

PROVINCIA DE ENTRE RIOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**BIG DATA**  
APLICADO A LA MEJORA DE LOS SERVICIOS  
PÚBLICOS EN LA CIUDAD DE PARANÁ

AÑO: 2022

RAUL OCHOA Y GOMEZ

## RESUMEN EJECTUVIO

El presente trabajo busca introducir el concepto de Big Data aplicado a los servicios públicos, analizando sus potencialidades y las posibilidades que ofrece para la mejora en su administración. Además, establece lineamientos claros para transformar a la ciudad de Paraná en una Smart City.

Para esto, se lleva adelante un diagnóstico de la infraestructura, tecnología y operatividad de los servicios públicos, sumado al establecimiento de un marco conceptual que adapte la realidad técnica, tecnológica, legal y urbana de la ciudad a los objetivos planteados. Además, se analizan las oportunidades y desafíos que enfrenta el municipio para lograr un mejor aprovechamiento de la información generada y el establecimiento las bases para el logro de una smart grid.

En este contexto, se estudian experiencias concretas de ciudades que buscaron llevar adelante procesos similares, para luego establecer el modelo deseado de ciudad inteligente, el cual se basa en el Programa "País Digital" del Gobierno de la Nación Argentina.

Del estudio se desprende, que la situación actual es positiva, en tanto se trata de un entorno que comienza a crearse y, gracias a esto, puede estructurarse de cero para evitar problemas a futuro. Además, es evidente que la incorporación de las nuevas tecnologías a los servicios brindados por la municipalidad genera un avance importante en la velocidad y calidad de los mismos, elevando el nivel de vida de la población.

La implementación de un centro de Big Data dentro del municipio, la incorporación de nuevas tecnologías, de nuevas formas de trabajo, de estudio y manejo de información será un proceso largo y complejo, pero que sin dudas traerá grandes beneficios para el desarrollo de todos los habitantes de la ciudad de Paraná.

## CONTENIDO

RESUMEN EJECTUVIO	2
I. INTRODUCCIÓN	4
II. DIAGNÓSTICO	5
III. URBANISMO Y BIG DATA	10
IV. RELEVAMIENTOS DE EXPERIENCIAS, CASOS DE ESTUDIO Y APLICACIONES CONCRETAS DE BIG DATA EN CIUDADES COMPARABLES DE NUESTRA REGIÓN.	18
V. MARCO LEGAL	21
VI. MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE: PROGRAMA PAÍS DIGITAL DE NACIÓN	24
VII. INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES	28
VIII. OPORTUNIDADES Y DESAFIOS	32
IX. OPCIONES DE SISTEMAS DE TELEGESTIÓN	40
X. MECANISMOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y MONITOREO.	46
XI. UNIFICACIÓN DEL LENGUAJE INFORMÁTICO	51
XII. INFORMACIÓN VINCULADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS	54
XIII. RESPONSABILIDADES POLÍTICAS	55
XIV. TECNOLOGÍAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANA	57
XV. NECESIDADES PARA LA DIGITALIZACIÓN	61
XVI. MECANISMOS DE VINCULACIÓN	67
XVII. PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE BIG DATA	75
XVIII. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	81
XIX. REFERENCIAS	84
XX. ANEXOS:	87

## I. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación están provocando grandes transformaciones en las sociedades actuales, y una de las que presenta mayores potencialidades es el uso de big data o macro datos.

En el presente trabajo se busca introducir el concepto de Big Data aplicado a los servicios públicos, analizando sus potencialidades, y las posibilidades que ofrece para la mejora de la administración de dichos servicios por parte de la Municipalidad de Paraná.

En general, el Big Data es el término empleado para referirse a toda cantidad ingente de datos que, debido a sus características, no pueden ser siempre procesados por los sistemas informáticos actuales, lo que hará que se necesite trabajar con grandes almacenes de datos físicos (data centers) o en la nube.

El enfoque de la recopilación, análisis, procesamiento y visualización de cantidades masivas de datos para la toma de decisiones, presenta un enorme potencial, gracias a la acumulación masiva de datos favorecida por la implantación generalizada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En el caso de su aplicación a la gestión pública, se debe destacar que la digitalización acelerada en la administración y los servicios públicos, impulsada por la necesidad de modernizar, reducir costos y ofrecer servicios innovadores, abre nuevas oportunidades para optimizar el almacenamiento, la transferencia, el procesamiento y el análisis de datos públicos como medios para mejorar la gestión integral de la ciudades y otorgar mayor transparencia mediante medidas vinculadas a los open government o gobiernos abiertos.

Entre las características principales de un gobierno abierto, encontramos a las siguientes: 1) la transparencia en la gestión de los responsables políticos y administrativos; 2) la participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones y diseño de políticas públicas; 3) la colaboración, por un lado, entre las administraciones públicas para hacer una gestión más eficaz y agilizar los procesos burocráticos, y, por otro lado, entre éstas y los ciudadanos para ayudar a definir la agenda política; 4) la rendición de cuentas por parte de los responsables de las administraciones públicas, sobre cómo éstos gestionan los recursos económicos; y dos aspectos relacionados con la materia que nos ocupa: 5) la tecnología (abierto) para facilitar la participación, la colaboración, gestionar la documentación, la información y los datos generados, facilitar los flujos de información, el acceso y el intercambio; y 6) innovación en el procesos de gestión para hacerlos eficientes.

Todas estas nociones, forman parte de un concepto mayor que es el de Smart City. Desde el punto de vista tecnológico, una Smart City viene a ser un

sistema de gran complejidad en el que coexisten múltiples procesos íntimamente ligados y que resulta difícil abordar de forma individualizada.

El desafío para la implementación de una Smart City es la creación de infraestructuras y servicios que puedan convertirse en parte de la estructura y la vida personas de forma tal que permitan una mejora en la toma de decisiones de todas las personas que forman parte de la comunidad.

Junto con el concepto de Smart City podemos desarrollar lo que son Smart Citizen. Identificados como aquellos ciudadanos que obtiene información en tiempo real de su entorno y además se relaciona de un modo inteligente con el mismo. Trata del papel protagonista que toma la ciudadanía en el diseño y la transformación de la ciudad. Se refiere a cómo las personas operan en la ciudad, comparten información valiosa y generan redes de apoyo.

Los Smart Citizen están permanentemente usando aplicaciones, teléfonos inteligentes con Internet y demás sistemas que son importantes para resolver los problemas que son cruciales para ellos. La mayoría de los especialistas en el tema creen que conseguir que todos los ciudadanos se involucren y participen en el desarrollo de las ciudades es crucial, ya que al final, serán los ciudadanos inteligentes los que van a crear las ciudades inteligentes.

Cabe destacar que, para el caso del presente estudio, la infraestructura y la tecnología propuestas deben ser eficaces, diseñados para el contexto específico de la ciudad de Paraná, comprometidas con sus problemas urbanos y teniendo en cuenta los servicios urbanos y la adaptabilidad de los procesos de gobierno.

Inicialmente, podemos concluir, que una ciudad smart ofrece a los ciudadanos una serie de servicios y prestaciones que elevan su calidad de vida y a la vez aumentan la competitividad y su capacidad para crecer económicamente.

## II. DIAGNÓSTICO

La ciudad de Paraná, capital de la Provincia de Entre Ríos y cabecera del Departamento homónimo, se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del Río Paraná, teniendo como límites al Norte y Oeste al Río Paraná y el río Paracao, al sur el arroyo Los Berros y al este el arroyo Las Tunas, abarcando una superficie de 137 Km<sup>2</sup>. El radio urbanizado alcanza los 37 Km<sup>2</sup> y su población actual es de 310.000 habitantes.

La presencia del Río Paraná ha sido y es un factor determinante en el desarrollo de la ciudad. Por un lado, permite el abastecimiento confiable de agua, la utilización con fines de navegación, turismo, pesca y recreación, siendo además el depositario de los efluentes que la ciudad produce. Por otro lado, ha

sido un importante obstáculo histórico para el desarrollo de la ciudad y la región hasta el momento en que se materializan los cruces. Como ejemplo, con la inauguración del Túnel Subfluvial en 1969 se produce el primer enlace físico entre la Mesopotamia y resto del país, lo que produjo una marcada expansión demográfica y de servicios.

El relieve es irregular, conformando una llanura ondulada, con la característica presencia de las barrancas cercanas al río Paraná. La presencia de los accidentes geográficos dentro del ejido ha afectado notablemente el desarrollo de la ciudad, constituyéndose los arroyos con sus barrancas en verdaderas barreras naturales.

En cuanto al ambiente de desarrollo – entendido como las condiciones dadas que se producen en el municipio o alrededor de él y que favorecen o generan la apertura y relación con otros lugares para el intercambio de las prácticas que faciliten la innovación y desarrollo sustentable –, la ciudad cuenta con un polo tecnológico importante y el funcionamiento de altas casas de estudio como la UTN, UCA, UNER y UADER entre otras, que permiten un ámbito de investigación, generación de profesionales especializados y modernización, que facilitan la adaptación de la ciudad a las nuevas tecnologías.

Por otro lado, y previo analizar el estado de situación de los servicios públicos y el uso de la información en la ciudad de Paraná, se estima necesario profundizar algunos conceptos claves vinculados al big data, las smart cities, su vínculo con el urbanismo, el marco legal actual y el modelo deseado de ciudad smart.

#### VISTA ÁEREA DE LA CIUDAD DE PARANÁ



Fuente: Municipalidad de Paraná

## ¿Qué es una Smart City?

La ciudad inteligente (smart city) es aquella que utiliza el potencial de la tecnología y la innovación, junto al resto de recursos, para promover de manera más eficiente un desarrollo sostenible y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

El internet de las cosas (IoT), el big data, aplicaciones móviles, industria 4.0, entre otros, están consiguiendo mejorar la eficiencia de las ciudades, si sabemos utilizarlo de manera inteligente. En este sentido, una ciudad puede gestionar la tecnología para mejorar la vida de las personas y más concretamente, para conseguir beneficios como:

- Favorece el desarrollo social ya que ofrece diversos espacios para innovar, crear nuevos negocios y generar ideas.

- Reduce el gasto público que tiene el gobierno, ya que mejora la gestión de los servicios públicos.

- Ofrece servicios de calidad y eficientes gracias a la adecuada gestión de los procesos.

- Permite una fácil identificación de las necesidades de la ciudad y un óptimo planeamiento de servicios complementarios para dar soporte.

- Mejora la transparencia de las administraciones locales facilitando información en tiempo real a los ciudadanos, empoderándolos.

Para que cualquier municipio se considere una ciudad inteligente, debe reunir estas condiciones:

- Desarrollo económico, social y medioambiental sostenible y en armonía
- Gestión óptima de los recursos naturales a través de la participación de los ciudadanos.

- Ciudadanos e instituciones comprometidas con la ciudad.

- Infraestructuras e instituciones dotadas de soluciones tecnológicas para hacer la vida de los ciudadanos más sencilla

Según IBM, una ciudad inteligente utiliza la tecnología para transformar sus procesos centrales optimizando los recursos. En los niveles más altos de madurez, una ciudad inteligente está basada en un sistema de gestión del conocimiento que provee información en tiempo real a los actores interesados, asimismo posibilitando a los decisores la gestión proactiva de los subsistemas de la ciudad. La gestión efectiva de la información es central para el desarrollo de esta capacidad y la integración y la información de análisis son los factores clave que la posibilitan.

