

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



FACULTAD DE INGENIERIA

Maestría en Logística

TESIS

Herramientas SMART VILLAGE para la integración de los pueblos mediante la Logística de Movilidad, análisis Laguna del Rosario, Lavalle

Ing. Miguel García

Agosto 2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN LOGISTICA**



Herramientas SMART VILLAGE para la integración de los pueblos mediante la Logística de Movilidad, análisis Laguna del Rosario, Lavalle

Autor: Ing. Miguel García

Director: Dr Hugo Tapia

Agosto 2024



MAESTRÍA EN LOGÍSTICA

ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TESIS

En la Ciudad de Mendoza siendo las 18.30 horas del día 27 de febrero de 2025 se reúne en Acto Público el Jurado encargado de evaluar la Defensa del Trabajo de Tesis de la Carrera de Posgrado Maestría en Logística titulado "HERRAMIENTAS SMART VILLAGE PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS PUEBLOS MEDIANTE LA LOGÍSTICA DE MOVILIDAD, ANÁLISIS LAGUNA DEL ROSARIO, LAVALLE", desarrollado por el alumno **Ing. Miguel Rubén GARCÍA** bajo la dirección del Dr. Hugo Fernando TAPIA.

El Jurado fue designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería según Resolución N° 341/2024 CD, y está integrado por:

Titulares:

- Dr. Raymundo Quilez FORRADELLAS
- Mgt. Nicolás FAVIER
- Mgt. Daniel DIAZ (Externo)

Suplentes:

- Dr. Ricardo Raúl PALMA
- Mgt. Sandra OVIEDO (Externo)

El alumno **Ing. Miguel Rubén GARCÍA** efectúa la defensa de su Tesis.

A continuación, los miembros del Jurado efectúan preguntas, consultas y comentarios que estimaron convenientes para ser contestadas por el alumno **Ing. Miguel Rubén GARCÍA**.

Seguidamente el Jurado se reúne en Sesión Privada para calificar la Tesis defendida, la que obtiene la calificación de: "*Sobresaliente*" por unanimidad.

Se comunica al alumno **Ing. Miguel Rubén GARCÍA** la calificación obtenida.

Se cierra este Acto siendo las 19:45 horas del día 27 de febrero de 2025.



Dr. Raymundo Quilez
FORRADELLAS



Mgt. Nicolás
FAVIER



Mgt. Daniel
DIAZ

Dedicatorias

A Dios, por guiarme en la vida por el camino de la caridad y humildad.

A mis padres Miguel y Esilda quienes en mi carrera universitaria me apoyaron amorosamente, y ahora me acompañan desde el Cielo.

A mi amada esposa Canela, por entregarme el sostén y aliento cotidiano que se recibe del verdadero amor

A María Teresa y Miguel Enrique, las bendiciones que Dios me regaló para encontrar el verdadero sentido de brindar y recibir amor mutuamente

A mi hermana Mariela por su infinita comprensión y amistad

A quién colaboró guiándome en la concreción de mi sueño de posgrado, mi asesor de Tesis, Dr. Ingeniero Hugo Tapia

A mis íntimos amigos por alentarme incansablemente, ya que con ellos comparto los éxitos y fracasos que diariamente nos regala la vida, especialmente a Carlos Rébola

A mi compañero y amigo Sebastián Severino por guiarme en el desarrollo del presente trabajo

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible la elaboración del siguiente proyecto de investigación de tesis, tales como:

- Mis compañeros de estudio, quienes siempre aportaron ideas creativas en respuesta a los exigentes desafíos propios de una formación de posgrado
- Mis colegas de trabajo, auxiliándome con sus invalorable aportes y consejos en cada momento de incertidumbre ante el universo de temas a descubrir en las investigaciones realizadas
- Mis docentes del posgrado, atentos desinteresadamente a resolver cada una del universo de dudas que surgieron en los temas desarrollados
- Uncuyo, nuestra casa de estudio, por brindarnos la posibilidad de formarnos y desarrollarnos profesionalmente en el campo de la logística, especialmente a los directivos por su trabajo y gestión, sin lo cual no sentarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos impartidos

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo está orientado a la investigación de tecnologías “Smart Cities”, con resultados probadamente exitosos en ciudades de países del primer mundo, con el objetivo de aplicarlas en las zonas rurales de los departamentos externos al Gran Mendoza, en particular, se analizará la factibilidad de encontrar “soluciones logísticas inteligentes”, para una completa y total integración de los poblados más alejados con los centros urbanos más desarrollados, particularmente se analizará la conectividad que posee la comunidad del distrito “Laguna del Rosario”, en el Departamento de Lavalle, ubicado al noreste de la provincia, y en el cual, por sus características e interacción con el resto de la población rural lindante, resulta de gran importancia aplicar estas herramientas, por estar geográficamente muy retirada de la cabecera departamental, principal causa para desalentar la implementación de “Herramientas Smart Villages”, y con las que se pretende generar nuevos enfoques que permitan fortalecer el desarrollo de los recursos locales, principalmente para crear mayores y mejores oportunidades que satisfagan las necesidades básicas, condiciones necesarias para mitigar la pobreza y fortalecer la integración con el resto de las grandes ciudades más cercanas. Así, se realiza un análisis socioeconómico, de los servicios y del acceso a la Movilidad, sustentado con un análisis de entrevistas y datos de encuestas. Los resultados más relevantes muestran un área rural con poca cantidad y densidad de población, y con escasos servicios de movilidad, sanidad y educación, y un ocio que se practica internamente. Por todo ello, se plantean soluciones enfocadas hacia la logística de la movilidad, proponiendo a corto plazo, el Transporte a Demanda y convenios entre Estado - Particulares, para el traslado compartido del recurso humano, y una implementación a mediano y largo plazo, basada en la recuperación del FFCC General Belgrano y la interconexión invirtiendo en infraestructura vial, que permita la movilidad por carriles exclusivos para vehículos autónomos o con conducción asistida.

Palabras claves: ciudades inteligentes, movilidad, Smart Village, Smart Rural, transporte a demanda, vehículos compartidos

ABSTRACT

The development of this work is to search for “Smart Cities” technologies, with proven successful results in cities of developed countries, with the aim of applying them in rural areas of departments outside Greater Mendoza, in particular, it will analyze the feasibility of finding “intelligent logistics solutions”, for a complete and total integration of remote towns with more developed urban centers, particularly the connectivity of the community of the “Laguna del Rosario” district, located in the Department of Lavalle at the northeast of the province, and in which, due to its characteristics and interaction with the rest of the neighboring rural population, it is of great importance to apply these tools, because it is located far from the department capital, the main reason for discouraging the implementation of “Smart Villages Tools”, and with which it is intended to generate new approaches that allow strengthening the development of local resources, mainly to create greater and better opportunities that satisfy basic needs, necessary conditions to mitigate poverty and strengthen Integration with the rest of the nearest large cities. Thus, a socioeconomic analysis of services and access to mobility services is carried out, supported by an analysis based of interviews and survey data. The main result shows that a rural area with a small quantity and density of population, and with few mobility, health and education services, and leisure that is practiced internally. For all this, solutions are proposed focused on the logistics of mobility, proposing in the short term, Transportation on Demand solutions and agreements between the State and Individuals, for shared transfer of people, and a medium and long term implementation, based on the recovery of General Belgrano Railway line and the interconnection by investing in road infrastructure, which allows mobility through exclusive lanes for autonomous vehicles or with assisted driving.

Keywords: smart cities, mobility, Smart Village, Smart Rural, on-demand transportation, shared vehicles

Glosario

Accesibilidad: Condición esencial de los servicios públicos que permiten con facilidad y sin obstáculos, el disfrute en igualdad de condiciones al uso de estos, por parte de toda la comunidad, tanto en zonas urbanas como rurales.

Encuesta Origen – Destino (EOD): Recopilación de datos fundamentales sobre los hábitos de desplazamiento de los ciudadanos, para analizar y evaluar los flujos de movimientos dentro del territorio seleccionado para su análisis, para comprender el cómo y el por qué se mueve la población que reside de manera habitual u ocasional.

Movilidad: Desplazamiento o traslado demandado principalmente por una necesidad, tanto de personas como de mercancías, desde un espacio físico hacia otro.

Movilidad Activa: Capacidad que tenemos para desplazarnos usando el cuerpo, ya sea caminando, o por otros medios de transporte que aprovechen al ser humano como elemento motor.

Movilidad de Calidad: Vehículos que satisfacen los requerimientos, justificado o no, por parte de los usuarios o mercancías, para el traslado de los mismos hacia diferentes destinos.

Movilidad Logística: Sector de la logística que se centra en el traslado eficiente de personas y mercancías, utilizando diferentes modos de transporte, como el terrestre, ferroviario, aéreo y marítimo

Planes Maestros Logísticos: Conjuntos de medidas estratégicas, planificadas para implementarlas en el corto, mediano y largo plazo, sobre el territorio en estudio, estableciendo objetivos primordiales, para transformar la logística regional, ampliar la conectividad y potenciar el desarrollo productivo y sostenible.

Políticas de Movilidad: Acciones propias de las administraciones Estatales para facilitar el acceso de los ciudadanos a los servicios básicos, como el trabajo, el estudio el ocio y otros, haciendo uso de los diferentes modos de transporte.

Polos Atractores y Generadores de Viajes: Infraestructura que contempla diferentes tipos de establecimientos, cuyas actividades generan gran afluencia de personas, produciendo una importante cantidad de viajes que requieren grandes espacios para estacionamiento, carga y descarga de mercaderías, embarque y desembarque de personas y que causan impactos importantes en la movilidad de las redes logísticas.

Tiempos de Viaje: Es el intervalo de tiempo que abarca la duración de un viaje completo, desde su inicio (Origen), hasta su finalización (Destino),

ÍNDICE

1-	Introducción	13
2-	Contexto y Situación Problema a nivel Global	19
	2.1- Políticas de Movilidad Integradas y Sostenibles	22
	2.2- Estado de situación en Argentina y Mendoza	26
3-	Metodología	35
	3.1- Metodología para estimar costos en la movilidad rural	38
4-	Marco Teórico	41
	4.1- Definiciones mayormente utilizadas	46
	4.2- Definiciones Nuevas Tecnologías	50
	4.2.1- Smart Cities	50
	4.2.2- Smart Village	52
	4.2.3- Logística de la Movilidad	54
	4.3- Herramientas Tecnológicas “Inteligentes” a implementar	58
	4.4- Caso de éxito aplicando herramientas logísticas Smart Cities – Ayuntamiento de Vigo	61
	4.4.1- Objetivos Generales PMUS Vigo	62
	4.4.2- Líneas Estratégicas PMUS Vigo	64
	4.5- Caso de éxito aplicando herramientas Smart Village – Poblaciones rurales de la Unión Europea	76
	4.5.1- Resumen de los objetivos alcanzados	81
5-	Desarrollo	90
	5.1- Descripción de la situación actual de la movilidad en la provincia ..	90
	5.2- Servicios prestados por el TPP’s en Mendoza	93
	5.3- Clasificación del TPP’s de MyLD	96
	5.4- Pequeñas grandes diferencias entre el sistema Rural y Urbano	98
	5.5- Herramientas Smart Cities implementadas en Mendoza	107
	5.5.1- La Movilidad Sustentable en Mendoza – Mendotran	107
	5.5.2- Sistema de Transporte Urbano Mendotran	109
	5.5.3- Herramientas Smart Village utilizadas en Mendoza - analogía con Smart Cities	111
	5.5.4- Análisis de la Situación actual caso de estudio – Distrito Laguna del Rosario, Departamento de Lavalle	114
6-	Soluciones	118
	6.1- Propuesta general con herramientas Smart Village	118
	6.1.1- Opciones de Refugios con recargas para vehículos con motores eléctricos	121
	6.1.2- Problemática: dispersión geográfica	126
	6.2- Análisis de los resultados	132
	6.2.1- Análisis Cuantitativo	133
	6.2.1.1- Socio Económico	133
	6.2.1.2- Sectores Económicos	141
	6.2.1.3- Análisis de Accesibilidad a los Servicios	145

6.2.1.4- Análisis Encuesta O-D 2021	151
6.2.2- Análisis Cualitativo	155
6.2.2.1- Análisis Entrevista Semiestructurada	155
6.2.2.2- Análisis Encuesta O-D 2021	158
6.3- Propuestas casos de estudio – Distrito Laguna del Rosario	160
6.3.1- Mejoras a corto plazo	161
6.3.1.1- Primera propuesta, mejora con DRT	161
6.3.1.2- Segunda propuesta, mejora mediante convenios con sectores privados	164
6.3.2- Mejoras a mediano y largo plazo	167
7- Conclusiones	170
8- Referencias Bibliográficas	172

ÍNDICE de Figuras y Tablas

Figuras:

Figura 1. PFETRA de Movilidad y Logística de Argentina	27
Figura 2, Datos poblacionales de Cuyo	28
Figura 3, Comparativa trasladar 200 personas en 177 coches o Bus Articulado....	30
Figura 4, Viaje desde un Origen hasta su destino Final	31
Figura 5, Pirámide Invertida de la Movilidad	32
Figura 6, Medios Intermedios de Movilidad Rurales de bajos recursos	33
Figura 7, Esquema de Metodología Mixta utilizada en el presente estudio.....	35
Figura 8, Esquema para estimar costos Movilidad Rural	38
Figura 9, Logística y Transporte Rural	40
Figura 10, Vista aérea de la urbanización en la Isla Luzón, Filipinas	49
Figura 11, PAUTA PARA UNA POLÍTICA NACIONAL DE LOGÍSTICA Y MOVILIDAD...	56
Figura 12, Reparto Modal, Escenario 2014 con PMUS	65
Figura 13, Reparto Modal, Escenario tendencial 2022 sin PMUS	66
Figura 14, Escenario tendencial con PMUS	66
Figura 15, Diferencia entre escenario tendencial y PMUS Vehículos por kms	68
Figura 16, Diferencia escenario tendencial y PMUS del consumo TEP por año	69
Figura 17, Ahorro emisiones atmosféricas de vehículo 2022 y aplicación PMUS .	70
Figura 18, Terminal de buses de Canga y Paradores con opción del PARDEN.....	71
Figura 19, Vehículos eléctricos incorporados al parque móvil municipal	72
Figura 20, Estación Intermodal en Vigo	72
Figura 21, Zonas exclusivas y Estacionamiento vehículos Pesados	74
Figura 22, Centro Automoción, Vehículos Compartidos y Encuesta en Vigo.....	75
Figura 23, Estrategias para ser Smart Village propuestas por Smart Rural 21.....	77
Figura 24, “Acciones para pueblos inteligentes”	78
Figura 25, Ubicación de Aldeas seleccionadas para proyecto Smart Rural 21	80
Figura 26, Nueva App de Citera que potencia las rutas de senderismo	82
Figura 27, Mukařov tiene en marcha un sitio web municipal interactivo	84
Figura 28, Proyecto inteligente de Raudanmaa con reservas automatizado.....	86
Figura 29, Estrategia de Standz centrada en energías renovables y blockchain ...	88
Figura 30, Indicadores Sociales Mendoza 2022	91
Figura 31, Distribución de la Población Mendoza Censo 2022	92
Figura 32, Mapa de recorridos MyLD que no pertenecen al Gran Mendoza	96
Figura 33, Categorización de servicios del TPP’s de MyLD	98
Figura 34, Principales Componentes del Costo por Kilómetro Recorrido	105
Figura 35, Transacciones Laguna del Rosario hasta Terminal Lavalle	107
Figura 36, Coordenadas geográficas Laguna del Rosario a Terminal Lavalle	107
Figura 37 Tranvía Eléctrico en Mendoza	108
Figura 38, AutoBus Urbano 100% Eléctrico en la Movilidad de Mendoza	109
Figura 39, Proyección habitantes para el 2022 en los 24 distritos de Lavalle	116
Figura 40, Recorridos Grupo 300 Prestaciones en el centro norte de Lavalle.....	118
Figura 41, Usuarios a la espera del TPP’s en refugios municipales	121

Figura 42, Cargador solar inalámbrico para autobuses	122
Figura 43, Bus eléctrico recargando mediante pantógrafo en las paradas	124
Figura 44, Buses con paneles solares en sus techos para recargar baterías	125
Figura 45, Proyecto Nacional denominado “Paradas Seguras”	126
Figura 46, Camellos transportando turistas para visitar el Taj Mahal	130
Figura 47, Agricultores transportando por carretera en la India	131
Figura 48, Movilidad tracción a sangre en la Provincia de Mendoza	132
Figura 49, Pirámides Poblacionales por Edad y Sexo, Lavalle 2010 y 2022	136
Figura 50, Porcentajes población 10 años según rama actividad Lavalle 2010.....	140
Figura 51, Ubicación geográfica zona industrial Lavalle	144
Figura 52, Camino enripiado con serrucho hacia Laguna Del Rosario	146
Figura 53, Posta y Centro de Salud más cercanos a la Laguna del Rosario	148
Figura 54, Centros Educativos conectados por TTP’s y FFCC General Belgrano ..	150
Figura 55, Conexión satelital para servicio Internet en Laguna del Rosario	151
Figura 56, Porcentaje de viajes realizados por día	152
Figura 57, Entrevista Directora Escuela Nº 4-207 y conductor transporte DGE .	157
Figura 58, Cantidad de vehículos en promedio por hogar	159
Figura 59, Tenencia media de vehículos por departamentos	160
Figura 60, Clasificación del transporte masivo de pasajeros	162
Figura 61, Usuarios en paradas alejadas de los asentamientos	164
Figura 62, Flota vehículos con diferentes portes y motores ecológicos	166
Figura 63, Vehículos particulares para transporte escolares impulsados GNC ...	166
Figura 64, Medios movilidad particulares compartidos con personal escolar ...	168
Figura 65, Ramal FFCC General Belgrano situado al noreste de Mendoza	169

Tablas:

Tabla 1, Población de Lavalle por sexo últimos 3 censos	133
Tabla 2, Población de Lavalle por zonas últimos 3 censos	134
Tabla 3, Nivel Educativo de la Población de Lavalle, 2022	136
Tabla 4, Diferentes tipos de cobertura de Salud del Departamento	137
Tabla 5, Evolución de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas	138
Tabla 6, Empleo Formal e Informal de la población activa de Lavalle 2022	138
Tabla 7, Producto Bruto Geográfico, Lavalle a precios de 1993	144
Tabla 8, Promedio de viajes de personas por hogares en Mendoza	152
Tabla 9, Recuento de viajes de origen y destino por región y departamentos	153
Tabla 10, Orden de parejas por regiones con mayor cantidad de viajes entre sí ..	154

1- INTRODUCCIÓN

El qué?

El Transporte Público de Pasajeros implementado desde la Movilidad Rural, con conexión de redes locales y hacia el resto de las ciudades

El para qué?

“El Transporte Público Rural, (TPPR) es crucial para la interconexión entre pueblos vecinos y, con ciudades cabeceras, lo cual genera, acceso a los servicios básicos, nuevas oportunidades laborales y comerciales, reducción de la pobreza y otros ”

Cómo?

Dentro del Transporte Rural el transporte público de pasajeros (TPP's), debe ser “gestionando inteligentemente”, o sea, aplicando herramientas SMART VILLAGE dirigidas hacia una “Logística de Movilidad eficiente y autosustentable”.

Dado que el transporte es una demanda derivada (es decir, es un medio y no un fin en sí mismo, salvo en contadas excepciones), los viajes más sostenibles son aquellos que no ocurren, la idea principal sería reducir la necesidad de trasladar la comunidad ocasionalmente o periódicamente, tanto en los pueblos como en ciudades, por esto, el desarrollo urbano debería priorizar una eficiente localización de todos los recursos necesarios para satisfacer las necesidades humanas (atención médica, trabajo, ocio, relaciones sociales, etc.), de modo tal, que se establezcan lo más “cerca posible” de la población, para reducir al mínimo las distancias a recorrer por los ciudadanos.

El capítulo 2, describe las diferentes situaciones, de cómo en las zonas rurales, a diferencia de las ciudades o grandes urbes, los habitantes deben trasladarse grandes distancias para satisfacer sus necesidades básicas, al igual que, al realizar actividades sociales o recreativas, como visitar parientes, de entretenimiento y ocio, y otras. Esta problemática de conectividad, como el acceso principalmente a la tecnología, la cual

está disponible mayormente en las grandes urbes y escasamente en los pueblos alejados, y tomando en cuenta la dispersión geográfica entre poblados de una misma zona rural, sumando las grandes distancias que separan las poblaciones urbanas - rurales, dan como resultado, a una creciente migración de los pobladores (mayormente jóvenes y adultos) hacia las grandes ciudades, por lo tanto, para disminuir la despoblación de las zonas rurales, es necesario invertir en una transformación radical para el desarrollo territorial de estos poblados, destacando los objetivos primordiales que se mencionan a continuación:

- impulsando industrias que generen trabajo, las cuales necesitan mano de obra local calificada, y que además, utilicen los recursos naturales disponibles en los pueblos.
- desarrollando infraestructuras educativas, destinadas a formar profesionales con estudios de nivel superior, terciarios y universitarios, haciendo énfasis principalmente en capacitaciones orientadas a la agroindustria, explotación de recursos naturales, auto sustentación y otros.
- asignando recursos a la infraestructura vial vigente, generando nuevas rutas de interconexión con otros poblados o urbes, las cuales permitan la implementación de “medios de movilidad de calidad”, los cuales podrían ser polos de atracción para la inversión de capitales tanto locales como extranjeros
- fortaleciendo los canales logísticos de transporte de cargas y pasajeros, que permitan un mayor y mejor flujo de traslado, tanto de población como de mercaderías.
- fomentando la conectividad digital e impulsando nuevas tecnologías como las herramientas smart village, big data, y otras, las cuales como objetivo principal, estén orientadas a disminuir la pobreza, el analfabetismo, como también, utilizarlas para mejorar la calidad de vida de la población económicamente más vulnerable, brindándoles la posibilidad de satisfacer la demanda de necesidades básicas, como son, las actividades deportivas, recreativas y de ocio, promocionando los recursos naturales de las zonas alejadas de las urbes, mediante el desarrollo del turismo local y otras oportunidades que surjan de fomentar el desarrollo de economías locales.

Una buena práctica a nivel global para revertir esta situación, como política de estado para los gobiernos de turno, sería desarrollar e implementar para cada región un “Plan Estratégico de Movilidad Logística”, los cuales resultan muy complejos y ambiciosos para los gobiernos locales, principalmente si estos planes están destinados a ciudades con grandes dimensiones y baja densidad poblacional, como resultaría por su gran dimensión en la Provincia de Mendoza, ya que posee la mayoría de las poblaciones rurales, muy distanciadas entre sí, es por esto y una gran cantidad de otros factores que, resulta imperioso, la formulación de un “plan estratégico integral, que sea transversal, sostenible y sustentable”, orientado a lograr la máxima “eficiencia logística” posible en todo el territorio.

En el capítulo 5 se describe la situación actual en materia de movilidad, y mencionando que la provincia de Mendoza mediante la ley 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo (sancionada en Mayo del 2009), establece un punto de partida para posibilitar el desarrollo de “Planes Estratégicos Provinciales”, y en los cuales participan varios actores del gobierno, como, los municipios departamentales, y principalmente organismos públicos denominados “pilares institucionales”, por su incidencia a nivel provincial, como son las áreas de, Catastro, Vialidad Provincial, Transporte, Escuelas, Turismo, Ambiente, Sanitarias, y otras, a estas, se les deberían sumar los establecimientos educativos especializados, tanto públicos como privados, abarcando a los colegios técnicos, con orientaciones específicas demandadas por el cambiante mercado laboral, que forman parte de la educación superior como, Terciarios y Universidades, debiendo los actores involucrados cumplir con lo establecido en la ley antes mencionada, y para lo cual persiguen un objetivo en común, “alcanzar la metas propuestas en tiempo y forma, contribuyendo al desarrollo de un adecuado ordenamiento territorial y uso del suelo en la Provincia de Mendoza”.

Detrás de todo desarrollo factible de implementarse en zonas rurales, siempre existen intereses que deberían resultar beneficiosos para ambos sectores, el público y el privado, debido a que estos, impactan de forma muy diferente en unos y otros, para las

instituciones Gubernamentales resultan provechosos el mejoramiento de los principales indicadores socioeconómicos, con los incontable beneficios que se crean continuamente, como la generación de empleos de forma directa e indirecta, el fomento del turismo de los recursos naturales locales, reducción de la pobreza al generar nuevas oportunidades de integración con las áreas más desarrolladas, formación académica actualizada y continua del personal involucrado en gestionar, tanto la implementación como el mantenimiento de la tecnología utilizada, propiciar la creación y fortalecimiento de las organizaciones afectadas al desarrollo de I+D científico técnico, orientadas principalmente, a gestionar la logística del desplazamiento de bienes y servicios en zonas rurales con densidades muy bajas de habitantes y con escasas inversiones en materia de infraestructura vial, conectividad y otros.

También, los inversores privados, reciben un gran abanico de oportunidades en las cuales invertir al involucrase con la implementación de estas herramientas tecnológicas en las zonas rurales, no solo concentrándose en producir beneficios económicos, sino también, en los diversos ámbitos en los que son invitados a participar, por mencionar algunos, generación de nuevos y mejores modelos de productos, desarrollar I+D sobre nuevas estrategias de logística rurales, tanto para exploración y explotación de los recursos naturales regionales, por ejemplo, con el fin de adquirir materia prima local para elaborar productos de calidad a bajo costo de transporte, también, vale mencionar que la implementación de “Herramientas Inteligentes” en zonas poco concurridas, es propicia para el desarrollo de servicios especializados, convirtiéndolos en polos atractores del turismo, la recreación, y otras tantas oportunidades que surjan a corto plazo.

En el capítulo 6, se proponen soluciones generales de movilidad aplicando herramientas Smart Citie al sector rural, para luego, desarrollar propuestas de soluciones al caso de estudio, debido a que los inconvenientes de la movilidad que afectan a la Provincia, no se resuelven con una única solución, sino con un conjunto

factible de medidas, las cuales deben principalmente, ser propuestas por el Gobierno, y para las cuales se deben invertir grandes cantidades de recursos, y que no solo desde el estado se generen planes maestros logísticos, para mejorar la movilidad, conectividad y otros, sino que se inviten a participar a diferentes organismos, principalmente especializados en el tema, como, los centros educativos de nivel superior (institutos, universidades), también a las empresas privadas que cuenten con departamentos de I+D, las Ong's y otras entidades creadas para tal fin.

Dentro de estos sectores alejados y pocos poblados, la logística de movilidad, no siempre tiene como premisa buscar soluciones en el Transporte Público de Pasajeros, en mucha ocasiones, es más rentable para el Estado, acercarlos a la comunidad los servicios básicos, creando polos atractores y generadores de viajes, en los cuales se evita el traslado excesivo de la población, limitando la generación de nuevos recorridos, o aumentos de frecuencias, colaborando con la reducción de contaminación sonora, ambiental, y otras. Estos centros atractores – generadores agrupan, no sólo a los establecimientos comerciales, en los cuales se puedan realizar actividades ocasionales, como pagos, reclamos y otros servicios básicos, sino también, a los que generan todo tipo de actividades, como las recreativas, deportivas, de entretenimiento, también las culturales y artísticas, y toda otra clase de actividades, las cuales en conjunto o por sí solas, brindan la posibilidad de generar nuevas oportunidades de negocios para el sector privado tanto local como foráneo, así como, producir empleo formal directo e indirecto, y muchos otros beneficios además de los mencionados. Otras actividades que ayudan a mitigar la pobreza y desigualdad de oportunidades, además de colaborar con la economía regional y evitar aumentos desmedidos en los servicios del Transporte Público, serían, establecer en zonas menos pobladas delegaciones de los grandes Centros Universitarios, tanto públicos como privados, que generalmente, están distribuidos en las cercanías de las grandes urbes, estas unidades académicas, no necesariamente deben brindar toda la oferta educativa que ofrecen las Universidades, pero deberían enfocarse en comenzar por brindar carreras con títulos que complementen las necesidades laborales demandadas por

nuevos emprendimientos privados o los que surjan a partir de la explotación de los recursos locales, y posibilitando a profesionales egresados contar con las herramientas necesarias para desenvolverse profesionalmente dentro del mercado laboral local, y así no tener que migrar a las grandes urbes, aunque hace ya algunos años existe una marcada tendencia a generar ofertas educativas acorde al entorno donde se asientan estas instituciones, por mencionar algunos ejemplos, el ITU (Instituto Tecnológico Universitario dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo), con sedes en Rivadavia y San Martín, la UTN (Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza) con su anexo en Rivadavia, el IES 9001 San Martín (Instituto de Educación Superior de la DGE) con sede en San Martín, el Centro Universitario del Este, con toda la oferta académica que ofrecen, instituciones de renombre como las Universidades de, Congreso, Mendoza, Maza, el IES 9-021 y muchas otros organismos educativos, tanto públicos como privados que a su vez, ofrecen carreras con pasantías a realizar en la industria local, lo cual permite luego un rápida inserción laboral de estas profesiones muy demandadas debido, a la dinámica con las que se generan constantemente las nuevas ofertas laborales.

Finalmente en el capítulo 7, se describen las conclusiones de todas estas alternativas mencionadas anteriormente, y dentro de las más factibles de ser aplicadas, se hará énfasis en el sector de la logística a nivel regional, especialmente en la problemática de la “Movilidad Rural”, debido a la gran demanda surgida por parte de los usuarios, la cual, generalmente requiere contar con un aumento o reorganización en la cantidad de servicios que transporten a los “potenciales usuarios”, desde las zonas rurales hasta las ciudades densamente pobladas, como así también, a sus principales cabeceras departamentales aledañas, esto, reúne varios factores, los cuales, algunos de ellos serán analizados en el presente documento, proponiendo soluciones logísticas que mayormente se adecuen a las “necesidades de movilidad” por parte de los pueblos rurales, y que sean factibles de adaptarse a futuras modificaciones, tanto en la cantidad como en la calidad que estas necesidades así lo requieran.

2- CONTEXTO Y SITUACIÓN PROBLEMA A NIVEL GLOBAL

Las Naciones necesitan un cambio de paradigma en las formulaciones de “Políticas de Logística y Movilidad”, que contemplen patrones comunes para la integración de sectores, tanto locales como regionales, esto nos lleva a plantearnos grandes desafíos en materia de consensuar un nuevo modelo de políticas que sean integradoras y sostenibles, para el desarrollo “de una logística de movilidad” que beneficien el progreso económico y social de los países, principalmente los de menores recursos, denominados del “tercer mundo”.

La baja inversión pública y la carencia de “políticas de Estado”, redundan en una marcada escasez de infraestructuras necesarias para estos sectores por separado, tanto de logística como de movilidad, los cuales son cada vez más demandados debido al constante crecimiento demográfico de estos países.

Los esfuerzos de los gobiernos y el sector privado para mejorar la movilidad rural atienden solo a la ampliación e interconexión de redes de carreteras, prestando poca o ninguna atención a la SOSTENIBILIDAD, la cual debería estar acompañada por la implementación de planes de desarrollo territoriales óptimos y eficaces, y con el agravante de hacer caso omiso a las necesidades y criterios de los usuarios del transporte, especialmente los más dispersos geográficamente en los ambientes rurales, es por ello que, no se prestan los servicios de “movilidad de calidad” esenciales en las áreas con baja demanda y que poseen usuarios con pocas o ninguna opciones de movilidad.

Para elaborar sistemas rurales de movilidad eficientes, se deben incluir modalidades de transporte complementarias, de grandes y pequeñas escalas, siendo estos, los medios de transporte intermedios, que permiten la movilidad en tramos cortos y de difícil acceso, como el transporte dentro de las inmediaciones rurales, dentro de los pueblos, y partiendo de estos hacia las ciudades y las áreas periurbanas.

Tomando en cuenta una amplia gama de interesados e involucrados en la movilidad rural, con diversas prioridades y necesidades, los cuales intervienen directamente en la cantidad, calidad, provisión y en el precio de estos servicios, es que, todos ellos deben ser considerados cuando se planifican y elaboran los proyectos del transporte rural. Los principales participantes son:

- I. Usuarios de la movilidad pública o privada
- II. Operadores o Concesionarios
- III. Entes Reguladores

I. Cuando se proponen las soluciones de los Usuarios del transporte, deben estar contempladas las condiciones, necesidades y preferencias de los mismos, para elaborar propuestas en las cuales se incluyan diferencias entre los sexos, los grupos menos favorecidos y con necesidades especiales, el tipo de tareas o trabajos que realizan, la densidad poblacional, el ingreso promedio del salario de la población, dispersión geográfica y otros. En los países pocos desarrollados, algunos servicios de movilidad, se prestan desde la informalidad, ya que no existen ningún tipo de control por parte de las autoridades pertinentes, ni existe un sistema legal que los regule desde lo jurídico, lo cual, fomenta una prestación del servicio de muy baja calidad y con altos riesgos de delincuencias hacia los pasajeros frecuentes, y principalmente hacia los usuarios eventuales, los cuales mayormente son extranjeros.

II. Los Operadores o Concesionarios, son las empresas, tanto públicas como privadas, encargadas de prestar un servicio de Movilidad de alta calidad y eficiencia a los usuarios, para la cual, en muchos de los casos se crean asociaciones como Cooperativas o UTE's (Unión Temporal de Empresas), con el fin de realizar grandes inversiones en recursos, bienes y servicios, conformando la infraestructura necesaria, para cumplir con los requisitos de los compromisos adquiridos en los pliegos licitatorios. Estos sistemas de prestación de servicios, deben estar regulados, ya que se podrían conformar asociaciones de transporte con un alto grado de poder político y

económico, y operar sin ningún tipo de competencia leal, en consecuencia, el transporte rural se vuelve más costoso y menos atractivo para los usuarios más desprotegidos, debido a lo cual, estas asociaciones se hacen fuertes cuando representan los intereses de sus miembros, pero tienden a pasar por alto los intereses más amplios de los usuarios y las comunidades a las que ellos brindan el servicio, especialmente en las zonas de baja demanda, lo que redundará directamente en prestaciones del servicio con baja rentabilidad, corriéndose el riesgo de la quita total o parcial de los mismos por parte de los operadores.

III. Los Entes Reguladores, en la mayoría de los casos, son instituciones gubernamentales, que en países en desarrollo o del tercer mundo, tienden a ser débiles, creando un ambiente desfavorable para la prestación de los servicios de transporte. Estos, disponen de recursos muy limitados tanto en tecnología, como en mano de obra calificada, lo que dificulta que realicen controles adecuados que les permitan monitorear los requisitos y necesidades de los usuarios, y por consiguiente proporcionar un “servicio consecuente con las necesidades de los mismos”. Los gobiernos locales deben dictaminar e implementar las leyes que reglamentan a los operadores de transporte, principalmente para los pueblos en los cuales surgen servicios de transportes rurales, y también, generalmente gestionan el control del número de vehículos y las trazas de las rutas, que conforman las redes de movilidad, basadas en los recorridos planificados, pero, a veces estos “poderes del Estado”, se ejecutan con poca o ninguna responsabilidad, especialmente en las áreas donde los operadores de transporte son políticamente influyentes.

2.1- Políticas de Movilidad Integradas y Sostenibles

Las características fundamentales en la “necesidad de intervención del Estado dentro de las políticas de la Logística de la Movilidad”, debido principalmente, al gran desinterés por parte del mismo, influye directamente en la pobre o casi nula utilización de herramientas e instrumentos para un planeamiento estratégico eficiente, acentuado por los siguientes problemas esenciales:

- Sostener un eficiente nivel de servicios, requiere de una masa crítica de usuarios, operadores y proveedores, por lo que es necesario para los medios de transporte, tanto motorizados como no motorizados, contar con una infraestructura de apoyo para su fabricación, distribución y mantenimiento, lo cual resulta improbable que se desarrollen servicios de apoyo sostenibles en ausencia de una masa crítica de usuario.

- La gran diversidad de visiones públicas respecto a la infraestructura y servicios, acompañado de una falta de políticas de integración en sus diferentes procesos (concepción, diseño, implementación y seguimiento, fiscalización y evaluación), derivan en desmedro de las mismas.

- La distribución, densidades de población y niveles de ingresos económicos, afectan a la demanda y oferta de la movilidad, por lo cual, están vinculados a los patrones de oferta y demanda por las siguientes categorías:
 - a) Primera categoría: Casi nula densidad de movilidad en población de bajos ingresos, lo que deriva en un círculo vicioso de movilidad, usuarios, infraestructura y servicios insuficientes, los cuales no propician el desarrollo de los mismos.

 - b) Segunda categoría: Poseen una mayor densidad de movilidad en áreas de ingresos medios a bajos, con mayor aumento de población, asociado a una densidad poblacional de media a alta, y otros factores como, desarrollo de la

agricultura, cultivos comerciales y otros, lo que deriva en la necesidad de sistemas más eficientes y al desarrollo de nuevas tecnologías, alcanzando así, una masa crítica de demanda del transporte económicamente sustentable, en estas zonas rurales o periféricas a las grandes ciudades.

c) Tercera categoría: Densidad de transporte media a baja en zonas rurales de ingresos altos, poseen una calidad de infraestructura de aceptable a buena, lo que permite el traslado de la población haciendo uso de la movilidad motorizada, la cual es utilizada en pocas ocasiones o de forma regular, para, por ejemplo, movilizarse hacia los lugares de trabajo, visitas médicas, hospitales y salas de emergencia, centros comerciales, turismo, recreación y otros.