En cuanto a sus dimensiones, una Ciudad Inteligente debería considerar al menos los siguientes aspectos:

- Economía inteligente.

- Movilidad inteligente.

- Medio ambiente inteligente.

- Educación inteligente.
- Cultura inteligente.
- Salud inteligente.
- Accesibilidad inteligente.
- Gobernanza y Participación ciudadana inteligente.
- Seguridad inteligente

### ¿Qué es Big Data?

El big data es el conjunto de tecnologías creadas para almacenar, analizar y gestionar estos datos masivos, una macro-herramienta destinada a identificar patrones en el caos de explosión informativa para diseñar soluciones inteligentes.

La revolución digital está cambiando la economía, la sociedad y a las personas. En el centro de esta revolución están los datos procedentes de miles de millones de dispositivos. Según la consultora Gartner, en 2016 se contabilizaron cerca de 6.500 millones y en 2025 serán más de 20.000 millones. El big data analiza este mar de datos para convertirlos en la información que está transformando nuestro mundo.

Asimismo, y según un proveedor líder en soluciones TIC, el internet de las cosas disparará esa cifra hasta los 100.000 millones de dispositivos conectados.

### ¿Cómo Ayuda el Big Data a Convertir Una Ciudad en Smart Cities?

Las ciudades inteligentes están aprovechando todo el poder del big data por ejemplo para gestionar la movilidad y el comportamiento de los ciudadanos de una manera mucho más inteligente. Beneficios de esta tecnología para las smart cities:

- **Mejorar la seguridad.**

Los datos pueden utilizarse para saber cuáles son las áreas más conflictivas de una ciudad y tomar cartas en el asunto: aumentar la seguridad, prevenir conflictos, distribuir recursos con mayor eficiencia, etc.

- **Fomentar el crecimiento sostenible.**

El análisis de la escalabilidad y la evolución de las ciudades nos permite obtener los cambios necesarios para tener un mayor control sobre los desarrollos deseados.

- **Planificar la ciudad.**

Se pueden crear mapas en función de las necesidades de las distintas partes de la población. Los datos permiten optimizar las operaciones y tomar mejores decisiones en la planificación.

- **Gestión del tráfico.**

Prever atascos, horas punta en el transporte público o la búsqueda



inteligente de estacionamiento son tres de las aplicaciones que ya se han empezado a aplicar en Smart Cities.

- **Aumentar la efectividad en la toma de decisiones basadas en los datos.**

Gracias al big data y la interconexión entre los equipos, las ciudades pueden acceder a información que nunca antes habían tenido disponible. Y eso ofrece la posibilidad de tomar mejores decisiones en tiempo real.

- **Mayor compromiso con la ciudadanía.**

Los sitios web intuitivos y modernos, las herramientas colaborativas, las nuevas formas de movilidad y las aplicaciones móviles de los ayuntamientos, entre otras, mejoran la experiencia de los ciudadanos en la ciudad.

- **Mejorar el medio ambiente.**

Esta es una lucha constante en la Administración Pública. Ahora, la inteligencia artificial y el big data están favoreciendo las mejoras ambientales gracias a: sensores de calidad del aire, edificios eficientes, etc.

## Ámbitos de Aplicación de Smart City

Los sectores de aplicación de las ciudades inteligentes son muy amplios. Así, destacamos:

- **El medio ambiente:** Sistemas que permitan el ahorro de energía, realizar un consumo eficiente del agua, fomentar el reciclaje, reducir la emisión de gases nocivos, etc.

- **Sanidad:** Telemedicina, teleasistencia, gestión de datos e historiales de pacientes, alertas a los servicios de emergencias automáticamente cuando una persona mayor o discapacitada se ha caído o se ha desviado de su ruta, entre otros.

- **Urbanismo:** Gestión eficiente del tráfico, optimización de rutas del transporte público, infraestructuras sostenibles (smart building), nuevos sistemas de alumbrado público con tecnologías LED y adaptaciones del consumo, riego automático e inteligente de jardines, y demás.

- **Administración y gobierno:** Sistema de administración electrónica, plataformas de pago online, entornos iCloud, banda ancha para teléfonos móviles y wifi público gratuito.

- **Seguridad:** Centro Integrado de Seguridad y Emergencias que coordina a los cuerpos de emergencias y la policía, reduciendo los tiempos de respuesta al mínimo posible.

- **Turismo y ocio:** Aplicaciones para facilitar las visitas turísticas, como guías de ocio y consumo para buscar lugares de compras y restaurantes. Así, los resultados se podrían adaptar a los intereses particulares de cada individuo.

Es necesario aclarar que la mayoría de las aplicaciones de las smart cities se rigen por un control de sensores habilitados por las ciudades para realizar mediciones de datos. Gracias al big data, se pueden cruzar y gestionar grandes bases de datos, elaborar modelos predictivos, etc. Estos se denominan los sensores inteligentes, y sirven para todas aplicaciones descriptas.

### III. URBANISMO Y BIG DATA

#### Las Ciudades, la Planificación Urbana y las Nuevas Tecnologías.

Hace más de 70 años las ciudades Latinoamericanas han sido marcadas por la velocidad de su crecimiento y su desarrollo urbano. Según estudios realizados por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), “Entre 1950 y 2014, la región se urbanizó a una tasa sin precedentes, aumentando su población urbana del 50 al 80 por ciento (como porcentaje del total); una cifra que se espera que alcance el 86 por ciento en el 2050.”<sup>1</sup>

Este crecimiento de las ciudades, ha generado situaciones muy prósperas para sus habitantes y para todos aquellos que decidieron migrar, aprovechando las oportunidades laborales y los beneficios de crecimiento que se venían desarrollando. Sin embargo, con el paso del tiempo, el crecimiento desordenado de las ciudades, generó que estas grandes urbanizaciones entren en crisis. Según el BID en América Latina y el Caribe, actualmente, 1 de cada 4 personas, es decir el 25% de la población, vive en asentamientos informales, con un alto porcentaje de NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas), además se tratan únicamente el 20% de los desagües cloacales de sus ciudades y los ríos que sirvieron durante años como fuente de alimento para la población, actualmente se encuentra casi sin vida. Esto ha generado, entre otras cosas, que la obtención de los servicios básicos como el agua potable tenga que tener un recorrido y un tratamiento mucho mayor al corriente, que los sectores públicos de esparcimiento de las ciudades se vuelvan peligrosos e inseguros. Nuestras ciudades, según el estudio del BID, son las responsables del 80% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el cambio climático las ha vuelto ciudades completamente vulnerables.

Como resultado de esta situación – crecimiento desmedido y poco planificado –, los distintos organismos gubernamentales y no gubernamentales vienen trabajando y desarrollando métodos para poder cambiar el paradigma actual. El eje principal de la mayoría de los debates se basa en desarrollar

---

<sup>1</sup> Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Acompañando el crecimiento sostenible de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe - Banco Interamericano de Desarrollo.

estrategias de desarrollo urbano, en pos de lograr un futuro más sostenible e inclusivo para todas las ciudades de la región.

En este proceso constante, que busca lograr procesos de urbanización sostenible, planificados y ordenados, aparecen las nuevas tecnologías y la comunicación.

Surgen términos muy debatidos y utilizados como los de “Smart City” o Ciudades Inteligentes. Según un artículo realizado por la directora de investigación, innovación y control de la Nación, el término de Ciudades inteligentes “abarca con la misma importancia tanto los aspectos físicos, como los sociales, y su principal objetivo es mejorar los entornos actuales llegando a equilibrios sociales, ambientales y económicos, donde la gente tenga las mejores oportunidades para desempeñarse adecuadamente en cualquiera que sea su área”<sup>2</sup>.

Para llegar a cambiar el paradigma en el que nos encontramos, las tecnologías de la información y la comunicación aparecen como medios claves para lograrlo.

Aparecen por otro lado, términos muy utilizados como los de “Big Data”, macrodatos o datos a gran escala, los cuales hacen referencia a una plataforma o un sistema de datos que nos permite evolucionar, introduciendo la combinación de varias tecnologías orientadas a facilitar el tratamiento de grandes volúmenes de datos. Hablamos de una herramienta digital que nos permite generar registros como base para la toma de decisiones.

Es fundamental para el crecimiento y la prosperidad de nuestras ciudades la incorporación de este tipo de tecnologías, para lograr la digitalización de la sociedad y en función de eso poder encarar procesos de transformación en pos de una ciudad y una sociedad mejor.

Según el artículo mencionado anteriormente, realizado por la directora de investigación, innovación y control de la Nación, “Argentina ha venido desarrollando tres líneas de trabajo basadas en la generación de una línea base (diagnóstico de municipios), en el fortalecimiento de los gobiernos locales y en la formación de capacidades en las comunidades”<sup>3</sup>.

Lo que se busca con éstas tres líneas de trabajo es lograr gobiernos locales eficientes, que puedan incorporar las nuevas tecnologías para generar una base de datos dinámica, lo cual les permita obtener un diagnóstico, un estado de situación actualizado y así poder planificar formas de acción para dar

---

<sup>2</sup> *Estrategia Argentina de Ciudades Inteligentes. Gobernanza: base en la Estrategia de Ciudades Inteligentes. El caso Argentino de País Digital. – Autor: Catalina Palacio Cortés. Dirección de Investigación, Innovación y Control. Subsecretaría País Digital. Secretaría de Modernización de la Nación. Presidencia de la Nación Argentina.*

<sup>3</sup> *Estrategia Argentina de Ciudades Inteligentes. Gobernanza: base en la Estrategia de Ciudades Inteligentes. El caso Argentino de País Digital. – Autor: Catalina Palacio Cortés. Dirección de Investigación, Innovación y Control. Subsecretaría País Digital. Secretaría de Modernización de la Nación. Presidencia de la Nación Argentina.*

respuestas a las necesidades y demandas de la población. El rol de los gobiernos es la clave para el éxito y el desarrollo de las ciudades.

Cuando hablamos de nuevas tecnologías y programas de datos a gran escala, no hablamos simplemente de un programa de almacenamiento de datos, sino que hablamos de aplicaciones informáticas o plataformas tecnológicas que permiten ingresar datos masivos en crudo y luego procesarlos generando recursos que nos permitan comprender, evaluar, supervisar y gestionar esta información para la toma de decisiones.

Un artículo publicado en la revista Cuaderno Urbano, explica que podemos obtener de estos programas dos tipos de datos, “predictivos o descriptivos. Los primeros intentan estimar valores futuros o desconocidos de variables de interés (variables objetivo o dependientes), usando para ello otras variables o campos de la base de datos (las variables independientes o predictivas). Los modelos descriptivos sirven para identificar patrones que explican o resumen los datos, es decir, realizan una tarea exploratoria sobre los datos, en lugar de una predictiva (Hernández Orallo et al., 2004).”<sup>4</sup>

Por otro lado, en dicho artículo, explican también que existen diferentes formas de trabajar los datos: “existe software para tratar con datos estructurados (como podrían ser las bases de datos relacionales); semiestructurados (ej.: archivos de texto y hojas de cálculo) y no estructurados (ej.: imágenes, fotos, audio y video).”<sup>5</sup>

En base a la forma de trabajar los datos “no estructurados”, es importante destacar que los planificadores urbanos históricamente han escogido este tipo de métodos, los métodos visuales, para representar y estudiar la dinámica de las ciudades. Desde 1748 - cuando el topógrafo italiano Giambattista Nolli publicó un mapa de Roma meticulosamente detallado, que incluía el diseño de los edificios y las calles, así como los espacios públicos cerrados, como las columnatas de la Plaza de San Pedro, método comúnmente denominado como iconografía y mundialmente utilizado por muchos años - hasta el día de hoy, los arquitectos, urbanistas y estadistas siguen priorizando herramientas que permiten incorporar la visualización de mapas cartográficos, imágenes y fotos de los resultados de los datos obtenidos.