- También se observa, una marcada ausencia o debilidad de criterios amplios de sostenibilidad, sin una planificación adecuada, ni proyectando el incorporar nuevas herramientas tecnológicas, afectando directamente a los servicios de “logística de movilidad”, tanto de personas como de mercancías

Una mirada más adecuada sería la de implementar los principios básicos de integralidad y sostenibilidad, los cuales permitirían a los países menos desarrollados superar los problemas mencionados anteriormente y establecer una visión sostenible a largo plazo, con estrategias institucionales adecuadas que incluyan, marcos normativos y regulatorios eficaces, e instrumentos de fiscalización apropiados para potenciar su consolidación dentro de las políticas de Estado.

En materia de sostenibilidad debemos referirnos al desarrollo sostenible y sus elementos mencionados anteriormente, el concepto de “ambiental” para la logística y movilidad, incorpora temas tanto ambientales como ecológicos, con la mirada puesta en el consumo de recursos energéticos, degradación de medio ambiente y la mitigación de los aspectos locales del cambio climático, la visión del Estado puesta en la sostenibilidad constituye el soporte de todas las demás, promoviendo la

participación de los distintos sectores, tanto públicos como privados y una visión de largo plazo.

Estos componentes en muchas ocasiones están en conflicto y no reciben el mismo nivel de interés de parte del Estado, el sector privado o la sociedad civil. Por lo tanto, las políticas basadas en el principio de sostenibilidad deben asegurar un tratamiento suficiente de cada uno de estos componentes, y arbitrar los conflictos entre ellos.

Pero, ¿a quién afecta los problemas de movilidad en el medio rural?

Los principales colectivos a los que afecta son:

- Población envejecida: Personas mayores que debido a su edad ya no disponen de vehículo para desplazarse, no están aptos físicamente para manejar, y dependen de familiares y vecinos para realizar tareas diarias.
- Jóvenes menores de edad: quienes tienen menos de 18 años y no están habilitados legalmente para manejar vehículos, por lo cual quedan aislados y sin poder desplazarse debido a la ausencia de transporte público necesario para que pueda realizar sus actividades básicas (estudios, deportes y otros), como de recreación, ocio y otras.

Una de las muchas consecuencias relacionadas con los problemas de movilidad para los ciudadanos más vulnerables, es el creciente aumento de migración de los poblados por parte de los habitantes quienes encuentran mejores oportunidades de vida en las grandes ciudades, debido principalmente a la necesidad de acceder a servicios básicos como, salud, operaciones financieras y bancarias, compras en supermercados y centros comerciales, además de poder cubrir también, las necesidades de ocio y recreación, afectando directamente a los adultos y jóvenes, quienes deben migrar a otros poblados con mayor cantidad de habitantes o a las ciudades más próximas, en las cuales tengan la oportunidad de satisfacer estas necesidades.

Sin duda la ausencia de transportes públicos u otros medios de movilidad, son una

dificultad añadida al resto de las mencionadas, que sumadas, influyen directamente en la toma de decisión por parte de la población activa de permanecer en los pueblos que presentan estas características, por ello, es muy importante para evitar el éxodo de estos habitantes que, desde el Estado se propongan alternativas que suplan las necesidades más básicas de la población local.

¿Cómo podemos mejorar la movilidad del mundo rural?

Movilidad pública de cercanía: desde las comarcas deben apostar por que la población pueda desplazarse a otros poblados cercanos para realizar gestiones, o participar en la vida social de las comunas aledañas. Esta interrelación entre poblaciones favorece el consumo y la sociabilización de los ciudadanos, evitando el aislamiento de las poblaciones con baja cantidad de habitantes. Para que cualquier ciudadano tenga la posibilidad de abonar la tarifa por el servicio de transporte utilizado, el mismo, debe ser solventado una parte por los usuarios y el resto, generalmente la mayor parte, debe estar subvencionada por el Estado.

2.2- Estado de situación en Argentina y Mendoza

En nuestro país, el “Plan Federal Estratégico de Transporte, Movilidad y Logística” figura 1, PFETRA, fuente: Instituto Argentino del Transporte 2020, desarrollado por el área de planificación del Instituto Argentino de Transporte (IAT), determina los lineamientos para consolidar una política integrada de logística y movilidad a nivel nacional, a través de la organización, cooperación y coordinación de acciones operativas intersectoriales, entre las agencias afectadas e intermodales, las cuales constituyen la alternativa más viable para alcanzar el objetivo de lograr, que la circulación de mercaderías y personas se desarrolle en forma eficiente, competitiva y segura, favoreciendo con ello la productividad, la competitividad y la economía del país, así como la inclusión social de toda la población.



Figura 1, PFETRA de Movilidad y Logística de Argentina

La provincia de Mendoza ha tenido un incremento sostenido de su población en los últimos años, figura 2, fuente: INDEC 2022, como los muestran los datos de los censos nacionales, correspondientes a los años 2001, 2010, y 2022, este último postergó 2 años su realización prevista para el 2020, debido a la pandemia por virus COVID 19, que afectó a toda la población mundial:

“Este crecimiento poblacional en la última década muestra un incremento de cinco puntos porcentuales más que el total registrado al cierre del período de diez años previo, en el relevamiento comparativo del 2001 al 2010, estableció un aumento poblacional de 10,1%. En 2001, en Mendoza había 1.579.651 ciudadanos.

Los datos locales marcaron que la población total de la provincia es de 2.014.533 personas. Esto implica un crecimiento del 15,82%, respecto del último censo en 2010, cuando había 1.738.929 habitantes, con un promedio provincial de personas de 2,82, por viviendas particulares existentes”, rescatado del censo INDEC 2022.



Figura 2, Datos poblacionales de Cuyo

Este incremento poblacional, ha traído aparejado un aumento en la movilidad, la cual es necesaria para trasladar a todos estos **“potenciales nuevos usuarios”**, a los destinos de quehaceres cotidianos, lo cual, presenta serios agravantes si no es acompañado de una planificación eficiente por parte del Estado y las diversas instituciones involucradas, por mencionar algunos:

- Introducir mayor cantidad de parque móvil, mayormente coche particular, lo cual saturaría la CAPACIDAD de la infraestructura vial existente, que Mendoza mantiene en las mismas condiciones de transitabilidad desde hace varias décadas.

- Influye, también en las diversas necesidades de movilización por parte de los usuarios, que en muchos casos, deben llegar a destinos que no siempre se encuentran ubicados en las cercanías de sus residencias, por el contrario, se encuentran muy alejados, realizando viajes con distancias mayor a 20 kilómetros, favoreciendo al aumento de la congestión vehicular, la cual hace tiempo, poseen las principales cabeceras departamentales, por mencionar algunos ejemplos de estas necesidades, debido a la situación económica que atraviesa la Argentina, para las familias, tanto para el padre como la madre, es imperioso contar con un empleo, que en la mayoría de las ocasiones resulta necesario que sean 2 o más, por cada integrante de la familia, y teniendo en cuenta que, para gozar de todos los beneficios y derechos de los trabajadores, la búsqueda estará orientada principalmente a los “trabajos registrados”, igualmente, podríamos mencionar la desigualdad de saberes que se imparten, en los niveles educativos, tanto primarios como secundarios, entre las instituciones públicas y privadas, estas últimas cuentan con una mayor aceptación por parte de familias que pueden afrontar el coste de gastos de las mismas, para una “supuesta” mejor educación de sus hijos.

- Estas y otras necesidad diarias, conlleva a que la población se traslade principalmente en el auto particular, motivados principalmente por las ventajas que esta movilidad presenta, siendo la principal la “celeridad”, sumado a la posibilidad de planificar “viajes completos”, disminuyendo los “tiempos de viaje” al mínimo posible, para realizar una gran cantidad de diligencias durante una jornada completa, las cuales no se podrían concluir utilizando medios de movilidades más lentos, como el TPP’s o taxi compartido y otros.

-Este conjunto de variables que influyen directamente en la planificación de la logística de la movilidad, y otras que las afectan indirectamente, impulsan a que los Gobiernos generen acciones inmediatas, como por ejemplo, tratar de desalentar el uso del coche particular fomentando el empleo del TTP’s, principalmente aquellos que pueden

movilizar grandes cantidades de usuarios, como buses, mentrotranvías, trenes subterráneos y a nivel, furgonetas, y otros. En la siguiente imagen se muestra una comparativa entre utilizar 177 vehículos particulares, o un solo bus articulado (que contiene más del doble de capacidad de usuarios que un bus tradicional), para trasladar 2000 usuarios, sobre una carretera de la Segunda Avenida en Seattle, Estados Unidos, como muestra la figura 3, fuente: <https://redsocial56.wordpress.com/>, rescatada nota 11/08/2015.

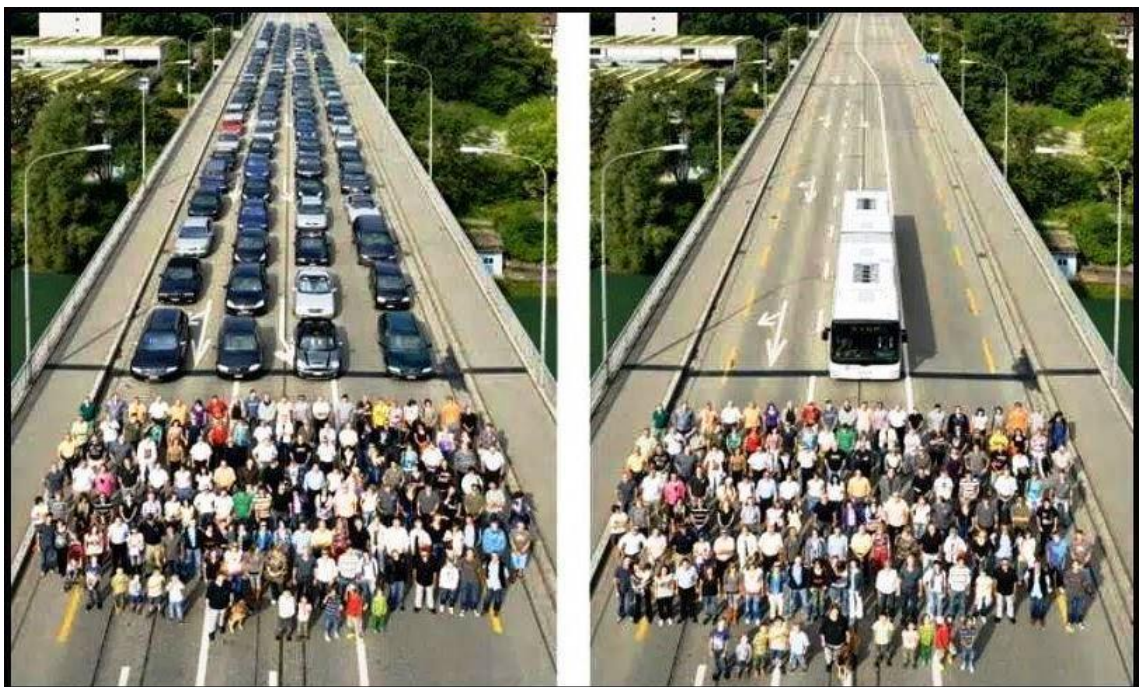


Figura 3, Comparativa trasladar 200 personas en 177 coches o Bus Articulado

- En las zonas rurales, los inconvenientes de movilidad anteriormente mencionados y sumados a otros intrínsecos a las mismas, agravan enormemente el traslado (viajes), de personas o mercancías, por lo que se debe considerar realizar la implementación y planificación de una logística más eficiente en materia de movilidad, principalmente haciendo énfasis en los denominados **“Viajes Completos”**, los cuales, se definen desde que comienzan en un sitio inicial (origen), hasta el lugar donde el desplazamiento finaliza (destino), pudiendo contener etapas intermedias (Viaje Completo Indirecto) o viajar de forma directa sin contemplar ningún desvío en su trayecto (Viaje Completo

Directo), como se muestra en la figura 4, fuente: CAF, proyecto de movilidad urbana.



Figura 4, Viaje desde un Origen hasta su destino Final

Para este último caso, la situación es más problemática, debido a que se deben planificar los viajes de las etapas intermedias, y considerando las prioridades de los medios de movilidad, que, actualmente están incluidos por jerarquías en la mayoría de los planes de movilidad, como se muestra en la figura 5, Pirámide Invertida de la Movilidad, fuente: Manual del Ciclo-ciudades de CDMX. En la figura se puede observar la prioridad de inversión y equidad para los diferentes medios de movilidad, como así también, el “índice Pasajero por Kilómetro recorrido (IPK)”, el cual se obtiene dividiendo los pasajeros transportados por el total de kilómetros recorridos.

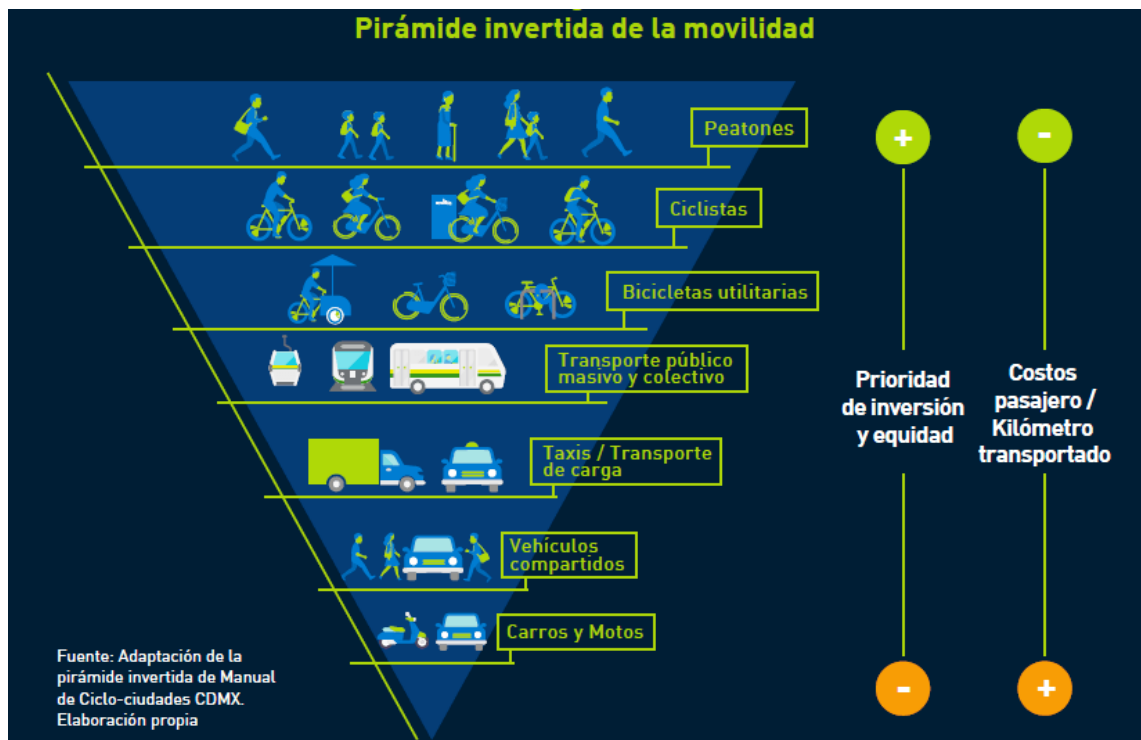


Figura 5, Pirámide Invertida de la Movilidad

Las grandes inversiones en infraestructura, como prioridad para las zonas rurales despobladas, permitiría llevar a cabo el fomento de una movilidad más justa (equidad social), para todos los habitantes alejados de las grandes urbes, siendo tanto el Estado como el sector privado, los principales actores responsables de implementar las acciones necesarias para el desarrollo de un transporte rural de calidad. Los mayores inconvenientes logísticos que presenta tanto la movilidad de personas como de mercancías, son las grandes distancia a recorrer y la baja demanda del servicios fuera de las horas punta (horas con grandes necesidades de traslados), siendo ambos factores los que componen la fórmula del índice de movilidad IPK, por el cual se demuestra fehacientemente que en estas condiciones no resulta beneficioso económicamente la gestión de la movilidad para el sector privado, teniendo el Estado que destinar grandes partidas presupuestarias para subsidiar a las empresas privadas, que se animan a invertir en estos emprendimientos pocos rentables. Es sabido que, al día de hoy, no existe en el mundo ningún **“Sistema de Transporte Público de Pasajeros que se autofinancie por sí solo”**, en todos los casos, debe intervenir en mayor o menor

medida el Estado, aportando los recursos financieros necesarios para lograr una rentabilidad tal, que atraigan el interés de empresas de sectores privados, para invertir en la prestación de estos servicios. El Estado tiene la “obligación de prestar los servicios de movilidad”, no solo el servicio de transporte regular de buses, sino también, vehículos de menor porte para escolares, a demanda puerta a puerta (como taxis, remises y otros), ya que forman parte de los derechos básicos de la ciudadanía, principalmente la más vulnerable, que en muchos poblados y principalmente los más alejados, no solo necesitan la movilidad para trasladarse, sino también podemos señalar, que, estudios realizados sobre transporte rural en comunidades de bajos ingresos, han mostrado que sus habitantes hacen uso de **“MEDIOS INTERMEDIOS DE TRANSPORTE”**, para llevar a cabo sus actividades cotidianas dentro de su comunidad (abastecimiento de agua y leña, producción agrícola, asistencia a servicios religiosos y visitas a familiares y amigos), mientras la movilidad con vehículos motorizados convencionales, se emplean básicamente en actividades fuera de la misma (compra de víveres, trabajo como jornaleros, asistencia a servicios educativos, de salud y religiosos, y otros), como se observa en la figura 6, Medios Intermedios de Movilidad Rurales de bajos recursos, fuente: Instituto Mexicano del Transporte, nota 60, artículo 1



Figura 6, Medios Intermedios de Movilidad Rurales de bajos recursos

Se mencionan a continuación, los MEDIOS INTERMEDIOS DE TRANSPORTE más comúnmente utilizados por los habitantes rurales:

- El Porteo Humano (carga en la cabeza y espalda)
- Animales de Carga (burros, asnos, caballos y otros)
- Vehículos motorizados convencionales más utilizados son Camionetas de la categoría “pick-up” o “van”.

3- METODOLOGÍA

El término metodología, según Taylor y Bogdan (1994), designa el modo en que se enfocan los problemas y se buscan las respuestas. En ciencias sociales se aplica a la manera de realizar la investigación. Nos permite comprender el conocimiento del que hacer y cómo hacerlo, utilizando distintos métodos sobre el elemento en estudio.

Para el presente estudio nos situaremos en el desarrollo de una **“Logística para una movilidad sustentable e inteligente”**, aplicada a las poblaciones rurales, para esto se utilizó el método mixto como muestra la figura 7, “Metodología Mixta”, fuente: elaboración propia, el cual permite fortalecer la **“eficiencia teórica”**, es decir, “posibilita desarrollar un análisis holístico (integral), multidimensional y robusto de los fenómenos sociales mucho más eficaz que con un único método”, (Sánchez-Gómez, Rodríguez y Costa, 2018).



Figura7, Esquema de Metodología Mixta utilizada en el presente estudio

Se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos: con análisis en, lo socioeconómico, respecto con la accesibilidad a los servicios y resultados obtenidos en la Encuesta Origen Destino 2021, también mediante la observación directa y entrevistas semiestructuradas a los principales actores involucrados, para la recolección y evaluación de datos a partir de un caso de estudio. Debido a las escasas condiciones de integración y la dispersión geográfica de sus pueblos, para nuestra investigación se seleccionó como caso de estudio el distrito de Lagunas del Rosario, emplazado en el

departamento de Lavalle, en el noreste provincial. Este territorio se encuentra habitado históricamente por una comunidad indígena Huarpe, y principalmente sus descendiente son los encargados de cuidar celosamente que la introducción de la tecnología no altere las raíces de sus costumbres ni el entorno del ecosistema en el cual se han desarrollado como comunidad, por lo tanto podemos mencionar en cuanto a su ecosistema natural, que el sitio se emplaza en el árido mendocino sometido a fuertes procesos de desertificación que inciden en las actividades productivas de subsistencia que despliegan los pobladores. A su vez, esta región presenta grandes transformaciones territoriales acontecidas, en gran parte, por su localización ubicada circundantemente respecto al oasis norte principal, y con zonas irrigadas en la provincia de Mendoza y desde la relación histórica entre zonas no irrigadas y oasis.

La observación directa se utilizó con la finalidad de examinar la conformación y distribución geográfica de los asentamientos humanos dispersos (acceso a los servicios básico como la sanidad, educación, transporte, agua potable y otros) y las actividades productivas que se realizan (tipos de actividades y elementos o construcciones que se utilizan para su desarrollo). Mediante las entrevistas semiestructuradas de carácter flexible, dinámico y abierto, según Taylor y Bogdan 2008, realizadas a la población local se buscó comprender aspectos que no se pueden observar de forma directa vinculados con la localización dispersa de los asentamientos, datos sobre su cotidianeidad, sus percepciones respecto a las transformaciones del territorio y la mano de obra utilizada en el desarrollo de sus actividades productivas. La selección de los entrevistados se realizó por el método de bola de nieve. Aunque se visitaron la mayoría de los asentamientos humanos dispersos en Lagunas del Rosario, se trabajó con aquellos en donde fue posible localizar a los entrevistados (ya que muchos migran por trabajos temporales).

También se realizaron entrevistas semiestructuradas a empleados del Estado de diversas instituciones gubernamentales que trabajan en el sector de estudio, a fin de comprender cómo el Gobierno encara las políticas públicas en el sector.

La siguiente es la metodología mayormente utilizada para estimar los costos y beneficios, que resultan de la adquisición, mantenimiento y utilización de los medios de transporte rurales, y cuyo análisis permite determinar su impacto positivo o negativo en el bienestar de las familias involucradas. Para estimar la misma, nos basamos en el uso de información documentada y obtenida en campo, la cual permite construir los indicadores de costos para los diferentes modos que componen el transporte (costo por hora, costo por kilómetro, costo por kilómetro con carga, costo por viaje, costo por tonelada-kilómetro, costo total anual, y otros), que a sus vez, comparados con el ingreso que perciben las familias, nos permitiría estimar con muy buena aproximación, si el uso de un medio de transporte rural ha ido o no mermando, así como estimar los beneficios que reportan o podrían generar otras alternativas de transporte apropiadas para el escenario en el cual se realizara el estudio.

3.1- Metodología para estimar costos en la movilidad rural

De esta manera podremos analizar los resultados del ANÁLISIS DE COSTOS, el cual nos permitirá obtener el grado de accesibilidad económica que tienen los habitantes rurales respecto, al uso de los medios intermedios de transporte y vehículos convencionales motorizados, para resolver sus necesidades de movilidad, como muestra la Figura 8, fuente: elaboración propia.

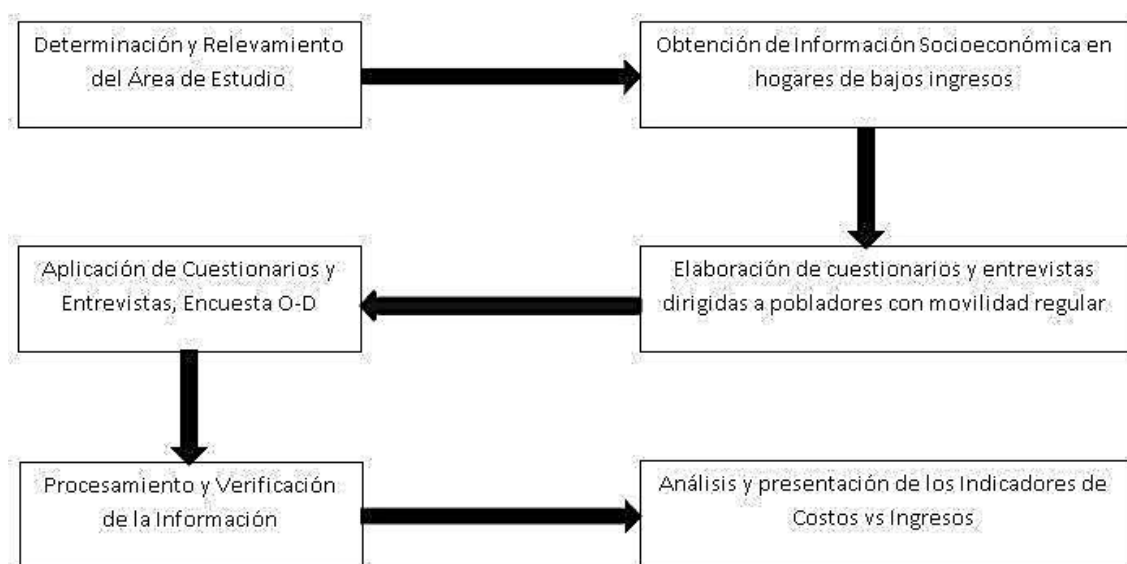


Figura 8, Esquema para estimar costos Movilidad Rural

La prioridad de los Gobiernos debería estar orientada en atender estos problemas, para facilitar y promover la aplicación exitosa de los denominados **“Planes de Movilidad”**, que especifican las políticas y prácticas que van a satisfacer las necesidades de accesibilidad y movilidad de mujeres, hombres y niños en áreas rurales.

Los lineamientos se deberían centrar en:

- la introducción y difusión de medios intermedios de transporte, (bicicletas, animales de carga, carretas, vehículos motorizados de bajo costo, y otros), ofreciendo créditos accesibles pensados para usuarios de bajos recursos y necesarios para suplantar el caminar y los vehículos motorizados, sobre todo para actividades diarias

con pequeñas distancias de recorrido,

- la inversión permanente en la infraestructura de movilidad local como senderos, caminos empedrados para evitar que en épocas de lluvia debido al fango se vuelvan intransitables, puentes peatonales, carreteras rurales y vías fluviales usando recursos locales y tecnologías con mano de obra preferentemente local,
- fomentar emprendimientos locales que presten servicios de transporte rural de calidad, ofreciendo diferentes alternativas a la población rural, e incentivando, tanto la mano de obra accesible (disminución de la tasa de desempleo local), como la competencia leal de las tarifas justas y reguladas por instituciones gubernamentales creadas para tal fin, considerando que rara vez pueden permitirse comprar su propio medio de transporte,
- promover el uso de un enfoque de planificación integral, que se enfoque principalmente en los usuarios en situación de vulnerabilidad, con el objetivo de implementar soluciones logísticas eficientes a los numerosos inconvenientes que presenta el transporte rural, considerando al mismo tiempo, la opción de aplicar herramientas tecnológicas en el sistema de transporte, para, principalmente facilitar la movilidad de los usuarios y localización de los buses, con el fin de mejorar los servicios e ir migrando paulatinamente hacia las denominadas “poblaciones inteligentes” (SMART VILLAGES),
- tener en cuenta los vínculos e interrelaciones urbano-rurales, con la obligación de facilitar el acceso de la habitantes de estas comunas a los grandes centros urbanos, situados principalmente en la cabeceras departamentales, lo cual les permita principalmente integrarse al resto de la sociedad, y que les permitan acceder a las oportunidades que las mismas ofrecen, las cuales son difíciles de encontrar en los poblados más alejados, debido principalmente a la baja densidad poblacional que poseen,
- establecer por parte de los gobiernos de turno, políticas de estados, para alentar el crecimiento poblacional de estas comunas, creando una red interconectada entre estos “**nodos rurales**”, que fortalezcan los vínculos comerciales y tecnológicos, con la premisa de atraer a los inversionistas privados, financiamiento para

emprendimiento locales, implementación de herramientas tecnológicas, turismo y otros, y que estos posibiliten el acceso a redes nacionales como internacionales, ofreciendo estos **“sistemas de logística y transporte rurales”**, una mejor calidad de vida para sus habitantes, como lo muestra la figura 9, fuente: Mejora de la Movilidad Rural: Opciones para el Desarrollo del Transporte Motorizado y No Motorizado en las Áreas Rurales.

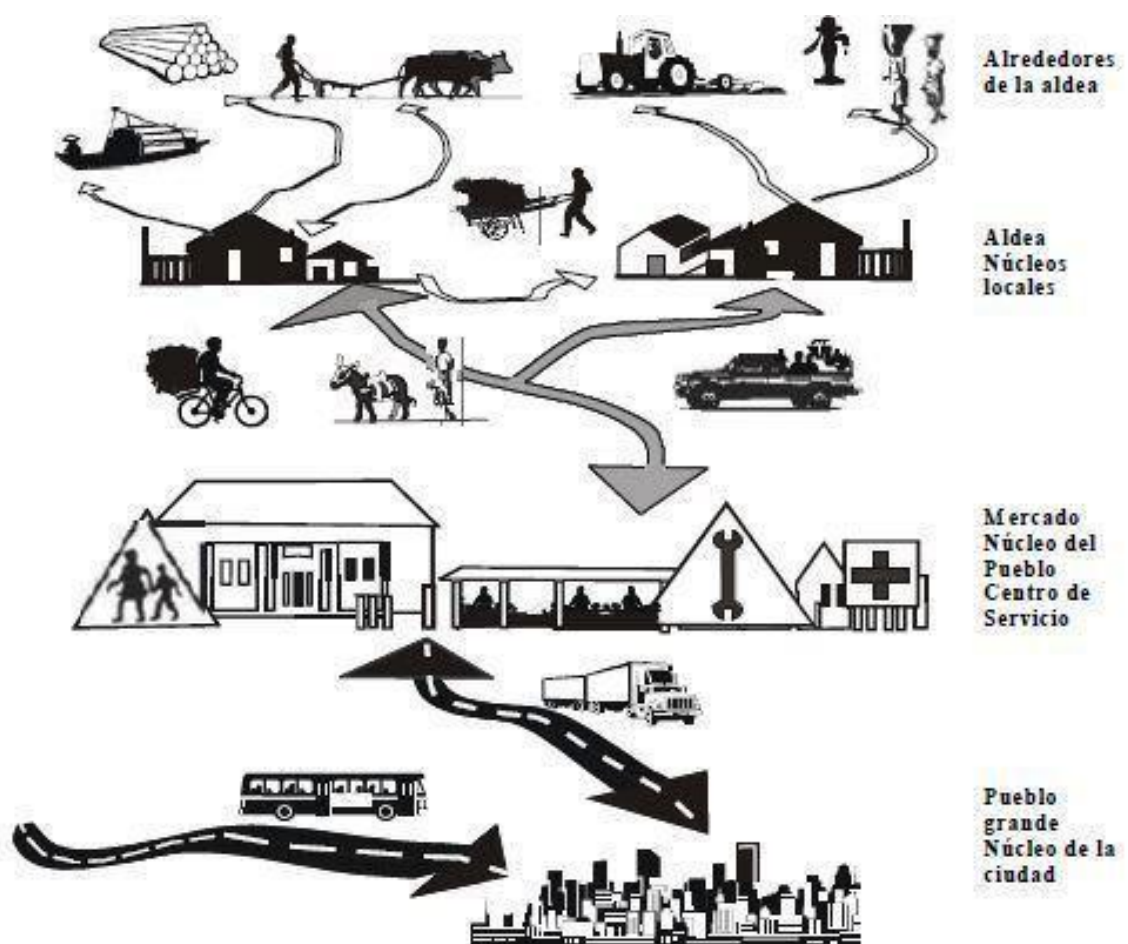


Figura 9, Logística y Transporte Rural

4- MARCO TEÓRICO

Cuando resulta imperioso gestionar la **“logística de la movilidad”** en ciudades donde se comienza a manifestar el caos en los desplazamientos de los habitantes y mercancías, este desorden incide directamente en los quehaceres de cada ciudadano, ya que los tiempos necesarios para realizar las actividades cotidianas resultan pocos prácticos, esto conlleva a la necesidad de comenzar a planificar diferentes alternativas, orientadas a gestionar todos los recursos necesarios para alcanzar una “Logística de Movilidad Eficiente”, que impacte positivamente en cualquiera de los componentes que forman parte de estas poblaciones, afectadas principalmente, por albergar una alta densidad poblacional, lo que resulta directamente en una gran congestión del tráfico vehicular, sumado al desinterés de parte de los gobiernos al asignar escasos o ningún recurso económico para, por ejemplo, mejorar o ampliar las redes de infraestructura vial, como también, fomentar la implementación de nuevas y mejores tecnologías de movilidad sustentable, y cualquier otra alternativa que resulte en beneficio de los residentes. Los factores mencionados que, en su conjunto inciden directamente en la calidad de vida de la población, y que favorecen al incremento constante en los índices de contaminación de toda índole (ambiental, sonoro, visual y otros), en atención a lo cual, los habitantes comienzan a migrar regularmente hacia las zonas rurales, en busca de una mejor calidad de vida permanente u ocasional.

Caso contrario, en las localidades con menor cantidad de habitantes, y con escasas oportunidades de desarrollo, tanto social, como laboral, y añadiendo a esto, el agravante de que todas las actividades básicas y de recreación que necesita la población, mayormente no se pueden conseguir dentro de la propia ciudad o sus alrededores, por lo cual, deducimos que todos estos inconvenientes inciden directamente en el incremento de la despoblación en zonas rurales más alejadas, principalmente aquellas con menor posibilidad de interactuar con ciudades mayormente desarrolladas en todos los aspectos, como el laboral, profesional, económico-financiero, esparcimiento y otras.

Con el surgimiento de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación), se comienzan a generar herramientas para ser utilizadas en estas grandes urbes, con el fin primordial de, optimizar las actividades de movilidad logísticas, mejorar las economías regionales, proteger el medio ambiente, proponiendo una mejor calidad de vida a sus habitantes. Al conjunto de herramientas inteligentes que se aplican en estas ciudades se las denominan **"Herramientas Smart Cities"**, y desde su nacimiento se están implementando con resultados realmente significativos. Si bien encontramos a nivel mundial muchos casos de éxito en la migración a ciudades inteligentes, como son, Londres, Singapur, Nueva York, Berlín, París, Tokio y muchos más, mencionaremos un caso en particular, debido a su similitudes (Desarrollo Urbanístico, cantidad de población, y otros) con cualquiera de los 6 departamentos que integran el Gran Mendoza, siendo esta el municipio de Vigo, uno de los tantos que componen la provincia de Pontevedra, y el más poblado dentro de la comunidad autónoma de Galicia, perteneciente a España.

Dentro de las SMART CITIES, se denominan **"Smart Mobility"**, a las herramientas inteligentes aplicadas eficientemente a la logística de Movilidad, las cuales, mediante el avance de la conectividad, y la combinación entre IA (Inteligencia Artificial), análisis Big Data (Datos Masivos), y otros, permiten mejorar la calidad de vida de las personas en grandes urbes, como por ejemplo, ciudad de Valencia (España), que cuenta con gestión de datos en tiempo real para los sistemas de transporte, bicicletas y tráfico, estos datos generados, están disponibles para ser procesados por los gestores y consultados mediante Aplicaciones Móviles (App's) por los usuarios. Otro ejemplo a destacar, en la Argentina, pertenece a la ciudad de Nicolás de los Arroyos, Provincia de Buenos Aires, la cual tiene interconectados los sistemas de patrullaje de la policía, las rutas que componen la flota de camiones para la recolección de residuos, y otros, proceso que permite almacenar y analizar los datos generados en tiempo real, para optimizar la logística de las trazas y horarios a cumplir para el ingreso y egreso de los diferentes actores, logrando mejores coberturas de tránsito dentro del territorio considerado, favoreciendo a la comunidad, mediante el ahorro de combustible, descongestionando el

tránsito vehicular principalmente en las horas de mayor demanda de movilización de los usuarios, haciendo un uso eficiente de recursos que generalmente resultan escasos, y otros.

Las instituciones de los gobiernos dedicadas al Desarrollo Urbanístico, pueden, **“Mediante los planes de Ordenamiento Territorial”**, tratar de brindar respuestas eficientes para hacer frente a los problemas y desafíos , con el fin principal de asegurar el uso racional del suelo, tanto urbano como rural, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, que, desde hace décadas, debido a las vertiginosas y profundas transformaciones que están experimentando los territorios, y motivados principalmente por los cambios que se están generando en estas últimas décadas, estableciendo un marco de referencia espacial para las actividades humanas, como asentamientos humanos, actividades productivas y protección de los recursos naturales. Para ello se están impulsando nuevas iniciativas, desde el sector privado y público, generando empresas, instituciones a fin, ONG´s y otras, las cuales, mediante sus laboratorios de I+D desarrollan proyectos con herramientas tecnológicas, para ser implementadas en los denominados **“Pueblos Inteligentes (Smart Villages)”**.

En la Declaración de Bled, también denominada Declaración de Cork2.0, realizada por la Comisión Europea en 2018, se centraba el enfoque en los pueblos inteligentes (Smart Villages), a los cuales se les daba la particularidad de desarrollar la cohesión económica y social, para tratar de reducir la brecha entre las sociedades rurales y urbanas (González y Morcillo, 2019).

Los pueblos inteligentes son colectivos rurales que, según la **“Acción de la Unión Europea para los SMART VILLAGE”**, aprovechan sus capacidades y activos existentes, junto con oportunidades, para crear “valor añadido”. Estos pueblos están comenzando a implementar nuevas tecnologías, como pueden ser, las comunicaciones digitales, innovaciones en las actividades agrarias y un mejor uso de los conocimientos para fortalecer las redes de integración tradicionales, y también las que vayan surgiendo de

la innovación en tecnología y desarrollo, las cuales, permitan una mejor y más rápida interconexión de estas redes aisladas, con el objetivo primario de lograr mayores beneficios a los residentes.

El punto más importante de los pueblos inteligentes es que, las soluciones digitales centradas en las personas pueden aumentar las oportunidades. Pero para ser "inteligentes" también se requiere cooperación y creación de nuevas alianzas, recapacitar sobre otras alternativas y construir su propio camino hacia la prosperidad y la sostenibilidad, junto con incentivar, a las personas, a sus ideas, y al desarrollo de nuevas destrezas. Además, se debe asegurar que la conectividad se utilice para garantizar la calidad y un nivel de vida en las zonas rurales que vaya mejorando los servicios sociales, los empleos y consiguiendo soluciones ambientales más eficientes. En este contexto, un pueblo inteligente es una comunidad que se niega a esperar a que se produzcan cambios por sí solo, sino que, por el contrario, enfoca todos sus recursos para alcanzar nuevas metas (Red Europea de Desarrollo Rural, s. f. - I).

El enfoque de pueblos inteligentes debe ocupar el primer lugar en cualquier intento por abordar principalmente, la disminución de la población, como también al promover la prestación de servicios y aprovechar las oportunidades de desarrollo de los recursos propios en las zonas rurales. Este camino debe ser intersectorial y funcional, y que permita conectar las herramientas disponibles en la actualidad y en el futuro (Red Europea de Desarrollo Rural, 2018 -b).

Las ciudades inteligentes para transformar su funcionamiento se centran mayoritariamente en los macrodatos y las oportunidades a través de la interrelación de tecnologías digitales. En cambio, el enfoque de los pueblos inteligentes consiste más bien en que el futuro de estas zonas dependa de las comunidades locales, con frecuencia, pero no siendo de forma exclusiva, con ayuda de las tecnologías digitales (Red Europea de Desarrollo Rural, 2018 -b).

Las zonas rurales europeas están cambiando de una forma rápida, aprovechando la innovación social y las nuevas tecnologías digitales, para establecer una mejora en los servicios, nuevas conexiones con las zonas urbanas, así como acciones que refuerzan estas zonas como puntos clave en la evolución a una sociedad más ecológica, sana y solidaria.

Las herramientas SMART CITIES, ampliamente probadas desde hace ya varios años, en grandes ciudades de países denominados del “**primer mundo**”, y con resultados obtenidos realmente satisfactorios, aun cuando presentan altas densidades poblacionales y con serios problemas de logística en el traslado de cantidades importantes, tanto de personas como de mercaderías, serán plausibles de ser aplicadas a las zonas rurales, con los ajustes y adecuaciones necesarias al entorno donde se implementaran, las cuales deberán ser gestionadas eficientemente, a fin de presentar soluciones logísticas adecuadas a las necesidades más básicas de, sobre todo, la población más vulnerable, que habitan en regiones desconectadas, y que sufren las consecuencias de la desatención por parte del Estado y, el poco interés económico que ofrecen a inversiones particulares debido, principalmente al aumento de la despoblación y carencia de los servicios mínimos indispensables como, los de comunicación, salud, educacionales, recreación y otros.

4.1- Definiciones mayormente utilizadas

Como hemos podido observar, en los últimos años, principalmente desde los comienzos del siglo XXI, el concepto de **“Smart Cities o Ciudades Inteligentes”**, fue adquiriendo mayor relevancia tanto en su desarrollo como en la puesta en marcha, encabezando la lista de proyectos prioritarios a implementar en la mayoría de las grandes urbes, sobre todo, en las ciudades de los países mayormente desarrollados.

Esto tiene como premisa la aplicación de la innovación y tecnología más reciente orientadas al desarrollo de las **“Smart Cities”**, para la satisfacción de necesidades cotidiana de sus residentes y, debido a la **“dinámica social”**, se necesitan respuestas ágiles a los inconvenientes que frecuentemente surgen, sobre todo en las grandes metrópolis que cuentan con superpoblación de habitantes. No obstante, siguiendo la línea del desarrollo tecnológico con el objeto de aplicarlo a los territorios densamente poblados, surge otro concepto menos difundido, pero con el mismo impacto, destinado a implementar estas herramientas inteligentes, pero aplicadas a las comunidades de las zonas rurales con escasa población, denominados **“Pueblos Inteligentes o Smart Villages”**.

Más allá de diferencias a primera vista entre los dos conceptos, el desarrollo de los Pueblos Inteligentes brinda muchas y variadas soluciones a la mayoría de las problemáticas relacionadas con la migración y el desarrollo sostenible de los territorios, que beneficia también, de forma directa o indirecta, al desarrollo de las Ciudades Inteligentes al incursionar en desarrollos tecnológicos innovadores propios de los poblados. De esta manera, vamos a proporcionar una aproximación al concepto de Smart Cities y aplicado al de Smart Village.

Para comenzar, vale la pena identificar la diferencia entre ciudad y pueblo; si bien estos conceptos pueden ser abordados desde diferentes perspectivas, sobre todo desde el punto de vista de la inclusión social, conviene comentar que una ciudad es, un

conjunto de edificaciones (edificios, casas, centros comerciales y otros), interconectadas mediante calles, canales y otros, regidos por leyes y normas dispuestas por las gobernaciones, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas. Por otro lado, un pueblo es una población más pequeña y con menor número de habitantes que una ciudad, quienes se dedican especialmente a las actividades vinculadas con el sector primario, dirigidas principalmente a los ámbitos, agropecuario (agricultura y ganadería), silvicultura (explotación forestal), apicultura, pesca, caza y otras. De este modo, podemos afirmar que ambos conceptos se refieren esencialmente a los asentamientos humanos, pero que tienen como diferencia, en la mayoría de los casos, en el número de habitantes que en ellos residen y las actividades que se realizan (económicas, sociales, culturales y otras).

El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, también llamado **“ONU-Habitat”**, hace la siguiente referencia: *“dado que las definiciones nacionales de zona urbana y de zona rural difieren significativamente de un país a otro, resulta difícil comparar estas zonas a escala internacional”*. Por tal motivo, se menciona que, para facilitar las comparaciones internacionales entre estos asentamientos, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas aprobó el uso del denominado **“grado de urbanización”**, en el cual distinguen tres tipos de asentamientos:

- **Ciudades:** Tienen una población de al menos 50,000 habitantes en áreas contiguas densamente pobladas (más de 1,500 habitantes por kilómetro cuadrado).
- **Localidades (o pueblos) y zonas de densidad intermedia:** con una población de al menos 5,000 habitantes en zonas contiguas cuya densidad es de un mínimo de 300 habitantes por kilómetro cuadrado.
- **Zonas rurales:** que están constituidas principalmente por áreas con baja densidad de población o deshabitadas.

Finalmente, podemos afirmar que, para la mayoría de los países que conforman la ONU, una ciudad y un pueblo se distinguen principalmente por el “número de habitantes” que residen en los mismos, aunque también influyen las actividades económicas que se desarrollan en cada una, donde los habitantes de los pueblos se desempeñan principalmente en actividades del sector primario de la economía (extracción de materias primas, como minerales y cereales), y los residentes en ciudades o grandes urbes, se desempeñan en actividades del sector secundario (transformación de las materias primas en productos mediante procedimientos industriales, como en la industria de la minería, manufacturas, construcción y electricidad) y terciario (prestación de servicios a la sociedad, como el comercio, transporte, correos y almacenamiento, así como servicios de comunicación, profesionales, turísticos, públicos, administrativos y educativos).

Resumiendo, un concepto aproximado de **“Pueblo Inteligente”**, podríamos describirlo como, “asentamiento humano de entre 300 y 5,000 habitantes, cuya actividad económica principal está enfocada en los sectores primarios, y que utiliza las nuevas tecnologías digitales para mejorar sus condiciones económicas, sociales y medioambientales”, como se observa en la siguiente figura 10, fuente: Banco Mundial Blog, Hacia una definición de ciudad, localidad y zona rural, Marzo 2020.



Figura 10, Vista aérea de la urbanización en la Isla Luzón, Filipinas

4.2- Definiciones Nuevas Tecnologías

4.2.1- Smart Cities

“Smart Cities o Ciudades Inteligentes”, es un concepto en el cual se implementan herramientas tecnológicas, que van evolucionando y brindando soluciones a las necesidades que surgen cotidianamente en las ciudades, donde se producen desmedidas concentraciones de la población, y estableciendo como objetivo principal, mejorar la calidad de vida en los diferentes ámbitos en los que participan las generaciones presentes y futuras, respetando la premisa de evolucionar a **“Ciudades Inteligentes Sostenibles y Autosustentables”**, siendo ejemplo de estos:

- **Economía:** Mediante la innovación y el desarrollo se favorece a las oportunidades económicas, agilizando los procesos productivos, y desarrollando mediante el Internet de las cosas (IoT - Internet of Things) sistemas automatizados que hacen más eficientes las industrias.
- **Medio Ambiente:** Mediante el uso de energías alternativas, construcciones ecológicas, edificios inteligentes que son más eficientes y amigables con un mundo verde, y redistribuyendo los recursos naturales, para anticipar las necesidades y prioridades que resulten en un futuro próximo o distante,
- **Movilidad:** Limitando o reduciendo el tráfico por zonas, evitando congestionamientos, lo cual favorece a la disminución de la contaminación ambiental de todo tipo (sonora, visual, del aire y otras), maximizando la movilidad de personas o mercancías, por medio del traslado con vehículos no contaminantes, al implementar carriles exclusivos para medios de movilidad masivos, como también, desalentando el uso del auto particular, fomentando los traslados en vehículos no motorizados y otros.

También se deben considerar algunas alternativas ya disponibles al priorizar la calidad de vida de la comunidad, impulsando el uso de la tecnología remota para actividades que así lo permitan, como el control de flota satelital, cirugías a distancia y otras, las cuales facilitan el acceso a las necesidades básicas de la comunidad, asimismo,

podemos considerar también, la aplicación de redes con Inteligencia Artificial orientadas a una mayor eficiencia en materia de seguridad, bienestar social, igualdad de oportunidades y otras.

Los estudios de las Smart Cities están orientados a diseñar e implementar soluciones de movilidad integral y modular, con objetivos como, brindar capacidades de detección, medición y análisis de grandes cantidades de datos (Big Data), los cuales podrían utilizarse para planificar y poner en funcionamiento nuevos modelos de movilidad interurbana, también, por ejemplo mediante la utilización del procesamiento de datos inteligentes (I.A.), como principal herramienta para el análisis de redes complejas en las cuales se generen nuevos modelos de interrelaciones e interconexiones que permitan una **“logística de movilidad eficiente”**, en materia de desplazamientos tanto, de mercancías como de personas.

4.2.2- Smart Village

Si extendemos el concepto de ciudades inteligentes (Smart Cities), y lo aplicamos al resto del territorio geográfico, tenemos como consecuencia, la implementación de estas herramientas tecnológicas al ámbito rural, lo que resulta en los denominados globalmente, como **“Pueblos Inteligentes o Smart Villages”**, los cuales, si bien tienen necesidades similares, existen diferencias y problemas a resolver con diversas prioridades, como la migración, desarrollo sostenible, conectividad entre pueblo o con las grandes urbes y otros, es por ello que, si bien resultan eficientes la mayoría de las herramientas inteligentes utilizadas en las Smart Cities, se necesitan algunas herramientas inteligentes con un desarrollo específico para dar solución a estas situaciones problemáticas, y que tengan como objetivos, fomenten el desarrollo socioeconómico, el crecimiento y la diversificación de las actividades comerciales, el bienestar social, la protección de la naturaleza y la cooperación e interconexión con las áreas urbanas.

Una de las definiciones mayormente aceptada y más utilizada en los últimos tiempos, es la que surge de la Unión Europea, que viene de implementarse en el Proyecto Piloto sobre **“Smart Eco-Social Village”**, y ha sido acogida por diferentes organismos, como es el caso de European Network for Rural Development (ENRD), la Asociación para el desarrollo rural de Andalucía (ARA) y otras, y es la siguiente:

“Smart Villages son comunidades en áreas rurales que utilizan soluciones innovadoras para mejorar su capacidad de recuperación, aprovechando las fortalezas y oportunidades locales. Se basan en un enfoque participativo para desarrollar e implementar su estrategia con el objetivo de mejorar sus condiciones económicas, sociales y/o ambientales, en particular mediante la implementación de soluciones ofrecidas por las tecnologías digitales. Smart Villages se beneficia de la cooperación y las alianzas con otras comunidades y actores en áreas rurales y urbanas. El despegue definitivo y la implementación de las estrategias de Smart Villages pueden basarse en

las iniciativas existentes y pueden ser financiados por una variedad de fuentes públicas y privadas” (ARA, Asociación para el desarrollo rural de Andalucía, 2019a; EC, European Commission, 2020).

4.2.3- Logística de la Movilidad

El concepto moderno de **LOGÍSTICA**, ha evolucionado mucho en los últimos años, difiriendo en gran medida del concepto clásico, el cual está asociado colectivamente a la concepción de que, es un asunto únicamente vinculado a **“distribución de mercancías, optimización de cadena de distribución y otros”**, todas estas, actividades logísticas vinculadas al sector privado. Este nuevo concepto **“debería incorporar la acción del Estado y sus políticas públicas de diseño, provisión, facilitación y regulación de la actividad”**.

Así, podríamos definir a la LOGÍSTICA como, “la vinculación integral de todas las acciones necesarias para alcanzar las metas propuestas de desarrollo sostenible y sustentable, dentro de un marco de objetivos de política económica y emprendimientos locales, como también territoriales, posibilitando una provisión eficiente y sostenible de bienes de uso público y privado”, con lo cual, definimos un nuevo concepto de MOVILIDAD, orientado a las actividades que involucran al **“Transporte de Pasajeros”**.

El concepto y las funciones del Estado moderno, implican que este debe, “cautelar, garantizar y proteger el acceso de los ciudadanos y demás miembros de la sociedad a la prestación de los servicios que aseguran la satisfacción de las necesidades básicas, que han sido definidas como tareas propias del quehacer público y del cumplimiento obligatorio para el desarrollo social, económico, político y cultural de los países” (Rozas Balbontín y Hantke-Domas, 2013). Bajo este concepto, es una obligación indeclinable del Estado, asegurar la accesibilidad de su población a servicios de transporte con una calidad razonable, a precio alcanzable a todo ciudadano, y por un costo aceptable para la comunidad (Pérez-Salas y Sánchez, 2010).

No sería conveniente reemplazar el concepto de **“logística por el de movilidad”**, ya que dejaríamos de referirnos a los servicios que relacionan al transporte de mercancías

y al de personas, pero sí podríamos presentar los **“servicios de logística y movilidad”**, como la conjunción de la provisión de la infraestructura económica, la regulación y la operación de sus servicios conexos.

Es de vital importancia, establecer acciones estratégicas desde el sector público, a corto, mediano y largo plazo, para la organización y administración de la logística y la movilidad, que atiendan a la diversidad económica, social y cultural existentes en los países que disponen de menores recursos, y poco interés de invertir en infraestructura que interconecten la zonas rurales con las grandes urbes, por lo tanto, el prerrequisito fundamental para la formulación de las políticas públicas es, el reconocimiento del hecho que el Estado no puede desligarse de los sectores de logística y movilidad, y esto, requiere de una política pública, es decir, *“un curso de acción y flujo de información relacionado con un objetivo público, definido en forma democrática”* (Lahera, 2008).

Es marcado también, como política de servicios de infraestructura, la debilidad y/o ausencia de criterios amplios de sostenibilidad, que comprenden el ámbito económico, social institucional, medioambiental y otros, especialmente referidos a la logística y movilidad del transporte público de pasajeros, acentuado en los sectores rurales más alejados y vulnerables.

“El principio de la integralidad implica el alineamiento de los objetivos del sector con una visión nacional y regional, que incluye tanto la infraestructura como, los servicios del sector de transporte y considera todos los modos de transporte en un mismo proceso de análisis” (Cipoletta, 2011). También se podría definir la integralidad, como, la ejecución y coordinación de acciones planificadas entre estado y la sociedad civil, considerando y regulando todos los modos de transporte que componen la movilidad y la logística.

El orden de prioridades podría establecerse como muestra la Figura 11, “PAUTA PARA

UNA POLÍTICA NACIONAL DE LOGÍSTICA Y MOVILIDAD”, en el cual cada uno de los elementos propuestos, constituyen la fundamentación y determinan el contenido de los elementos siguientes, conformando un orden lógico de prelación entre los distintos componentes que obliga a una coherencia total entre ellos. fuente: Jaimurzina, Pérez-Salas y Sánchez, 2015.



Figura 11, “PAUTA PARA UNA POLÍTICA NACIONAL DE LOGÍSTICA Y MOVILIDAD”

Actualmente una desventaja de las grandes urbes y que también afecta a las principales ciudades departamentales de Mendoza, es que, la movilidad está condicionada por el crecimiento constante del parque automotriz, tanto para el transporte de mercancías como el de personas, originados en ambos sectores, el privado y el público, por lo que su evolución dependerá entre otros factores, de una eficiente gestión de la información generada por estas grandes redes y las vías de comunicación que las conforman, para ello se recurre a nuevas tecnologías que componen un nuevo conjunto de herramientas SMART como son, Internet de la cosas

(IoT), Inteligencia artificial (IA), BIG DATA, y otras, las cuales luego de analizarla la información recibida, permitan implementar estrategias mediante diferentes soluciones, que posibiliten hacer más eficiente la “logística de la movilidad”. Una solución que están desarrollando varios países para desalentar la utilización del vehículo motorizado particular, es, fomentar la movilidad eléctrica, la cual requiere de una electrificación progresiva del parque vehicular y las estaciones de abastecimiento, el cual ayudará a reducir entre otras, la contaminación ambiental, mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, potenciar la movilidad inclusiva y la seguridad vial, recuperación del espacio público fomentando la movilidad activa y saludable, mejorar la eficiencia en el uso del vehículo particular, por ejemplo al sugerirle rutas de menor consumo energético hasta el destino, y por ende, contribuir a disminuir la contaminación y el impacto ambiental de la movilidad urbana en todos sus aspectos, también contribuyendo a disminuir los efectos del cambio climático, para lo cual deberemos fomentar, la generación de infraestructuras de redes eléctrica de recargas con energías alternativas, invirtiendo en proyectos de I+D que desarrollen tecnologías orientadas a nuevas fuentes de energías renovables, como la eólica, solar, hidráulica, biocombustibles y otras, las cuales aprovechando los recursos extraídos de las fuentes naturales del sol, el agua y el viento. En materia de movilidad, los desarrollos están dirigidos principalmente a **“vehículos como motores eléctricos y conducción autónoma”**, obteniendo resultados muy satisfactorios, como por ejemplo, los sistemas de regeneración eléctrica en los vehículos mediante el frenado, en este sentido, actualmente se calcula que este sistema aporta un ahorro de hasta un 20% de la energía almacenada en la batería, durante un viaje promedio, de zona a centro y viceversa, como también los avances tecnológicos logrados para extender el rango de autonomía en los vehículos eléctricos mediante baterías más eficientes, igualmente, generando, puntos de cargas inalámbricos, tecnología que ya se está implementando en países vanguardistas, como la implementación de caminos con la posibilidad de recargar vehículos de movilidad eléctrica haciendo uso de la inducción magnética, mientras están circulando, así, con la implementación de paneles solares que integran parte del chasis en los medios de transportes y de otras alternativas aún en desarrollo.

4.3- Herramientas Tecnológicas “Inteligentes” a implementar

Entre las diferentes herramientas tecnológicas que los territorios pueden utilizar para potenciar su crecimiento y desarrollo, y habiendo probado su alta eficiencia, figuran principalmente las correspondientes a las áreas de Tecnologías de la Información y la Comunicación, que abarcan, desde el Internet de las Cosas, Big Data y otras, y hasta los sistemas de procesamiento y almacenamiento de datos en la “Nube Computacional (cloud computing)”, a través de internet. A fin de identificarlas mejor, a continuación se detalla una lista con la descripción de estas herramientas tecnológicas, mayormente utilizadas hasta este momento, en el desarrollo de los Pueblos Inteligentes o Smart Village:

- **TIC - Tecnología de Información y Comunicación (Information and Communication Technology)**, considerada como la principal fuerza impulsora de los Smart Village que involucra la recopilación, almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos con información transmitida de forma instantánea, y la interconexión para mejorar la comunicación entre estos y los objetos que la componen, tanto, físicos como virtuales.
- **IoT - El Internet de las Cosas (Internet of Things)**, el cual comprende una interconexión global utilizando una red dinámica compuesta con millones de objetos físicos, con sensores, y que además, poseen capacidades autoconfigurables de procesamiento, lo que permite que se conectan e intercambian datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet u otras redes de comunicación, con el fin de interactuar eficientemente con los usuarios finales y su entorno físico.
- **RFID - Identificación de los objetos por Radiofrecuencia (Radio Frequency Identification)**, proceso por el cual se asignan “etiquetas de identificación” a objetos y dispositivos, los que en conjunto pueden transformarse en una “red mundial de componentes”, interconectados mediante mayormente por el Internet de las Cosas, pero con la facultad de comunicarse con otros dispositivos a través distintas

“frecuencias de radio”.

- **SIG - Sistema de Información Geográfico (Geographic Information System)**, sistemas que utilizan tanto el hardware como el software para capturar, almacenar y procesar datos geográficos permitiendo generar nueva información espacial con objetos georreferenciados, los cuales resultan más eficientes para ser utilizados como soluciones tanto locales como a distancia.
- **GPS - Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)**, un sistema de radio navegación extendido por todo el mundo que se ha formado a partir de una constelación de satélites y sus estaciones terrestres, los cuales reciben, almacenan y procesan información, para ser transmitida a los dispositivos de los usuarios
- **RS – Detección Remota o Teledetección (Remote Sensing)**, método que implica extraer información sobre varios objetos superficiales o subsuperficiales de forma remota, principalmente por ser inaccesibles en forma presencial, como algunos lugares recónditos de la tierra, o pertenecientes a otros planetas, sin estar en contacto directo, es decir, recolectando datos de todo tipo (principalmente geoespaciales), mediante la utilización de sensores u otros dispositivos remotos que se utilizarán para el análisis y posterior procesamiento de los mismos.
- **Red de Sensores Inalámbricos (Wireless Sensor Network)**, consiste en una red con sensores, que actúan como un transmisor inalámbrico de la información recolectada, la cual es almacenada y posteriormente enviada a dispositivos capaces de procesarla y utilizarla para fines específicos.
- **Computación en la nube (Cloud Computing)**, un tipo de método de almacenamiento y procesamiento computacional basado en Internet, que permite compartir hardware y software bajo demanda, según necesidades, como pueden ser,

almacenar grandes cantidades de datos, mayores velocidades de procesamiento, independencia de la actualización del software por parte de los usuarios, y otros.

Como se mencionó al principio, estas herramientas tecnológicas han sido implementadas en las grandes urbes de los países más desarrollados, debido principalmente, a que se han obtenido resultados muy satisfactorios, mediante la mejora en los principales indicadores de “logística de movilidad urbana sostenible”, para un traslado más eficiente, tanto de mercancías como de personas, por lo cual se han convertido en herramientas prioritarias a la hora de ser utilizadas para el desarrollo de los pueblos inteligentes. Sin embargo, la lista no es limitativa ni definitiva, pues, las herramientas científicas y tecnológicas evolucionan constantemente en pos de mejorar constantemente la calidad de vida humana.

4.4- Caso de éxito aplicando herramientas logísticas Smart Cities – Ayuntamiento de Vigo

Un caso de éxito reciente al aplicar herramientas Smart Cities en ciudades con grandes concentraciones de población, es en España, en donde el Ayuntamiento de Vigo aprobó por un acuerdo de la Junta de Gobierno Local, con fecha 27 de junio de 2014, el denominado, **“Plan de Movilidad Urbana Sostenible para la ciudad de Vigo (PMUS)”**, que es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de diferentes formas de desplazamiento más sostenibles y sustentables, como pueden ser, caminar, circular en bicicleta y hacer uso cotidiano del transporte público, dentro de la ciudad de Vigo, es decir, “empleando modos de transporte que hagan compatibles el crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos ”. Del mismo modo, la Comisión Europea, a través de su sitio web, “Plataforma Europea sobre Planes de Movilidad Urbana Sostenible”, en la que se establece una “Guía de desarrollo e implantación de planes de movilidad urbana sostenible”, define al PMUS de la siguiente forma: *“Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) es un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y empresa en las ciudades y los pueblos aledaños, en la búsqueda de una mejor calidad de vida. Se basa en las prácticas de planificación existentes y tiene en cuenta los principios de integración, participación y evaluación, para el diseño de futuros proyectos o actuaciones a implementar en ciudades que se encuadren dentro de estas condiciones”*, de https://hoxe.vigo.org/movemonos/plan_mov_urbana.php?lang=cas#/

Este PMUS, tuvo un plazo de ejecución de 6 a 8 años aproximadamente, desde el 2014 hasta el 2020 - 2022, años en los que se hizo una revisión y actualización post pandemia, debido al retraso que provocó la misma, se detalla a continuación los objetivos generales y las líneas estratégicas para su implementación

4.4.1- Objetivos Generales PMUS Vigo

- **Coordinación de actuaciones**
 - Coordinar todas las actuaciones en marcha o previstas en Vigo de forma que su efecto sobre la movilidad sea positivo, minimizando o resolviendo aquellos impactos que pudiesen desprenderse de los análisis del Plan.

- **Modificación del reparto modal**
 - Aumentar el porcentaje de viajes que en el ámbito de Vigo se realizan en modos compatibles con la “movilidad amigable” (a pie, bicicleta o en transporte público).
 - Reducir la dependencia de los ciudadanos de Vigo del automóvil, ofertando alternativas de transporte público eficaces (regulares, fiables, comparativamente rápidas y seguras).
 - Mejorar la intermodalidad, incluyendo el uso y fomento de nuevos modos como la bicicleta, monopatín eléctrico, y otros.

- **Incrementar la seguridad en los viajes intra-urbanos**
 - Incremento del nivel de seguridad vial en las intersecciones tanto para los vehículos como para los peatones.

- **Facilitar el uso del transporte público para todos sus potenciales usuarios**
 - Mejora de la legibilidad de los servicios e infraestructuras asociadas al transporte (rutas, horarios de frecuencias, y otros).
 - Hacer accesible los servicios a las personas de movilidad o sensibilidad reducida.

- **Mejorar la oferta de infraestructura para la movilidad amigable**
 - Incrementar la longitud de la oferta de carriles para bicicleta, monopatín eléctrico y otros.

- **Conectar zonas verdes**
- **Orientar la malla hacia su uso en la movilidad obligada**
 - Mejorar las condiciones de seguridad en cruces e intersecciones.
- **Simplificar la movilidad de los ciudadanos por motivo ocio**
 - Mejora de la accesibilidad a las playas de Vigo.
 - Conectar zonas verdes y estanciales mediante las redes de transporte amigables, (bici/bus/a pie).
- **Reducir los costes de la movilidad**
 - Reducción de los tiempos y costes de viaje dentro de la ciudad, y en los accesos a Vigo.
 - Reducción de las emisiones que afectan al medio ambiente.
- **Promover la actividad económica optimizando la logística**
 - Reducir los efectos negativos de la presencia de vehículos pesados en la ciudad.
 - Facilitar el tránsito de mercancías y las operaciones de carga y descarga.
- **Optimizar la funcionalidad y racionalizar la oferta de aparcamiento**
 - Facilitar el acceso al aparcamiento a aquellos usuarios para los que la movilidad en transporte público no es una opción viable, o para los que al menos una de las etapas de viaje debe ser realizada en vehículo particular.

4.4.2- Líneas Estratégicas PMUS Vigo

Se mencionan a continuación las líneas de estrategias planificadas para implementarse con las siguientes consignas:

- Reordenación de sentidos de circulación y mejora de intersecciones.
- Mejora de la movilidad en transporte colectivo y de la intermodalidad.
- Mejora de las condiciones de la movilidad peatonal y ciclista.
- Reparto más racional y ambientalmente óptimo del espacio público urbano.
- Racionalización de los tráficos de mercancías y de la logística urbana.
- Incidir sobre la conducta de movilidad de los ciudadanos.
- Divulgación del Plan.

Si bien se elaboraron estimaciones con resultados positivos para todos los objetivos del plan, nos remitiremos sólo a la evaluación energética y ambiental (sin tener en cuenta el ahorro monetario), la metodología aplica un procedimiento basado en el análisis comparativo de indicadores en la situación sin la aplicación del Plan (escenario tendencial) y en la situación de su aplicación.

Los criterios para seleccionar los indicadores han sido los siguientes:

- **Simplicidad:** La información ha de ser presentada de una manera fácilmente comprensible.
- **Validez:** El indicador ha de ser verificable y reproducible.
- **Existencia de datos:** Deben existir datos anteriores a la puesta en marcha de las propuestas, de manera que reflejen una tendencia a lo largo del tiempo. También ha de existir la posibilidad de continuar obteniendo estos mismos datos con una determinada frecuencia.
- **Relación con los planes de acción (propuestas):** El indicador se tiene que poder relacionar con los planes de acción que se lleven a cabo subsecuentemente de la lectura e interpretación.

Los indicadores seleccionados son los siguientes:

- **Reparto modal:** el cálculo del nuevo reparto modal se basa en el análisis del cambio modal, obtenido por estimación del impacto en el reparto modal actual y del efecto en conjunto de las propuestas del Plan.
- **Mejora de la calidad ambiental y el ahorro energético:** el cálculo del consumo energético y las emisiones de ruido y contaminantes en el escenario del proyecto a partir de la variación de tráfico y recorridos, derivado de la aplicación de las medidas.

La aplicación de esta misma metodología permitirá conocer la evolución en el tiempo tras la puesta en marcha de las distintas medidas que propone en PMUS, a continuación se muestran los resultados del “reparto modal”, analizando los “viajes internos, que relacionan Vigo con su área Metropolitana”, de la comparativa entre la evolución de la “tendencia actual, escenario 2014”, Figura 12, Reparto Modal, Escenario 2014, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, y la evolución de la “tendencia del reparto modal en el escenario 2022, sin la aplicación el PMUS”,. La tendencia actual indica un paulatino crecimiento de la participación del vehículo privado en detrimento del transporte público y de los modos no motorizados.

Tabla K.1 Reparto modal. Escenario 2014									
		VEH. PRIVADO		TTE. PÚBLICO		PIE/BICI		TOTAL	
VIAJES	INTERNOS	222.864	45,9%	105.363	21,7%	157.316	32,4%	485.542	100,0%
	EXTERNOS	65.935	82,7%	12.278	15,4%	1.515	1,9%	79.728	100,0%
	TOTAL	288.799	51,1%	117.641	20,8%	158.831	28,1%	565.270	100,0%
VIAJ-KM	INTERNOS	1.136.606	64,1%	431.988	24,4%	204.511	11,5%	1.773.106	100,0%
	EXTERNOS	876.936	77,9%	245.560	21,8%	3.030	0,3%	1.125.526	100,0%
	TOTAL	2.013.542	69,5%	677.548	23,4%	207.541	7,2%	2.898.631	100,0%

Figura 12, Reparto Modal, Escenario 2014 con PMUS

La Figura 13, Reparto Modal, Escenario tendencial 2022 sin PMUS, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, muestra el reparto

modal en el escenario tendencial (2020), tanto en “viajeros”, como en “viajeros-km”, de los viajes en un día laborable.

Tabla K.2		Reparto modal. Escenario tendencial (2022)							
		VEH. PRIVADO		TTE. PÚBLICO		PIE/BICI		TOTAL	
VIAJES	INTERNOS	252.628	48,4%	105.436	20,2%	163.895	31,4%	521.958	100,0%
	EXTERNOS	74.179	84,2%	12.334	14,0%	1.586	1,8%	88.099	100,0%
	TOTAL	326.807	53,6%	117.770	19,3%	165.481	27,1%	610.057	100,0%
VIAJ-KM	INTERNOS	1.541.031	67,9%	516.636	22,8%	213.064	9,4%	2.270.731	100,0%
	EXTERNOS	1.083.013	79,8%	271.348	20,0%	3.172	0,2%	1.357.533	100,0%
	TOTAL	2.624.044	72,3%	787.984	21,7%	216.236	6,0%	3.628.264	100,0%

Figura 13, Reparto Modal, Escenario tendencial 2022 sin PMUS

Las actuaciones planteadas supondrán un cambio de esta tendencia, reduciendo, en términos generales, la proporción de viajes en coches a favor de un mayor número de viajes en transporte público y a pie.

En la siguiente figura, se muestran las variaciones estimadas en el reparto modal de los viajes internos obtenidas con el programa PMUS, se puede observar en la tabla de la figura 14, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, el escenario tendencial con PMUS, como se incrementan los viajes en buses y se desalienta el uso del vehículo particular para provocar su disminución.

Tabla K.4		Reparto modal. Escenario con PMUS							
		VEH. PRIVADO		TTE. PÚBLICO		PIE/BICI		TOTAL	
VIAJES	INTERNOS	219.483	42,1%	128.402	24,6%	174.073	33,4%	521.958	100,0%
	EXTERNOS	72.781	82,6%	13.303	15,1%	2.015	2,3%	88.099	100,0%
	TOTAL	292.264	47,9%	141.705	23,2%	176.088	28,9%	610.057	100,0%
VIAJ-KM	INTERNOS	1.338.846	61,0%	629.170	28,7%	226.295	10,3%	2.194.311	100,0%
	EXTERNOS	1.062.603	78,2%	292.666	21,5%	4.030	0,3%	1.359.299	100,0%
	TOTAL	2.401.449	67,6%	921.836	25,9%	230.325	6,5%	3.553.610	100,0%

Figura 14, escenario tendencial con PMUS

En resumen, la participación del transporte colectivo pasaría del 19,3%, en el escenario tendencial, al 23,2 %, tras la aplicación del conjunto de programas del Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Esto supone casi un 4% más respecto a la situación sin Plan.

Los viajes no motorizados pasan del 27,1%, en el escenario tendencial, al 28,9% tras la aplicación del Plan.

Este reparto modal permitió realizar una estimación de los valores de consumo energético y contaminación para viajes urbanos e interurbanos. Tanto para el cálculo del ahorro energético y de las emisiones de contaminantes, el valor utilizado es el de los kilómetros recorridos al año con los vehículos que circulan por el municipio, desglosados en los movimientos tipo internos y los externos (metropolitanos). Partiendo de los viajeros-km internos y externos en los distintos modos, en los distintos escenarios (con y sin PMUS), se ha llegado al cálculo de los vehículos-km recorridos al año a través de la aplicación de las siguientes ratios:

● ocupación coche	1,3
● ocupación bus	30

Además, se han considerado los siguientes repartos de los viajes en vehículo privado:

● % coches gasolina	45,20%
● % coches diesel	52,10%
● % motos	2,70%

De este modo se obtienen los vehículos-km en los diferentes medios considerados. En siguiente tabla de la figura 15, , fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, se observa la diferencia entre el escenario tendencial y aplicando PMUS.

Tabla K.5 Vehículos- km según modo de transporte en los escenarios tendencial y con PMUS

	ESCENARIO TENDENCIAL			ESCENARIO CON PMUS		
	TOTAL	INTER.	EXTER.	TOTAL	INTER.	EXTER.
Veh-km coche	2.018.496	1.185.408	833.087	1.847.268	1.029.882	817.387
Veh-km coche gasolina	912.360	535.805	376.555	834.965	465.507	369.459
Veh-km coche diesel	1.051.636	617.598	434.038	962.427	536.568	425.858
Veh-km motos	54.499	32.006	22.493	49.876	27.807	22.069
Veh-km bus	26.266	17.221	9.045	30.728	20.972	9.756

Figura 15, Diferencia entre escenario tendencial y PMUS Vehículos por kms

Para el cálculo del consumo energético se ha de tener en cuenta el reparto de vehículos según el tipo de combustible (gasolina o gas-oil) y el tipo de vehículo que circula. Para ello se estiman los siguientes consumos:

- Vehículo ligero combustible gasoil en viajes internos 7,0 l/100km
- Vehículo ligero combustible gasoil en viajes externos 5,6 l/100km
- Vehículo ligero combustible gasolina en viajes internos 10,0 l/100km
- Vehículo ligero combustible gasolina en viajes externos 7,0 l/100km
- Vehículo pesado combustible gasoil en viajes internos 17,0 l/100km
- Vehículo pesado combustible gasoil en viajes externos 15,0 l/100km
- Motocicleta y ciclomotor gasolina 5,5 l/100km

El consumo energético del transporte por carretera se expresa en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP), unidad que representa la energía que este combustible fósil puede desarrollar. Las equivalencias utilizadas para el cálculo de TEP son las siguientes:

- 1l = 35 MJ para vehículos gasolina.
- 1l = 41 MJ para vehículos diesel.
- 1MJ = 2,39 10⁻⁵ TEP

Aplicando estos parámetros se obtienen los consumos energéticos que muestra la figura 16, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio

2014, diferencia entre el escenario tendencial y PMUS del consumo TEP por año de la movilidad

Tabla K.6 Consumo energético anual (TEP/año) de la movilidad en Vigo. Escenarios tendencial y con PMUS

	ESCENARIO TENDENCIAL			ESCENARIO CON PMUS		
	TOTAL	INTER.	EXTER.	TOTAL	INTER.	EXTER.
Veh-km coche	36.589	23.975	12.613	33.205	20.830	12.376
Veh-km coche gasolina	18.389	12.326	6.064	16.658	10.708	5.949
Veh-km coche diesel	18.200	11.650	6.550	16.548	10.121	6.426
Veh-km motos	690	405	285	631	352	279
Veh-km bus	1.155	789	366	1.355	961	394
Suma	75.021	49.144	25.877	68.397	42.972	25.425

Figura 16, diferencia escenario tendencial y PMUS del consumo TEP por año

Se observa que, en el año horizonte 2020, con la aplicación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible se obtiene un ahorro de más de 6.600 TEP anuales.