Para esto, Geoff Boeing en su reciente estudio “La información territorial y la lectura de la estructura urbana: el Big Data y la morfología de la ciudad”, “estudia la colaboración entre dos programas para transformar los datos en información fácilmente comprensible. El primero, mundialmente conocido, es OpenStreetMap (OSM) -una comunidad cartográfica mundial y un sistema de información geoespacial en línea-, el cual proporciona una fuente de datos de

---

<sup>4</sup> Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad - Vol. 29 - N.º 29 (diciembre de 2020)- Pp. 099-118 - ISSN1666-6186

<sup>5</sup> Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad - Vol. 29 - N.º 29 (diciembre de 2020)- Pp. 099-118 - ISSN1666-6186

alta calidad y de libre acceso sobre las redes de calles y otras infraestructuras urbanas en todo el mundo. El segundo es OSMnx -un paquete de Python para analizar los datos-, que permite a los investigadores y profesionales descargar fácilmente los datos de calles, edificios y servicios, transformándolos automáticamente en gráficos para su visualización y estudio. Esto habilita a que la información masiva y la inconmensurable cantidad de datos se materialicen en imágenes y mapas comprensibles.”<sup>6</sup>

Toda esta recopilación y procesamiento de datos permite tomar decisiones estratégicas, identificar puntos conflictivos en las ciudades y diseñar soluciones. Los Big Data permiten, en otras palabras, determinar las formas más apropiadas para dar respuestas a las necesidades de las ciudades y de sus habitantes, pensando y proyectando ciudades más sostenibles y con mejor calidad de vida para quienes la habitan.

Es importante mencionar que, si bien en este estudio hablaremos principalmente de la relación que existe entre las nuevas tecnologías y el estudio de los procesos de desarrollo de las ciudades para obtener soluciones urbanas planificadas, la tecnología de los Big Data, sirve para diversos rubros, tanto públicos como privados, dependiendo de la información que se quiera ingresar serán los resultados que obtendremos. Entre los entes que más han ido implementando estas nuevas tecnologías o al menos que buscan su incorporación para la toma de decisiones, se encuentran los organismos del estado que buscan herramientas de optimización en procesos de desarrollo y toma de decisiones para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, para aumentar la calidad de los servicios básicos que prestan, para optimizar la movilidad de su población, para generar estrategias urbanas de intervención, etc. Pero también son muy útiles y buscados por aquellos desarrolladores privados, tanto para optimizar los procesos internos de sus empresas, como para realizar los análisis de mercado para poder implantar nuevas industrias o empresas dentro de las ciudades, aquellos que buscan invertir o generar desarrollos comerciales obtienen datos de mercado, de flujo de movimiento y de crecimiento, de estos programas tecnológicos, y les permite realizar más eficaz y rápidamente su análisis y lograr así mayores beneficios en sus inversiones.

Por último, es importante mencionar que, generar una base de datos abierta, a la cual los habitantes de las ciudades puedan acceder, permite la democratización del acceso a la información producida por el Estado y por los actores privados, ayuda al apoyo en la toma de decisiones en las diferentes actividades tanto en los ámbitos público, privado, académicos, no gubernamentales, etc. Es un deber y un derecho que la ciudadanía pueda

---

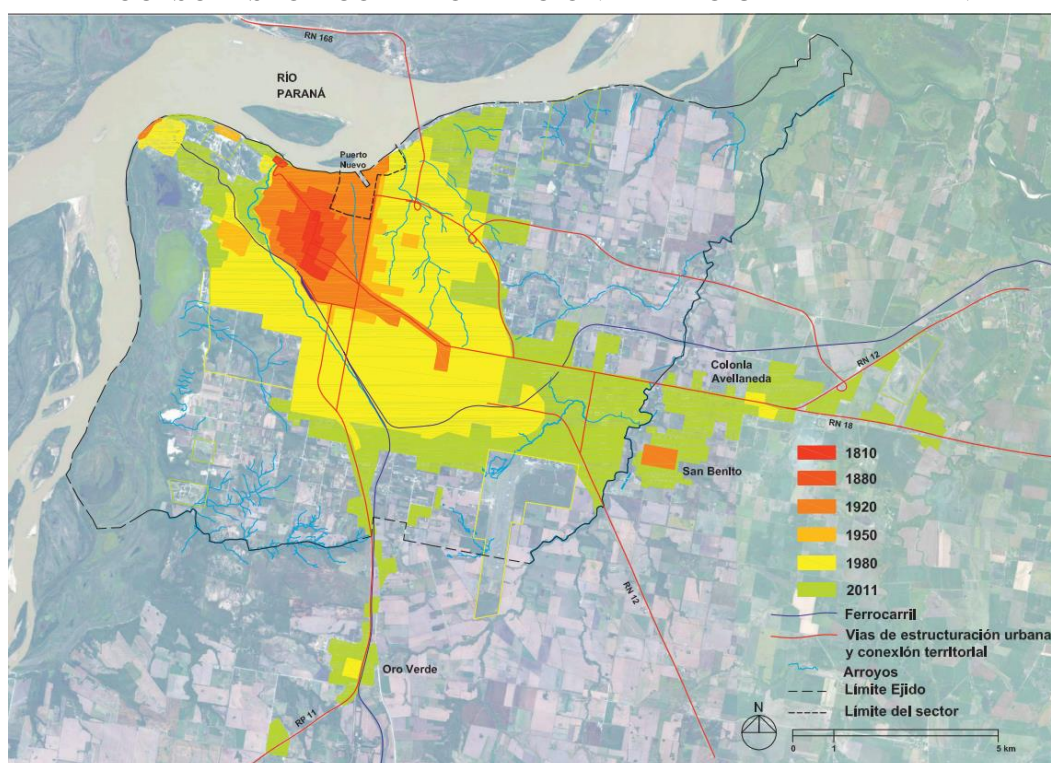
<sup>6</sup> *Big data y urbanismo, ¿Cómo sintetizar información compleja para su aplicación práctica? Por: Belén Maiztegui – Plataforma arquitectura.*

acceder a la información y pueda participar en la toma de decisiones en pos de ciudades más sostenibles y amables con sus habitantes.

### Ciudad De Paraná: Obtención de Datos, Nuevas Tecnologías y la Planificación Urbana Territorial

La ciudad de Paraná actualmente, por su crecimiento desordenado a lo largo de los años sin una planificación previa y principalmente por la cantidad de habitantes viviendo bajo altos porcentajes de NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) se encuentra dentro del “Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES) de la División de Vivienda y Desarrollo Urbano del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), un programa de asistencia técnica no-reembolsable que provee apoyo directo a los gobiernos centrales y locales en el desarrollo y ejecución de planes de sostenibilidad urbana. CES emplea un enfoque integral e interdisciplinario para identificar, organizar y priorizar intervenciones urbanas que hagan frente a los principales obstáculos que impiden el crecimiento sostenible de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe.”<sup>7</sup>

#### PROCESO HISTÓRICO DE FORMACIÓN DE LA CIUDAD DE PARANÁ



Fuente: Plan Maestro del Área costera de Paraná, Tomo I: 32<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Acompañando el crecimiento sostenible de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe - Banco Interamericano de Desarrollo.

<sup>8</sup> Plan Maestro Del Área Costera De Paraná. Informe Final – marzo 2012 - Tomo I – Pág. 32.

Para los gobiernos de ciudades emergentes como ésta, la implementación de las nuevas tecnologías no es tarea fácil, pero resulta fundamental contar con ellas para poder generar un diagnóstico, es decir, para establecer el estado de situación de la ciudad y así estudiar las necesidades básicas de la población por atender.

Como dijimos anteriormente, el Municipio de Paraná actualmente se encuentra dentro del programa de asistencia del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), el cual requiere de procesos de desarrollo orientados a mejorar la calidad de vida urbana de la población. El programa promueve estrategias de planificación urbana, integrales y multisectoriales, en pos de un futuro más sostenible, resiliente e inclusivo.

En función de este objetivo de proyectar un crecimiento planificado, el Municipio de la Ciudad de Paraná presentó, en el año 2015, su Plan de Acción<sup>9</sup> en busca del equilibrio territorial, de lograr una equidad social, ambiental y productiva. Como indican dentro del plan, el gobierno de la ciudad se encuentra en un proceso de crecimiento y dentro de esa búsqueda del equilibrio territorial creemos que incorporar las nuevas tecnologías de almacenamiento y procesamiento de datos es un punto clave para lograr los objetivos formulados en el plan.

Actualmente el gobierno utiliza un sistema de recopilación de datos llamado QGIS, “un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto que proporciona una creciente gama de capacidades a través de sus funciones básicas y complementos. Puede visualizar, gestionar, editar y analizar datos, y diseñar mapas imprimibles. Obtenga una primera impresión con una lista más detallada de características.”<sup>10</sup>

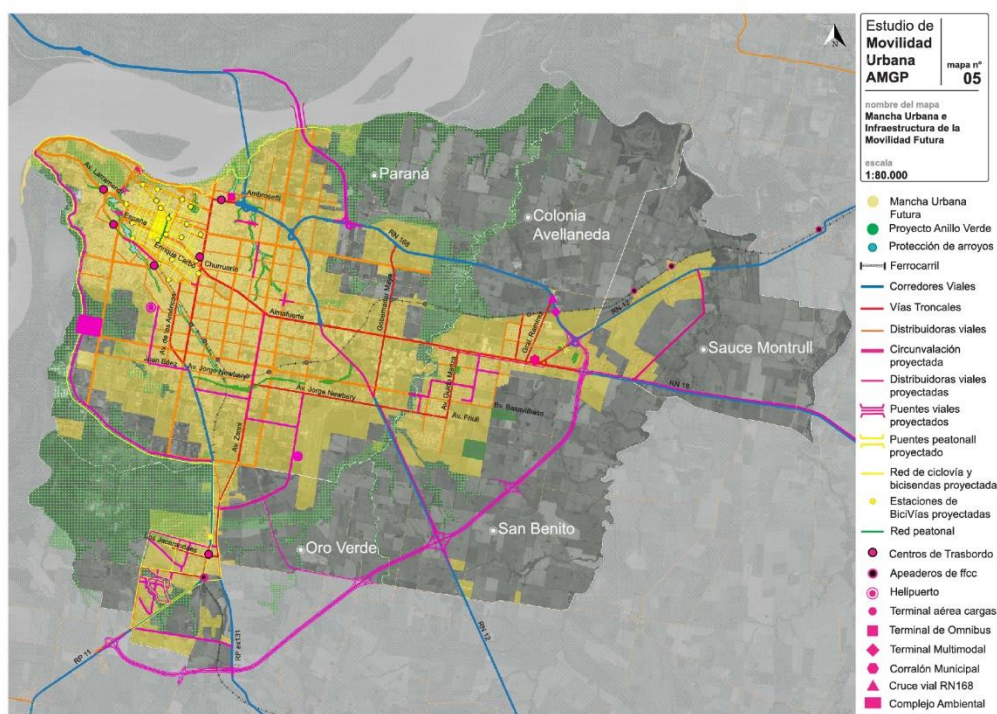
Por ejemplo, podemos observar el siguiente gráfico obtenido desde el QGIS sobre la infraestructura de la movilidad Urbana actual y futura.