Las estimaciones para el Balance Ambiental, se basan en el supuesto que los modos colectivos tendrán una captación de aproximadamente 24.000 viajes diarios provenientes del vehículo privado, en la Figura 17, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, donde la tabla muestra el ahorro en emisiones a la atmósfera originadas por el transporte entre los escenarios tendencial en el año 2022 y el que se deriva de la aplicación del PMUS.

Tabla K.7 Ahorro en emisiones por el cambio modal motivado por las actuaciones del PMUS

	2022 TENDENCIAL	2022 CON PLAN	AHORRO
SO ₂ (Tn/año)	185	171	14
NO _x (Tn/año)	657	620	37
CH ₄ (Tn/año)	22	21	2
VCO (Tn/año)	1.410	1.295	116
CO (Tn/año)	5.427	4.983	444
N ₂ O (Tn/año)	6	5	0
CO ₂ (Tn/año)	118.722	110.075	8.647
Partículas (Tn/año)	92	86	6
Plomo (kg/año)	391	358	33
Cadmio (kg/año)	1	1	0
Cobre (kg/año)	107	99	8
Cromo (kg/año)	107	99	8
Níquel (kg/año)	4	4	0
Selenio (kg/año)	1	1	0
Zinc (kg/año)	63	58	5

Figura 17, ahorro emisiones atmosféricas de vehículo 2022 y aplicación PMUS

Respecto a la estimación de emisiones comprando el escenario tendencial y aplicando las propuestas del PMUS, se consigue disminuir el volumen de contaminación en torno a un 7,6% anual.

Las siguientes figuras 18, 19 y 20, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014, muestran las implementaciones de las propuestas a lo largo del desarrollo del proyecto PMUS Vigo, que han sido terminadas y que están en fase de construcción:

- Autobuses estrenando las dársenas de la remodelada terminal de buses de Cangas, en donde se observa que las barreras están abiertas sin impedir el tránsito peatonal.
- Paradores con opción del PARDEN, brindan la posibilidad de utilizar los “servicios de Parada a Demanda”, serían los servicios con pocas frecuencias

diarias o con bajas frecuencias en horas valle.

- Incorporación de vehículos eléctricos al parque móvil municipal, para brindar servicios en las zonas de mayor congestión del tráfico, por eso, son de pequeñas dimensiones y cero emisiones de CO2, para por ejemplo, traslado de personas, reparto a domicilio última milla de mercaderías y correo postal, recolección de residuos, camiones cisternas para reparación y regadío de espacios verdes y otros
- Estación Intermodal en Vigo, permite la conectividad entre la estación de autobuses y la estación ferroviaria de Vialia,



Figura 18, Terminal de buses de Canga y Paradores con opción del PARDEN



Figura 19, Vehículos eléctricos incorporados al parque móvil municipal



Figura 20, Estación Intermodal en Vigo

En materia de logística distribución Urbana de Mercancías se muestran las siguientes figuras 21 y 22, fuente: Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014:

- Dotación de “zonas exclusivas” para carga y descarga de Mercancías, sumado a la distribución nocturna ayudados con mapas interactivos en aplicaciones móviles.
- Habilitación de Zonas de Estacionamiento de vehículos Pesados para pernocta y reducción de congestión vehicular en zonas céntricas, que ofrecen seguridad y confort a los transportistas (compuestos por vigilancia las 24 hs, instalaciones de aseo personal y vehicular, suministro de combustible y otras).
- Centro Tecnológico de Automoción Vigo, para el procesado BIG DATA de grandes cantidades de datos recibidos y enviados en tiempo real a más de 50.000 usuarios que las gestionan desde sus móviles.
- Promoción de “Vehículos Compartidos”, lo que permite reducir el número de vehículos privados que acceden a las grandes ciudades, tanto en Vigo como en la mayoría de la ciudades de España el índice de ocupación del vehículo particular es muy bajo, alrededor de un ocupante por coche.
- Actualizar la información sobre la movilidad en la ciudad y los alrededores de Vigo, mediante macro encuestas propuestas en el PMUS, las cuales permiten conocer mejor las necesidades de movilidad mediante la opinión de los actores involucrados de todo el territorio en estudio.



Figura 21, Zonas exclusivas y Estacionamiento vehículos Pesados



Figura 22, Centro Automoción, Vehículos Compartidos y Encuesta en Vigo

Como se puede observar, el Consejo de Vigo mediante la implementación y seguimiento del PMUS, posee un alto grado de ejecución de la mayoría de los objetivos propuestos en materia de movilidad urbana sostenible, así es que, para seguir mejorando estos y otros aspectos, se propone una serie de “políticas de acciones”, enmarcadas en Planes Sectoriales, que tratan de cumplir con los “Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas”, objetivos similares a los propuestos por la “Comisión Europea, en su Libro Blanco, Directrices Generales para la Movilidad y el Transporte, 2050”.

4.5- Caso de éxito aplicando herramientas Smart Village - Poblaciones rurales de la Unión Europea

- 1) La Unión Europea lanzó el proyecto europeo Smart Rural Areas in the 21st Century (Smart Rural 21), fue un proyecto de dos años y medio respaldado por la Comisión Europea (DG AGRI), con el objetivo general de promover e inspirar a los pueblos, a desarrollar e implementar enfoques y estrategias de aldeas inteligentes en toda Europa, con la premisa de obtener y procesar datos, sacar conclusiones y apoyar futuras intervenciones políticas sobre las mismas.

El proyecto comenzó en diciembre de 2019 y concluyó en junio de 2022, para posteriormente presentar los resultados obtenidos en octubre del 2022, estuvo dirigido sobre todo, al desarrollo de estrategias **“Smart Village”** en 21 regiones de toda Europa. El proyecto Smart Rural trata de promover estrategias a los problemas de las áreas rurales, brindando soluciones innovadoras y dotando de nuevas metodologías y herramientas a los pueblos involucrados, “un camino de estrategia a seguir para convertirse en PUEBLOS INTELIGENTES” se observa en la figura 23, Estrategias para ser Smart Village por Smart Rural 21, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>

rendimiento, sostenibles y eficientemente interconectadas en los ámbitos del transporte, la energía y los servicios digitales.



Figura 24, “Acciones para pueblos inteligentes”

El trabajo con cinco aldeas preseleccionadas comenzó en enero de 2020, y con otras 16 aldeas seleccionadas a mediados del mismo año, y siguió implementándose hasta el final del proyecto, a continuación se presenta un listado de las aldeas seleccionadas de entre cientos de postulaciones recibidas para participar del proyecto, como se muestra en la Figura 25, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>, en la cual se observan las ubicaciones de las Aldeas seleccionadas para el proyecto “Smart Rural 21, a continuación se muestra un listado de las mismas:

- Alsunga (Letonia)
- Anso (España)
- Babina Greda (Croacia)

- Dingle / Daingean Uí Chúis (Irlanda)
- Citera (Grecia)
- Mouans-Sartoux (Francia)
- Mukařov (República Checa)
- Ostana (Italia)
- Penela (Portugal)
- Profondeville (Bélgica - Valonia)
- Raudanmaa (Finlandia)
- Remetea (Rumanía)
- Meseta de Šentviška Gora (Eslovenia)
- Solstedt (Alemania)
- Estancia (Austria)
- Tomaszyn (Polonia)
- Torup (Dinamarca)
- Uppony (Hungría)
- Virtus (Estonia)
- Vuollerim (Suecia)



Figura 25, Ubicación de Aldeas seleccionadas para proyecto Smart Rural 21

La selección se basó principalmente en los siguientes indicadores:

- Despoblación en las zonas rurales.
- Escasez de oportunidades laborales.
- Posibilidades de fomentar el turismo local.
- Envejecimiento de la población.
- Emigración de los jóvenes.
- Escasez en la oferta de servicios básicos (Sanidad, Trámites bancarios, esparcimientos y otros).
- y además se consideraron aspectos particulares de cada región.

4.5.1- Resumen de los objetivos alcanzados

Para comenzar, se preseleccionaron 5 poblados, pero terminaron participando un total de 20 aldeas, anteriormente mencionadas. La aldea de Alsunga en Letonia, se ha centrado en el impulso de pequeños negocios locales, el turismo, la fijación de población, la optimización de los servicios disponibles y la mejora del entorno para los jóvenes. Para ello, ha desarrollado una aplicación móvil y una estación de sensores que permite conocer en tiempo real la temperatura, la presión atmosférica, la humedad y la intensidad de la luz. Asimismo, ha desarrollado un modelo del sistema solar virtual al que se puede acceder a través de un código QR ubicado en la puerta del centro educativo municipal.

La aldea de Ansó, en Huesca, fue el único municipio español que ha sido seleccionado para formar parte del proyecto Smart Rural 21. Declarado “Bien de Interés Cultural” por su arquitectura tradicional pirenaica (natural de los Montes Pirineos), la misma ha trabajado impulsando la participación comunitaria, implementando la tecnología 5g en conexiones de internet, también en materia de infraestructura, con la rehabilitación de edificios municipales para start-ups y trabajadores con iniciativas tecnológicas, fomentando el turismo local, mediante la construcción de viviendas para alquileres temporales o permanente, o brindando la posibilidad de vivir y trabajar menos estresados, cerca de entornos naturales, aprovechando las innumerables oportunidades que han llegado con las nuevas tecnologías, el teletrabajo y los negocios online.

Se prestó apoyo para la aldea de Babina Greda en Croacia, la cual necesitaba mejorar la conectividad de su banda ancha, fomentar el teletrabajo, concientizar a los ciudadanos de los beneficios de una asociación rural-urbana, atraer inversiones extranjeras y lanzar productos de valor añadido al mercado. Entre otras cosas, ha avanzado en la digitalización de las fincas implementado y dando a conocer prácticas de agricultura mediante el uso de herramientas inteligentes.

La aldea de Dingle en Irlanda, ha elaborado la iniciativa ‘Dingle Peninsula 2030’, para avanzar en la descarbonización de la península, implementando tecnologías bajas en emisiones de carbono y poniendo en marcha el “Dingle Creativity and Innovation Hub”, que ofrece un espacio con conectividad de alta velocidad e instalaciones de trabajo en grupos, y testeo de redes con la tecnología del IoT.

Citera en Grecia, enfrentó los retos del transporte y la disminución de la calidad de los recursos hídricos, implementado tecnologías TIC y equipamiento especializado para monitoreo de la cantidad y la calidad de agua. Como resultado, se han reducido las fugas debidas a fallos en un 40%, lo que ha producido una mejora en la accesibilidad a las playas y a la eficiencia energética en edificios municipales, se ha creado un sistema para compartir bicicletas, se han potenciado las rutas de senderismo a través de una app, y se ha utilizado la tecnología para promocionar los productos locales, como se muestra en la figura 26, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>, Nueva App de Citera que potencia las rutas de senderismo.

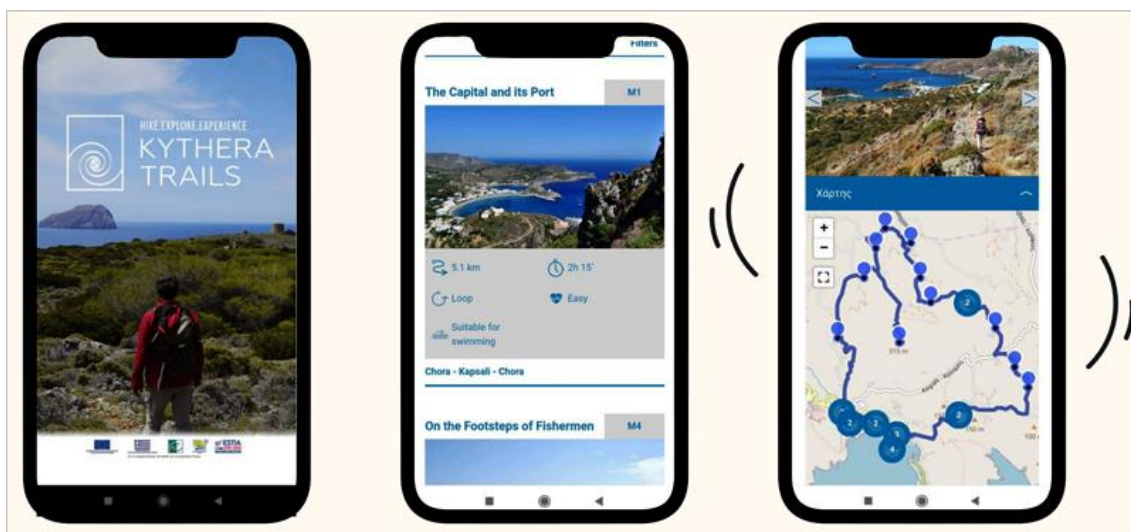


Figura 26, Nueva App de Citera que potencia las rutas de senderismo

Para la aldea de Mouans-Sartoux en Francia, su prioridad fue organizar mejor la gobernanza alimentaria a nivel municipal y aumentar la oferta de productos orgánicos locales, estimulando la autoproducción y asegurando el autoabastecimiento, impulsando la generación de nuevos agricultores mediante la cooperación con las aldeas de asentadas en los ambientes montañosos adyacentes, y así obtener propuestas más eficientes para satisfacer la creciente demanda de estos productos por parte de la población local. En este sentido, se trabajó en “soluciones smart”, para mejorar la logística en la distribución de productos autóctonos a mayor escala, con la implementación de las herramientas tecnológicas que benefician a todas las partes involucradas, y por consiguiente atraer a nuevos inversores tanto locales como extranjeros.

La aldea de Mukařov en la República Checa, estableció que entre sus principales objetivos, se debía prestar un mejor servicio de las herramientas de comunicación, mediante la implementación de medios digitales, las cuales fomentan un mayor acercamiento entre la administración y los habitantes, que pasan la mayor parte de su tiempo en el municipio, así como también, atraer la vista de una mayor cantidad de turistas. Para ello, se organizó un taller sobre el uso de dispositivos móviles inteligentes, el cual estuvo principalmente dirigido a personas de edad avanzada, para lo cual, entre otras cosas, se habilitó un sitio web municipal interactivo, como lo muestra la figura 27, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>, donde se observa el sitio web municipal interactivo de Mukařov.

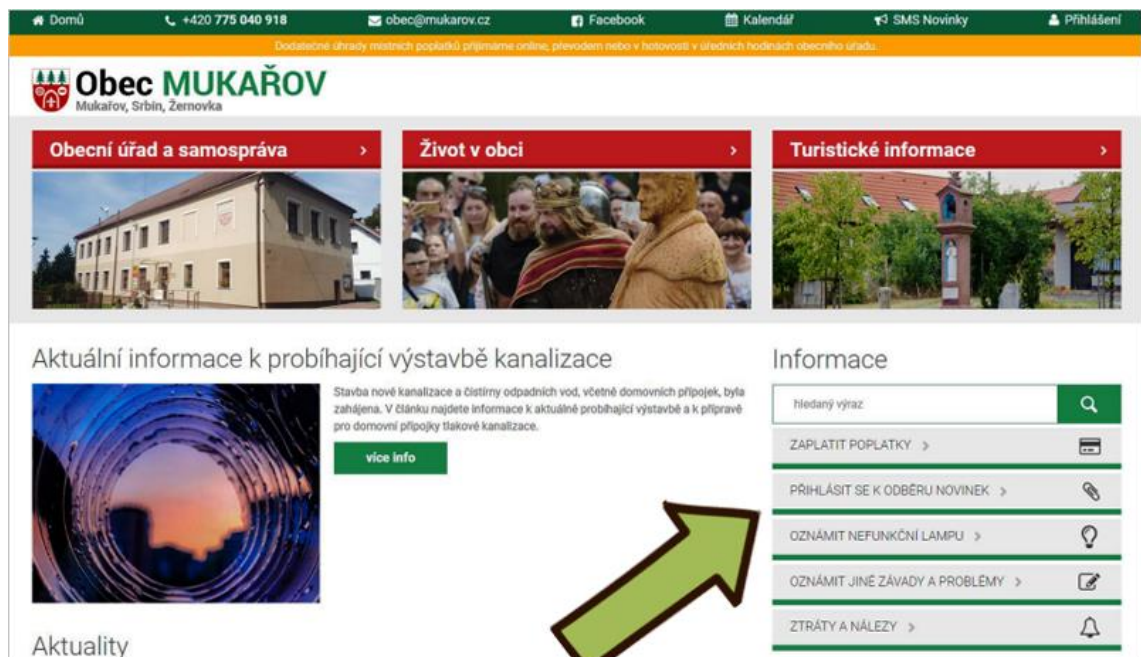


Figura 27, Mukařov tiene en marcha un sitio web municipal interactivo

La aldea de Ostana en Los Alpes de Italia, estableció que su principal objetivo “smart” se iba a centrar en atraer mano de obra calificada, a la cual, se le iba a facilitar la implementación de nuevos emprendimiento y, que su vez, estos nuevos residentes, ayudarían a promover la movilidad sostenible frente al turismo masivo. La intendencia dispuso de un área “Park & Ride”, con un sistema dinámico de reserva para reducir el uso de vehículos privados, y maximizando los beneficios que estas iniciativas generan, como por ejemplo, disminuir las emisiones de carbono, implementar un sistema de “carpooling”, compuesto por un vehículo de porte mediano y ligero con capacidad de hasta 9 personas, que funciona mediante una plataforma de gestión de reservas que recurre a dispositivos “smart” para la comunicación con los usuarios, la instalación estratégica de estaciones de recarga rápida para coches eléctricos, y otras iniciativas que sean soluciones para el eficiente desarrollo de la movilidad en la aldea.

La aldea de Penela en Portugal, ha desarrollado la plataforma digital “FarmReal”, que además de mejorar la gestión del bosque y de la ganadería para la prevención de incendios forestales, permite también a los visitantes utilizarla como una herramienta

más de entretenimiento, al “adoptar” alguno de estos animales, como por ejemplo cabras, que les permita monitorizar su comportamiento y conocer la cantidad de vegetación deforestada por el rebaño, o criar y alimentar los ejemplares más pequeños de los rebaños. El proyecto Smart Rural 21 ha contribuido a lanzar una segunda versión mejorada de esta plataforma.

En la aldea Profondeville de Bélgica, su principal desarrollo se ha centrado en cubrir la mayor cantidad de territorio posible ofreciendo los servicios de Internet con banda ancha de alta velocidad, la cual permitirá en tiempo real, hacer más eficiente la recolección de residuos, mediante la implementación de sensores en el equipamiento de los camiones utilizados para tal fin, instalar estaciones meteorológicas en lugares estratégicos, capaces de recopilar información para alertar a la población de las variaciones del clima, como también, un conjunto de sensores que monitorean sobre la calidad del aire, la contaminación sonora, y el estado de las carreteras, a fin de apoyar la toma de decisiones más relevantes para incrementar la calidad de vida de los residentes en la aldea y alrededores.

En la aldea de Raudanmaa de Finlandia, se implementó un sistema de reservas automatizado para el nuevo modelo de ayuntamiento inteligente, que ofrece la posibilidad de realizar reservas y pagos en lugares como, polideportivos, terminales de buses, salas de reuniones y espacios de trabajo, e incluye el control de accesos mediante un código, y la apertura de puertas con sistemas remotos, como lo muestra la figura 28, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>, en donde se observa parte del proyecto de ayuntamiento inteligente de Raudanmaa.

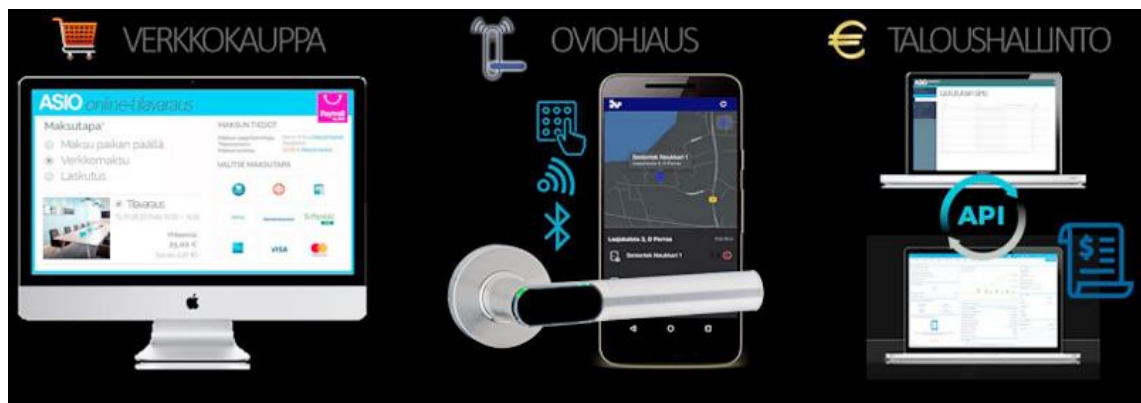


Figura 28, Proyecto inteligente de Raudanmaa con reservas automatizado

Para la aldea de Remetea en Rumanía, su estrategia está dirigida a la implementación de un nuevo sistema de gestión digital integrado, que facilite la comunicación y la interacción entre el municipio y todos los actores locales pertenecientes a la comunidad rural. Además, ha renovado y modernizado los dos edificios de la escuela municipal con herramientas didácticas y equipamiento informático.

Para la aldea en la meseta de Šentviška Gora de Eslovenia, compuesta por grupos de pequeños de aldeas, su objetivo principal fue prevenir la emigración y el envejecimiento de la población, elevar la calidad de vida, atraer turistas explotando los recursos naturales propios, y propiciar el interés de los inversores extranjeros en establecer negocios privados como, industrias, fomentando la prestación de servicios básicos primarios, como operaciones bancarias, conectividad, transporte público, educación, entretenimiento y otros, pero que al mismo tiempo, estas acciones acrecienten las ofertas laborales, con el beneficio aparejado, de que transformen en fuentes de ingresos adicionales para los residentes. En este sentido, se destaca la puesta en marcha de un aula móvil para impartir cursos de capacitación en el manejo de la información digital básica.

Para la aldea de Sollstedt en Alemania, se ha diseñado una red local de telemedicina y, entre las principales experiencias obtenidas durante el desarrollo del proyecto Smart

Rural 21, se destaca principalmente, que la digitalización no siempre es barata, pues, los servicios electrónicos más sofisticados requieren de ciertas condiciones para ser económicamente sostenibles, que las soluciones digitales deben estar vinculadas estrechamente a las necesidades prioritarias, y que los proyectos de servicios digitales demandan más recursos y un mayor compromiso a largo plazo por parte de los grupos interesados.

La estrategia de la aldea inteligente de Standz en Alemania, ha puesto el foco en la creación de una comunidad energética local, impulsada por energías renovables, que aprovecha la tecnología blockchain, para que la producción de recursos energéticos autosustentables y renovables, lo cual, permite combinar la innovación técnica y la necesidades básicas de los habitantes, como se puede observar en la figura 29, fuente: The Smart Rural 21 Project, en <https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>, un esquema con la estrategia de pueblo inteligente, centrado en las energías renovables y el blockchain.



Figura 29, Estrategia de Standz centrada en energías renovables y blockchain

La aldea de Tomaszyn en Polonia, ha implementado diversas innovaciones tecnológicas para una agricultura “inteligente y amigable con el medio ambiente”, a fin de evitar incumplir con las normas ambientales establecidas por la ONU, por lo que hasta hoy en día, se sigue explorando mediante un proyecto piloto conocido como “living water”, que utiliza herramientas de última generación para reutilización del agua.

Otra aldea como Torup en Dinamarca, también posee su propia aplicación móvil audioguiada, denominada “WWWalks”, la cual brinda información actualizada que permite visitar a pie los puntos de interés del municipio, los cuales se encuentran dispersos a lo largo de toda su región. Es gratuita y está disponible en inglés. Además, ha desarrollado la app “Tools and Talents”, que permite a los habitantes encontrar, reservar e intercambiar herramientas y talentos, de forma on line y de una manera segura evitando estafas, robos y otros.

La aldea de Uppony en Hungría, comenzó con la exploración de diferentes “planes de acción inteligentes” que propicien la cooperación con municipios vecinos, para fomentar alianzas estratégicas, que los posicione con ventajas económicas y competitivas frente a otros municipios. Se establecieron convenios de colaboración con la Universidad Húngara de Agricultura y Ciencias de la Vida, participando del diseño de un proyecto para reutilizar edificaciones de antiguas bodegas abandonadas, situadas en el municipio, con la finalidad de aprovechar el impulso de los nuevos vecinos que se están organizando con el objetivo de encontrar soluciones más innovadoras.

Cuando la aldea de Virtsu en Estonia, comenzó a participar en el proyecto Smart Rural 21, ya contaba con un plan para construir un parque empresarial y tres campos eólicos. Durante el proyecto, ha involucrado a la comunidad local en el diseño y la propuesta de ideas, para impulsar la pertenencia de su antigua fábrica de pescado, con el fin de continuar luchando contra la despoblación.

Por último, la aldea de Vuollerim en Suecia, aprovechó la participación en Smart Rural 21 para generar oportunidades de acceder a las nuevas tecnologías, como, networking, interconexiones 5G de internet, y otras herramientas que permiten interactuar con el resto de pueblos inteligentes que presenten los mismos retos o ideas similares. En el marco de su objetivo de atraer residentes y revitalizar la comunidad, es que ha creado la aplicación móvil 'My Best Village', que ofrece información a los usuarios sobre el acceso a los servicios sociales básicos, para facilitar su mudanza a la localidad, incluidas oportunidades laborales, educación, conectividad y el resto de los servicios primarios que demanden los interesados.

5- Desarrollo

5.1- Descripción de la situación actual de la movilidad en la provincia

La provincia de Mendoza según datos del censo poblacional realizado en el año 2022, posee una superficie de 148.827 km², con una población de 2.014.533 habitantes, y una densidad poblacional de 13,4 habitantes por km² (Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, resultados provisionales), como muestra la figura 30, Indicadores Sociales Mendoza 2022, fuente: Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas. Gobierno de Mendoza. Censo poblacional 2022, INDEC, República Argentina.



Figura 30, Indicadores Sociales Mendoza 2022

Mendoza está dividida geográficamente en 18 departamentos, de los cuales 6 pertenecen al denominado “Gran Mendoza”, y 5 de ellos (Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú) rodean geográficamente al departamento “Ciudad de Mendoza” (capital provincial), los cuales, están alejados de la misma 10 kms en promedio, medidos desde sus cabeceras departamentales hasta el centro de la ciudad capital, y el resto de los núcleos urbanos que pertenecen a los otros 12 departamentos restantes, se encuentran alejados en promedio 140 kms de la ciudad de Mendoza. En la Figura XXX, se observa que la mayor cantidad de población está concentrada en los 6 departamentos del Gran Mendoza, con excepción del Departamento de San Rafael que posee una importante cantidad de habitantes, posicionándola como la ciudad de mayor relevancia industrial y comercial del sur de la provincia, como se observa en la figura 31, Distribución de la Población Mendoza Censo 2022, Fuente Elaboración propia.

Población por Departamentos. Provincia de Mendoza

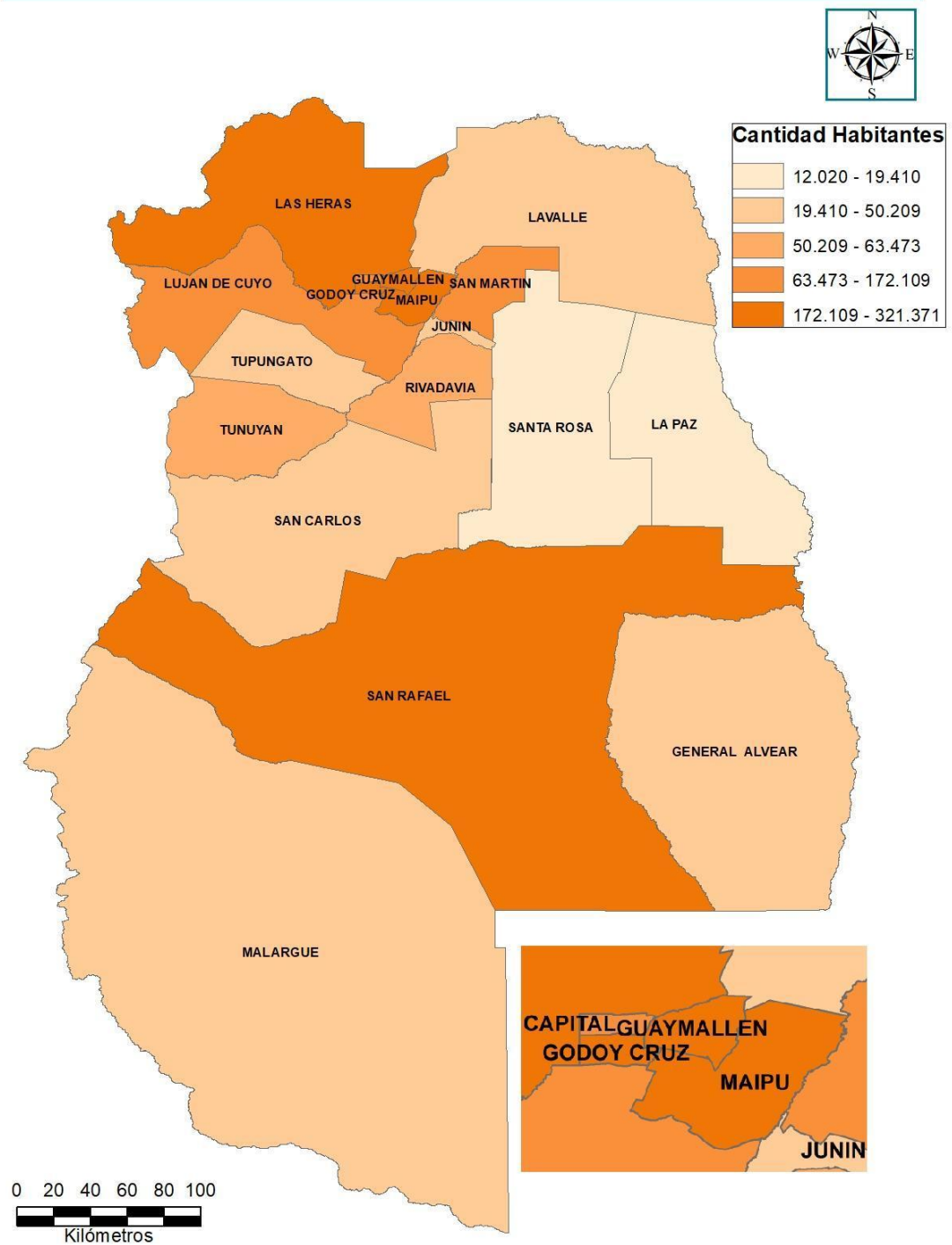


Figura 31, Distribución de la Población Mendoza Censo 2022

5.2- Servicios prestados por el TPP's en Mendoza

Como se mencionó anteriormente, existen en todo el mundo diferentes rasgos a considerar para determinar si una zona poblada está definida como “Urbana o Rural”, en la República Argentina el criterio básico utilizado para definir si una zona es “Urbana o Rural”, está determinado según el INDEC por la cantidad de habitantes que componen una población, clasificadas como se detalla a continuación:

- **Población Urbana:** Referida a zonas en las cuales residen 2.000 o más habitantes.
- **Población Rural Agrupada:** Es aquella que habita en localidades con menos de 2.000 habitantes.
- **Población Rural Dispersa:** Está conformada por las personas que residen en campo abierto, sin constituir centros poblados.

Atendiendo a esta clasificación, en la provincia de Mendoza, el Transporte Público de Pasajeros (TPPs), como medio de movilidad principalmente elegido por sus habitantes, se agrupa en dos categorías:

- **TPP's Urbano:** Denominado **Sistema de Transporte Mendotran (Urbano)**, y utilizado mayormente para prestar servicios en los 6 departamentos pertenecientes al Gran Mendoza (salvo contadas excepciones, como los servicios que se prestan hacia la periferia de los departamentos de Junín y Lavalle).
- **TPP's Rural:** Denominado **Sistema de Transporte Media y Larga Distancia (MyLD)**, diseñado para transportar pasajeros al resto de los departamentos de la provincia que no pertenecen al Gran Mendoza, con excepciones de los grandes atractores de usuarios cercanos a la capital, siendo alguno de ellos, la Uncuyo, Casa de Gobierno, Terminal de Ómnibus Mendoza y otros, y que a su

vez está subdividido en:

- **Recorridos Locales:** Son aquellos que prestan servicios de ida y vuelta, en los cuales, tanto el **Origen** como el **Destino**, son localidades pertenecientes al mismo departamento, y en los que mayormente, los recorridos comienzan en las terminales de las cabecera departamentales, pasando por los poblados, para luego finalizar el servicio de vuelta en la propia terminal.

- **Recorridos Interdepartamentales:** Son aquellos que prestan servicios de ida y vuelta, desde un **Origen**, como puede ser la ciudad cabecera de un departamento, hasta su **Destino**, el cual debe ser cualquier otra ciudad de un departamento diferente, satisfaciendo la demanda de los usuarios por viajar a ciudades o poblados de otras jurisdicciones, ejemplos de estos son, terminales de ciudades cabeceras de un municipios a otro, o como en muchos casos, desde poblados de departamentos alejados hacia los destinos más demandados por los usuarios, dentro de la ciudad capital, como la Terminal de Ómnibus de Mendoza, Casa de Gobierno, Centros Educativos Estatales o Privados, Hospitales y Salas de Emergencias, y otros.

En su gran mayoría los recorridos definidos anteriormente, comienzan y terminan en lugares designados para tal fin, denominados **“Controles de Líneas o Grupo de Empresa”**, los cuales funcionan principalmente como talleres, depósitos y oficinas administrativas de las firmas concesionarias. También las empresas, para los casos en que sea necesario, deben establecer recintos designados como **“Quedes de Líneas”**, en los cuales las unidades vehiculares puedan realizar **“una pausa o quedarse por un lapso de tiempo determinado”**, con el objetivo de cumplir con los tiempos de marcha planificados para las frecuencias diarias de cada recorrido, los mismos, solamente cuentan con los servicios básicos para los conductores, como baños, cocina, y otros, con la ventaja de que pueden ser utilizados por personal o vehículos de diferentes empresas.

La cobertura de los servicios (recorridos) del Transporte Público de Pasajeros en Media y Larga Distancia, los cuales atienden el resto de los Departamentos que no pertenecen al gran Mendoza es la que se muestra en la figura 32, fuente: Elaboración propia.

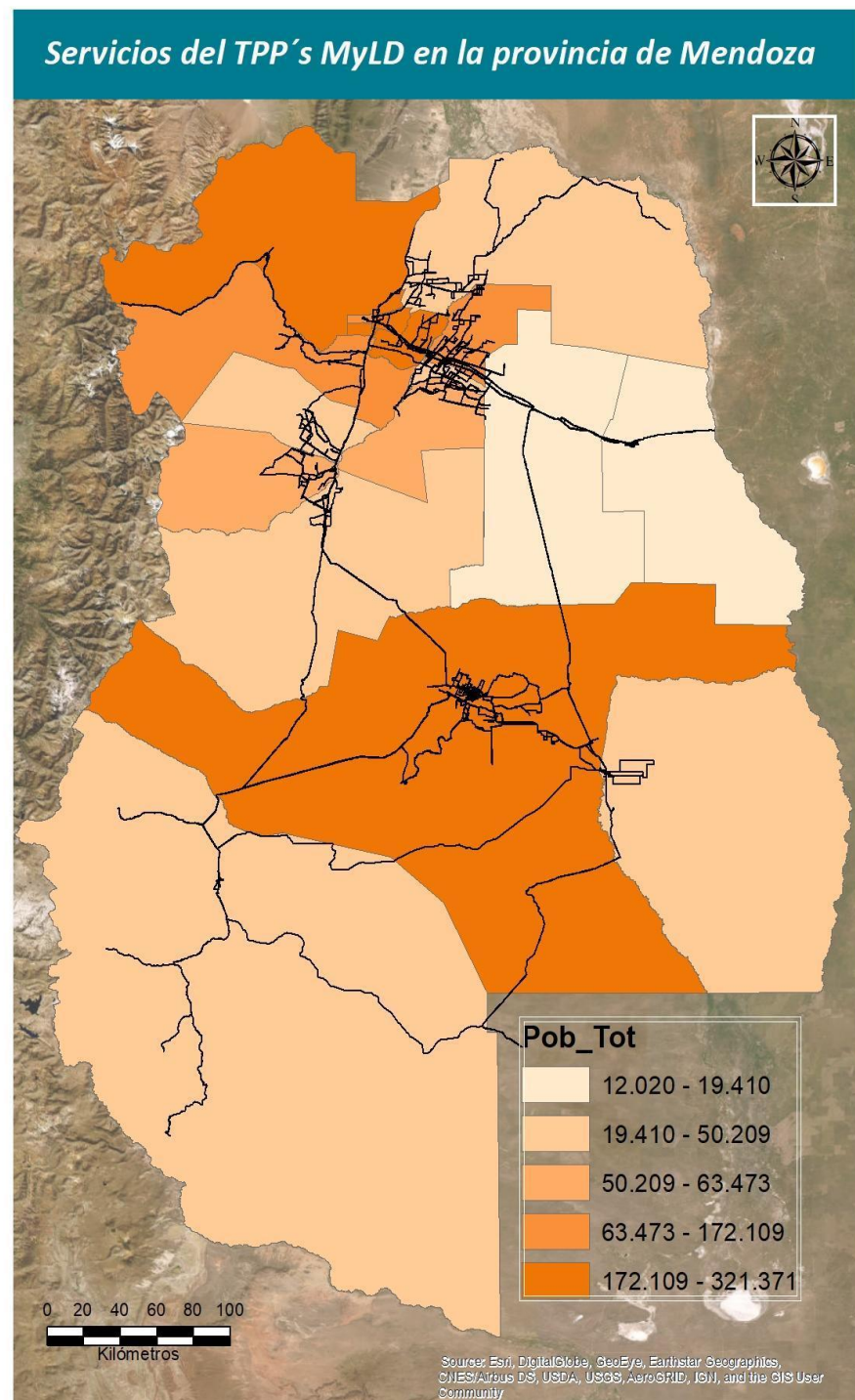


Figura 32, Mapa de recorridos MyLD que no pertenecen al Gran Mendoza

5.3- Clasificación del TPPs de MyLD

El ordenamiento de los diferentes servicios dentro del TPPs de MyLD con base en la ley 9086, la cual toma como referencia la “**longitud del recorrido**”, determina las distintas categorías en las que se debe realizar la prestación del mismo, diferenciándose unas de otras, por las condiciones específicas que deben ser cumplidas por las unidades vehiculares asignadas para tal fin, particularmente, estos recorridos deben contemplar:

- Paradas más distanciadas entre sí.
- Unidades con mayor capacidad de usuarios sentados.
- Servicio de cafetería y sanitarios a bordo.
- Habitáculos para los bolsos de manos y maleteros guarda equipajes.

y el resto de los requisitos que los enmarcan en la categorización actual, como muestra la figura 33, Clasificación Transporte de MyLD Mendoza, fuente: Díaz et al. Trabajo final presentado en Diplomado en Gestión y Regulación de Servicios Públicos (1° edición), a diferencia de Mendotran:

- **Servicios Urbanos:** Son aquellos servicios que operan localmente dentro del mismo ejido urbano, interactuando entre las zonas urbanas (cabeceras departamentales) con suburbanas y dentro del mismo departamento.
- **Servicios de Media Distancia:** Son aquellos servicios que prestan cada una de las unidades de buses realizando “una traza completa del recorrido”, con una longitud máxima de 200 km, medidos desde el inicio (Origen) del viaje hasta su finalización en el lugar prefijado (Destino), para luego comenzar con la prestación del nuevo servicio, o su guarda para asistencia técnica.
- **Servicio de Larga Distancia:** Son aquellos servicios que prestan cada una de las unidades de buses realizando “una traza completa del recorrido”, con

longitudes mayores a 200 km, medidos desde el inicio (Origen) del viaje hasta su finalización en el lugar prefijado (Destino), los mismos generalmente son los servicios del TPP's que se prestan para conectar distintas cabeceras departamentales con los grandes atractores de usuarios mencionados anteriormente.



Figura 33, Categorización de servicios del TPP's de MyLD

5.4- Pequeñas grandes diferencias entre el sistema Rural y Urbano

Otras consideraciones a tener en cuenta para la prestación de los servicios del TPP's para la MyLD:

-En la provincia de Mendoza, para la red de TPP's de MyLD, a diferencia de la red urbana (Mendotran), se implementa una nueva categoría en los servicios, conocida en la jerga del transporte como **"REFUERZOS"**, los cuales conceptualmente son "recorridos ocasionales" que se realizan cuando se detecta una considerable demanda de pasajeros, generalmente varados en grandes nodos generadores de viajes (Terminales, Hospitales y otros), y que los servicios regulares no han podido recoger limitados por la capacidad física de las unidades, por lo cual, y alertadas las empresas de estas necesidades urgentes de movilidad por parte de los usuarios, o bien mediante los reclamos de los pasajeros a de los conductores de buses, las empresas prestatarias toman la decisión de generar nuevos recorridos del TPP'S de MyLD denominados **"servicios de refuerzos"**, necesarios para transportar esta demanda ocasional de usuarios. Estos recorridos implican un aumento en los kilómetros prestados mensualmente por las empresas afectadas, los cuales, deben ser incorporados por el Estado en el cálculo mensual para las liquidaciones de las diferentes subvenciones que se pagan por la prestación de los mismos, el total mensual de los servicios prestados se liquidan a las empresas mediante su costo provenientes de subsidios nacionales y provinciales, en lo que se conoce como SERVICIO DE REFUERZO OCASIONAL. Sin embargo, cabe aclarar que para que no se realicen ABUSOS en la prestación de esta clase de servicios, la cantidad de estos está limitada por los entes gubernamentales, quienes realizan los cálculos de los "máximos mensuales" permitidos por cada empresa, y estas cantidades resultan con fórmulas de cálculos para periodos MENSUALES, y no DIARIOS, como sí se calculan los SERVICIOS REGULARES del sistema Mendotran. La cantidad autorizada de estos refuerzos MENSUALES provienen de datos históricos, los cuales, desde los entes gubernamentales, se calculan y aprueban en números promedio bastante precisos, considerando una variación de hasta un 10% del total, y que, por decreto, para cada Grupo que integra la MyLD, se establece un

cupo anual de kilómetros, estimados con datos de demandas históricas.

- Así mismo, estos SERVICIOS de REFUERZOS para las frecuencias REGULARES, pueden resultar de una “planificación anual específica” para la movilidad de los usuarios, particularmente, para grandes demandas de pasajeros por eventos TEMPORALES CORTOS O EXTENSOS, como pueden ser, refuerzos de frecuencias en la temporada de nieve para el complejo de SKY LAS LEÑAS en el departamento de Malargüe, la temporada de ingreso al Parque Provincial Aconcagua en el departamento de Las Heras, o para grandes eventos turísticos, tales como, la FIESTA NACIONAL DE LA VENDIMIA en la capital provincial, el festival tradicional RIVADAVIA LE CANTA AL PAÍS, en el departamento del mismo nombre, y otros a considerar para la planificación son los servicios de refuerzos para los denominados “trabajadores golondrinas”, cuya mano de obra se emplea principalmente para la cosecha de la vid, la manzana, y otros, que mayormente son demandados en los departamentos productores de los mismos.

- Otro inconveniente que se presenta con bastante frecuencia, en los denominados “**Refuerzos Ocasionales**”, es que, estos servicios no siempre son necesarios para reforzar todo el tramo de la traza de un recorrido, muchas veces, solo se necesitan para reforzar un tramo menor a la longitud total del mismo, por cual, para estas ocasiones es conveniente que las empresas, posean sitios de “quede” o “controles”, no solo en las cabeceras, sino también en diferentes tramos de los recorridos, los cuales suelen estar estratégicamente ubicados para dar comienzo o fin a estos servicios, y no tener que recorrer largas distancias sin pasajeros, para realizar un refuerzo, sino que, también pueden comenzar o finalizar aprovechando estas ubicaciones cercanas a los sitios más demandados, por más está decir, que esto representa una inversión en infraestructura por parte de las empresas, sobre todo las que prestan servicios con recorridos que superan los 200 kilómetros o más, o que funcionan geográficamente por carreteras de difícil acceso, como así también, por zonas muy despobladas, las cuales carecen de los insumos necesarios para establecer estos sitios de “quede” o “controles”, con todos los requerimientos que los empleados

y conductores necesitan para desempeñar sus tareas.

-Es obligatorio para las empresas de MyLD tener habilitados los denominados **“CONTROLES”** o **“ESTACIONES CABECERAS”**, que deben estar instalados en las cabeceras de las zonas geográficas en las cuales prestan el servicio del TPP’s, cuya ubicación, generalmente se establece dentro de las ciudades cabeceras de los departamentos, debido a que TODAS las empresas de MyLD, deben conectar geográficamente ciudades y pueblos de los 4 puntos cardinales, con los departamentos que componen al gran Mendoza, principalmente con municipio de Ciudad, la cual posee los mayores nodos atractores – generadores de usuarios. Es por ello, que en los pliegos licitatorios el Gobierno de Mendoza, se les exige que estos CONTROLES DE LAS EMPRESAS, contemplen todos los recursos de infraestructura que satisfagan las necesidades, tanto de los usuarios, como también del personal propio de las empresas, para lo cual deben poseer como mínimo para los usuarios, boletería para venta de abonos y pasajes, sanitarios, libro de quejas y otros, y además, proveer de comodidades a los conductores y empleados de las empresas, que mayormente deben realizar jornadas laborales de 8 a 12 horas diarias, motivo por el cual resulta imprescindible brindarles ambientes de descanso y recreación, exigiéndoles al menos, comedores que provean de acceso a televisión y conexión a internet, como también, cocinas equipadas con electrodomésticos que les permitan una adecuada alimentación, otra condición a tener en cuenta para los CONTROLES alejados de las ciudades, es la obligación de poseer habitaciones con capacidad para hospedar al personal administrativo y conductores que no tienen posibilidad de llegar a horario para comenzar con sus jornadas laborales.

- Igualmente por pliego licitatorio, el gobierno de Mendoza, les demanda a las empresas que habiliten los denominados sitios o lugares de **“QUEDE”** o **“ESTACIONES”**, los cuales no necesariamente, deben poseer toda la infraestructura de un CONTROL, ya que están más orientado a satisfacer necesidades de los conductores, más que de los usuarios, estos son utilizados principalmente para realizar descansos que son exigidos

por convenios laborales, tanto por sindicatos como, por los organismos controladores del Estado, ya que en recorridos de más de 4 horas de manejo de las unidades, deben tener periodos de reposos alternados, que oscilan entre los 30 y los 60 minutos, según la exigencia del servicio prestado.

- Por último mencionaremos las **“ESTACIONES MULTIMODALES”**, definidas como establecimientos con la infraestructura necesaria para satisfacer los requerimientos propios que demandan los grandes POLOS ATRACTORES y GENERADORES de usuarios, y las condiciones necesarias para permitir el intercambio modal entre los diferentes sistemas de transporte, tanto públicos como privados, ofreciendo diferentes alternativas para iniciar, continuar, o finalizar un VIAJE COMPLETO, denominado así, al viaje casual o cotidiano que debe realizar cada individuo o mercadería, desde su inicio denominado **“ORÍGEN”**, hasta la finalización del mismo conocido como **“DESTINO”**, y el cual puede ser realizado en una o varias etapas, utilizando uno o más medios de movilidad existentes para tal fin.

- Otra diferencia notoria del sistema de MyLD respecto del sistema Mendotran, es la forma en la que se cancelan los pasajes, y para este último, el método representa una mejora muy significativa desde el punto de vista de la eficiencia en la conducción de los buses, y en el cual se reemplazó el tradicional **“pago del boleto al chofer”**, que, tiempo atrás, era el propio conductor quién tenía que cobrar y entregar un ticket por cada viaje, lo que le representaba una distracción, ya que los mismos al recibir el pago del boleto en efectivo, debían contar el importe en dinero papel y monedas, y en la mayoría de los casos entregar los vueltos correspondientes, manipulando billetes y más complicado aún, entregando monedas con diferentes tamaños y denominaciones. A esto se le suma el agravante, que en las ciudades cabeceras de los principales departamentos, la ubicación de las paradas de buses están separadas unas de otras, con distancias que rondan los 200 y 300 metros, por lo que, en las horas puntas, el conductor dedicaba más tiempo a cobrar y entregar el vuelto de los boletos, que a manejar el bus.

Con el objetivo de hacer eficiente el cobro de los pasajes, se implementó una herramienta SMART denominada **“máquina validadora de tarjetas electrónicas”**, ejemplo de esto, es la validadora SUBE (Sistema Único de Boleto Electrónico), en las cuales el usuario realiza el pago de los viajes pasando una tarjeta electrónica sobre el lector de las mismas, el cual realiza el cobro e inmediatamente descuenta el importe del valor al saldo del dinero que el usuario posee, y por lo cual, una de las ventajas más importantes de este sistema de cobro, es que las validadoras poseen pequeñas pantallas que permiten mostrar al usuario algunos datos de interés como, el importe cancelado, el saldo en dinero que posee la tarjeta, también, para el caso que corresponda, no se debita ningún importe debido a que el usuario está realizando un trasbordo sin cargo, o en el peor de los casos, un mensaje de “saldo insuficiente para abonar el viaje”, por lo cual, el usuario deberá cancelar el viaje con otra tarjeta, o recargar la misma para luego poder realizar el viaje. La información generada en las máquinas validadoras por cada una de las tarjetas magnéticas de los usuarios al realizar un viaje, se puede almacenar en sus memorias para luego descargarlas automáticamente de forma inalámbrica, cuando los buses circulan dentro de las zonas de alcance de los denominados “puntos de descargas”, que son antenas receptoras de información y con capacidad para procesarla y distribuirla en tiempo real. Para los servicios de MyLD el sistema de cobro del pasaje es mediante tarjeta magnética, las que son emitidas por cada una de las empresas concesionarias del servicio, o también mediante el pago en efectivo por parte del usuario en los puntos de ventas habilitados por las mismas empresas, o como última opción, abonar el pasaje directamente al conductor del bus.

Además en MyLD, el monto de la tarifa del pasaje está determinado por las distancias que el usuario recorre hasta completar el viaje, el mismo está conformado por distintas **“etapas intermedias”**, a las que se les asignan diferentes valores de tarifa, definida como **“Tarifa Diferenciada”**, por lo tanto, se va incrementando el costo del pasaje, a medida que aumentan las distancias del recorrido realizado por cada usuario, en

contraste, para el sistema Mendotran, se determina un valor fijo del coste del boleto, denominado **“Tarifa Única”**, cualquiera sea el destino del viaje que el usuario va a realizar, siendo las instituciones gubernamentales designadas para tal fin, las encargadas de calcular el importe del mismo.

Otra ventaja tecnológica que permite esta herramienta, es que la carga del dinero en las tarjetas magnéticas, se puede realizar utilizando canales informatizados, ya sea desde el home banking, desde las cuentas bancarias de los usuarios, o mediante la utilización de APP's creadas para tal fin, o en el mejor de los casos, podemos recargar estas tarjetas en los puntos de ventas, instalados en las terminales de buses, o en los negocios de los barrios cuya ubicación se encuentra alejada de las ciudades. Esta tecnología desde hace un tiempo se aplica en su totalidad a la red MENDOTRAN, a diferencia de la red de MyLD, la cual está comenzando a implementarla a modo de prueba, en la ciudad del departamento de San Rafael, y solo en los recorridos denominados LOCALES, por lo que se espera que a corto plazo, también sea implementada para el cobro de los pasajes a toda la red de transporte de MyLD, ya que actualmente los conductores de las unidades siguen cobrando el boleto utilizando dinero papel y monedas, lo que trae aparejado los inconvenientes y desventajas anteriormente mencionados.

Por lo anteriormente indicado, es que el valor del costo de la tarifa para cada etapa de un recorrido de MyLD, está basado en el **“cálculo técnico del valor por kilómetro recorrido”**, para el cual, se determinan los componentes involucrados en base a la “inversión realizada por cada empresa para la prestación de los servicios” adjudicados a cada concesionario mediante licitación pública. A continuación, se exponen todos los rubros considerados para el cálculo, siendo los principales, el combustible, personal de planta y parque móvil, así como otro tipo de costos que impactan directamente e indirectamente en la prestación del servicio. En el gráfico de la Figura 34, fuente: Informe actualización costo-kilómetro Media y Larga Distancia Emop (Ente Movilidad Provincial), se detalla la participación porcentual de los principales componentes

contemplados al calcular los costos por kilómetros recorridos, obteniéndose como resultado un promedio de los gastos afrontados por las empresas concesionarias, contemplándose los mayores costos para, Personal de Planta, Mantenimiento y Adquisición del Parque Móvil, Combustible, gastos Operativos y de Inversión y otros,

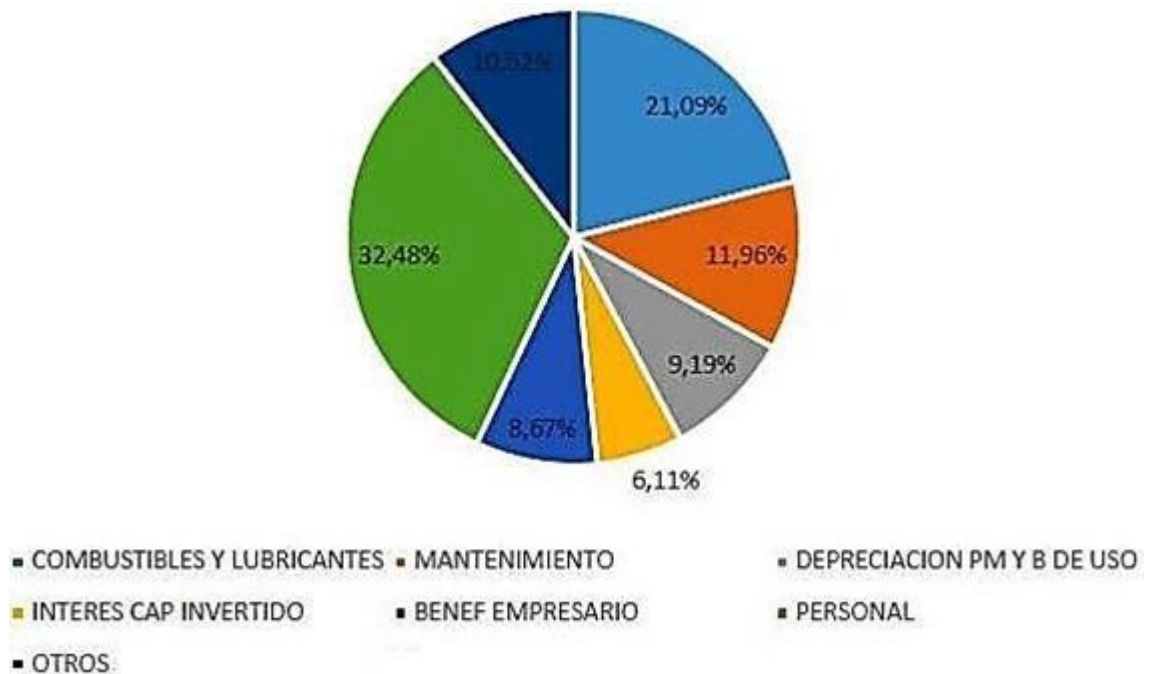


Figura 34, Principales Componentes del Costo por Kilómetro Recorrido

Aclaración: El cálculo técnico del costo por kilómetro recorrido, se realiza para luego establecer el valor de la tarifa del boleto que se le asigna a cada una de las etapas, que componen los recorridos de la red de MyLD y debido a los altos costos mencionados, en la mayoría de los casos, el Estado debe subvencionar parte de este valor calculado, debido a que la tarifa a pagar por usuario resultaría muy excesiva, con lo cual se estaría desalentando el uso por parte de los usuarios del Transporte Público de pasajeros, en la actualidad no se conoce ningún caso en el mundo, en el cual el Estado no deba intervenir para subsidiar y / o subvencionar en mayor o menor medida los sistemas públicos de movilidad.

Este sistema de cobro del boleto por etapas representa una ventaja en la prestación del servicio de MyLD, debido a que se puede conocer el origen y destino del viaje realizado por cada uno de los usuarios, si bien la información obtenida no tiene una precisión exacta, como lo sería si se pudieran asignar coordenadas geográficas para conocer la ubicación precisa de las transacciones realizadas por los pasajeros, sí permite conocer la cantidad de usuarios que iniciaron o terminaron un viaje dentro de las diferentes etapas que contempla el mismo, al correlacionar la información obtenida de los puntos de ubicación con coordenadas geográficas generados por el navegador satelital, a lo largo de toda la traza del recorrido (los cuales están instalados en cada una de las unidades que componen la flota de buses), y la información georreferenciada del territorio que abarca cada etapa que lo compone, esta “georreferenciación” asignada a las transacciones generadas en los recorridos, permite con un margen de error despreciable, conocer de cada uno de los pasajeros, el origen y destino de sus viajes, permitiendo gestionar el tratamiento de esta información, y así calcular los indicadores de eficiencia mayormente utilizados para la logística de la Movilidad en el TPP’s, un ejemplo de planilla generada por los sistemas de Control de Flotas y carga de pasajeros utilizados en MyLD se muestra a continuación en la figura 35, Transacciones del recorrido Laguna del Rosario hasta Terminal Lavalle, fuente Elaboración Propia, acompañados de los puntos generados con coordenadas geográficas del recorrido Laguna del Rosario hasta Terminal Lavalle, como se observan en la figura 36, fuente Elaboración Propia. Mediante la correlación de los datos de trx’s y puntos gps del recorrido, se puede asignar a cada trx su coordenada geográfica tomando en cuenta el horario de generación de la misma y relacionarla a su correspondiente intervalo en el tiempo de los puntos gps.

	A	B	C	D	E
1	Fecha y Hora Trx	Descripción bandera	Sector tarifario desde	sector tarifario hasta	Precio boleto
2	12/05/2023 06:41:09	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
3	12/05/2023 06:41:28	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
4	12/05/2023 06:41:28	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
5	12/05/2023 06:41:47	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
6	12/05/2023 06:45:08	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
7	12/05/2023 06:53:32	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
8	12/05/2023 06:54:23	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	16 LAGUNA	70
9	12/05/2023 06:58:11	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
10	12/05/2023 07:02:48	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
11	12/05/2023 07:04:07	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
12	12/05/2023 07:04:32	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
13	12/05/2023 07:11:16	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
14	12/05/2023 07:13:12	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
15	12/05/2023 07:13:12	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
16	12/05/2023 07:13:53	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
17	12/05/2023 07:14:17	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
18	12/05/2023 07:14:35	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	10 COSTA DE ARAUJO	550
19	12/05/2023 07:15:04	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650
20	12/05/2023 07:15:20	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	16 LAGUNA	7 LAVALLE	650

Figura 35, Transacciones Laguna del Rosario hasta Terminal Lavalle

1	Descripción bandera	Fecha / Hora GPS	Latitud	Longitud	Punto de paso desde	Punto de paso hasta
2	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 06:48:18	-32,144577	-68,195848	LAGUNA ROSARIO	SAN JOSE
3	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 06:58:38	-32,144687	-68,195782	LAGUNA ROSARIO	SAN JOSE
4	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:00:18	-32,144653	-68,195232	LAGUNA ROSARIO	SAN JOSE
5	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:00:38	-32,145782	-68,195325	LAGUNA ROSARIO	SAN JOSE
6	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:51:38	-32,375158	-68,216677	SAN JOSE	ASUNCION
7	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:51:58	-32,378043	-68,216823	SAN JOSE	ASUNCION
8	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:52:18	-32,381095	-68,217383	SAN JOSE	ASUNCION
9	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 07:52:38	-32,384400	-68,217730	SAN JOSE	ASUNCION
10	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:15:38	-32,589460	-68,273722	ASUNCION	TERMINAL COSTA
11	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:15:58	-32,590517	-68,278990	ASUNCION	TERMINAL COSTA
12	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:16:18	-32,590773	-68,284787	ASUNCION	TERMINAL COSTA
13	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:16:38	-32,591040	-68,290512	ASUNCION	TERMINAL COSTA
14	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:34:37	-32,758518	-68,394012	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1
15	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:34:57	-32,758613	-68,392835	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1
16	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:36:17	-32,759080	-68,391202	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1
17	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:36:57	-32,759215	-68,392463	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1
18	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:36:17	-32,759375	-68,393942	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1
19	320B - LAGUNA DEL ROSARIO - LAVALLE	12/05/2023 08:38:37	-32,759515	-68,394448	TERMINAL COSTA	TERMINAL LAVALLE 1

Figura 36, Coordenadas geográficas Laguna del Rosario a Terminal Lavalle

5.5- Herramientas Smart Cities implementadas en Mendoza

5.5.1- La Movilidad Sustentable en Mendoza - Mendotran

La Provincia de Mendoza cuenta con una rica historia en materia de movilidad eléctrica, como se indica a continuación, ya desde el 14 de febrero de 1958, se dejaba inaugurado el sistema de **“Trolebuses de Mendoza”**, gestionado por la ETM (Empresa de Transporte de Mendoza), anteriormente, la ciudad también tuvo un sistema de tranvía o tranway, su recorrido se inició el 6 de abril de 1885 en la ciudad de Mendoza, siendo alimentados eléctricamente mediante una catenaria, según las estadísticas de aquella época viajaron más de 70.000 pasajeros, realizando su último recorrido el 28 de enero de 1966, como se muestra en la Figura 37, Tranvía Eléctrico en Mendoza, fuente Ciudadano.news, 28 Junio de 2021. Por esta razón, durante aquellos años, Mendoza contaba con la red de catenarias más grande de Argentina, aproximadamente 100 km de cableado para estos vehículos con motores eléctricos.



Figura 37 Tranvía Eléctrico en Mendoza

Años después, para el 2017, la flota de Trolebuses se encontraba notoriamente disminuida, principalmente por la falta de piezas para reparar, las ya desgastadas y obsoletas unidades con las cuales operaba el sistema, por esto, la provincia, comenzó a buscar otras alternativas de movilidad para el reemplazo de las mismas, así, para el año 2019 se concretó la adquisición de 18 unidades de buses 100 % eléctricos, como lo muestra la figura 38, AutoBus Urbano 100% Eléctrico incorporado a la red de Movilidad en Mendoza, fuente Ciudadano.news, 2 Enero de 2024, los cuales, comenzaron a prestar el servicio paulatinamente, a medida que se recibían coches a estrenar desde el país de fabricación, convirtiéndose así, en la “primera flota de buses con vehículos eléctricos, que prestaba SERVICIOS REGULARES del TPP’s en la Argentina”, y en su momento, fue la segunda de Latinoamérica, superada por la Red Metropolitana de Movilidad de Santiago de Chile, y que desde ese entonces, y hasta la actualidad, está en pleno funcionamiento con un incremento sostenido de su parque móvil eléctrico, y últimamente, se tomó la decisión desde el Gobierno de Mendoza de incorporar coches equipados con GNC , los cuales prestan el Servicio Regular del TPP’s, principalmente en los denominados “recorridos troncales”, siendo estos, los que demandan la mayor cantidad de frecuencias de todas las rutas que se realizan diariamente.



Figura 38, AutoBus Urbano 100% Eléctrico en la Movilidad de Mendoza

5.5.2- Sistema de Transporte Urbano Mendotran

La implementación de la herramientas tecnológicas SMART, a los diferentes sistemas de transportes en la provincia, deben tener como premisa, la optimización de la distribución y reparto, tanto de mercancías como de usuarios del TPP's, cuya meta principal, se orienta a incrementar la denominada **"logística de movilidad"**, teniendo como objetivos primordiales, el minimizar la congestión del tráfico vehicular, contribuir con el medio ambiente disminuyendo la contaminación del entorno natural, maximizar la capacidad de calles principales o avenidas, dividiéndolas en carriles para uso exclusivo del coche particular, de buses, bicisendas para movilidad saludable, utilizando monopatines, patinetas, bicicletas, incorporando vehículos preferentemente con movilidad eléctrica y otros, como también, impulsando desde los gobiernos el uso de sistemas de gestión inteligente que incorporen herramientas tecnológicas de última generación, como pueden ser, aplicaciones móviles, IoT, inteligencia artificial, big data, y otros. Estas tecnologías emergentes permiten a la logística actual encontrar más y mejores soluciones, que ayudan a perfeccionar los diferentes aspectos de la movilidad, principalmente en consabidos inconvenientes que aquejan de larga data a la logística del sector industrial, como pueden ser, mejorar las zonas de carga y descarga de mercancías, operaciones de monitoreo y distribución, tanto de mercaderías como de usuarios dentro de las grandes urbes, también permiten conocer mediante sensores la ubicación en tiempo real de cada vehículo para el caso de participar en incidentes viales que los obliguen a desviarse de su traza original, como, cortes parciales o totales de calles por obras, para los casos de secuestro o robo de las unidades vehiculares, accidentes automovilísticos y otros.

En materia de gestión de logística de movilidad, estos sistemas están orientados al desarrollo de aplicaciones móviles y web, con el fin, de que al comunicarse con las plataformas digitales de "movilidad intermodal", puedan orientar a los usuarios sobre una mejor toma de decisión al realizar un **"viaje completo"** (combinando distintos tipos de medios de movilidad), por ejemplo, encontrar estacionamiento libre para

coches, bicicletas, monopatines y otros en zonas de alta congestión del tránsito, guiar a los conductores hacia sus destinos por los caminos con menor aglomeración de vehículos, sin la necesidad de utilizar forzosamente el “el camino más corto”, todo esto con el objetivo de que cada ciudadano se movilice e interactúe de la forma más efectiva posible en grandes urbes.

5.5.3- Herramientas Smart Villages utilizadas en Mendoza - analogía con Smart Cities

Todas estas herramientas tecnológicas, generadas para gestionar la información y comunicación entre los potenciales usuarios, deben ser la base para crear los denominados Smart Village (Pueblos Inteligentes), y aprovechando que tienen la capacidad de analizar datos en tiempo real, lo cual permite, monitorizar los recursos utilizados, la gestión de procesos y los niveles de cumplimiento, para con esto, realizar por ejemplo, seguimiento satelital de para gestión de flotas, cobro de tarifas con medios electrónicos, aplicaciones informáticas para dispositivos móviles que faciliten al usuario la planificación de un “viaje completo”, como pueden ser las redes de transporte de Mendoza, la cual ofrece la posibilidad de generar servicios por parte de las empresas prestatarias, que funcionen como “refuerzos ocasionales o programados de los servicios regulares ya definidos”, y esto es debido a la generación de altas demandas de usuarios, que pueden ser **“ocasionales”**, en particular, los horarios punta de ingreso o egreso a las grandes urbes, o **“programados”**, como servicios de refuerzo que solo se prestan temporalmente, por ejemplo, en los meses de apertura de los centros de esquí provinciales, o para eventos culturales, recreativos, y otros, siendo en la mayoría de los casos, servicios que se implementan por la excesiva cantidad de usuarios que demandan la movilidad y saturan las frecuencias ya preestablecidas, lo cual modifica sustancialmente la estructura de la red, debiéndose agregar recorridos adicionales para REFORZAR los servicios regulares fijados de antemano.

Estos refuerzos pueden ser aplicados a las dos clases diferentes de servicios que se prestan en la MyLD, la mayor cantidad, alrededor del 90%, son los denominados **“servicios regulares”**, los cuales se planifican para cumplir DIARIAMENTE con sus VIAJES REGULARES, por lo cual, se dividen como frecuencias en días, HÁBILES (realizadas de lunes a viernes), SÁBADOS y DOMINGOS o FERIADOS. Así mismo,

durante el año calendario, estos servicios se deben cumplir según los horarios presentados bajo declaración jurada por parte de las empresas prestatarias, y divididos en dos Temporadas, la más corta para la época de Verano (sin los servicios escolares y con reducción de frecuencias regulares en aproximadamente el 30% de la red de servicios completa), abarcando los meses de Enero y Febrero, y la más extensa, en la temporada de Invierno, contemplando el resto de los 10 meses del año (salvo excepción, durante el receso escolar en Julio, en el cual se eliminan los servicios puramente escolares). La cantidad de frecuencias a cumplir durante cada mes del año, abarcando sus 3 posibles modalidades y los horarios a realizarlas, deben ser presentadas por las empresas prestadoras de servicios a principio de cada Temporada, declarando detalladamente la prestación de los mismos, por lo cual se puede estimar con mucha precisión la cantidad de kilómetros que cada empresa realizará durante todo el año, y para lo cual se deja un margen de alrededor un 10 % por encima de los resultados finales, adicionando los servicios de REFUERZOS.

Otra ventaja para gestionar la información de la movilidad instante a instante por parte del Estado Mendocino, se deja estipulada en los pliegos licitatorios, por lo cual se les exige a las empresas prestatarias del servicio del TPP's, la implementación de herramientas tecnológicas (SMART) de última generación, que permitan recabar información almacenada o en tiempo real, sobre el estado de las redes en las que brindan sus servicios, un ejemplo de ello, es la implementación obligatoria de navegadores satelitales en cada unidad vehicular, que forma parte del parque móvil de los concesionarios (autorizados previamente por parte del Estado), para posibilitar la comunicación con los sistemas de navegación GPS (Global Positioning System), los cuales permiten visualizar la localización instante a instante mediante coordenadas geográficas, permitiendo gestionar los recorridos de toda la flota de vehículos. También, esta tecnología permite mediante aplicaciones móviles o páginas web, que la información generada pueda ser consultada por parte de los usuarios en todo momento, posibilitando que los mismos logren planificar sus "Viajes Completos" (desde su Origen hasta su Destino final), con el agregado de poder combinar uno o

varios medios de movilidad, lo que impacta directamente en una mejor optimización de las rutas, ya que es posible enviar información del vehículo más cercano para su uso, ahorrando en tiempo y combustible principalmente, y debido a todo esto, lograr generar la información necesaria para una planificación eficiente en la **“LOGÍSTICA DE LA MOVILIDAD”**, siendo también indefectiblemente necesario, que estas herramientas deban contemplar la capacidad de recolectar, almacenar, y compartir toda clase de información, con las instituciones del estado encargadas de gestionar el Sistema de Transporte, las cuales fueron concebidas para tal fin (Logística del Transporte, Entes de Movilidad, Observatorios y otras), siendo estas las encargadas de controlar y hacer cumplir todas las condiciones necesarias y suficientes para que usuario reciba del TPP's, un servicio con la más altas prestaciones de calidad posibles, en contra prestación por el importe del boleto abonado por los mismos. Otras herramientas tecnológicas empleadas actualmente en el sistema de transporte de MyLD, son las utilizadas en los sistemas de cobro de boletos para realizar los viajes por parte de los usuarios, denominadas **“Transacciones de los recorridos” (Trx Recorrido)**, y si bien en la mayoría de los casos, sigue siendo lo habitual, la entrega del “ticket del viaje”, mediante la compra directa en la ventanillas de las boleterías habilitadas, o el pago de los mismos por parte de los usuarios de forma personal al conductor del bus, estas trx's quedan registradas en los sistemas informáticos implementados para tal fin, sin importar que la cancelación sea con dinero en efectivo, o descargando el importe del viaje mediante el pago electrónico, por ejemplo, cuando los usuarios están dentro del bus y “pasan” las tarjetas magnéticas personales sobre los sensores instalados en las denominadas **“máquinas validadoras”**. Para ambos casos toda la información electrónica generada al realizarse cada una de las trx's, queda almacenada para su posterior tratamiento y gestión, y posibilitando el acceso a las mismas mediante páginas web o aplicaciones móviles, y al mismo tiempo, permitiendo consultar todos los campos que conforman dicha información, siendo las más básicas, la fecha, hora, origen y destino de cada viaje, también, datos complementarios del usuario como, la categoría de beneficio por subsidio, el saldo de dinero de cada tarjeta, y toda otra necesaria para la gestión de la Logística de Transporte.

5.5.4- Análisis de la Situación actual caso de estudio – Distrito Laguna del Rosario, Departamento de Lavalle

Según datos del último censo realizado por el INDEC en la República Argentina durante el 2022, la cantidad de población del Departamento de Lavalle, representa aproximadamente el 2,36 % de los habitantes de Mendoza (teniendo 47.529 Lavalle sobre un total de 2.014.533 en la Provincia), quedando entre los 5 últimos de un total de 18 departamentos, además posee una superficie extensa, de aproximadamente 10.242 km², representando el 6,8% del total de la provincia (ocupando el quinto puesto del ranking), por lo que tiene una densidad poblacional muy baja de 4,65 habitantes por km², y considerando que el departamento se divide en 24 distritos, tenemos en promedio 1.980 habitantes en cada uno de ellos, lo que resulta conveniente para nuestro análisis, ya que a la mayoría los podemos encasillar dentro de la clasificación de **“Pueblos de Zonas Rurales”**.