---

<sup>9</sup> *Plan de Acción – Paraná Emergente y Sostenible. Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES).*

<sup>10</sup> *Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto - [www.qgis.org](http://www.qgis.org)*

## MOVILIDAD URBANA EN LA CIUDAD DE PARANÁ



Fuente: Diagnóstico Sobre Movilidad Urbana en el Área Metropolitana Gran Paraná<sup>11</sup>

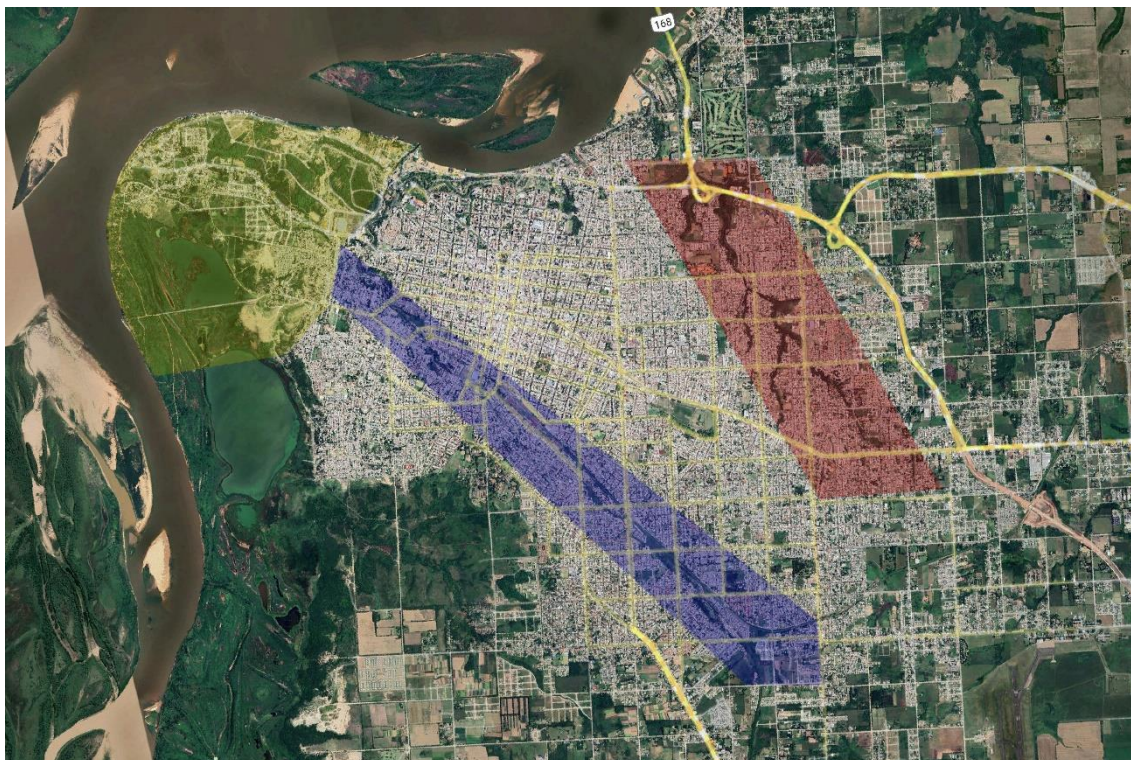
Para elaborar el Plan de Acción realizado en el año 2015, por el Gobierno Municipal, se utilizaron diferentes herramientas de análisis y estudio de la ciudad y de su población que permitieron, en un principio desarrollar un diagnóstico y luego trazar un plan. Dentro de estas diversas herramientas se encuentra el Sistema de Información Geográfica del Gobierno Municipal (SIG o GIS), el cual “permitió la evaluación de gran cantidad de información por segmento censal. La superposición de las distintas capas permitió observar que tres zonas de la ciudad presentan marcados déficits de servicios, vivienda, necesidades básicas insatisfechas, áreas verdes, entre otros, conformando áreas críticas que plantean desafíos de sostenibilidad en varios aspectos, requiriendo la implementación de intervenciones integrales que contemplen distintas acciones sectoriales. Las zonas críticas identificadas son: I) Oeste y Bajada Grande; II) Vía Férrea y Arroyo Antoñico; y III) Cuenca del Arroyo Colorado y Las Viejas”<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Diagnóstico Expeditivo Sobre Movilidad Urbana en el Área Metropolitana Gran Paraná. Informe Final – diciembre 2020.

<sup>12</sup> Plan de Acción – Paraná Emergente y Sostenible. Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES).



## ZONAS CRÍTICAS DE LA CIUDAD DE PARANÁ



Fuente: Paraná Emergente y Sostenible<sup>13</sup>

Creemos que el Gobierno Municipal, con la utilización de este sistema se encuentra en camino hacia la implementación de las nuevas tecnologías, pero para que la implementación de un programa como el que se encuentra actualmente en funcionamiento, o cualquier otra plataforma de procesamiento de datos a gran escala que se quiera utilizar, logre los objetivos de funcionar como una base de datos masiva, que sirva para la toma de decisiones de gran escala, para la planificación urbana y territorial, hace falta disponer de más información, hace falta la articulación entre los entes gubernamentales, los entes privados e institucionales, entre otros. Es necesario tener toda la información disponible concentrada en una misma base de datos, hace falta disponer de recursos profesionales que diseñen la mejor plataforma o que exploten al máximo la plataforma actual, para que sea de fácil el acceso a la información, tanto para los entes gubernamentales y sus gestiones, como para los ciudadanos, un sistema que permita el acceso a la información de la ciudad de manera sencilla y eficiente.

Vivimos en un mundo que genera información las 24 horas del día, somos una sociedad altamente digitalizada y para poder obtener un beneficio de esta situación es necesario idear una forma de concentrar y sistematizar la información, la cual a la hora de procesarla nos permita tomar decisiones, nos

---

<sup>13</sup> Plan de Acción – Paraná Emergente y Sostenible. Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES).

refleje la situación completa y real de nuestra sociedad y nuestra ciudad, que nos manifieste cuales son las zonas con mayores necesidades por resolver, que evidencie la dinámica de la población para así poder ir tomando decisiones y planificando a futuro, que nos permita anticiparnos al movimiento que vaya a tener la sociedad para así ir dando respuestas hasta transformarnos en ciudades prósperas, con una calidad de vida sostenible.

#### **IV. RELEVAMIENTOS DE EXPERIENCIAS, CASOS DE ESTUDIO Y APLICACIONES CONCRETAS DE BIG DATA EN CIUDADES COMPARABLES DE NUESTRA REGIÓN.**

Con el objetivo de estudiar aplicaciones concretas del Big Data y el uso de tecnologías para el desarrollo de Smart Cities en la República Argentina, se han analizado las siguientes experiencias:

##### **1. San Benito – Provincia de Entre Ríos**

En mayo de 2019 el Municipio de San Benito firmó la adhesión a la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), permitiendo así el comienzo de diversos procesos que los llevaron a la conformación de la IDE SAN BENITO, con gran esfuerzo y entusiasmo por parte de los diversos actores del municipio.

El IDE San Benito incorpora sistemas como los mencionados a continuación:

- Servicio WMS - Servicio de Mapas Web: Servicio que produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG (Ráster), y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (Scalable Vector Graphics) o WebCGM (Web Computer Graphics Metafile).

- Servicio WFS - Servicio de Vectores Web: Estándar abierto que brinda la posibilidad de transferir vectores que representan elementos geográficos, junto a sus atributos. El formato que utiliza para transportar los datos es GML. El protocolo WFS se puede utilizar para desplegar vectores en una aplicación Web de mapas, como también para traer los vectores a un SIG de escritorio para trabajar con las geometrías y las tablas de atributos o realizar geo procesos y acciones de mayor complejidad.

- Servicio WMTS - Servicio de mosaicos de mapas web: Servicio que permite visualizar las imágenes y mosaicos Aero fotogramétricos capturados. Los mapas producidos por WMTS se generan normalmente en un formato de imagen como GEOTIFF (Ráster). Este estándar se ha estructurado como un estándar independiente (basándose en Open GIS Web Service Common

Implementation Specification OGC 06-121r3 como documento base) pero comparte muchos conceptos con el WMS 1.3.0.”

A su vez incorporan servicios de Mapas temáticos, Mapas catastrales, con información parcelaria, de estado de ocupación de los inmuebles, etc.

Para lograr la implementación de este sistema de Infraestructura de Datos Espaciales, el Municipio de San Benito, como dijimos anteriormente, firmó una carta de adhesión a la Infraestructura de Datos Especiales de la República Argentina, en ella “manifiesta su acuerdo en la necesidad de que la República Argentina cuente con una infraestructura de datos especiales de carácter Nacional y Federal, que brinde información eficiente y oportuna como un aporte fundamental a la democratización del acceso a la información especialmente referenciada y al apoyo en la toma de decisiones en las diferentes actividades del estado y de los particulares, abarcando los ámbitos público, privado, académico, no gubernamental y sociedad civil.”

Creemos importante destacar cada uno de los principios de la IDERA, ya que lo que se busca con la implementación de este sistema es lo mismo que mencionamos anteriormente sobre los Big Data, o las Smart City, se pretende realizar un aporte estratégico a la toma de decisiones de la sociedad en su conjunto y de quienes tienen el deber proyectar el destino de nuestras ciudades y de nuestro país. IDERA busca una integración de la información, permitiendo además que la información georreferenciada base y temática publicada se encuentre orientada a la toma de decisiones privadas, públicas, políticas, estratégicas y operativas de índole territorial.

## 2. Santa Fe y Esperanza – Provincia de Santa Fe:

Las publicaciones analizadas para estas dos ciudades, han sido desarrolladas en el marco de la iniciativa United for Smart Sustainable Cities (U4SSC). La cual proporciona una descripción visual del rendimiento de una ciudad para comparar los Indicadores clave de rendimiento (Key Performance Indicators – KPI) para ciudades inteligentes y sostenibles.

La representación visual destaca el desempeño de una ciudad en cada dimensión y subdimensión de los KPI basada en parámetros establecidos a nivel mundial para ciudades inteligentes y sustentables (SSC), de acuerdo al valor de referencia heredado de cada indicador.

En este marco, el conjunto de KPI para las SSC se desarrolló para establecer los criterios para la propia evaluación de las TICs y para realizar contribuciones que permitan lograr que las ciudades sean más inteligentes y sostenibles, proporcionando, además, los medios para su autoevaluación.

Los informes analizados para el caso de estas ciudades, incluyen los estudios de cada indicador clave de rendimiento, sus resultados y la verificación de la presentación por parte del gobierno local, según los requisitos establecidos por la United for Smart Sustainable Cities y de acuerdo con la "Metodología de Recopilación de Indicadores Clave de Rendimiento para Ciudades”.

En este sentido los indicadores se dividieron en 3 grandes grupos:

- Economía: que incluye 1) ICT – infraestructura de TIC, agua y saneamiento, drenaje, suministro de electricidad, transporte y sector público –, 2) Productividad – innovación y trabajo – y 3) Infraestructura – agua y saneamiento, suministro de electricidad, transporte, residuos, infraestructura y planificación urbana –.

- Medio Ambiente: Incluye 1) Ambiente – calidad del aire, agua y saneamiento, residuos, calidad ambiental, espacio público y naturaleza – y 2) Energía – tipos de energía –.