La división política del Departamento de Lavalle está determinada a través de la Ordenanza municipal 35/95, la cual establece, cada límite de los distritos que componen el actual territorio departamental. En el año 2008 a través de la Ordenanza municipal 638/08, el Honorable Concejo Deliberante respondiendo a un pedido de los vecinos, determinó que el paraje “Alto del Olvido” se transforma en un nuevo distrito del Departamento. Así mismo en el año 2013 y 2014 se establecen como nuevos distritos con sus Ordenanzas 840/13 y 881/14 los territorios de Colonia Italia y La Bajada, y por último en el año 2018 se agrega a la división política el distrito de Oscar Mendoza, según Ordenanza 1052/18, de esta forma el departamento pasa de considerar 20 distritos a un total de 24, como muestra la figura 39, Distritos del Departamento de Lavalle, en los cuales se observan mediante 5 categorías la proyección de cantidad de habitantes para el año 2022, fuente Elaboración propia, basada en los datos oficiales del Censo 2010 proporcionado por el INDEC

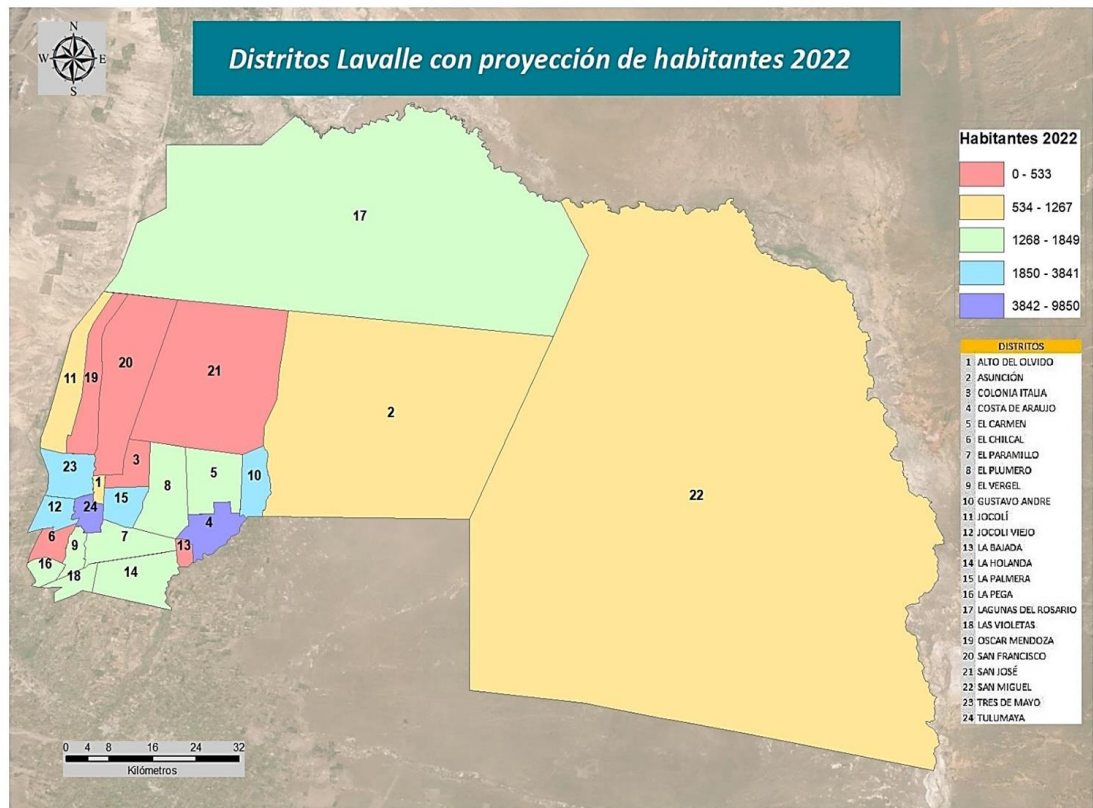


Figura 39, Proyección habitantes para el 2022 en los 24 distritos de Lavalle

Como puede observarse en la figura 40, fuente: elaboración propia, los recorridos del TPP's que vinculan, al Departamento de Lavalle con el resto de los departamentos y principalmente con la ciudad de Mendoza, se agregaron también, los recorridos locales, que comunican la cabecera departamental, Villa Tulumaya, con las localidades distritales, actualmente los realiza la empresa prestataria Prestaciones S. A., designada con el número de grupo 300, zona otorgado por pliego licitatorio del Gobierno de la Provincia de Mendoza, mediante 2 categorías:

- **Servicios de Media Distancia Interdepartamentales**, cuyo origen y destinos unen la Villa Tulumaya (cabecera departamental) y la terminal de buses de Mendoza, con recorridos en forma directa, o teniendo como etapas intermedias las cabeceras de los departamentos limítrofes o

- **Servicios Locales**, los cuales tienen su origen y también su destino en la Terminal de Ómnibus de Lavalle, ubicada en el centro de la Villa Tulumaya, prestando servicios conocidos comúnmente como “**recorridos rulos o calesita**”, los cuales están diseñados para conectar los pueblos de las zonas rurales con las poblados más importantes del resto de los distritos, brindándoles a los usuarios la posibilidad de realizar sus actividades cotidianas o recreativas en ciudades tecnológicamente más adelantadas o directamente accediendo a la cabecera departamental.

Servicios del TPP's MyLD en el Departamento de Lavalle

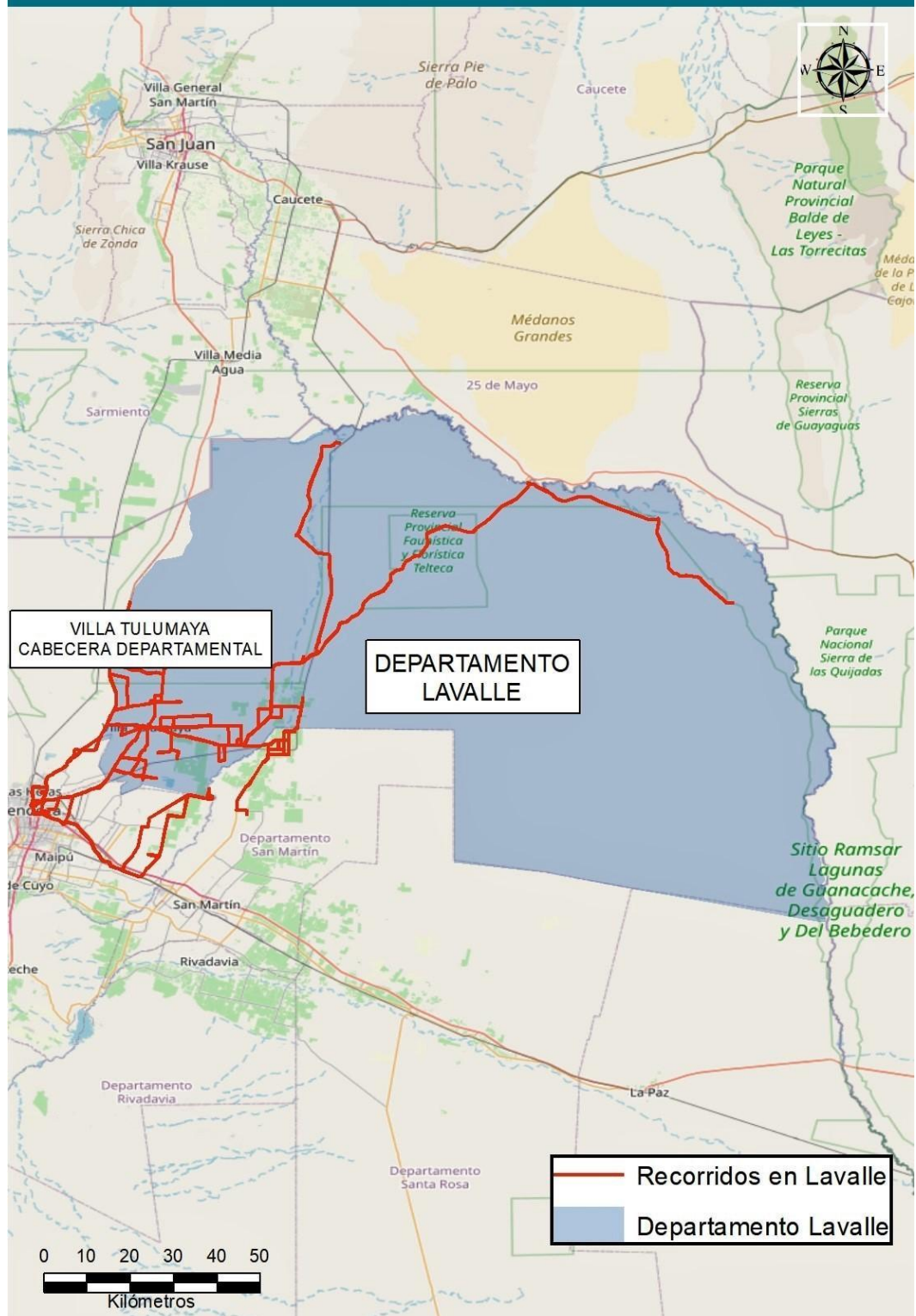


Figura 40, Recorridos Grupo 300 Prestaciones en el centro norte de Lavalle

6- Soluciones

6.1- Propuesta general con herramientas Smart Village

Una posible solución sería implementar un sistema multimodal, por el cual los poblados alejados de las rutas principales, puedan acceder utilizando algún medio de movilidad especialmente adaptados a los caminos casi intransitables que los conectan, o que sean construidos para tal fin, por ejemplo, para el tránsito a pie, desplazándose por senderos construidos de materiales que no impidan la circulación por estar anegados con lluvias o nevadas, las que hacen el suelo fangoso e impiden el libre tránsito de la ciudadanía, así también, deberían poseer una iluminación adecuada para el tránsito peatonal nocturno, además de contar con herramientas SMART VILLAGES de monitoreo en tiempo real, con cámaras de video estratégicamente ubicadas, operadas las 24 horas por personal de seguridad con el propósito principalmente de vigilar a los ciudadanos, para la prevención de delitos o evitar vandalismos en los elementos que componen los espacios públicos, también los usuarios, deben tener acceso a toda información actualizada instante a instante mediante APP's o pantallas instaladas en los paradores, la cual es generada por los sistemas de movilidad en tiempo real, entregando datos de horarios, ubicación, recorridos y principalmente la accesibilidad de los buses, ya que en muchas ocasiones al arribar las unidades completamente repletas de pasajeros, principalmente en horarios de mucha demanda, quedan en los paradores usuarios sin ningún tipo de servicio, quedando varados al costado de las rutas, y en la mayoría de las ocasiones, soportando mucho tiempo de espera hasta poder abordar en las siguientes frecuencias, hasta el arribo de alguna unidad con capacidad para recogerlos, o que, desde la empresa se envíe un refuerzo ocasional como solución de corto plazo, también, en este contexto, es primordial que el usuario pueda, mediante el acceso a la información actualizada, determinar y planificar la mejor opción para llegar a su destino, lo cual ayudaría principalmente a reducir al máximo los **“tiempos muertos de espera”**, que inevitablemente se deben contemplar entre las frecuencias de los

recorridos que atienden las principales rutas de interconexión.

Se agrega también, a la problemática de carreteras difíciles de recorrer, generadas mayormente por las huellas del tránsito constante de pobladores solos o acompañados de animales, la necesidad de esperar al costado de las mismas, los servicios del TPP's como único medio de movilidad disponible, que les permitan la vinculación con los pueblos aledaños, como muestra la figura 41, fuente: archivo fotográfico Dirección de Transporte Mendoza. utilizando para ello, los paradores instalados por los municipios a la vera de las carreteras. Una posible solución, sería que llegaran hasta los mismos, por intermedio del uso de bicicletas o monopatines, impulsados o no, a mediante motores eléctricos, para lo cual los refugios de los paradores deberían estar preparados con la infraestructura adecuada, para, por ejemplo, poder suministrar la energía eléctrica necesaria que recargue las baterías de estos, y que se realizarse durante el periodo de espera hasta el arribo de siguiente medio de movilidad que sirva de trasbordo, y así alcanzar una autonomía de recorrido que sea suficiente hasta llegar a sus destinos finales, o seguir trasbordando hasta completar su viaje.



Figura 41, Usuarios a la espera del TPP's en refugios municipales

6.1.1- Opciones de Refugios con recargas para vehículos con motores eléctricos

Como concepto de REFUGIOS, Buses y otros, planificados y asistidos con herramientas SMART VILLAGES, estos deberían estar capacitados para responder a las necesidades básicas de los usuarios, conteniendo esencialmente:

- Paredes laterales transparentes, las cuales permitan la visualización de los usuarios desde cualquier ángulo hacia el exterior o interior, y que permita el reparo inmediato de los mismos ante lluvias, vientos, nevadas y otras inclemencias.
- Techos que contengan paneles solares, los cuales recolectan la energía solar que sirva para recargar baterías, por ejemplo de teléfono móviles, o medios de movilidad eléctricos, como monopatines y bicicletas, también deben contar con baterías de almacenamiento de energía, para los periodos de poca radiación solar debido a la nubosidad, o para recargas nocturnas, sobre todo en invierno donde se extienden la cantidad de horas de oscuridad.

Otra opción con resultados alentadores, es la ampliación de la superficie de paneles solares instalándose en los aleros, de manera tal que se cubra la superficie del techo del bus cuando detenido debido al ascenso y descenso de pasajeros, para realizar el proceso de recarga mediante inducción magnética, como lo muestra la figura 42, Cargador solar inalámbrico para autobuses, fuente: Quetzal Ingeniería Publicación Blog Diciembre 2018, los cuales deben poseer la altura indicada para no perjudicar las maniobras de acercamiento y alejamiento realizadas por los mismos al ingresar y egresar a los paradores, y con el beneficio de prolongar el voladizo del techo, y así, cumplir la función de proteger las paredes laterales de los refugios de la lluvia, pero también de los factores climáticos, como la intensidad de radiación solar, del agua, lluvia con piedra, y otros



Figura 42, Cargador solar inalámbrico para autobuses

También la recargar eléctrica podría realizarse mediante la conexión entre el bus y el parador utilizando un pantógrafo integrado al chasis, el cual permite la carga rápida de baterías hasta 450 KW y cuya duración corresponde al tiempo medio de detención en un parada muy demandada (alrededor de 5 minutos), y cuya ventaja principal es la eficiencia eléctrica, ya que hace uso de energías renovables suministradas de los paneles solares situados en la estructura del parador, como se observa en la figura 43, en la cual se puede apreciar un vehículo eBUS con motor eléctrico que el país de Suiza tiene funcionando en la ciudad de St. Moritz (en el Cantón de los Grisones, en Maloja), fuente: ecovientos.com, Nota Octubre 1017, el cual recarga sus baterías en los tiempos de espera en todas las paradas a lo largo de su recorrido.



Figura 43, Bus eléctrico recargando mediante pantógrafo en las paradas

Otra alternativa a los buses eléctricos, es utilizar directamente paneles solares instalados en los techos de los buses, los cuales generan la energía eléctrica necesaria para movilizar la unidades a lo largo de todo el recorrido, sin necesidad de interrupciones en el trayecto para recargas parciales de las baterías, dicha tecnología se está utilizando en la República de Singapur, como lo muestra la figura 44, fuente revistacolectibondi.com.ar, Nota abril de 2021, estos cubren una buena parte de la superficie del techo, generando energía eléctrica, que sumada a la almacenada en sus baterías, extienden la autonomía de las unidades para circular a lo largo de todo el recorrido, agregando a esto, se destaca una de principales ventajas y es que utilizan paneles solares **“ultradelgados, flexibles y muy livianos (menos de 20 kg)”**, a diferencia de los que paneles convencionales contruidos con dimensiones mucho mayores, y que además, pueden generar 1.000 vatios de energía eléctrica, con lo que se estima un ahorro importante en materia de combustibles fósiles, y que permite evitar la generación de toneladas de emisiones de carbono por cada autobús al año.



Figura 44, Buses con paneles solares en sus techos para recargar baterías

Los paradores también deberían poseer cámara de 360°, que deberían ser monitorizadas, al menos durante la ventana temporal diaria, en el cual se brinda el servicio del TPPs, facilitando la prevención delictiva y también para cuando exista la posibilidad de necesitar **REFORZAR** los servicios regulares, que sería para los casos en que se verifique que la demanda de usuarios sea mayor que la oferta existente, también, para los casos de emergencias, se pueden dotar de **“Botones anti pánico”**, que facilitan la detección de urgencias al personal de monitoreo. Con todo lo mencionado, para lograr un parador lo más completo posible, también se podrían instalar sistemas de comunicación bidireccional, entre usuarios y el personal de monitoreo, proporcionando acceso a intercomunicadores, altavoces (los cuales también se utilizan para informar el arribo y partida de los servicios, como actualmente sucede en los paradores del Metrotranvía en Mendoza, a su vez, ofrecerle a los usuarios, conectividad wifi, terminales de carga y consulta de saldos para las tarjetas electrónicas, por ejemplo como las utilizadas por una gran cantidad de paradores en el Área Metropolitana de Buenos Aires y del Gran Buenos Aires, implementado por el

Gobierno Nacional, en el proyecto denominado “Paradas Seguras”, como se muestra a continuación en la figura 45, fuente: sitio web Ministerio de Transporte de la Nación, paradas seguras.



Figura 45 Proyecto Nacional denominado “Paradas Seguras”

6.1.2- Problemática: dispersión geográfica

A partir de cierto tamaño de la población, la solución más viable es promover servicios regulares del transporte público, con el fin de movilizar grandes cantidades de usuarios en los horarios de mayor demanda, siendo mayormente su implementación en las frecuencias de punta mañana, mediodía y tarde. Para estos casos, se debe tratar de llegar a un equilibrio entre la cantidad de usuarios a movilizar y las frecuencias diarias con los servicios regulares necesarios para cubrir la alta demanda, de esta relación surge el principal problema estudiado por la mayoría de los sistemas de movilidad rural en el mundo, garantizar **“la rentabilidad de prestar servicios de movilidad en las zonas menos pobladas”**, debiendo incluirse para el cálculo de un **“beneficio lucrativo positivo”**, variables como:

- Grandes distancia a recorrer, debido, principalmente a la lejanía entre los poblados más dispersos geográficamente.
- Considerar la escasa cantidad de usuarios que utilizan los buses, representando menos del 50 % de la capacidad total de las unidades, en la mayoría de las frecuencias diarias.
- El acelerado desgaste de los vehículos utilizados para circular por caminos o rutas en precarias o inexistentes condiciones de transitabilidad, lo cual, impacta directamente en un mayor consumo de combustible, y disminución en la vida útil de las unidades.

El resto de los factores a considerar, y que inciden directamente sobre el **“costo real que debería tener la tarifa a pagar por cada uno de los usuarios”**, valores que, si se los trasladan directamente al precio de la misma, repercutirían en importes de boletos casi imposible de abonar por los ciudadanos, con lo cual se estaría desalentado el uso del transporte público en la movilidad rural, e induciéndolos a buscar otras alternativas más económicas, fomentando en la mayoría de los casos el uso del “transporte clandestino”, el cual no está regulado por el Estado y que coloca al usuario en situación de vulnerabilidad ante la delincuencia, estafas, incluso, incrementando los riesgos de accidentes debido a la falta de revisiones técnicas vehiculares obligatorias por parte de los Gobiernos. Por todo lo mencionado anteriormente es que los Estados, principalmente de países en vías de desarrollo, deben intervenir subvencionado gran parte del costo total de la tarifa, y que en la mayoría de los casos supera el 50% del valor, como sucede para el boleto en la provincia de Mendoza, en el cual, la cifra de los costos del servicio de transporte público de pasajeros está compuesta en un 82% de subsidio provincial, un 10% de subsidio nacional, y el restante 8% por recaudación del pago del pasaje, fuente: Subsecretaría de Transporte, Gobierno de Mendoza.

Otra de las tantas soluciones smart village a implementar en los poblados alejados,

sería utilizar el servicio de TPP's a demanda, esta opción posibilitará reducir los costos, tanto los afrontados por el sector privado como, los subvencionados por el Estado, ejemplo de esto, podría ser reducir el valor de la tarifa del boleto para el usuario rural, aprovechando el acceso gratuito de aplicaciones para dispositivos móviles, disponibles o creadas para tal fin, las cuales, permiten implementar un sistema coordinado de movilidad, entre usuarios interesados en realizar viajes con destinos y horarios coincidentes, utilizando un solo coche y dividiendo el costo del traslado entre todos los ocupantes, con la premisa por parte de todos los involucrados, de optimizar la "Logística de la Movilidad". Este modelo de servicio a demanda hace tiempo que se viene implementando en poblaciones rurales tecnológicamente más avanzadas, obteniendo beneficios significativos para todos los participantes, por ejemplo, para el sector privado podemos mencionar, la optimización del uso del parque móvil existente, también, en la diagramación de los turnos rotativos a realizar para los conductores, y otros, en coincidencia con esto, también se beneficiarían los gobiernos, al permitirles reducir sustancialmente los aportes a la subvención de, combustibles, parque móvil, cantidad de choferes, y otros, que actualmente se pagan por la prestación de cada servicio regular realizado o los refuerzos de servicios necesarios para cubrir la gran demanda de usuarios que se producen a diario.

Uno de los problemas principales asociado a la rentabilidad del TPP's de Mendoza en las zonas rurales, es el **"servicio de accesibilidad de última milla"**, incrementándose en los servicios implementados exclusivamente para escolares, y que además se encuadran dentro de la ley Argentina, mediante el derecho a la educación de la población comprendida para los niveles inicial, primario y secundario, pero también, debido a que la mayoría de las viviendas están ubicadas en las periferias de las zonas pobladas, el traslado desde y hacia ellas, se realiza utilizando caminos o huellas intransitables para vehículos semi pesados (buses o furgonetas de mediano porte), situación que se agrava en los periodos invernales con lluvia o nieve, convirtiendo el suelo de estos caminos en huellas fangosas en las que resulta casi imposible transitarlas con cualquier tipo de vehículos y hasta para bicicletas o motos, y en algunos casos inviables de transitarlas a pie por parte de los usuarios para llegar a sus destinos.

Se detallan algunas propuestas para mejorar la eficiencia logística de los viajes anteriormente descriptos, orientados a una movilidad sostenible y sustentable, clasificando las zonas rurales en función de la distancia recorrida para cada viaje y al tamaño de los asentamientos:

- **Centro de Poblaciones Rurales:** Los habitantes deben recorrer distancias cortas para trasladarse:

Los pueblos, por su pequeño tamaño y poco tráfico, son perfectos para la movilidad activa, por ejemplo, caminar o circular en bicicleta deberían ser la primera opción para movilizarse dentro de los mismos. También, mediante la conformación de grupos con

usuarios para la movilidad a demanda, otra opción sería el uso de herramientas informáticas como App's o el acceso a redes sociales con la intención fomentar el uso del vehículo particular compartido, son muchos los desplazamientos que se hacen a pueblos cercanos en los que se puede llevar a un vecino con el cual compartir el medio de transporte. Las entidades locales pueden promover esa conexión entre los vecinos creando y gestionando estas iniciativas.

- **Cabeceras con grandes asentamiento poblacionales:** movilidad de media distancia

Para un rango de hasta unos 7 km (o hasta 10 km para el caso de realizar una actividad a tiempo completo, como trabajar o estudiar), la bicicleta sigue siendo la opción más viable para un gran número de personas, como alternativa, se debe promover la movilidad masiva, utilizando vehículos con capacidad de trasladar grandes cantidades de usuarios, gestionados por el sector público o privado, y que generalmente en las zonas rurales los traslados se realizarán por carreteras o rutas dispuestas para tal fin.

Dentro del sistema de TPP's existen muchos casos en los cuales los recorridos destinados a los **"transportes escolares"**, se implementan para que presten servicios a instituciones educativas pertenecientes a diferentes pueblos de una misma zona. Modelos de transportes similares al escolar, se podrían aplicar con el objetivo de optimizar la flota de vehículos utilizados simultáneamente, a otras actividades, que por su demanda atraen a una gran cantidad de usuarios, tales como zonas industriales, parques empresariales, residencias universitarias, albergues para ancianos, centros de salud, paseos de compras, cementerios, y otros, y a los cuales, mediante la implementación de políticas de movilidad sostenible y sustentable, se les podría mejorar su eficiencia.

Desarrollando la idea de estos convenios, podemos mencionar que en algunos poblados rurales de África o Asia, se alquilan diversos tipos de vehículos con tracción a sangre que sirven para el transporte de personas, mercaderías, combinaciones de ambas y otros, como se muestra en la figura 46, donde se utilizan camellos para el turismo que desean visitar el taj mahal en la India, fuente: Plataforma de imágenes Alamy, Agra Uttar Pradesh, India, 24 de febrero 2015.



Figura 46, Camellos transportando turistas para visitar el Taj Mahal

Otro ejemplo son los agricultores de algodón en la India, que alquilan movilidad con tracción a sangre a particulares de las zonas aledañas, para transportar sus cosechas a los puntos de venta o subastas hacia poblados más grandes o ciudades, y en el cual, el valor del alquiler contempla también el viaje de regreso a sus fincas, transportando tanto a los peones, como al resto del personal involucrado, quedando abiertos a la posibilidad de trasladar a cualquier poblador que necesite sumarse en estos viajes para acceder a las grandes urbes con otros fines, como trámites particulares, reposición de mercaderías y otros, ejemplos de esto, se pueden observar en la figura 47, agricultores transportando vacas, personas y algodón por carretera para subastarlo, fuente: Plataforma de imágenes Alamy, Madhya Pradesh India, foto de stock .



Figura 47, Agricultores transportando por carretera en la India

Este tipo de movilidad con tracción a sangre también es muy utilizado en nuestro país, o bien se alquilan para acarreo de materiales de construcción, resto de escombros, o también, como herramienta de trabajo particular y otros, estos medios de movilidad predominan principalmente en las zonas rurales, principalmente en los poblados más alejados de las ciudades, y que además posean carreteras de muy difícil acceso para vehículos motorizados, ejemplos de estos casos se pueden observar en la figura 48, Movilidad tracción a sangre Mendoza, fuente: Diario el Atlántico, fecha 31 de Marzo 2021.



Figura 48, Movilidad tracción a sangre en la Provincia de Mendoza

6.2- Análisis de los resultados

Para el análisis de datos se utilizaron diferentes fuentes de información, extrayendo datos de:

Entrevistas Semiestructuradas: Para el diseño y realización de una entrevista Semiestructurada se toma como punto de partida fundamental, que el conjunto de personas entrevistadas cuentan con conocimientos específicos, acerca del tema de investigación, lo cual las justifica como sujetos de información verosímil, planteando, además, la conveniencia de una mayor estandarización y complejidad sobre las preguntas realizadas, en pos de recabar respuestas altamente enriquecidas por la propia experiencia.

Encuesta O-D 2021: El análisis está basados en datos extraídos de la Encuesta Origen Destino realizada en octubre – noviembre del 2021, conjuntamente entre, la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE), y el Ente de la Movilidad Provincial (EMOP), esta resulta una fuente de datos fundamental para analizar y evaluar los flujos de movimiento al interior de un territorio específico. Con sus datos es posible obtener una imagen detallada de los patrones de comportamiento en relación a la tipología de transporte utilizada por la población, los motivos por los que se producen los desplazamientos, los espacios públicos donde se produce el mayor aforo de personas, las franjas horarias de mayor afluencia, entre otros.

El Universo de estudio fueron, Hogares situados en radios censales urbanos y mixtos del Área Metropolitana de Mendoza, que comprende los departamentos de Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú, haciéndola extensiva para, Hogares situados en radios urbanos y mixtos de las cabeceras departamentales de los departamentos de: Malargüe, San Rafael, General Alvear, Tunuyán, Tupungato, San Carlos, La Paz, Santa Rosa, Rivadavia, San Martín, Junín y Lavalle.

Se seleccionó una clase de muestreo **“Probabilístico bi-etápico estratificado”**, con un tamaño de muestra de 6.853 hogares, en las cuales se registraron 20.775 personas y 26.171 viajes, con un margen de error, para el dominio de estimación de mayor desagregación del $\pm 7\%$, con un nivel de confianza del 95%, estableciendo por último para la encuesta, una técnica de relevamiento con modalidad individual cara a cara con los entrevistados.

Para el resto de los análisis, se consultaron datos extraídos de la DEIE (Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas), como también del PMOT (Plan Municipal de Ordenamiento Territorial) de Lavalle.

6.2.1- Análisis Cuantitativo

En el análisis de datos cuantitativos nos encontramos con que Laguna del Rosario posee una infraestructura de comunicación muy pobre, tanto en el área vial como en el acceso a la tecnología, poniendo de manifiesto la importancia de implementar urgentemente políticas de inversiones públicas y privadas, que posibiliten el acceso a los servicios básico por parte de toda la comunidad del área en estudio, las variables analizadas con el objetivo de implementar herramientas Smart Village, fueron las siguientes:

6.2.1.1- Socio Económico

Demografía y Densidad Poblacional

Datos Demográficos:

La siguiente Tabla 1. muestra la población de Lavalle por sexo en los últimos 3 censos, fuente: Elaboración propia a partir de información del INDEC.

	Varones	Mujeres	TOTAL	Densidad
2001	16.547	15.582	32.129	3,18
2010	18.610	18.128	36.738	3,63
2022*	23.495	23.672	47.167	4,67

Tabla 1, Población de Lavalle por sexo últimos 3 censos.

Los datos de población de Lavalle en los últimos tres censos muestran un aumento significativo del 46,8% en el número de habitantes, pasando de 32.129 en 2001 a 47.167 en 2022.

Este crecimiento ha sido equilibrado entre hombres y mujeres, manteniéndose una distribución casi igual entre ambos sexos. Además, la densidad poblacional aumentó de 3,18 a 4,67 habitantes por kilómetro cuadrado, reflejando el crecimiento demográfico en un área que sigue siendo predominantemente rural y con baja presión territorial.

La siguiente tabla 2 muestra la población de Lavalle por zona en los últimos 3 censos, fuente: Elaboración propia a partir de información del INDEC:

	Urbana	Rural	TOTAL
2001	9.634	22.495	32.129
2010	10.686	26.052	36738
2022*	13794	33.373	47.167

Tabla 2, Población de Lavalle por zonas últimos 3 censos

Los datos de Lavalle por zona en los últimos tres censos muestran un crecimiento significativo tanto en la población urbana como en la rural, con un incremento del 43,2% y 48,4% respectivamente entre 2001 y 2022. La población rural sigue predominando, representando en 2022 el 70,7% del total, lo que refleja la naturaleza mayormente rural del departamento. Sin embargo, se observa un lento proceso de urbanización, con un aumento porcentual ligeramente mayor en la población urbana, sugiriendo una tendencia hacia una mayor concentración en áreas urbanas.

Pirámide Poblacional

La siguiente figura 49, muestra las Pirámides poblacionales, Estructuradas por edad y sexo de la población del Departamento de Lavalle. 2010 y 2022, fuente: DEIE. Sistema Estadístico Municipal (2013: 108) en base a datos suministrados por el área de Indicadores Sociales, sobre la base de datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

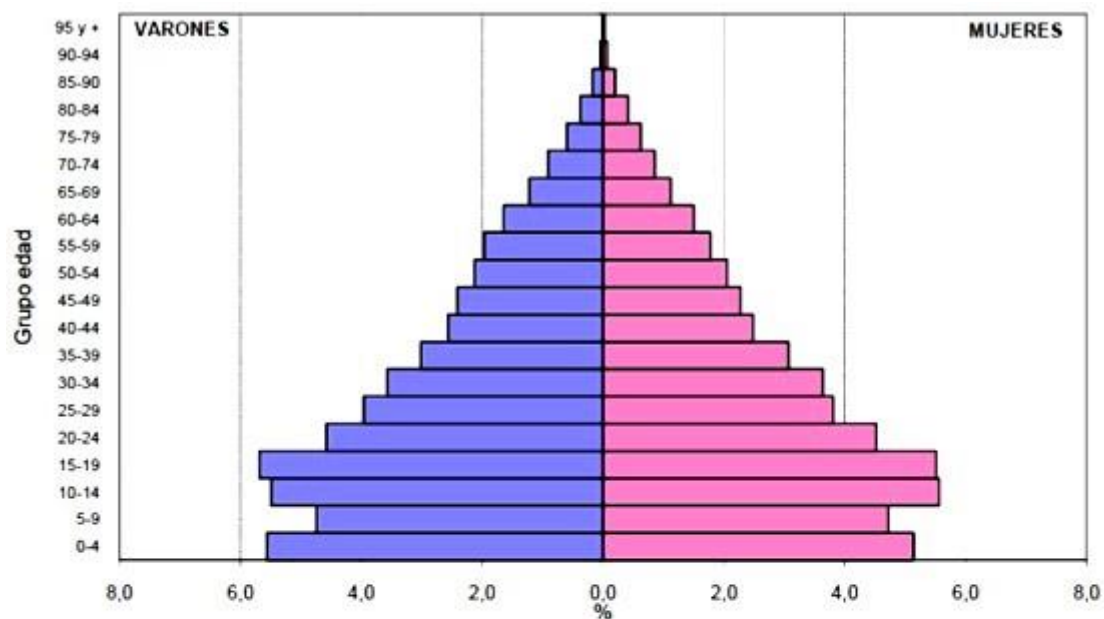
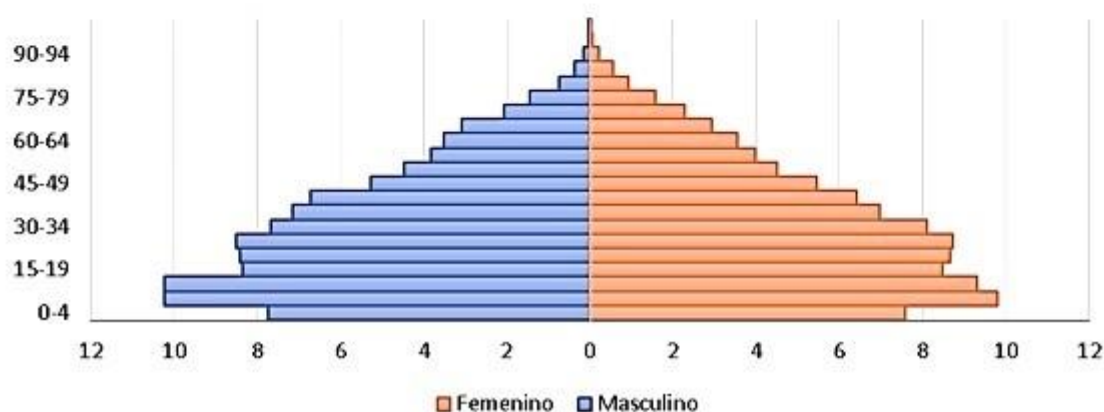


Figura 49, Pirámides Poblacionales por Edad y Sexo, Lavalle 2010 y 2022

Las pirámides poblacionales del departamento de Lavalle muestran una evolución significativa entre los censos de 2010 y 2022. En el censo de 2010, la pirámide tiene una base más ancha, lo que indica una alta proporción de niños y jóvenes (0-14 años), característico de una población joven con alta natalidad. Sin embargo, hacia 2022, la pirámide muestra un ensanchamiento en los grupos de edad de 15-29 años, lo que sugiere que la población juvenil está envejeciendo y que el crecimiento en los grupos más jóvenes (0-14 años) se ha ralentizado, reflejando una transición demográfica hacia una estructura poblacional más madura. La disminución en los segmentos más jóvenes también podría indicar una reducción en la tasa de natalidad o una tendencia migratoria de las familias jóvenes. Además, el aumento en la proporción de adultos en los grupos de 30-49 años en 2022 sugiere una estabilización en la estructura de la población, con una base más sólida de personas en edad laboral. Esta evolución indica una posible transición hacia una estructura poblacional con menor crecimiento natural y un envejecimiento gradual de la población.

Nivel Educativo Alcanzado

La siguiente tabla 3, muestra los datos de los censos sobre el nivel educativo alcanzado por la población, diferenciando entre educación primaria, secundaria, terciaria y universitaria, fuente: Elaboración propia a partir de datos del Censo 2022 (INDEC).

Lavalle. Población en viviendas particulares de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo, por máximo nivel educativo alcanzado y completitud del nivel. Año 2022			
Población en viviendas particulares de 5 años y más			43.476
Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo			26.612
Máximo nivel educativo	Sin instrucción		140
	Primario	Total	11.323
		Incompleto	4.310
		Completo	7.013
	EGB⁽¹⁾	Total	197
		Incompleto	91
		Completo	106
	Secundario	Total	10.775
		Incompleto	5.502
		Completo	5.273
	Polimodal	Total	303
		Incompleto	127
		Completo	176
	Terciario no universitario	Total	2.497
		Incompleto	831
		Completo	1.666
	Universitario de grado	Total	1.062
		Incompleto	463
		Completo	599
	Posgrado (especialización, maestría o doctorado)	Total	139
		Incompleto	30
		Completo	109
	Ignorado		176

Tabla 3, Nivel Educativo de la Población de Lavalle, 2022

En 2022, de la población de Lavalle de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo, el 42,4% alcanzó un nivel educativo primario, con una proporción significativa de estos completando el nivel (7.013 personas). El nivel secundario

también representa un porcentaje importante, con un 40,5% de la población, aunque casi la mitad no logró completarlo (5.502 personas).

A nivel terciario no universitario y universitario, se observa una disminución significativa en la cantidad de personas que alcanzan estos niveles, con solo un 9,4% de la población alcanzando estudios terciarios y un 4% estudios universitarios de grado, de los cuales más de un tercio no logró completar el nivel. Finalmente, el porcentaje de personas con posgrado es muy bajo, representando solo un 0,5% de la población, lo que indica un bajo acceso a la educación superior avanzada en la región. En general, estos datos sugieren que, aunque una proporción significativa de la población completa la educación primaria y secundaria, el acceso y la finalización de niveles educativos superiores sigue siendo limitado en Lavalle.

Cobertura de Salud

Mediante la tabla 4, se puede evaluar la cobertura de salud en el departamento, diferenciando entre la población con obra social, mutual o prepaga, y la población que depende exclusivamente del sistema público, fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022

Lavalle. Población total en viviendas particulares. Cobertura de salud según departamento. Año 2022			
Población total	Tipo de cobertura de salud		No tiene obra social, prepaga ni plan estatal
	Obra social o prepaga (incluye PAMI)	Programas o planes estatales de salud	
47.086	19.800	1.514	25.772

Tabla 4, Diferentes tipos de cobertura de Salud del Departamento

En 2022, la cobertura de salud en el departamento de Lavalle muestra que más de la mitad de la población (54,7%) no cuenta con obra social, prepaga ni planes estatales, lo que representa un desafío significativo en términos de acceso a la atención médica. Solo el 42% de la población está cubierta por obras sociales o prepagas (incluyendo PAMI), mientras que apenas un 3,2% accede a programas o planes estatales de salud. Estos datos revelan una alta dependencia de la población en los servicios públicos de salud, y un importante porcentaje de la población vulnerable sin acceso a cobertura formal, lo que podría tener implicaciones críticas para la equidad en el acceso a la salud y la atención médica en Lavalle.

Pobreza e Indigencia

La siguiente tabla 5, muestra la Población con al menos un componente de

Necesidades Básicas Insatisfechas del Departamento de Lavalle, fuente: Elaboración propia a partir de datos de INDEC y DEIE (ECV).

2001			2010		2023	
Total	con NBI	%	Total	con NBI	%	
10.281	32	7862	21,4	8.726	18,5	

Figura 5, Evolución de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas

La evolución de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el departamento de Lavalle muestra una tendencia general de mejora en las condiciones de vida desde 2001 hasta 2023. En 2001, el 32% de la población presentaba al menos un componente de NBI, lo que afectaba a 10.281 personas. Para 2010, este porcentaje se redujo significativamente a 21,4%, con 7.882 personas en situación de NBI, reflejando una mejora considerable en la calidad de vida y acceso a servicios básicos.

Sin embargo, aunque en 2023 el porcentaje de población con NBI continúa disminuyendo a 18,5%, se observa un ligero aumento en el número absoluto de personas afectadas (8.726) en comparación con 2010. Esto sugiere que, aunque ha habido avances en la reducción de NBI, el crecimiento poblacional y posibles desafíos económicos podrían haber ralentizado la disminución del número total de personas en situación de vulnerabilidad.

Estructura del Mercado Laboral

Mediante la tabla 6, se observan los datos sobre el Empleo Formal e Informal: Obtener datos sobre la cantidad de trabajadores formales e informales en Lavalle, incluyendo la evolución de estos números a lo largo de los años, fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2022). Resultados Definitivos

Lavalle. Población de 14 años o más por condición de actividad económica. 2022				
Población de 14 años y más en viviendas particulares	Condición de Actividad Económica			
	Población Económicamente Activa			Población No Económicamente Activa
	Total	Ocupada	Desempleada	
35.008	21.660	19.788	1.872	13.348
Tasa de Actividad	61,87 %			
Tasa de Desempleo	8,64 %			

Figura 6, Empleo Formal e Informal de la población activa de Lavalle 2022

En 2022, el Departamento de Lavalle presentaba una población de 35.008 personas de 14 años o más que residían en viviendas particulares. De este total, el 61,87% (21.660 personas) se encontraba en la población económicamente activa, lo que indica una participación significativa en el mercado laboral. Dentro de esta población activa, 19.788 personas estaban ocupadas, mientras que 1.872 se encontraban desempleadas, resultando en una tasa de desempleo del 8,64%. Esto sugiere que, a pesar de una tasa de desempleo relativamente alta, una proporción considerable de la población de Lavalle está involucrada en actividades económicas. Por otro lado, el 38,13% restante (13.348 personas) no participa activamente en el mercado laboral, lo cual puede reflejar factores como jubilación, estudios o situaciones personales que los excluyen de la fuerza laboral.

En la siguiente figura 50, se observan los Porcentajes de población de 10 años y más ocupada según rama de actividad de Lavalle, fuente: Elaboración propia en base a datos de DEIE, Encuesta de Condiciones de Vida, 2010.

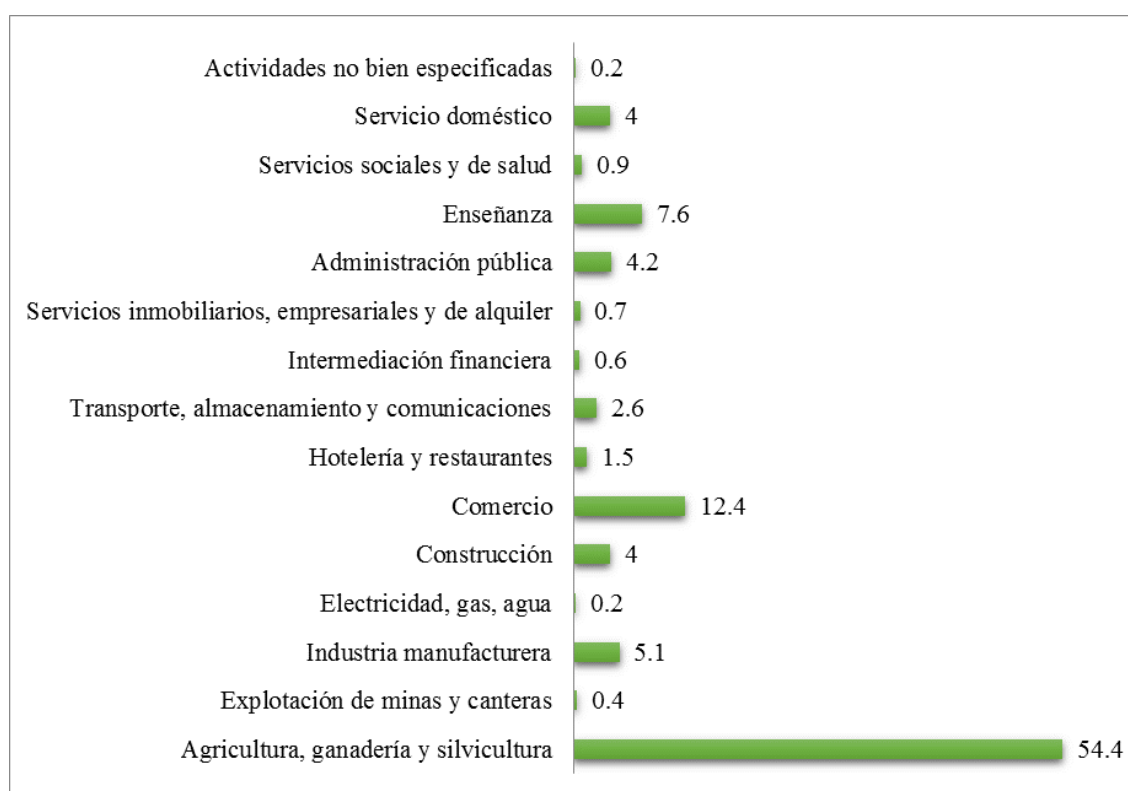


Figura 50, Porcentajes población 10 años según rama actividad Lavalle 2010

En 2010, la estructura de empleo en el Departamento de Lavalle revela una alta concentración de trabajadores en el sector de Agricultura, Ganadería y Silvicultura, que acapara el 54,4% de la población ocupada. Este predominio indica que la economía local está fuertemente orientada hacia actividades agrícolas y ganaderas, lo cual podría estar relacionado con las características geográficas y climáticas de la región. En

contraste, sectores como Comercio (12,4%) e Industria manufacturera (5,1%) tienen una presencia menor, sugiriendo que la economía local es menos diversificada en comparación con áreas urbanas o industriales.

Además, los sectores de Servicios y Administración Pública, que abarcan en conjunto un 16,7% de la población ocupada, muestran una participación significativa en la economía del departamento. Sin embargo, ramas como Intermediación financiera (0,6%) y Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler (0,7%) tienen una representación marginal, reflejando quizás un menor desarrollo en los servicios financieros y de bienes raíces. La baja representación en actividades como Electricidad, Gas y Agua (0,2%) y Explotación de minas y canteras (0,4%) también sugiere una infraestructura limitada en estos sectores.

Este panorama destaca la dependencia del departamento en el sector agrícola, lo que podría influir en la planificación económica y en las políticas de desarrollo regional.

6.2.1.2- Sectores Económicos

Base Agropecuaria y Producción Ganadera

El Departamento de Lavalle mantiene una sólida base agropecuaria, destacándose en el ámbito provincial, especialmente en el sector hortícola y ganadero. A nivel provincial, Lavalle ocupa el tercer lugar en producción hortícola y el primero en el oasis norte. En el ámbito ganadero, se sitúa como el segundo productor caprino de la provincia y el séptimo a nivel nacional en términos de cantidad de cabezas, con una notable posición en el mercado de comercialización, aunque el volumen significativo se transfiere a otros mercados fuera del departamento.

La capacidad de procesamiento local muestra desafíos considerables. Aunque Lavalle cuenta con un matadero frigorífico municipal que ha contribuido a mejorar los precios para los productores, sólo alrededor del 10% de las 74.000 cabezas de ganado caprino en el departamento se procesan localmente. El resto proviene de otras regiones, incluyendo Malargüe, San Carlos, San Rafael y La Pampa, evidenciando una dependencia significativa de la importación de ganado para el matadero local. La disminución de la producción ganadera, que pasó de 136.000 cabezas en 2008 a 74.000 en la actualidad, se debe a factores como la sequía y la sobreexplotación.

Desarrollo Industrial y Sector Económico

En términos de infraestructura industrial, Lavalle alberga 17 empresas en su zona industrial y ha establecido convenios con siete empresas adicionales para la tenencia precaria de terrenos. El crecimiento de la actividad manufacturera es notable, en contraste con la caída generalizada en otros sectores, como la agropecuaria, el comercio y los servicios, observada desde 2018. La actividad manufacturera ha aumentado gracias a la instalación de nuevas empresas en la zona industrial y en otras áreas del departamento.

El análisis del empleo muestra que, excluyendo a Molto – Marolio, el sector industrial emplea entre 250 y 300 personas de forma fija, además de generar empleos indirectos. En cuanto a la economía social, Lavalle presenta un crecimiento en el asociativismo y cooperativismo, con un notable número de bodegas cooperativas que representan la mayoría del sector vitivinícola local. Este modelo de cooperativa ha sido fundamental para enfrentar problemas económicos y fortalecer la estructura productiva.

Uso de la Tierra y Producción Hortícola

La estructura de uso de la tierra en Lavalle también destaca la importancia del sector agropecuario. En 2002, más del 90% de la superficie destinada a la explotación agropecuaria estaba en manos privadas. Según el Censo Nacional Agropecuario 2008, el 97% del territorio del departamento se encuentra en zonas rurales, con 188.995,9 hectáreas destinadas a la actividad agropecuaria. Sin embargo, la superficie cultivada con hortalizas disminuyó de 2.366 hectáreas en 2002 a 1.858,91 hectáreas en 2013–2014, con una notable reducción en cultivos como el tomate perita y la cebolla.

Producción Vitivinícola

En el sector vitivinícola, Lavalle mantiene una producción destacada. En 2008, la superficie cultivada con vid era de 11.539,50 hectáreas, contribuyendo significativamente a la producción provincial. Aunque la cantidad de uva ingresada a bodegas para vinificación ha mostrado una caída desde 2009, el departamento continúa siendo un importante productor de vino, con 17 bodegas registradas en el Instituto Nacional Vitivinícola (I.N.V.).

A manera de conclusión, el Departamento de Lavalle muestra una economía fuertemente orientada hacia la agricultura y la ganadería, con un sector industrial en crecimiento y una presencia significativa en la producción vitivinícola. A pesar de los desafíos, como la reducción en la producción ganadera y la disminución en la superficie cultivada con hortalizas, Lavalle sigue siendo un actor clave en la región con una estructura productiva en constante evolución.

Cantidad de Empresas

El desarrollo económico del Departamento de Lavalle se basa en la producción agropecuaria. Donde se destaca la vitivinicultura, frutihorticultura, actividad forestal, ganadería y apicultura. La cantidad de empresas industriales radicadas en el Departamento ascienden aproximadamente 53 empresas.

La Zona Industrial Lavalle se encuentra ubicada en el Departamento de Lavalle. Presenta una superficie de 156 ha. La ubicación geográfica y su delimitación se detallan a continuación, en la siguiente figura 51, fuente: Dirección de Desarrollo Económico, municipalidad de Lavalle, de <https://lavallemendoza.gob.ar/promeco/public/zona-industrial-lavalle>.

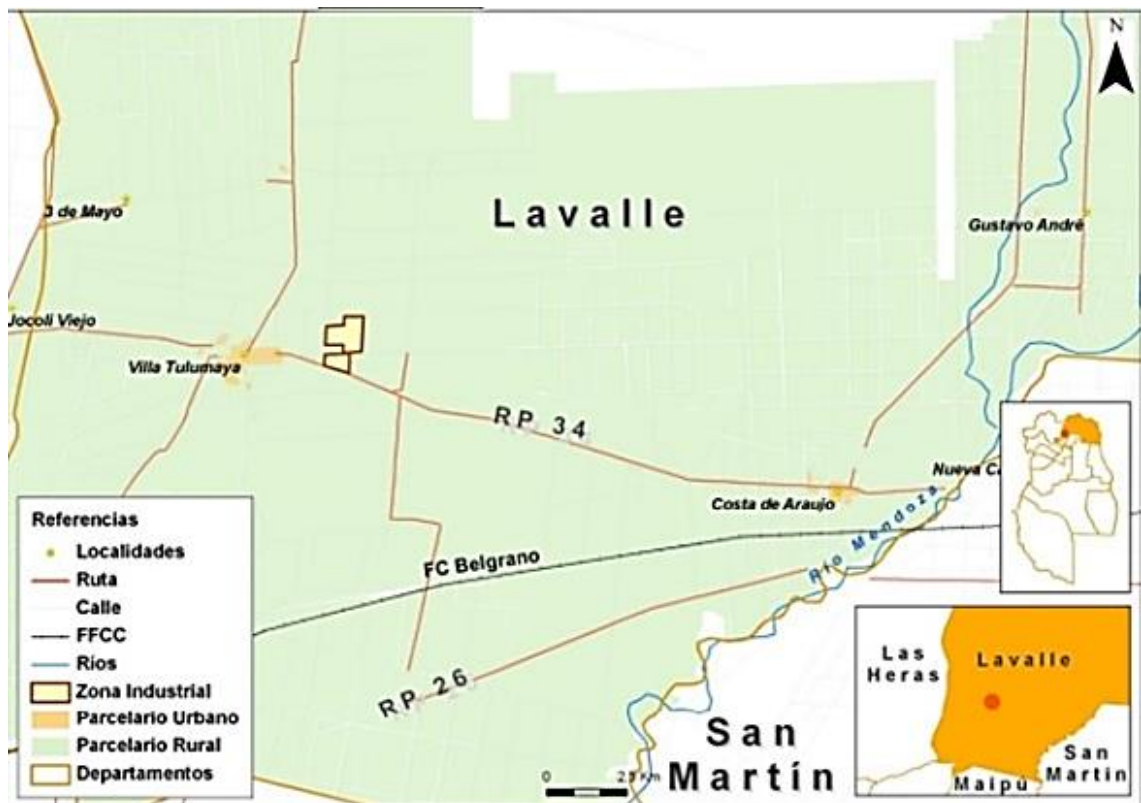


Figura 51, Ubicación geográfica zona industrial Lavalle

Producto Bruto Geográfico (PBG)

Para el cálculo del PBG se recopilaron y analizaron datos sobre el Producto Bruto Geográfico del departamento, destacando los sectores que más contribuyen a la economía local. Para una comparación Intertemporal, se puede observar la evolución del PBG en los últimos 30 años y cómo se compara con otras áreas de Mendoza, como se muestra en la siguiente tabla 7, fuente: Elaboración propia a partir de datos de DEIE.

Años	Agropec.	Minas y C.	Ind. Manuf.	Elec., Gy A	Constr.	Comercio	Transporte	Estab. Fin.	Servicios	PBG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
2003	70.233,7	-	22.855,5	2.292,6	2.901,8	832,9	3.137,9	10.306,0	22.759,8	135.120,0
2004	94.258,1	-	22.890,8	2.344,3	2.522,4	13.193,7	4.322,6	24.094,1	25.073,3	188.699,4
2005	85.364,3	-	24.163,0	1.765,2	5.257,1	15.075,0	4.167,8	24.855,1	27.414,4	188.062,0
2006	91.748,7	-	25.913,5	1.933,6	3.319,8	16.248,3	4.881,1	25.426,1	30.835,7	200.306,9
2007	105.740,3	-	26.852,2	2.095,8	3.570,7	17.971,8	5.438,2	26.087,2	29.383,7	213.305,8
2008	107.239,1	-	25.701,1	2.748,9	4.386,4	18.229,2	4.847,4	26.442,7	33.171,1	222.765,8
2009	96.105,1	-	21.275,4	2.557,3	3.658,4	17.682,2	5.805,2	26.321,8	38.524,5	211.930,0
2010	95.412,1	-	25.873,5	3.871,9	3.448,2	19.031,5	3.410,4	28.000,7	39.396,3	218.444,5
2011	94.472,2	878	26.657,4	5.768,5	5.449,3	20.558,8	3.568,5	29.136,4	39.975,8	226.464,8
2012	93.530,4	892,5	22.118,5	5.789,7	3.726,1	20.915,3	3.612,0	29.739,2	43.129,3	223.453,0
2013	110.295,2	869	27.174,3	8.148,3	4.007,5	20.775,3	3.907,9	30.802,8	44.589,4	250.570,0
2014	85.661,5	835	25.112,5	9.313,6	3.995,2	19.121,6	4.405,2	30.695,2	44.559,8	223.699,3
2015	82.928,4	878,2	23.947,8	2.151,4	28.124,0	19.895,7	5.001,2	31.536,0	45.767,7	238.230,4
2016	65.368,6	878,6	17.262,5	2.130,2	4.523,2	18.185,0	5.355,3	31.625,4	45.272,6	190.601,3
2017	65.047,4	-	19.331,7	2.136,7	2.954,8	19.199,8	5.527,4	32.954,9	45.831,7	192.984,4
2018	80.900,2	-	52.599,3	2.060,2	987,8	18.813,9	5.551,5	36.472,0	45.563,2	242.948,2
2019	76.082,2	0,0	58.474,3	2.022,5	1.291,3	17.362,8	5.540,7	31.744,5	46.284,0	238.802,4
2020	66.123,1	0,0	57.146,9	1.950,9	1.275,2	14.912,1	4.779,4	34.898,4	43.855,7	224.941,6
2021	70.606,4	0,0	62.337,8	2.039,6	9.164,2	17.567,1	5.991,6	36.011,2	46.202,4	249.920,3
2022	62.374,5	0,0	59.868,6	2.124,7	4.921,4	19.473,0	6.338,3	37.475,3	46.994,3	239.570,0
2023*	56.409,0	0,0	64.310,7	2.219,1	4.993,1	20.248,3	5.658,1	36.243,7	44.472,9	232.575,4

Tabla 7, Producto Bruto Geográfico, Lavalle a precios de 1993

El análisis del Producto Bruto Geográfico (PBG) de Lavalle a precios constantes de 1993 revela una evolución notable en la estructura económica del departamento a lo largo de las dos décadas analizadas. Entre 2003 y 2023, el PBG total ha mostrado fluctuaciones significativas, destacando un aumento general en los valores absolutos, con algunas excepciones. A lo largo del período, el sector agropecuario ha experimentado una tendencia de crecimiento en términos de su contribución al PBG, aunque con variaciones anuales que reflejan las fluctuaciones en la producción y en las condiciones climáticas. En particular, la actividad agropecuaria mostró un incremento notable entre 2003 y 2008, alcanzando su punto máximo en 2008 con un PBG agropecuario de 107.239,1 millones de pesos de 1993. Sin embargo, a partir de 2009, se observó una disminución progresiva, que se alinea con los desafíos enfrentados en el sector, como la sequía y la sobreexplotación de recursos.

El sector industrial manufacturero, por otro lado, ha mostrado una trayectoria creciente, especialmente a partir de 2015, cuando comenzó a registrar cifras superiores a las de años anteriores. Este crecimiento puede estar asociado con la radicación de nuevas empresas y el aumento de la capacidad productiva en la zona industrial de Lavalle. En contraste, el sector de servicios y el comercio también han mostrado aumentos, con el comercio especialmente destacándose en los años más recientes, reflejando un posible cambio en la dinámica económica local hacia una mayor diversificación.

En general, el análisis indica que Lavalle ha mantenido una base sólida en su sector agropecuario, pero con una creciente diversificación hacia el sector industrial y de servicios. La variabilidad en el PBG de los diferentes sectores subraya la importancia de continuar monitoreando y apoyando las áreas clave para mantener la estabilidad económica del departamento.

6.2.1.3- Análisis de Accesibilidad a los Servicios

Movilidad

Actualmente, el acceso para la movilidad de Laguna del Rosario, es por un único camino enripiado, el cual presenta corrugaciones (serruchos) periódicamente en toda su longitud, como se muestra en la figura 52, fuente: elaboración propia, por lo cual, el tránsito se hace muy dificultoso para todo tipo de vehículo, debiendo circular a velocidades que oscilan de 20 a 30 km/h., debido a esto, la comunidad cuenta con 3 servicios de TPP's a la semana y en días hábiles, lunes, miércoles y viernes, realizados con 2 frecuencias diarias, y semana por medio, contando cada frecuencia con un tiempo de recorrido de aproximadamente 1 hora 30 minutos, saliendo la primera a las 07:00 hs. de la mañana, y finalizando 08:30 hs. en la cabecera departamental (Villa Tulumaya), y la segunda, a última hora de la tarde 20:00 hs., cuando se emprende el regreso a Laguna del Rosario llegando a las 21:30 hs., servicio totalmente ineficiente desde la logística de movilidad, pudiendo mejorarse al planificar el servicio con las mismas cantidades de frecuencias semanales, pero con días y horarios establecidos por la demanda de los usuarios mediante el uso de herramientas smart, atendiendo sus necesidades reales de traslados.



Figura 52, Camino enripiado con serrucho hacia Laguna Del Rosario

Sanidad

El sistema sanitario con el que cuenta la Laguna del Rosario, es el siguiente:

- **Centro de salud N° 46: Lagunas de Rosario**, el cual ofrece los servicios de atención primaria, como: Medicina general, Primeros auxilios, Tratamientos médicos simples, Vacunas, Revisiones médicas, y otros.
- **Posta Sanitaria: Altos con Retamo**, como unidad de atención fija o ambulatoria, la cual mayormente está destinada realizar acciones preventivas y de primeros auxilios, y en algunos casos a tratamientos médicos simples.

Como puede observarse en la figura 53, Posta y Centros de Salud en la Laguna del Rosario, fuente: elaboración propia, ambos sistemas sanitarios se encuentran muy alejados de la comunidad en estudio, el centro de salud está situado a una distancia aproximada de 45 kms y la posta sanitaria, a unos 15 kms, por lo cual, para el caso de emergencias, la población trata de utilizar medicina no tradicional, y solo asiste a estos centros sanitarios para casos de urgencias como mucha complejidad. Durante la época escolar, la furgoneta destinada al traslado de la comunidad escolar, hace las veces de ambulancia, para el traslado de emergencias sanitarias, principalmente a estudiantes y personal del sistema educativo, debido a que se encuentra disponible toda la jornada, hasta el horario de salida escolar. Sería de suma importancia atraer inversiones privadas que instalen sus centros de operaciones en los alrededores de los asentamientos rurales, y dispongan vehículos apropiados para el traslado de la población para el caso de urgencias, o proponer la instalación de nuevos centros sanitarios que cuenten con los servicios necesarios para atender adecuadamente a toda la comunidad, tanto residentes como el personal que realiza las tareas en estas industrias, esto también implica una modernización de la infraestructura tecnológica, pudiendo implementar herramientas Smart Village, que permitan una integración paulatina de la comunidad para con los poblados y ciudades aledañas.

Postas y Centros de Salud Laguna de Rosario

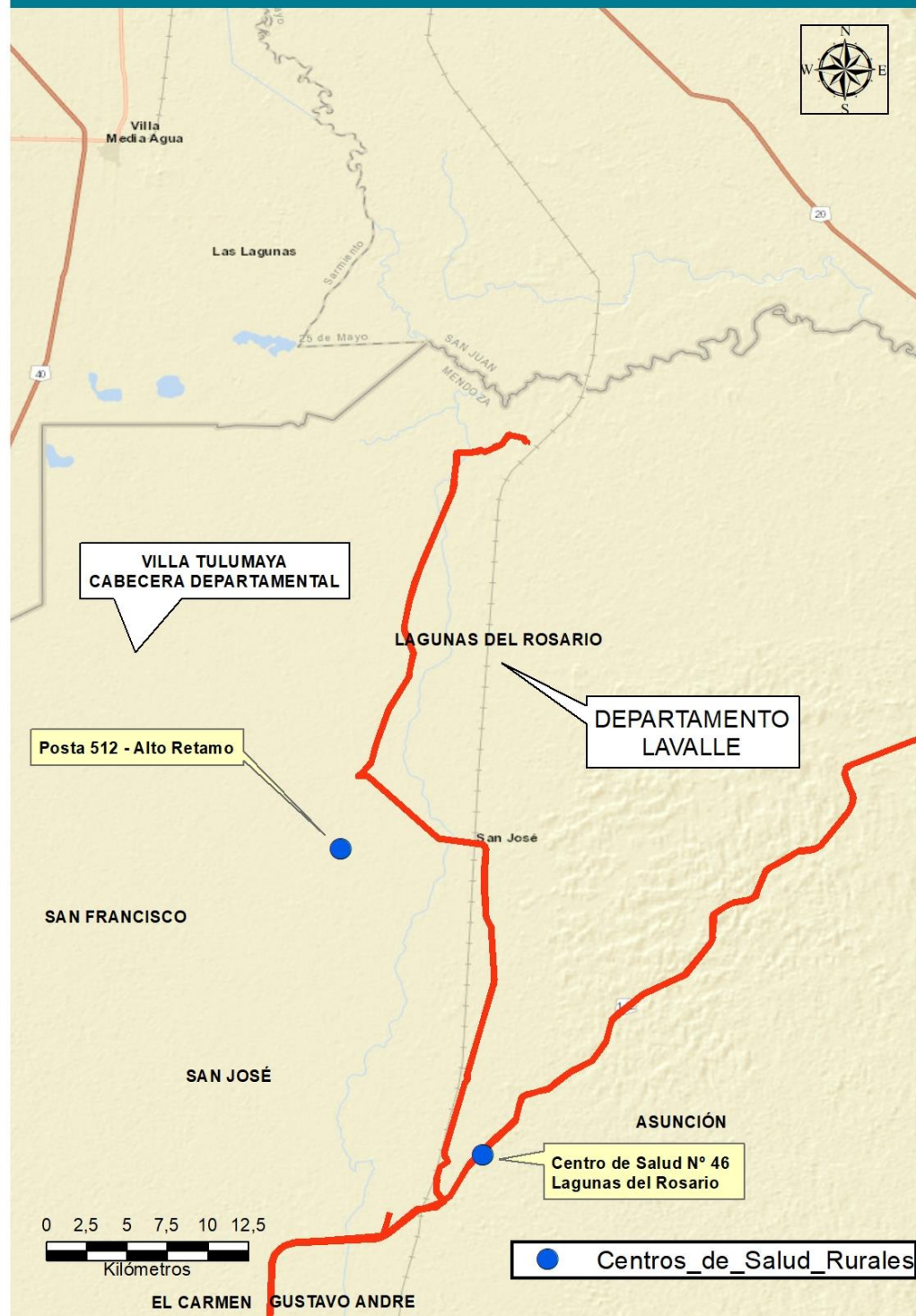


Figura 53, Posta y Centro de Salud más cercanos a la Laguna del Rosario

Educación

El distrito Laguna del Rosario posee 3 centros educativos comunicados mediante el camino a los huarpes, por el cual circula el TPP's y también están atravesadas por el ramal norte del FFCC General Belgrano, como muestra la figura 54, fuente: elaboración propia, destacándose la variada oferta educativa que ofrecen, perteneciendo estas instituciones a la modalidad de “**escuelas albergues**”, para estudiantes que no pueden regresar a sus viviendas por la distancia que los separa, estas son:

- **Escuela N° 4-258**, Esperanzas de Lagunas, con niveles: Primario, EGB3 y Polimodal.
- **Escuela N° 3-235**, Hijas de Huanacache, con nivel: CEBJA.
- **Escuela N° 1-748**, Postal de los Médanos, con niveles: Inicial, EGB1 y EGB2.

La distancia que las separa es de aproximadamente 10 km, y tomando en cuenta que son la única oferta educativa de la zona, los estudiantes están limitados a los medios de transportes ofrecidos por el estado, debido principalmente a la lejanía y el mal estado de la ruta. Actualmente, la comunidad educativa, cuenta con dos alternativas de movilidad para asistir a clases, una es el servicio de TPP's prestado por un concesionario privado bajo pliego licitatorio del Estado Provincial, el cual ofrece muy pocas frecuencias quincenales, motivo por el cual, mayormente es utilizado por el cuerpo administrativo o docente, la otra alternativa, es un servicio de movilidad en furgonetas tamaño mediano, con capacidad aproximada de 12 pasajeros, que se encarga de trasladar a los estudiantes desde paradas a la vera del camino, y en muy pocas ocasiones, recogiendo en sus hogares, este servicio posee muchas limitaciones, desde la capacidad hasta la imposibilidad de circular por caminos abnegados o de difícil tránsito, es por todo esto que se ofrecen alternativas más eficientes de movilidad en el presente estudio.

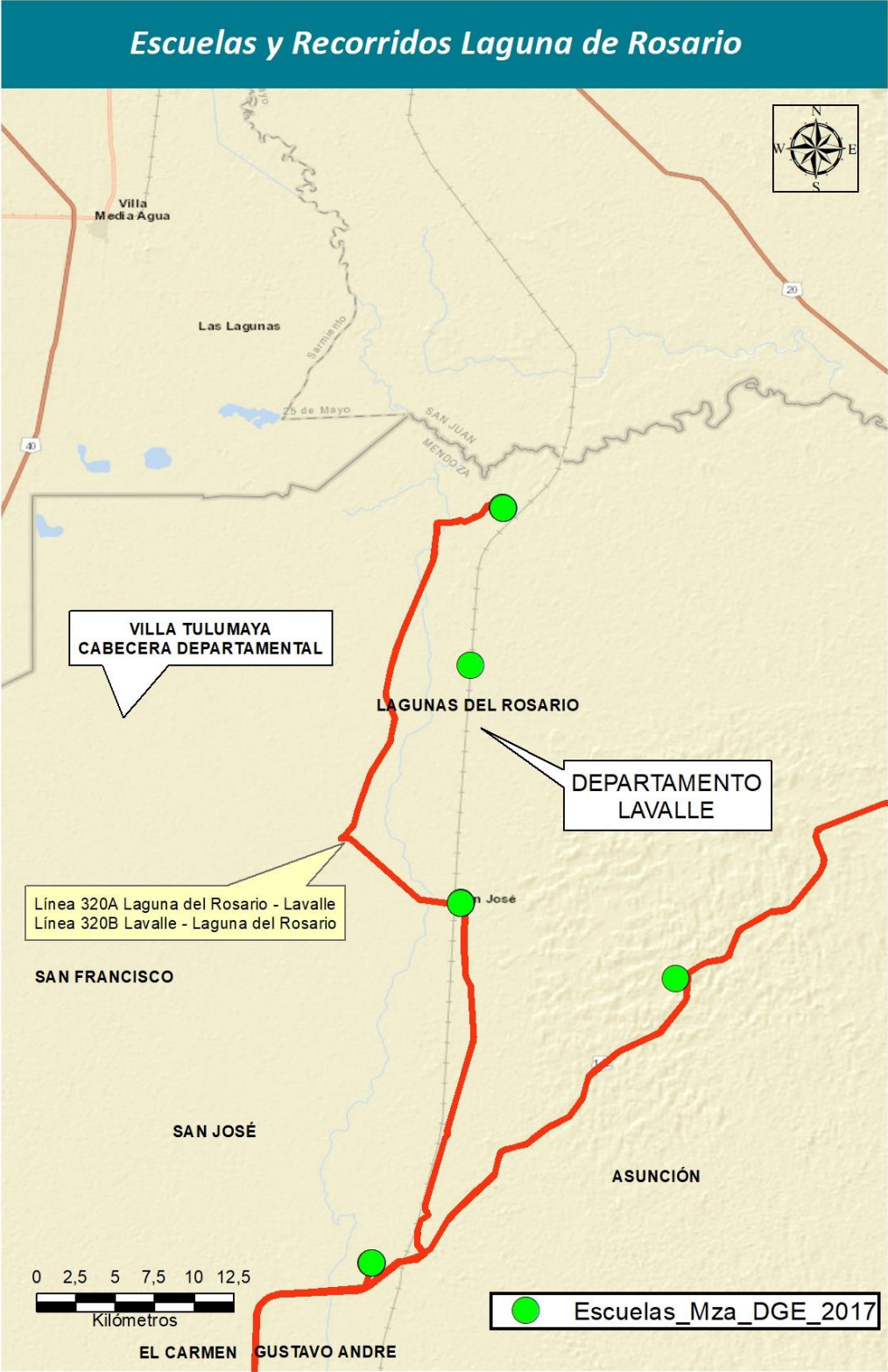


Figura 54, Centros Educativos conectados por TTP's y FFCC General Belgrano

Internet

Para el año 2020, en el marco del Convenio de Colaboración y Asistencia Técnica entre la empresa de Telecomunicaciones del Estado Argentino -ARSAT- y el municipio de Lavalle a través de la Dirección de Secano, Ganadería y Zoonosis, Interluz y Comunidades Originarias, se logró la instalación de antenas que permiten dotar de servicio de internet en espacios estratégicos en las comunidades de Laguna del Rosario, como se observa en la figura 55, fuente: diario digital viapais.com.ar, edición 18 de diciembre 2020.



Figura 55, Conexión satelital para servicio Internet en Laguna del Rosario

La ubicación de los equipos en 4 lugares de Lagunas del Rosario, permite la interconexión lugares aislados como, la Posta de Los Médanos, el Centro de Salud de Capilla del Rosario, la Isla con Jume y Alto con Retamo, brindando a las comunidad nuevas e innumerables oportunidades de interconexión con la cabecera departamental y los poblados aledaños, ofreciendo Internet de alta velocidad, y transmisión de TDA (Televisión Digital Abierta).

6.2.1.4- Análisis Encuesta O-D 2021

Para el análisis de datos cualitativos, se consideraron tres variables que son consideradas determinantes, para las soluciones propuestas en este estudio, ellos son:

Caracterización General de los Viajes

Los datos de la encuesta permiten estimar que se realizan un total de 1.883.529 viajes por día hábil para todas las zonas en estudio, por lo cual, podemos hacer extensivo estos resultados para la comunidad de la Laguna del Rosario, lo cual nos indica que más de la mitad de la población, un 60,2% necesita movilizarse en días hábiles, como lo muestra la figura 56, porcentaje de realización de viajes por día, fuente: DEIE en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021. Si contemplamos únicamente al grupo de personas que realizó al menos un traslado al día (719.918), el promedio de viajes por persona alcanza un valor de 2,6, lo que sugiere, al menos un viaje de ida y uno de vuelta, con la posibilidad de realizar algunos trasbordos.

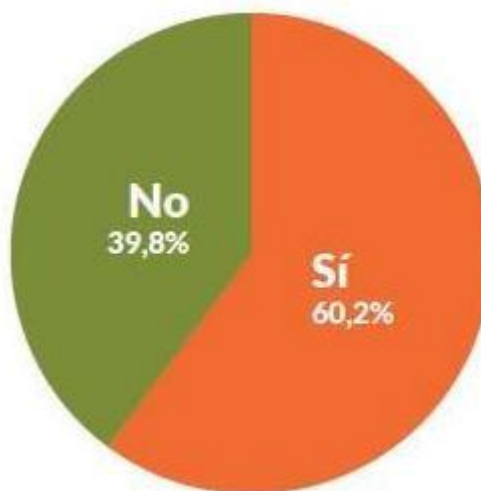


Figura 56, Porcentaje de viajes realizados por día

Si observamos los datos de viajes realizados por hogar, teniendo en cuenta las respuestas por cada Departamento, como lo muestra la tabla 8, promedio de viajes de personas por hogar y departamento, fuente: DEIE en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021, Lavallo posee un valor muy alto de personas que realizan viajes por hogar, lo cual demuestra la necesidad de desplazarse hacia poblados vecinos, como también a la cabecera departamental, debido a la escases de servicios básicos que posee Laguna del Rosario.