- Cultura y Sociedad: aquí se incluyen 1) Educación Cultura y Sociedad; y 2) Seguridad, Vivienda e Inclusión Social – vivienda, inclusión social, seguridad y seguridad alimentaria –.

### 3. Córdoba – Provincia de Córdoba:

En el caso de la ciudad de Córdoba, se estudió la “Guía de Soluciones para Ciudades MAS Inteligentes”, la cual fue elaborada desde la Secretaría de Educación, Cultura e Innovación de la Municipalidad de Córdoba, la cual promueve la generación y crecimiento de proyectos que brinden soluciones innovadoras para las diferentes problemáticas. Además, se solicitó a importantes referentes en la temática de Smart Cities que brindaran su opinión acerca de por qué los gobiernos locales debieran prestar especial importancia a esta definición.

La guía incluye un relevamiento de productos desarrollados por emprendedores tecnológicos y de triple impacto que, sin duda, tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

El modelo de Smart City planteado se basa en los lineamientos del Programa “País Digital” del Gobierno de la Nación Argentina, el cual está constituido por 5 dimensiones, 16 ejes, 52 factores y más de 300 indicadores que permiten medir del nivel de inteligencia de una ciudad.

A continuación, se detallan las dimensiones y sus principales ejes temáticos:

- Dimensión Desarrollo Humano, la cual incluye los siguientes ejes: Educación, Salud, Seguridad, y Sociedad.

- Dimensión Gobernanza, en la cual se incorporan los ejes de Infraestructura y Capacidades, Plataforma de Servicios y Gobierno Abierto.

- Dimensión Planeamiento, en la cual se incluyen aspectos vinculados a los ejes Urbano, Espacio Urbano, Movilidad y Transporte.

- Dimensión Ambiente, aquí se estudian los ejes de Calidad Ambiental, Gestión de Recursos, Ecología Urbana y Resiliencia.

- Dimensión Competitividad, el cual se basa en el análisis del eje Innovación, Productividad y Contexto.

Finalmente, se desarrolló un amplio esquema de soluciones innovadoras para Smart Cities desarrolladas por emprendedores de la ciudad de Córdoba.

## V. MARCO LEGAL

La denominación "Big Data" y sus aplicaciones son relativamente nuevas en nuestro país, y sobre todo en lo que respecta a su implicancia en políticas públicas. Por lo tanto, no se ha desarrollado un marco legal específico, generando inquietudes en lo que respecta a la legislación de protección de datos, implicando un reto jurídico para el desarrollo de este tipo de iniciativas.

En este sentido, quienes se encuentran más avanzados y de quienes se han sentado bases similares, son los países de la Unión Europea (UE), ya que han sido pioneros en el tema y han perfeccionado su regulación a través de sus implicancias en la aplicación.

En Argentina el hecho de que el habeas data se encuentre contemplado en la Constitución Nacional da un marco protector de los derechos de protección de datos personales.

Sin embargo, surgen inconvenientes de tipo operativo, cuando se sancionó la Ley Nacional Nº 25.326 de Protección de los Datos Personales, si bien ya existía cierto desarrollo informático, de ninguna manera había alcanzado los niveles que hoy tiene la intercomunicación internacional. El gran "agujero" tiene que ver con el mal llamado "mundo virtual". Si comparamos la legislación argentina con el contexto latinoamericano, se puede decir que se encuentra en un grado de avance superior, debido a que se cuenta con una ley ad hoc y se trata de una figura constitucional.

Por el contrario, Brasil no tiene una ley sólida en términos de protección de datos, pero sí tiene lo que no tiene ningún otro país de la región: una ley, sancionada en 2014, sobre el "marco civil del uso de Internet". (Roca, 2018)

### Marco Legal Vigente en Argentina

En el año 2017 se estableció en nuestro país, mediante la Resolución 11/17, el Observatorio Nacional de Big Data, para promover y analizar las implicancias regulatorias, y crear plataformas públicas sobre Big data. Los objetivos del observatorio son:

- Analizar la evolución de la tecnología de Big data y las posibilidades de innovación y uso público;
- Estudiar el marco regulatorio de protección de datos en términos de Big data;
- Promover y crear plataformas públicas;
- Analizar los riesgos del uso de soluciones de Big data;
- Promover el uso de macrodatos en el contexto de la seguridad y en

la lucha contra la delincuencia;

- Coordinar con otros ministerios relevantes (Justicia y Modernización), y con los organismos gubernamentales, provinciales y locales en temas relacionados con Big data.

En esta gran cantidad de datos, a la que llamamos 'Big Data', suele haber datos personales, confidenciales y de acceso público. Ante esta situación, el Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo (GNUM) establece que el uso de datos personales debe basarse en reglas justas y legítimas, sujeto a la implementación de regulaciones, reglas y políticas elaboradas por los miembros del GNUM. Deben emplearse los estándares más estrictos para la protección de datos en los procesos de obtención, acceso, recopilación, análisis u otros usos de datos sobre poblaciones vulnerables y personas en riesgo, niños, jóvenes o cualquier otro dato sensible.

Los datos deben ser obtenidos, recopilados y analizados a través de medios legales, legítimos y justos. En particular, el acceso a los datos, análisis y otros usos, deben cumplir con las leyes aplicables, incluyendo leyes de privacidad y protección de datos, así como los más altos estándares de confidencialidad y conducta moral y ética.

La región no tiene una ley homogénea sobre protección de datos personales como es el caso de la Unión Europea.

Sin embargo, Argentina viene realizando acciones específicas sobre Big data, incluyendo la promoción de servicios y el análisis de sus implicaciones regulatorias, con un enfoque particular en temas de seguridad y protección de datos. Por ejemplo, se aprobó en el año 2000, como ya se mencionó anteriormente, la Ley N° 25.326, con la cual posiciona al país con una legislación que incluye un Registro Nacional de Bases De Datos, un órgano de control y una adecuación aprobada el 30 de junio de 2003, con arreglo a la directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la adecuación de la protección de los datos personales en Argentina.

La normativa Protección de Datos Personales, intervendrá con el fin de garantizar el derecho al honor y la intimidad de las personas. También habilitará al ejercicio, entre otros, del derecho de acceso a la información que sobre las mismas se registre. Pero se dejará de lado los casos en que el Big Data se realiza con datos que no se pueden asociar a personas. Un ejemplo de ello podría ser el análisis realizado sobre información que proveen sensores incorporados a vehículos o maquinaria en general, para determinar el momento en que es conveniente reemplazar alguno de sus componentes.

En nuestro país, cuando los datos se obtienen de fuentes de acceso público, la ley establece que no será necesario el consentimiento cuando los "datos se obtengan de fuentes de acceso público irrestricto" (Ley N° 25.326, 2000, art. 5. 2.a.). Cuando la finalidad es estadística, científica o histórica,

siempre y cuando no se identifique al titular, la norma argentina postula que los datos sensibles “también podrán ser tratados con finalidades estadísticas o científicas cuando no puedan ser identificados sus titulares” (Ley N° 25.326, 2000).

Se puede observar que las restricciones establecidas por la ley no aplican para encuestas de opinión, estadísticas oficiales, trabajos de prospección de mercados, investigaciones científicas o médicas y actividades análogas, “en la medida que los datos recogidos no puedan atribuirse a una persona determinada o determinable”. A su vez, agrega que, en caso de que no pueda mantenerse el anonimato en el proceso de recolección de datos, “se deberá utilizar una técnica de disociación, de modo que no permita identificar a persona alguna” (Ley N° 25.326, 2000, art. 28.1).

Cuando se trata de bases de datos con fines periodísticos, se basa en la necesidad de que el habeas data, no anule en la práctica, el ejercicio de la libertad de expresión. Según la ley argentina, “en ningún caso se podrán afectar las bases de datos ni las fuentes de información periodísticas” (Ley N° 25.326, 2000, art. 1). Y en referencia a la calidad de la información, las leyes de habeas data establecen requisitos frente a la calidad de información que reposa en las bases de datos. En principio, la norma argentina establece que los datos deben ser “ciertos, adecuados, pertinentes y no excesivos en relación al ámbito y finalidad para los que se hubieran obtenido” (Ley N° 25.326, 2000, art. 4.1).

En cuanto a las obligaciones de seguridad de la información y confidencialidad para los agentes que hacen el tratamiento, en Argentina, está prohibido el registro de información en bases de datos que “no reúnan condiciones técnicas de integridad y seguridad” (Ley N° 25.326, 2000, art. 9).

Por último, cabe mencionar que la Argentina junto a Canadá y Uruguay han sido reconocidos por la Unión Europea (UE) por contar con un nivel adecuado de protección de datos personales. La relevancia de contar con este aval de la UE está vinculada con la entrada en vigor del Reglamento de Protección de Datos (conocido como GDPR), considerado el estándar más alto en la materia. El mismo establece en su Capítulo 5, mecanismos para la transmisión de datos como la adecuación de garantías mínimas para la protección de datos personales en países fuera de la UE. El objetivo de este apartado es permitir la transferencia internacional sólo a países con niveles de protección adecuados.

### Marco Legal Local

A nivel regional, en Entre Ríos existen universidades, como la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Paraná que brinda formación y actualización a muchos entrerrianos en temáticas vinculadas al Big Data. Esto

no es algo menor, ya que hay personas capacitadas a nivel local para desarrollar y expandir la ciencia de los datos.

En el mismo sentido, dentro de la Unión Industrial de Entre Ríos (UIER), existe el denominado Departamento TICs, el cual pone en agenda temas claves para el presente y el futuro de las industrias. Se trata del mismo Big Data, Business Intelligence y el uso de servicio en la Nube. Desde la UIER se destaca la incorporación de estas prácticas que agregan valor, y la importancia de contar con un sistema adecuado que permita dar confianza a la calidad de los datos.

Como antecedente a nivel municipal, en Paraná está en vigencia una norma dentro de lo que es la Promoción Industrial, y es la Ordenanza N° 9921, con la finalidad de promover a las empresas basadas en el conocimiento, la cual fue sancionada el 15 de octubre de 2020 y promulgada por Decreto N° 1859 el 9 noviembre de 2020.

En la Ordenanza indicada, se crea el denominado Distrito del Conocimiento de la ciudad de Paraná, el cual es un fragmento urbano que por sus particularidades, preexistencias y naturaleza será ponderado como área de asiento de las actividades económicas que, mediante la incorporación, aplicación y adopción intensiva de conocimientos derivados de los avances de la ciencia y la tecnología, mejoran la producción de bienes y servicios, poniendo a la innovación y a las ideas de las personas como factor central de crecimiento. Dentro de las actividades principales del Distrito del Conocimiento, se encuentran las nuevas tecnologías e industrias 4.0: impresión 3D, robótica avanzada, internet de las cosas, inteligencia artificial, computación en la nube, simulación y la misma Big Data, entre muchas otras.

El problema que se presenta es el mismo que suele repetirse, la ley siempre irá detrás de la realidad, y sobre todo ante estos avances tecnológicos.

Se deben generar consensos para generar las normas, sociales y políticos, para lograr un aprovechamiento completo al Big Data, logrando minimizar al máximo el impacto negativo que se pueda generar en las personas y la sociedad. No tiene sentido generar información, conocer cada movimiento o intención de las personas si paralelamente no se protege a quien es la fuente y destinatario de la actividad.

## **VI. MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE: PROGRAMA PAÍS DIGITAL DE NACIÓN**

Analizando modelos relevantes, y mediante un proceso de comparación y pruebas, se llegó a una definición respecto a un modelo posible para evaluar a las ciudades. Esto permite determinar el grado de “inteligencia” de una ciudad lo



cual constituye un punto de partida necesario para una gestión eficaz y profesional de una ciudad inteligente.

El modelo propuesto reúne algunos requisitos básicos en cuanto a su concepción y al contenido que conviene detallar:

- Universal: debe servir para medir y comparar cualquier tipo de ciudad sin importar su tamaño, condición geográfica o política.
- Compuesto: formado por diversos indicadores referidos a diferentes dominios.
- Dinámico: debe ir adaptándose metodológicamente, y como está enfocado a horizontes largos de planificación, debe contemplar la adaptación metodológica manteniendo su trazabilidad.
- Trazable: debe poder mostrar la evolución del objeto de medición a través del tiempo y en condiciones de variabilidad. Debe estar preparado para horizontes largos de planificación.
- Simple: debe ser fácil de entender, de usar, de operar. Debe ser “user friendly”.
- Abierto: la información utilizada y su metodología deben estar disponibles para cualquier persona que quiera analizarlo.
- Origen: debe estar constituido principalmente por información primaria.
- Homogéneo: se debe evitar la combinación de indicadores con fechas de medición diversas.

El modelo desarrollado por el Programa “País Digital” del Gobierno de la Nación Argentina está constituido por 5 dimensiones, 16 ejes, 52 factores y más de 300 indicadores que permiten medir el nivel de inteligencia de una ciudad.

#### DIMENSIONES Y EJES PARA CIUDADES INTELIGENTES



Fuente: Programa País Digital – Gobierno de la Nación Argentina

## Dimensiones del Modelo

- **GOBERNANZA:** Un gobierno inteligente debe anticipar las necesidades y demandas del ciudadano utilizando la tecnología y la innovación para optimizar la gestión, logrando mayor eficiencia, transparencia y participación. El rol de los gobiernos en una Smart City es central como factor facilitador y de fomento para que la energía de las personas esté al servicio de la innovación y el desarrollo.

- **AMBIENTE:** Esta dimensión se enfoca en la planificación y gestión para una ciudad sustentable que protege sus recursos naturales y reduce el riesgo ambiental y los impactos negativos. Es decir, que busca y promueve activamente su cuidado y conservación, anticipando y planificando acciones y legislación. Además, y como la sustentabilidad requiere un compromiso total de gobierno y ciudadanía, promueve la concientización y el cambio cultural, afirmando el concepto y proyectándolo al futuro.

- **DESARROLLO HUMANO:** Una ciudad inteligente debe garantizar la igualdad de oportunidades, asegurar la integridad física, promover la inclusión y el ejercicio de los derechos básicos. A una Smart City la hace la gente, como resultado de una interacción dinámica que amalgama culturas e ideas para producir mejores resultados y mayor desarrollo. Esta dimensión mide la vitalidad y dinámica de una ciudad a través de su grado de inclusión y tolerancia. Una Ciudad Inteligente es un enclave que atrae gente, la vincula y produce mejores resultados en cuanto al desarrollo y calidad de vida de las personas.

- **PLANEAMIENTO URBANO:** Las ciudades se estructuran por capas y dentro del planeamiento urbano, las estructuras físicas funcionan como el soporte para las actividades sociales que desarrollan las personas en el lugar. Una ciudad inteligente debe gestionar el crecimiento y reordenamiento de los sistemas que la componen, garantizando eficiencia en los servicios y en las áreas urbanas, incluyendo transporte, vivienda, espacio público y zonas verdes y de esparcimiento entre otros.

- **COMPETITIVIDAD:** Esta dimensión trabaja sobre una economía dinámica que genera oportunidades de desarrollo mediante la innovación y el emprendedurismo y las industrias creativas, y que a través del uso de la tecnología mejora la productividad. Procura la creación de un marco que ofrece estímulos para la innovación, la iniciativa y el desarrollo de nuevas actividades productivas de forma inclusiva e integrada a las corrientes del comercio y las tendencias mundiales, con niveles de competitividad global tanto a nivel del municipio como de las organizaciones y de las personas.

## Ejes del Modelo

- **Dimensión Gobernanza:**

- a) **Infraestructura y Capacidades:** Incluye la calidad, alcance y seguridad de la plataforma tecnológica, y también la profesionalización y gestión del capital humano.

- b) **Plataforma de Servicios:** Se refiere a la cantidad y variedad de servicios que una ciudad ofrece, optimizando y mejorando los tiempos y la calidad de atención.

- c) **Gobierno Abierto:** Promueve la transparencia en los actos de gobierno, facilitando el acceso del ciudadano a la información y su participación.

- **Dimensión Ambiente:**

- a) **Calidad Ambiental:** Es el grado del estado actual o previsible de los componentes básicos ambientales (aire, agua, suelo, clima, ruido) para desempeñar sus funciones sistémicas y sin condicionar las posibilidades de vida en la ciudad.

- b) **Gestión de Recursos:** Es el grado en que el Gobierno gestiona los recursos necesarios para su funcionamiento, tales como la energía, materias primas, insumos, o los residuos.

- c) **Ecología Urbana y Resiliencia:** Gestión integral y diligente del sistema ambiental urbano y de las acciones antrópicas, para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y las posibilidades de generación de hechos catastróficos, y para preparar a las ciudades en la reducción de la vulnerabilidad ante estas situaciones, y agilizar la recuperación ante daños sufridos

- **Dimensión Desarrollo Humano:**

- a) **Educación:** Es el nivel de desarrollo educativo, tanto básico como superior, y el grado de alfabetización tecnológica de los ciudadanos.

- b) **Salud:** Es la condición de salubridad de las personas, el sistema preventivo y el acceso a la salud que ofrece la ciudad, así como también el grado de utilización de las TIC en el sistema sanitario.

- c) **Seguridad:** Es la capacidad de mitigar al máximo los riesgos de las personas y de los bienes públicos y privados ante hechos de criminalidad, riesgo a la integridad física y moral y hechos de vandalismo, y la capacidad de acción del municipio y asistencia ante la ocurrencia de alguno de los mencionados.

- d) **Sociedad:** Es el grado de inclusión y la diversidad social y cultural, como también la capacidad de la ciudad y su comunidad para generar equidad social.

- **Dimensión Planeamiento Urbano:**

- a) **Espacio Urbano:** Está compuesto por aspectos físicos que delimitan la estructura sobre la cual se desenvuelve la vida en las ciudades, y por aspectos sociales que son los roles que se desempeñan o que dictan las pautas para que se delinee el espacio construido.

- b) **Movilidad:** Se refiere al conjunto de desplazamientos que realizan

las personas en el territorio, los hábitos y las conductas para realizar los mismos. Contempla las condiciones del servicio de transporte y la calidad del espacio urbano para facilitar el desarrollo del mismo.

c) Transporte: Se concentra en revisar temas de infraestructura tanto física como móvil, que son determinantes en el factor para la movilidad urbana, al igual que marcan la tendencia de efectos que puede tener sobre los aspectos físicos, sociales y ambientales de la ciudad.

- **Dimensión Competitividad:**

a) Innovación: Es el impulso a la investigación y desarrollo, a la creatividad y al emprendedurismo, para multiplicar las posibilidades de cambio generando un mayor impacto en la variedad de la economía.

b) Productividad: Es la capacidad que tiene un municipio para fabricar o elaborar productos y prestar servicios mediante la eficiente utilización de los recursos disponibles, aplicando eficazmente la mejora continua en los procesos.

c) Contexto: Condiciones dadas que se producen en el municipio o alrededor de él y que favorecen o generan la apertura y relación con otros lugares para el intercambio de las mejores prácticas.

## VII. INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Actualmente, solo tres áreas cuentan con información digitalizada. El resto de las dependencias no aplican al uso de big data ni Smart city, razón por la cual se recomienda encarar proyectos de transformación digital previo al uso de las tecnologías mencionadas.

- **Tránsito y transporte**

1. Resumen: Cuenta con gran cantidad de datos relacionados al 83% de los vehículos municipales, sin embargo, los mismos están en plataformas descentralizadas (4 diferentes)

2. Datos:

- ✓ ID de vehículo y dominio
- ✓ Posición GPS según fecha y hora
- ✓ Consumo de combustible estimado
- ✓ Consumo de combustible (Calculado manualmente)
- ✓ Velocidad máxima, mínima y promedio
- ✓ Eventos de encendido y apagado del vehículo
- ✓ Fecha de carga de combustible y litros adquiridos
- ✓ Tipo de vehículo
- ✓ Tipo de combustible
- ✓ Fecha de la última carga
- ✓ Histórico GPS 6 meses (Se puede solicitar a la empresa si se desea)

más tiempo

- ✓ Estado de batería
- ✓ Conducción y desempeño (Ahora no es factible vincularlo a chofer

– Antes sí)

3. Oportunidades actuales:

- ✓ Realizar análisis estadísticos para estimar gastos de combustible

certeros.

- ✓ Efectuar análisis de trayectorias acorde la hora y tiempo del trabajo

a fines de optimizar recorridos horarios, y reconocer si es necesario ubicar refuerzos

4. Puntos de mejora:

- ✓ Unificar plataformas

- ✓ Detectar automáticamente vehículos en reparación cruzados con

mapas de talleres digital.

- ✓ Detección automática de fraudes en combustible.

- ✓ Vincular choferes a vehículos a fines de evaluar conducción y

desempeño.

- **Sistema de Posicionamiento Global - GPS**

Resumen: Cuenta con gran cantidad de datos relacionados a los colectivos de la ciudad. Sin embargo, no disponen de históricos. Se estima que se pueden solicitar más datos a la empresa a cargo de la solución.

1. Datos:

- ✓ ID de vehículo y dominio

- ✓ Hora de salida y llegada

- ✓ Ubicación en tiempo real

- ✓ Velocidad

- ✓ ID de chofer

- ✓ Cantidad de vueltas sin hacer mensual discriminado por líneas de

colectivos (Servicio no brindado)

- ✓ Puntos de paradas

2. Oportunidades actuales:

- ✓ Realizar análisis estadísticos para determinar tiempos y demoras.

Consecuentemente analizar refuerzos o rutas alternativas

- ✓ Análisis de conducción y desempeño del chofer

3. Puntos de mejora:

- ✓ Tener datos de otras direcciones a fines de modificar recorridos con

anticipación debido a cortes de calles

- **Semáforos**

1. Resumen: El sistema está fuera de servicio, por lo cual no se pudo

relevar información disponible. Comentan que podían ver los nodos y estados de todos los semáforos vinculados a este.

- **Saneamiento:**

1. Resumen: Cuenta con gran cantidad de datos relacionados a plataforma de scada

2. Datos:

✓ Agua: Producción, Niveles de reservas, Cloro y Purgado de filtro.

✓ Cloacas: Estado de bombas, Consumo de bombas.

✓ Referencias GPS en mapa

✓ Eventos de activación, tiempo promedio de marcha, temperatura y corriente.

✓ Alertas de fallas

3. Oportunidades actuales:

✓ Realizar análisis estadísticos para estimar ciclos de producción más eficientes

✓ Realizar análisis y estadísticas a fines de ejecutar mantenimientos preventivos en base a información histórica

✓ Estimar configuración optima, o punto de equilibrio de la planta, a fines de ser más eficientes en el consumo de energía eléctrica

4. Puntos de mejora:

✓ Unificar plataformas con otras dependencias

✓ Agregar sensores de presión distribuidos en la ciudad a fines de tener visibilidad en tiempo real.