	Viajes por hogar	Viajes por hogar con personas que realizaron viajes	Viajes por persona	Viajes por personas que realizaron viajes
Total Área de estudio	4,1	6,7	1,6	2,6
Capital	3,9	5,7	1,7	2,7
General Alvear	5,7	7,7	2,4	3,1
Godoy Cruz	4,2	6,7	1,6	2,6
Guaymallén	4,5	6,7	1,6	2,6
Junín	2,8	5,3	1,0	2,2
La Paz	3,8	7,7	1,4	2,9
Las Heras	4,3	7,1	1,6	2,6
Lavalle	4,2	6,8	1,5	2,3
Luján de Cuyo	4,9	7,0	1,8	2,7
Maipú	4,2	6,6	1,5	2,5
Malargüe	4,0	7,2	1,6	2,7
Rivadavia	2,9	5,4	1,1	2,3
San Carlos	1,7	5,8	0,6	2,0
San Martín	3,5	6,5	1,3	2,8
San Rafael	3,7	7,2	1,5	2,7
Santa Rosa	3,1	5,3	1,1	2,2
Tunuyán	4,2	7,6	1,6	2,8
Tupungato	2,6	5,5	1,0	2,5

Tabla 8, Promedio de viajes de personas por hogares en Mendoza

Origen y destino de los viajes

Para el análisis de la movilidad urbana, se estudian principalmente los desplazamientos que realiza la población entre los diversos orígenes y destino dentro del territorio en estudio, esto, permite visualizar, por un lado, cuáles regiones y departamentos aglutinan la mayor cantidad de viajes y, por otro, en qué porciones territoriales se ubica la mayor cantidad de destinos de viaje de la población. Este análisis es de fundamental importancia para planificar la implementación de redes más eficientes, determinando los mejores recursos que se destinan para el transporte público y privado, así como también para el ordenamiento de actividades y servicios, maximizando el desarrollo e integración de las áreas periféricas a las grandes urbes.

Según la matriz de viajes Origen – Destino realizados entre los departamentos en estudio, para el total de los viajes realizados por los departamentos que componen el NorEste, Lavalle es el que posee la mayor cantidad de traslados Origen – Destino, como se observa en la tabla 9, recuento de viajes de origen y destino por región y por departamento, fuente: deie en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021, lo cual verifica que posee una alta movilidad de los ciudadanos desde la cabecera departamental hacia las regiones del interior del departamento, y viceversa,

determinando una alta demanda de necesidad de traslado en vehículos particulares o mediante el TPP's.

Región	Viajes de origen	Viajes de Destino	Departamento	Viajes de origen	Viajes de destino
Gran Mendoza AMM	1397689	1396039	Capital	301422	304802
			Godoy Cruz	245545	245945
			Guaymallén	342756	339864
			Las Heras	200054	196135
			Luján de Cuyo	148677	148959
			Maipú	159236	160334
Este	131386	131492	Junín	12078	12122
			Rivadavia	28367	28367
			San Martín	90941	91004
Noreste	24156	24344	La Paz	9340	9325
			Lavalle	12500	12753
			Santa Rosa	2316	2266
Valle de Uco	61635	61890	San Carlos	6877	7213
			Tunuyán	41528	41354
			Tupungato	13230	13323
Sur	268662	269763	General Alvear	62501	62544
			Malargüe	30892	30713
			San Rafael	175270	176506

Tabla 9, Recuento de viajes de origen y destino por región y departamentos

Ahora si se analiza el comportamiento de la movilidad inter-regional por niveles de frecuencia, destacamos la movilidad entre Gran Mendoza y el NorEste, que presentan el menor número de viajes en ambos casos, como origen y como destino de los viajes, como lo muestra la tabla 10, orden de parejas de regiones con mayor cantidad de viajes entre sí, fuente: deie en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021, por lo cual, podemos afirmar, que la cabecera departamental Villa Tulumaya, abastece de la mayoría los servicios necesarios para satisfacer las necesidades básicas de su comunidad.

	Origen	Destino	Frecuencia de viajes
1°	Gran Mendoza	Este	8732
2°	Este	Gran Mendoza	8299
3°	Gran Mendoza	Valle de Uco	2902
4°	Valle de Uco	Gran Mendoza	2687
5°	Noreste	Gran Mendoza	2439
6°	Gran Mendoza	Noreste	2302

Tabla 10, Orden de parejas por regiones con mayor cantidad de viajes entre sí

6.2.2- Análisis Cualitativo

6.2.2.1- Análisis Entrevista Semiestructurada

Las entrevistas se realizaron a individuos considerados actores principales, seleccionados por prestar servicios esenciales en el área de estudio, como lo muestra la figura 57, fuente: archivo fotográfico, Subsecretaría de Transporte, Gobierno de Mendoza. siendo estos:

- **Educación:** En sus respuestas, la Directora de la Escuela Albergue Secundaria Nº 4-207 "Raíces Huarpes", nos confirmó que la matrícula de estudiantes proviene mayoritariamente de la comunidad Laguna del Rosario y sus alrededores, posteriormente realizó una descripción sobre las necesidades urgentes a resolver, enfatizando los siguientes servicios:
 - Necesidad de disponer de Transporte Masivo de pasajeros con días y horarios flexibles, sujeto a eventos imprevistos, como climatológicos, cortes de agua y energía eléctrica, y otros.
 - Movilidad disponible para toda la comunidad educativa, durante el horario de cursado, para viajes de urgencias sanitarias hacia los centros de salud más cercanos.
 - Acceso a herramientas tecnológicas de última generación, como Internet, televisión satelital, y otros.



Figura 57, Entrevista Directora Escuela N° 4-207 y conductor transporte DGE

- **Transporte Sector Privado:** En la entrevista con el Representante Legal de la empresa “PRESTACIONES S. A”, Jefe de Tráfico, sobre soluciones que benefician a la comunidad de Laguna del Rosario y al mismo tiempo a los servicios prestados del TPP’s, otorgados por Licitación en la zona norte del

Departamento de Lavalle, la respuestas fueron concluyentes:

- Necesidad inmediata de prestar servicios semanales en, días hábiles, sábados, domingos y feriados, basados en la demanda según las necesidades de la población.
- Créditos bancarios accesibles para adecuar el parque móvil asignados a posibles recorridos programados que comuniquen la comunidad con poblados y ciudades lindantes.
- Inversiones públicas y privadas para optimizar la mediocre infraestructura civil y tecnológica que posee actualmente la zona, con el objetivo primordial de fomentar la creación de nuevas y mejores oportunidades socio - económicas.

- **Transporte Sector Público:** Luego de entrevistar al Conductor del Vehículo asignado por la Dirección General de Escuelas (DGE), para traslado de los estudiantes más alejados, desde y hacia la institución, sus comentarios estuvieron dirigidos principalmente a:
 - Implementar una movilidad que se adecue al pésimo estado de transitabilidad de los caminos que conectan la escuela con los hogares de alumnos, situados a kilómetros de distancia de la misma.
 - Fomentar el desplazamiento de los estudiantes mediante el uso de vehículos impulsados por energías alternativas, que les permitan regresar a sus hogares luego de finalizar cada jornada escolar.

6.2.2.2- Análisis Encuesta O-D 2021

Los resultados extraídos de la encuesta, indican para los estudios **“Motorización y recursos de movilidad de los hogares”**, la caracterización de los principales recursos de movilidad que poseen los hogares. En cuanto a la tenencia de vehículos motorizados en funcionamiento, existen en promedio 0,70 automóviles por hogar en el área de estudio, este dato nos indica una alta utilización de vehículos impulsados con combustible fósiles, lo cual no sería la opción más conveniente para movilizar la población en el área de estudio. Para los hogares que poseen al menos 1 vehículo encontramos que el promedio de automóviles por hogar es de 1,20. La tenencia media de motos/motocicletas es mucho menor, con un promedio de 0,15 por hogar. El valor más alentador para realizar desplazamientos con movilidad no contaminante, es el alcanzado en bicicletas, que se acerca a la tenencia media de vehículos automotores, en el área de estudio existen en promedio 0,66 bicicletas por hogar, como lo muestra la figura 58, cantidad de vehículos en promedio por hogar, fuente: deie en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021.



Figura 58, cantidad de vehículos en promedio por hogar

Realizando un análisis en los recursos de movilidad por departamentos, encontramos que el Departamento de Lavalle, presenta mayor tenencia media de bicicletas, comparado con los vehículos motorizados, dato muy alentador para fomentar la movilidad saludable y sustentable, como lo muestra la figura 59, tenencia media de vehículos por departamentos, fuente: deie en base a la Encuesta de Movilidad Origen Destino. Año 2021.

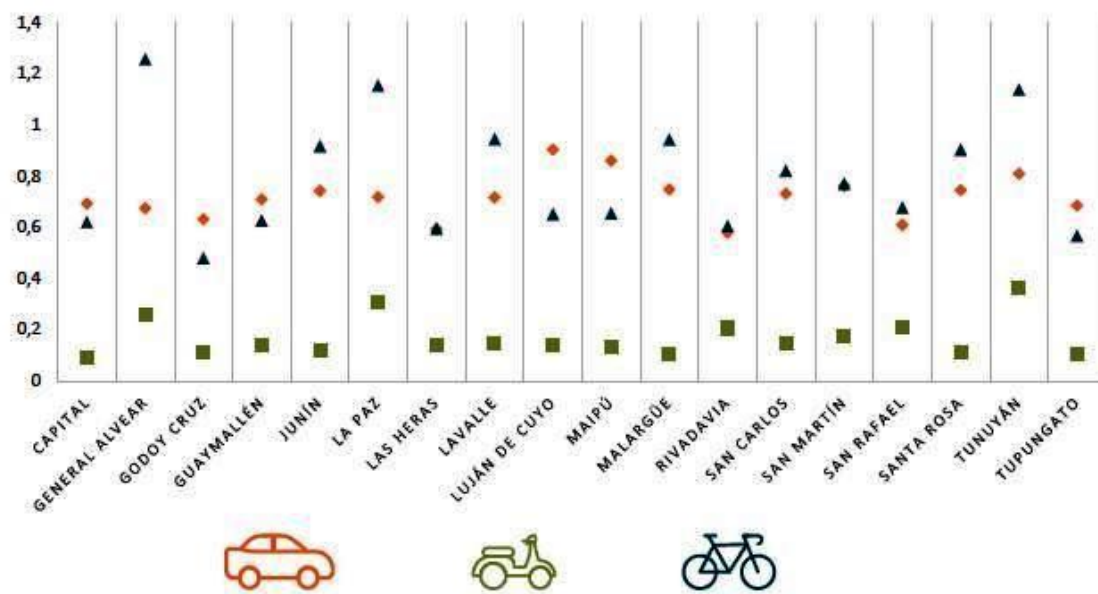


Figura 59, Tenencia media de vehículos por departamentos

6.3- Propuestas casos de estudio – Distrito Laguna del Rosario

Partiendo de los análisis cualitativos y cuantitativos, podemos afirmar que resulta imperiosa la interconexión entre las ciudades y los pueblos aledaños, pertenecientes a una misma región, esta necesidad de integración, genera un sin número de inconvenientes logísticos y tecnológicos a resolver, para lo cual, en la mayoría de los casos se han realizado mediciones y análisis, obteniendo resultados que propician la implementación de los mismos, todo ello con el objetivo de reducir la brecha tecnológica y brindarles una mejor calidad de vida, se propone para ello, soluciones que se adecuen a las características propias del territorio, teniendo en cuenta, que algunos presentan particularidades esenciales de las zonas en estudios, por lo cual, deberían ser investigadas para obtener las propuestas de mejoras más eficientes a implementar, las cuales permitan un desarrollo adecuado a las condiciones particulares de cada poblado.

La provincia de Mendoza por su extensión geográfica, presenta una gran cantidad de zonas rurales con pueblos que están muy alejados entre ellos, y mayormente de las cabeceras departamentales, por lo cual, para el presente estudio, nos enfocaremos en la Zona Norte, conformada por los departamentos de Las Heras y Lavalle, este último presenta condiciones de habitabilidad muy rigurosas para los asentamientos humanos, debido principalmente a sus condiciones naturales ambientales (componentes físicos), como pueden ser, su terreno, el cual ofrece características de una amplia llanura con pendiente nordeste y extendida presencia de suelos arenosos y salinos, también consideramos su relieve, el cual presenta características de llanura con médanos y terrenos salinos, áridos y desérticos (en donde encontramos un secano desértico de gran extensión denominado popularmente como **“Desierto Lavallino”**, con predominio de vegetación xerófila, siendo apta para desarrollo de la apicultura ecológica, como también para la explotación agrícola (viticultura, horticultura, fruticultura, actividades forestales y otras), y ganadera (caprino, bovino, porcino y otros), debido a todo lo expuesto, se eligió especialmente esta zona de estudio, denominada **“Distrito de Laguna del Rosario”**, a la cual aplicarle las Herramientas de SMART VILLAGE, con el objetivo principal de lograr una mayor integración social – tecnológica con el resto de las comunidades aledaños, mediante la aplicación de **“Políticas de Movilidad”** sustentables y sostenibles.

6.3.1- Mejoras a corto plazo

6.3.1.1- Primera propuesta, mejora con DRT

Mediante el uso de herramientas Smart Village, una de las propuestas de mejora para la movilidad de la Laguna del Rosario sería, implementar el **“Transporte a Demanda o DRT”** (por las siglas de su nombre en inglés, Demand Responsive Transport), el cual consiste en un sistema pensado para áreas con baja demanda del transporte público (de 21 a 25 pasajeros), y cuyo servicio se planifica de forma completamente orientada al usuario, ya que éste, primeramente debe comunicarse con el operador para hacerle llegar sus necesidades de transporte, a través de medios telemáticos, como aplicaciones para dispositivos móviles, mensajes de texto, redes sociales, completamiento de formularios en páginas web, o simplemente haciendo las reservas de los viajes en las ventanillas instaladas por los operadores del servicio para tal fin.

En la figura 60 Clasificación del transporte masivo de pasajeros, fuente: página 1, 06 Grasso Level of service, podemos observar dónde se encuadra este tipo de transporte dentro de las diferentes categorías que conformar el transporte público:

Mass Transport Classes

Transport Categories Relationship and Apply Examples

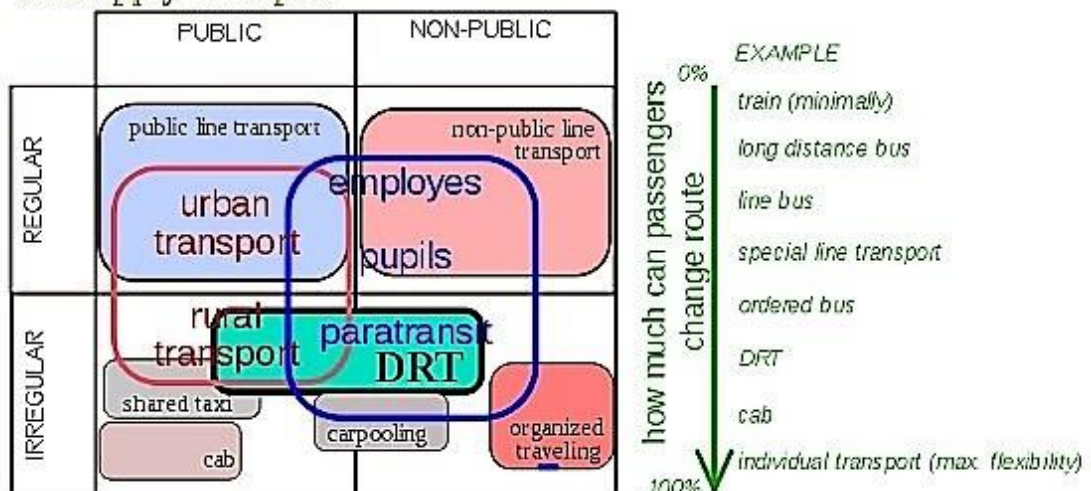


Figura 60, Clasificación del transporte masivo de pasajeros

Analizando la ubicación que ocupa el DRT en la figura, podemos concluir, que la prestación de este servicio se debe realizar de forma discontinua, y debe estar

basado principalmente en la demanda, por lo cual, puede ser brindado tanto por operadores públicos como privados, de forma que contenga recorridos adaptados a la necesidad de movilizarse por parte de los ciudadanos y conforme a la infraestructura vial disponible de cada ciudad o poblado, además, deben cumplir con requisitos como, ser flexible con los requerimientos de los horarios y trazas que se prestarán en los recorridos solicitados por los usuarios, también, se debe respetar los requerimientos legislados que determinan las acciones a realizar para implementar una movilidad sustentable con el medio ambiente, y es por esto, que generalmente el servicio del TPPP's es prestado utilizando vehículos de porte pequeños o medianos, con motores eléctricos o alimentados mediante combustibles alternativos.

Los sistemas DRT resultan especialmente útiles para prestar servicios de movilidad en zonas rurales o de escasa demanda de pasajeros, donde el servicio regular de transporte resulta inviable económicamente para las empresas prestadores del mismo, podemos agregar también, las múltiples dificultades evidentes que tienen las zonas con escasa población, principalmente en la planificación de horarios y rutas que permitan satisfacer la mayoría de las necesidades requeridas por los usuarios. Esta dinámica es un claro beneficio para quien viaja, pero también implica un uso más eficiente de los recursos, con menos buses vacíos y con rutas más directas.

A continuación puntualizamos propuestas que requieren de un análisis previo para su implantación en el Desierto Lavallino, Laguna del Rosario:

- **Reemplazar el modelo de autobuses con rutas y frecuencias fijas**, el cual representa la prestación del servicio de forma regular, por un sistema de recorridos que funcione **“a demanda por parte de los usuarios”**, sin trazas ni frecuencias planificadas por anticipado, utilizando la información recolectada y analizada mediante las herramientas tecnológicas Smart, para evitar por una parte, que circulen los autobuses con muy poca cantidad de usuarios a lo largo de toda la trayectoria de sus recorridos, lo cual resulta poco o nada atractivo para potenciales prestadores privados por considerar el servicio poco rentable, y por otra parte, para brindar un servicio más eficiente al optimizar el parque móvil, calculando anticipadamente la cantidad de buses necesarios para cumplir con las frecuencias y los trayectos determinados por las exigencias del universo de las personas que lo demanden, y considerando que las carreteras poseen paradas muy alejadas unas de otras, y el agravante que los pobladores deben recorrer grandes distancia hasta llegar a la vera de los caminos como se observa en la figura 61, fuente: archivo fotográfico Dirección de Transporte Mendoza, donde un grupo de usuarios recorrieron una gran distancia para poder acceder a la movilidad.



Figura 61, Usuarios en paradas alejadas de los asentamientos

- **Fomentar el uso de vehículos compartidos**, mediante herramientas Smart, que faciliten la coordinación entre los usuarios, con el objetivo principal de optimizar recursos básicos, como tiempo y dinero, y que se adapten a los requerimientos específicos impuestos en cada zona rural en los cuales se los implemente.

6.3.1.2- Segunda propuesta, mejora mediante convenios con sectores privados

Se refiere a la elaboración de convenios para la **“movilidad rural compartida con gestión y seguimiento de flota mediante el uso de gps”**, en la cual se incentiven a las diferentes partes interesadas, a realizar aportes de capitales tanto del sector privado, como de los gobiernos locales, con la premisa de que participen todos los sectores de la industria, que indefectiblemente legitimen los requerimientos técnicos y logísticos, exigidos en los pliegos licitatorios elaborados para tal fin, los cuales, por su contenido, están dirigidos exclusivamente a empresas competentes en áreas como, transporte, turismo, actividades agropecuarias y otros, permitiendo mediante una **“logística sostenible y autosustentable”**, el transporte de mercaderías, personas o una combinación de ambas, con viajes entre las zonas rurales y las ciudades, o también viajes locales dentro de una misma población rural.

Estos formatos de convenios que actualmente se están utilizando en otros países permiten realizar la movilidad de cargas tanto de mercancías como de personas, basándose en una **“red Inteligente”**, la cual, brinda la posibilidad de **“consolidar mercaderías o personas”**, o ambas, con el objetivo principal de planificar las soluciones más eficientes que se puedan implementar en la logística de la movilidad rural.

Para formalizar estos convenios se propone tener en cuenta también los denominados **“Servicios Contratos”**, ofrecidos por empresas privadas que cuentan una amplia diversidad de vehículos para ofrecer diversas alternativas de movilidad, actualmente estas empresas están migrando hacia las nuevas tecnologías, las cuales permiten tener flotas de vehículos autosustentables y amigables con el medio ambiente, los cuales poseen motores impulsados con GNC (Gas Natural Comprimido), o también totalmente eléctricos, y otros, como pueden observarse en la figura 62, fuente: archivo fotográfico, Subsecretaría de Transporte, Gobierno de Mendoza.



Figura 62, Flota vehículos con diferentes portes y motores ecológicos

En la siguiente figura 63, se pueden observar una flota de vehículos para transporte de escolares, autorizados por la Dirección de Transporte, fuente: archivo fotográfico de Subsecretaría de Transporte, Gobierno de Mendoza.



Figura 63, Vehículos particulares para transporte escolares impulsados GNC

La provincia de Mendoza publicó en su boletín oficial Decreto 1326/20, que los concesionarios del **Servicio de Transporte Escolar y del Servicio de Transporte**

Contratado Turístico, están habilitados para efectuar tareas de traslado de trabajadores que desarrollen actividades relacionadas con la agroindustria y el sector sanitario, esta excepción en época de pandemia, posibilitó la apertura de una nueva salida laboral, la cual, mediante convenios con la provincia permite trasladar compartiendo vehículos de particulares, a un grupo de trabajadores de una empresa y completando la capacidad se podría completar con personal escolar, para lo cual los docentes acompañarían al grupo de alumnos que no tienen posibilidades de asistir a los colegios mediante sus propios medios, como se muestra en la figura 64, fuente: archivo fotográfico, Subsecretaría de Transporte, Gobierno de Mendoza, en donde se observan vehículos particulares para movilizar pasajeros en zonas rurales.



Figura 64, Medios movilidad particulares compartidos con personal escolar

Para el caso de la Laguna del Rosario, se propone que el estado promocióne este tipo de convenios, fomentado la inversión de empresas para explotación de los recursos naturales y el aprovechamiento de los medios de movilidad particulares compartiendo viajes con personal por ejemplo del sector educativo, sanitario, obrero y otro. Estos convenios resultan beneficiosos para todas las partes involucradas, ya que desde el Estado se pueden fomentar brindándoles beneficios económicos, como pueden ser, quitas o rebajas de impuestos, créditos para inversiones con tasas de intereses accesibles y otros, siendo el Estado el encargado de gestionar mediante herramientas Smart Village, el seguimiento de cada vehículo mediante gps, y gestión de la flota determinada según los convenios establecidos.

6.3.2- Mejoras a mediano y largo plazo

- Analizar la conveniencia económica – logística de recuperar algunas de las líneas de ferrocarril que fueron cerradas previamente, con el objetivo de conectar las zonas rurales con las ciudades aledañas. Esta propuesta está en progreso de implementación, debido a que el municipio de Lavalle y la Nación están interesados en reactivar el Ramal A-10 del FFCC General Belgrano, denominado “Tren de las Arenas”, que vincula en su trayecto, la Laguna del Rosario con el resto de los poblados por los cuales viaja, como lo muestra la figura 65, conectando también, con poblados de la vecina provincia de San Juan, fuente: Elaboración propia. Esta reactivación ferroviaria es un eje de desarrollo local e integral del área de estudio, vinculando el oasis norte que contiene espacios rurales y fincas cultivadas con viñedos, chacras y frutales, con el secano Lavallino, donde abundan espacios naturales propicios para el turismo y el asentamiento de Pueblos Originarios como son La Asunción, San José y otros.

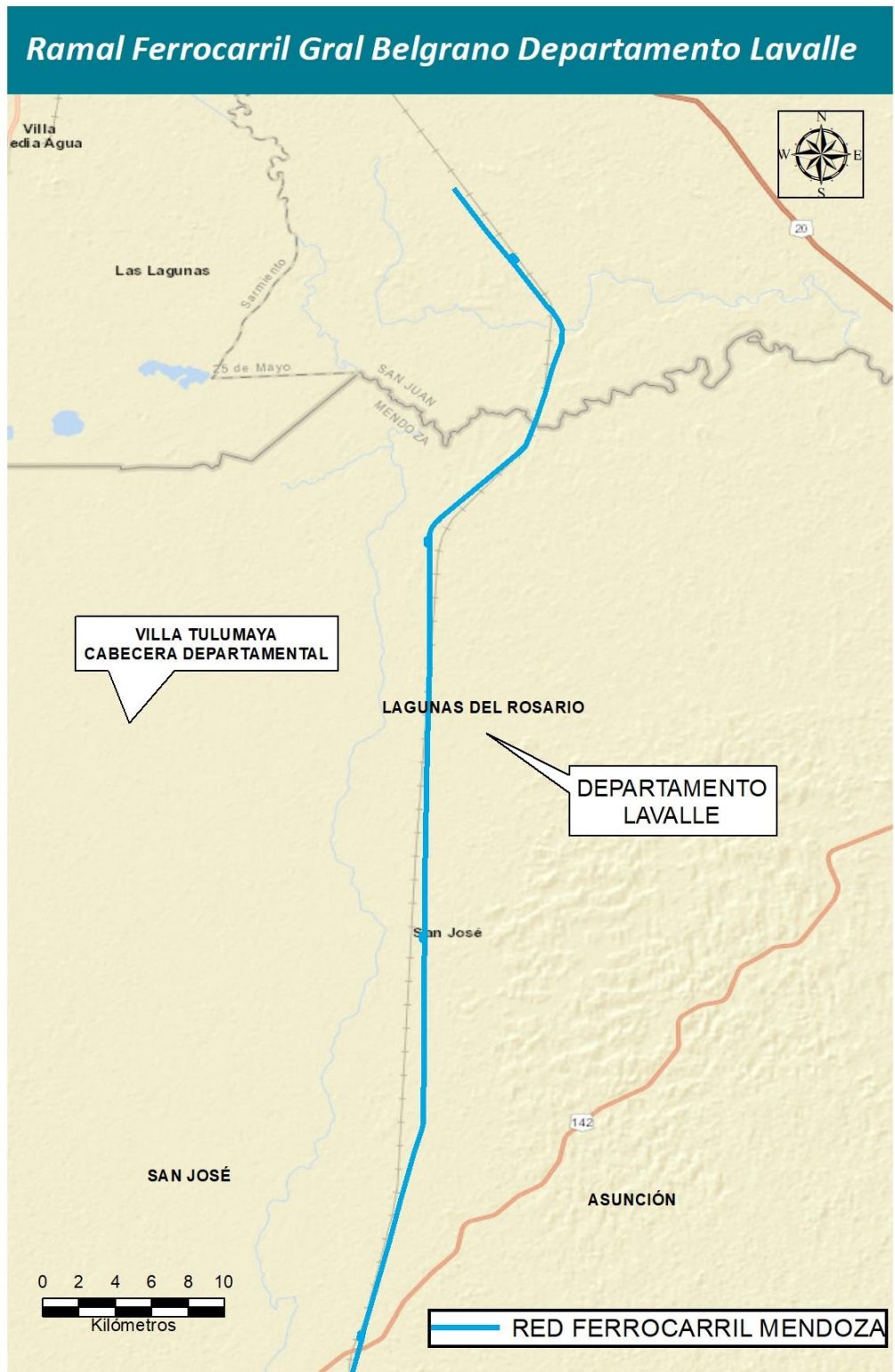


Figura 65, Ramal FFCC General Belgrano situado al noreste de Mendoza

- Comunicar las zonas rurales con los poblados más cercanos, mediante la construcción de autopistas con carriles exclusivos para medios de movilidad activa, por ejemplo las bisisendas, por medio de las cuales se fomentan los desplazamientos a pie o utilizando vehículos tales como, monopatines, bicicletas, patinetas y otros, impulsando el uso de este tipo de movilidad saludable, la cual resulta más sostenible y amigable con el medio ambiente.
- Establecer zonas por donde puedan circular los residentes en vehículos autónomos o con conducción asistida, para interconectar poblados con sus vecinos más cercanos o con ciudades que satisfagan sus necesidades primordiales, y que les permitan el desplazamiento de sus habitantes que en otras condiciones no podrían o estarían expuestos a cometer accidentes viales, como por ejemplo, personas de edad avanzada, o con movilidad reducida que suelen ser un núcleo de población importante en las zonas rurales.

7- Conclusiones

El presente trabajo de investigación se basa en la experiencia de casos de éxitos, mediante la implementación de Herramientas Cities en ciudades pertenecientes a los países del primer mundo, específicamente al análisis de la utilización de las nuevas herramientas tecnológicas en las zonas despobladas pertenecientes las áreas rurales, para nuestro desarrollo se eligió la población rural del distrito Laguna del Rosario, perteneciente al oasis norte del Departamento de Lavalle, es decir, se realizó una analogía de herramientas inteligentes aplicadas a las grandes urbes, respecto de su adecuación en poblaciones carentes de infraestructuras civiles – tecnológicas, con el propósito de integrarlos en todas sus necesidades, al resto de las ciudades más desarrolladas.

En el área de estudio se evaluaron las características socio-económicas, mediante una metodología mixta, la cual, permite realizar análisis, tanto cuantitativos como cualitativos, sobre el estado actual del acceso a los servicios básicos que posee la población, observándose una gran carencia, debido principalmente a la falta de inversión por parte del estado y el desinterés del sector privado en desarrollar emprendimientos rentables aprovechando la materia prima disponible, sumado al beneficio de disponer de gran cantidad de mano de obra local.

Los resultados de análisis cuantitativo, muestran un aumento constante en la cantidad de población, lo que conlleva a la necesidad de más y mejores oportunidades de desarrollo en todos los sectores, como educación, sanidad, movilidad, y otros, que posibiliten la integración de la población mediante el acceso a las nuevas tecnologías, que amplíen el desarrollo socio – económico de los poblados más humildes.

Mediante la información obtenida del análisis cualitativo, se observa que la comunidad cuenta con escasos recursos de movilidad, que los trasladen a los destinos donde realizar sus actividades cotidianas, acentuándose ante la necesidad de realizar viajes ocasionales desde y hacia la cabecera departamental, dependiendo mayormente para esto, de vehículos particulares o haciendo uso del transporte público que realiza viajes 2 días hábiles por quincena.

Basado en los resultados obtenidos, se observa claramente que la integración de la comunidad del Distrito Laguna del Rosario con del resto de los poblados aledaños y la cabecera departamental, no sería posible mediante la implementación de una solución única, por el contrario, se debe planificar a corto y largo plazo, un conjunto de acciones utilizando herramientas “Smart Village”, cuya implementación resulte en una mejor calidad de vida de todos los ciudadanos.

En respuesta a lo anterior, se proponen dos soluciones de movilidad a corto plazo, la implementación del transporte a demanda, independizándolos de recorridos del TPP’s

con días y horarios fijos, lo cual daría respuesta inmediata a la necesidad de “traslados planificados” según requerimiento por parte de la población, y mediante la realización de convenidos de movilidad entre Gobierno y particulares, en los cuales se aprovecha el “espacio libre” de los vehículos que trasladan al personal que realiza actividades en sus empresas, para brindarles otra alternativa de movilidad a los ciudadanos locales, y en contrapartida, el Estado ofrece reducción de impuestos, créditos con tasas de intereses muy accesibles y otros. También se proponen soluciones a mediano y largo plazo, la cuales demandan mayor cantidad de inversión económica y tiempo, siendo estas, la recuperación del ramal norte del FFCC General Belgrano, construcción de carreteras para el traslado mediante la utilización de medios de movilidad autónomos, fomento del uso de cualquier medio de transporte sin motor para desplazarse de un lugar a otro utilizando el esfuerzo físico individual, y otros.

Mediante estas conclusiones se puede afirmar que se ha cumplido el objetivo principal de, “Elaborar un estudio de caso de un análisis cuantitativo y cualitativo enfocado desde la perspectiva de los Pueblos Inteligentes, para conocer los problemas reales del área de estudio en cuando a la accesibilidad a los servicios básicos, orientados principalmente hacia la “logística de la movilidad”, basados en una integración equitativa con el resto de las comunidades rurales, demostrando la necesidad de aplicar nuevas metodologías relacionadas con las Smart Village, que posibiliten una mayor y mejor calidad de vida para toda la población en estudio.

8- Referencias Bibliográficas

AGRA, UTTAR PRADESH, INDIA - FEBUARY 24, 2015: Taj Mahal area is very popular place where camels used as transportation for tourist.

Andrade José. Modelo de gestión logística para el sistema de transporte público de pasajeros como mecanismo para mejorar la movilidad urbana: Caso de aplicación transporte público de pasajeros de la ciudad de montería. 2016.

Ayuntamiento de Ansó. (2020). SMART VILLAGE STRATEGY OF ANSÓ (SPAIN). Recuperado el 12 de agosto de 2023, de https://www.smartrural21.eu/wp-content/uploads/Anso_Smart-Village-Strategy.pdf

Base de datos y publicaciones estadísticas, CEPALSTAT, en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>

Carabaca Videla, Aproximación al estudio de la estructura socioeconómico social del departamento de Lavalle (1991-2010), en Actas I Jornadas Nacionales de Investigación en Ciencias Sociales de la UNCuyo, Agosto de 2016, en https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9482/carabacavidela-carla.pdf

Censos Nacionales y Provinciales: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas de Mendoza (DEIE), rescatado de Encuesta Permanente de Hogares (EPH): Para datos sobre empleo, pobreza e indigencia.

Centro Mexicano de Relaciones Internacionales (CEMERI), ¿Qué es una Smart Village?, en <https://cemerri.org/enciclopedia/e-que-es-smart-village-fu>

Ciudadano.news, en <https://ciudadano.news/otro-punto-vista/a-55-anos-ultimo-viaje-tranvia-circulo-mendoza-n42808>

Concello de Vigo, Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vigo, junio 2014.

Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas. Gobierno de Mendoza. Censo poblacional 2022, INDEC, República Argentina.

Direcciones y Jefaturas de la Municipalidad de Lavalle, Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, Instituto CIFOT. Plan Municipal de Ordenamiento Territorial, Lavalle. 2019.

Ecomovilidad.net. Transporte público y movilidad urbana sostenible, en <https://ecomovilidad.net/global/transporte-sostenible-zonas-rurales/>

eSMARTCITY.es, Todo sobre ciudades inteligentes, en <https://www.esmartcity.es/2022/11/24/proyecto-europeo-smart-rural-21-implementa-estrategias-pueblo-inteligente-abordar-desafios-medio-rural>

European Network for Rural Development, en [https://ec.europa.eu/enrd/smart-and-competitive-rural-areas/smart-villages/smart-villages-portal es.html](https://ec.europa.eu/enrd/smart-and-competitive-rural-areas/smart-villages/smart-villages-portal_es.html)

Goldratt Eliyahu, Cox Jeff. La Meta un proceso de mejora continua. Editor digital: Titivillus, 1984.

Guía para la Planificación de la Movilidad Urbana Sostenible en Argentina, Ministerio de Transporte de la Nación, Capítulo 2: El proceso de planificación, páginas 32-53.

<https://www.alamy.com/agra-uttar-pradesh-india-february-24-2015-taj-mahal-area-is-very-popular-place-where-camels-used-as-transportation-for-tourist-image236580716.html>

Martín, Andrea Gallego. Análisis de Tierra de Almazán y Tierra de Jalón. Una aproximación desde los Pueblos Inteligentes. Septiembre 2022.

Ministerio de Economía y Energía, DEIE. Encuesta de Movilidad Origen Destino 2021.

Ministerio de Salud y Desarrollo Social: Para información sobre cobertura de salud.

Movilidad Sostenible, en <https://movilidadynoticias.com.gt/movilidad-sostenible/>

Pérez Fiamma y otros. Movilidad Inteligente, Universidad Politécnica de Madrid Centro de Investigación del Transporte. 2012, páginas 1-12. Abril de 2015, páginas 13-23.

Plan Federal Estratégico de Movilidad y Transporte (PFETRA). Instituto Argentino del Transporte, Área de Planificación.

Radiografía de la economía en Lavalle, en Diario Digital El Despertador, 6 de Mayo de 2022, en <https://despertadorlavalles.com.ar/2022/05/06/radiografia-de-la-economia-en-lavalles/>

Red Ferroviaria en el norte de Mendoza, en
<http://incihusa.mendoza-conicet.gob.ar/estaciones/>

Registros Públicos y Cámaras Empresariales: Para datos sobre la cantidad de empresas y PBG.

Starkey Paul y otros. Mejora de la Movilidad Rural: Opciones para el Desarrollo del Transporte Motorizado y No Motorizado En las Áreas Rurales. Published as World Bank Technical Paper No. 25. Junio 2002.

The Smart Rural 21 Project, en
<https://www.smartrural21.eu/smart-rural-21-project/about/>