• **Residuos**

1. Resumen: No cuentan con información digitalizada.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data

1. Puntos de mejora:

✓ Transformación digital

• **Espacios Verdes**

1. Resumen: No cuentan con información digitalizada.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data

3. Puntos de mejora:

✓ Transformación digital

• **Red Vial**

1. Resumen: No cuentan con información relevante y digitalizada que se pueda utilizar.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data

3. Puntos de mejora:

✓ Desarrollar una plataforma digital con todos los reclamos viales y su geolocalización.

✓ Generar base de datos con información del inicio del reclamo, tipo, estado, ubicación, cantidad de recursos humanos involucrados, fin del reclamo,

gastos implicados en la solución.

✓ Generar base de datos con la misma información previa, pero sobre nuevos proyectos.

- **Alumbrado Público**

1. Resumen: No cuentan con información relevante y digitalizada que se pueda utilizar.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data

3. Puntos de mejora:

✓ Digitalizar cantidad de postes, luminaria y consumo promedio.

✓ Generar base de datos con información del inicio del reclamo, tipo, estado, ubicación, cantidad de recursos humanos involucrados, fin del reclamo, gastos implicados en la solución.

✓ Implementar luminarias con telemetría.

✓ Generar plataforma digital que no solo permita visualizar los consumos, sino también tener un histórico de consumos según modelo de foco, con fecha y hora. Esto permitiría elaborar estadísticas para mejorar el rendimiento y consumo de la red, como así también conocer los horarios pico y zonas de mayor consumo de la ciudad para realizar un diseño inteligente.

- **Hidráulica y Red de Desagües**

1. Resumen: No existe de forma real, nunca se implementó o se puso en funciones.

- **Medio Ambiente**

1. Resumen: No cuentan con información digitalizada que se pueda utilizar.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data

3. Puntos de mejora:

✓ Si bien el foco de la dirección es el control de plagas, consideramos que implementar sensores en la ciudad de forma estratégica, como ser de calidad de aire y sonido permitiría tener parámetros de la calidad medioambiental de Paraná, que permitan tomar diferentes medidas para mejorar este sector importante de las ciudades inteligentes.

- **Actividad Comercial**

1. Resumen: No cuentan con información digitalizada que se pueda utilizar.

2. Oportunidades actuales:

✓ No aplica para el uso de big data.

- **Obras Civiles Particulares**

1. Resumen: No cuentan con información digitalizada que se pueda utilizar.

2. Oportunidades actuales:

- ✓ No aplica para el uso de big data.
- **Permisos de Usos Conformes**
  1. Resumen: No cuentan con información digitalizada que se pueda utilizar.
  2. Oportunidades actuales:
    - ✓ No aplica para el uso de big data
  3. Puntos de mejora:
    - ✓ Transformación digital: cantidad y geolocalización de garitas de colectivos y mobiliario urbano
      - ✓ Generar base de datos con cantidad y ubicación de rampas de acceso y elementos que ayuden a personas con capacidades diferentes a recorrer la ciudad.
        - ✓ Implementar botones para el cruce de peatones en las esquinas de las calles principales, para el uso de personas con capacidades diferentes. Esto permitiría evaluar cantidad de peatones de este tipo circulan por la ciudad a fines de mejorar el diseño de esta y adecuarlo a la movilidad de ellos.
        - ✓ Garitas de colectivos inteligentes, que permitan evaluar la densidad de personas en diferentes horarios y días del año, a fines de considerar si se puede lograr un mejor diseño.

## VIII. OPORTUNIDADES Y DESAFIOS

Examinando los datos recabados a lo largo de la investigación, salen a la luz las innumerables oportunidades y desafíos para la implementación de sistemas inteligentes que ayuden a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y facilitar la gobernabilidad. Desde la movilidad individual y masiva de las personas hasta la gestión de recursos, innovación y mejoras en los servicios públicos, de seguridad, educación y salud, en todas las áreas existentes puede obtenerse una gran mejora, gracias a la recopilación de información optimizada y al análisis veloz que proporciona el empleo de Big Data, Inteligencia Artificial (IA), Data Science y otras disciplinas.

El Big Data aplicado en el internet de las cosas (IoT) debe ser una herramienta que otorgue información confiable para la toma de decisiones inteligentes, brindando certeza y seguridad para mejorar los resultados de los servicios. Es necesario construir modelos de gobernanza con el ciudadano en el centro, como principal beneficiado, y potenciar la región, mejorando así la calidad de vida.

En este contexto mundial de expansión tecnológica y generación de volúmenes inmensos de información a cada minuto transcurrido, es imperioso aplicar el discernimiento de los datos más relevantes, que proporcionen



fundamento a las decisiones que deben tomarse para actuar de manera estratégica y atender de manera rápida y efectiva las necesidades de la sociedad, asegurando el desarrollo más veloz, eficiente y competitivo.

Como principio general, “solo se puede mejorar, aquello que se puede medir.”. En este sentido, deben plantarse los cimientos que den estabilidad a un sistema centralizado de almacenamiento de los datos para la implementación de las tecnologías que lleven a la ciudad camino a convertirse en una Smart City.

Existen tres grandes retos para lograr impactar al sector público con las herramientas que ofrece el Big Data:

1. Definir e implementar políticas públicas basadas en principios éticos.
2. Adoptar marcos de gobernanza de los datos y algoritmos, soportados en marcos regulatorios.
3. Preparar la fuerza laboral para agregar valor a su trabajo y contribuir al desarrollo económico y social.

Si bien aún no hay definidas políticas y objetivos generales en materia de implementación de estrategias efectivas, con suficiente escala, que transformen significativamente la naturaleza del empleo público ante los retos del nuevo entorno, sí se han implementado en el mundo estrategias de preparación de la fuerza de trabajo que pueden servir de referencia para los gobiernos. Estas políticas incluyen:

- i. La implementación de enfoques integrales de transformación organizacional basada en datos, que contemplan el desarrollo de habilidades en la fuerza de trabajo.
- ii. El desarrollo de diagnósticos de habilidades y de programas permanentes y personalizados de formación, soportados en plataformas digitales, datos e IA.
- iii. La implementación de estrategias en materia de bienestar laboral, empoderamiento de los empleados y desarrollo de cultura organizacional ágil y abierta.
- iv. La implementación de indicadores clave de desempeño que permiten gestionar la preparación de la fuerza de trabajo.

Para llevar adelante estas propuestas, debe afrontarse el desafío de reinención de algunas estructuras de control, el rol del estado y el desarrollo y capacitación de los empleados públicos para implementar las herramientas otorgadas por el avance tecnológico.

### Desafío General

Para los diferentes servicios públicos brindados por la Municipalidad, se deben plantear propuestas individuales y transversales que mejoren los

servicios, de manera que se pueda garantizar un aumento en la efectividad en que se responde como gobierno, a las necesidades de la población.

Antes de abordar el análisis, es necesario fijar los objetivos de cada área. La recolección de datos es insuficiente para un análisis con Big Data, Machine Learning o la ciencia de datos. Debe establecerse qué se pretende mejorar para poder optimizar el sistema que almacene los datos y el proceso por el que se analicen los resultados.

Basándose en el análisis realizado sobre cada dependencia municipal, se presentan las oportunidades existentes para la aplicación de métodos de análisis basados en Big Data para cada una de ellas

Por otro lado, debe encararse el problema primario de la falta de información digitalizada a nivel general. Existen múltiples maneras de lograr la digitalización de estos datos, pero es esencial lograrlo para profundizar las oportunidades que existen para el futuro de la ciudad como Smart City. (La respuesta a este desafío se tratará con más detalle en la Actividad 4).

A continuación, se establecen las oportunidades y desafíos que tiene cada área para adaptarse a un sistema de telegestión inteligente:

i. Tránsito y Transporte

Se debe estructurar la base de datos con la información referente a cada vehículo bajo la ID que lo caracterice, asociando así toda la información relativa al mismo y facilitando el acceso a ella.

- Oportunidades:

- Generación de un mapa histórico que refleje la presencia de los vehículos en la ciudad, con la posibilidad de detectar zonas inactivas o no cubiertas, desvíos atípicos en los recorridos y horarios de mayor actividad. Proyección de refuerzo en zonas u horarios deficientes.

- Análisis de rutas en recorridos de recolección de residuos en conjunto con esta división. Optimización dinámica de los recorridos según el horario, considerando cortes eventuales y desvíos por reparaciones.

- Comparación de los valores estimados y calculados de consumo de combustible, cotejados con el recorrido realizado por los vehículos. Detección de irregularidades en el uso y el mantenimiento de los mismos. Control de frecuencia de carga, según vehículo y la distancia recorrida. Prevención de estafas.

- Detección de problemas en el funcionamiento de un vehículo, cotejando la distancia recorrida y los litros consumidos.

- Creación de una proyección realista del consumo de combustible, discriminada por vehículo, recorrido y tiempo de circulación.

- Alerta automática de reemplazo de la batería.

- Previsión de mantenimiento en los períodos de menor utilización y previos a los de mayor necesidad de trabajo.

- Previsión de desvíos en el recorrido habitual debido a eventos sociales y obtención de la mejor ruta u horario óptimo alternativos.

- Mejora en la señalización conforme a la información disponible de circulación y accidentes de tránsito.

- Desafíos:

- Integración de la información descentralizada (localizada en 4 plataformas diferentes). Si las plataformas pueden vincularse a una única base de datos, ésta última puede generarse a partir de las primeras. En caso contrario, debe considerarse una migración a un sistema que almacene o vincule la información a la base de datos central.

## ii. Saneamiento

Esta división posee un volumen importante de información, relacionados a una plataforma de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA).

- Oportunidades:

- Realizar estudios para obtener los ciclos de producción más eficientes.

- Realizar análisis para el mantenimiento preventivo de equipos.

- Obtener niveles óptimos de operación de la planta, relacionando la producción con el consumo eléctrico, para distintas épocas del año.

- Añadir la calidad de agua como indicador de nivel del servicio, para predecir el nivel óptimo de operación de la planta en situaciones de alto consumo y eventos imprevistos de alteración en el agua tomada para potabilización.

- Mediante la medición de la presión de suministro en las diferentes áreas de la ciudad, pueden detectarse problemas en la distribución, fallas en equipos y obstrucciones o roturas de las líneas.

- Desafíos:

- Vinculación del SCADA a la base de datos central.

- Vínculo con hábitat, para orientar el trabajo de extensión del suministro hacia zonas carentes del servicio y proyectar expansión de la red en función del crecimiento demográfico.

Las siguientes áreas se encuentran sujetas a la transición al entorno digital para llevar adelante los proyectos con Big Data:

## iii. Residuos

- Oportunidades:

- Análisis de rutas en recorridos de recolección de residuos (en conjunto con tránsito y transporte). Optimización dinámica de los recorridos según el horario, considerando cortes eventuales y desvíos por reparaciones.

- Distribución óptima de contenedores a lo largo y ancho de la ciudad, para lograr una mayor facilidad en la deposición de los residuos y simplificar la tarea de recolección.

- Mapeo de los sitios de disposición final y mini basurales presentes en la región, para encontrar (en conjunto con espacios verdes y medio ambiente) las soluciones integrales para las personas que viven en las inmediaciones de los mismos, logrando una ciudad más verde.

- Posibilidad de proyectar parques sobre rellenos sanitarios agotados. Es posible la creación de áreas verdes localizadas sobre estos una vez se alcanza el límite de almacenamiento. Luego de ser sellados con tierra, y con los sistemas de drenaje, aislación de las napas inferiores y venteo apropiados para el mantenimiento del lugar, puede revalorizarse un área que de otra manera quedaría inutilizada.

- Generación de estadísticas apropiadas y proyección realista de la situación de los residuos en la ciudad. Análisis de los datos de tratamiento de residuo y reciclado para crear planes que abarquen las problemáticas encontradas en el sistema.

- Proyección de mejoras tanto en el sistema de recolección como en la infraestructura existente para abarcar el crecimiento de la ciudad junto con el incremento de los residuos

- Evaluar la calidad actual del sistema de recolección diferencial y del proceso de separación, para mejorar la difusión de información a la población e implementar métodos de control del cumplimiento por parte de los ciudadanos.

- Desafíos:

- Evaluar y mejorar los programas de reciclado, para generar conciencia en la población acerca de la importancia de la reutilización de material reciclable

- Reforzar las campañas de recolección diferencial. Descubrir y fomentar proyectos incipientes en las diferentes ciudades del país, como son la creación de ladrillos a partir de botellas plásticas, reutilización de botellas plásticas mediante la fabricación de decorado en talleres, etc.

- Planeamiento de rellenos sanitarios, en conjunto con las dependencias pertinentes (hábitat, espacios verdes, etc.).

- iv. Espacios Verdes

- Oportunidades:

- Establecimiento de prioridades y urgencia en el mantenimiento o refacción de los destinos abarcados por esta división.

- Proyección de futuros espacios verdes en coordinación con hábitat, que se anticipen a la expansión urbana.

- Planificación adelantada del mantenimiento de los espacios verdes según las actividades ya realizadas. Por ejemplo: observándose que al cortar el pasto de un parque una determinada cantidad de veces al mes, conviene ajustar el trabajo a un determinado número de personas, con una frecuencia regular o anticipándose a eventos especiales, incluso a los períodos de lluvia.

- Desafíos:
  - Generación de una evaluación sistemática de los espacios verdes, para obtener una visión objetiva que permita asignar los trabajos en respuesta a una jerarquía de necesidades.

v. Red Vial

- Oportunidades:
  - Creación de base de datos que contenga los reclamos realizados en torno a las problemáticas viales, discriminados por fecha, persona o ente que realiza el reclamo, ubicación espacio-temporal (mediante el sistema SIG), naturaleza del reclamo (ej.: estado de una calle, vereda, pozos, etc.)

- Posibilidad de generar una estadística real en base a los reclamos según su ubicación geográfica, para definir zonas que albergan mayor cantidad de problemas y diseñar estrategias de atención de reclamos, así como prevención de deterioro en caso de reclamos recurrentes sobre un mismo problema repetido en el tiempo.

- Desafíos:

- Diseño de un sistema de gestión de los reclamos realizados, desde su generación histórica hasta su resolución, contabilizando los recursos asignados, personal involucrado y tiempo de trabajo. De aquí se desprende la posibilidad de estimar de forma certera la inversión de recursos, tiempo y personas para optimizar el trabajo y ofrecer un servicio más eficiente.

vi. Alumbrado Público:

- Oportunidades:

- Implementación de un sistema de telemetría, que permita medir el consumo de manera precisa y en tiempo real.

- Posibilidad de detección de problemas en plantas y en transformadores, para prevenir fallas y accidentes. Al recibir datos de manera rápida, pueden detectarse sobrecalentamientos en transformadores o problemas en el sistema de distribución.

- Ubicación en el mapa de cada elemento que integre el sistema, postes, luminarias, transformadores, y control de sus consumos.

- Implementación del sistema SIG para sectorizar los consumos de energía y reclamos geográficamente, para administrar los recursos empleados en el mantenimiento y respuesta de manera efectiva.

- Desafíos:

- Renovación del sistema de medición de consumo de corriente, implementando las herramientas necesarias para realizar una telegestión, que permita mejorar la calidad de servicio, detectando situaciones que requieran la atención de técnicos y la posibilidad de prever sobrecargas y cortes por fallas.

- Automatización del control de encendido y apagado de alumbrado público, para evitar derroches en luminarias encendidas durante períodos

innecesarios y posibilidad de prever acciones en zonas donde el alumbrado no enciende, así como de detectar problemas de conexión más rápidamente.

vii. Sistema de Semáforos

Una vez el sistema se encuentre operativo, pueden recolectarse datos operativos de los semáforos vinculados a los diferentes nodos del sistema.

- Oportunidades:

- Análisis de los datos generados por el funcionamiento de los semáforos. Detección de fallas en el funcionamiento.

- Reevaluación de los tiempos de duración conforme a los volúmenes de tráfico zonales y específicos de las distintas arterias más importantes de la ciudad.

- Estudio de correlación entre los accidentes de un área y la ausencia de semáforos en las intersecciones.

- Desafíos:

- Cotejar los datos de funcionamiento o falla de los semáforos personalmente. Al controlarse por nodos, pueden existir fallas en la comunicación de unidades que se encuentren en funcionamiento, o pueden existir equipos que no se encuentren en completa integridad física (inclinados y con peligro de caer o parcialmente dañados) y que requieran mantenimiento o reemplazo.

- Realizar un estudio sobre el tráfico en la ciudad para la optimización de recursos (en conjunto con vialidad). Es necesario analizar el movimiento en detalle según horarios, día de la semana, localización, considerar feriados y eventos culturales, temporadas de asistencia o vacaciones escolares.

- Con un informe semejante, pueden detectarse nuevas oportunidades de mejora en el servicio, aumento de unidades, modificaciones en la localización y ajuste de temporizadores.

viii. Asuntos Hídricos

- Oportunidades:

- Relevamiento de las bocas de tormenta, cámaras de captación, sumideros, reservorios, estado de la red de desagües y ubicación en los sistemas en el SIG, así también como su estado.

- Sistema de gestión de reclamos asignados al punto sobre los que se realizan, obteniéndose un mapa con los puntos problemáticos y la descripción de los problemas puntuales, discriminando por fecha, causa, relacionándolos de ser necesario con las condiciones climáticas propias de las fechas en las que se producen.

- Desafíos:

- Ubicación de los sistemas en el SIG para un trabajo conjunto con las demás divisiones, para lograr una planificación del crecimiento del sistema de desagües acorde a las necesidades futuras de la población.

- Relevamiento de los elementos que componen toda la red y evaluación de la capacidad de los sistemas actuales. Posibilidad de planificar expansiones o refacciones reales en función de dicha evaluación.

ix. Medio Ambiente

- Oportunidades:

- Control en tiempo real de los vectores que afectan al desarrollo de plagas.

- Seguimiento en tiempo real de los indicadores de calidad del aire, contaminación sonora, lumínica, calidad de agua, residuos urbanos, industriales y peligrosos. Toma de acción inmediata ante eventualidades que pongan en riesgo a la población.

- Distribución geográfica de los indicadores arriba mencionados, pudiendo pensarse estrategias específicas para las problemáticas propias de diferentes zonas de la ciudad.

- Detección de patrones en la aparición y control de plagas en función de los datos históricos, para predecir futuros desarrollos en la región.

- Desafíos:

- Lograr mediciones de indicadores de calidad del aire, contaminación sonora, lumínica, calidad de agua, residuos urbanos, industriales y peligrosos de forma consistente, mantenida en el tiempo y, de ser posible, casi en tiempo real.

x. Actividad Comercial

- Oportunidades:

- Desarrollo de una base de datos que permita realizar el seguimiento del estado de habilitación de los locales, concesiones de predios y uso de los espacios públicos, para poder así diagramar métodos que permitan acelerar los tiempos transcurridos entre el inicio de un trámite y su resolución.

- Desafíos:

- En función de los problemas detectados en los trámites realizados en la dependencia, crear un sistema que ayude al ciudadano a obtener de manera rápida y ordenada los documentos y cumplir las exigencias requeridas, para acelerar el proceso y evitar demoras a ambas partes.

xi. Obras Civiles Privadas

- Oportunidades:

- Seguimiento de las obras realizadas por los particulares y los reclamos por incumplimiento, de forma histórica y actual.

xii. Permisos de Usos Conformes

- Oportunidades:

- Ubicar las garitas de colectivos y mobiliario urbano relacionadas con el sistema SIG. Puede asociarse esta información con el estado en que se encuentran y la cantidad de iluminación con la que cuenta (alumbrado).

- Generar una base de datos con la cantidad y ubicación de rampas de acceso y elementos que ayuden a personas con capacidades diferentes a recorrer la ciudad. Obtener en función de estos datos un informe de las zonas más adaptadas y proyectar la universalidad de los elementos en la ciudad de forma eficiente y consecuente con el uso de los mismos.

- Implementar botones para el cruce de peatones en las esquinas de las calles principales, para el uso de personas con capacidades diferentes. Esto permitiría evaluar la cantidad de peatones de este tipo que circulan por la ciudad a fines de mejorar el diseño de esta y adecuarlo a la movilidad de ellos.

- Desafíos:

- Cruzar la información de garitas existentes con vialidad e información referente al uso de la tarjeta SUBE, para detectar necesidades de optimización en los servicios acorde a diferentes horarios, temporadas y zonas urbanas.

xiii. Salud

- Oportunidades:

- Pueden aprovecharse las herramientas de análisis para mejorar el aspecto de la Sanidad, prever emergencias médicas y preparar recursos hospitalarios, priorizar los servicios más requeridos, diagnósticos automáticos, análisis de casos de urgencia, brindar un servicio reconociendo y optimizando los tiempos de espera.

xiv. Turismo

- Oportunidades:

- Previsión de demanda de los puntos de mayor destino turístico, gestión anticipada de eventos masivos y culturales, recomendaciones óptimas y segmentación del perfil de turista, prever oferta y demanda de servicios de alojamiento y públicos.

Finalmente podemos destacar que la previsión de demanda del transporte público, la digitalización de sectores y la mejora en la accesibilidad, junto con la integración de los servicios públicos en sus dimensiones tecnológicas y virtuales debe permitir encontrar mejores respuestas a los retos y desafíos que la realidad diaria presenta para todos los paranaenses.

## **IX. OPCIONES DE SISTEMAS DE TELEGESTIÓN**

La telegestión es un sistema que permite realizar un control preciso a distancia, en tiempo real, de elementos y equipos, mediante la utilización de equipos informáticos. Gracias a este sistema es posible el control del consumo, el desempeño y la evaluación del estado de los elementos que conforman la red,



detectando sobreconsumos y averías; todo esto, desde un único centro de control.

Para la implementación de la telegestión se necesita alimentación eléctrica y una red de telecomunicaciones, necesidades muy cercanas a estar cubiertas en todos los rincones de la ciudad. Cada luminaria posee una red por la que se la alimenta de electricidad y una red de comunicaciones que la coordina con su plataforma vertical de gestión (que controla el encendido y apagado de forma coordinada).

Los sistemas de telegestión permiten realizar un control rápido y efectivo, llevando a cabo acciones como:

- Ajustes de parámetros tales como el caudal de operación consignado a una bomba.
- Encendido o apagado de dispositivos eléctricos, tales como los focos del alumbrado público y las bombas de distribución de agua
- Estimar el consumo en tiempo real, permitiendo ajustar la potencia para obtener un ahorro.
- Conocer los hábitos de consumo, ayudando a tomar medidas oportunas para localizar irregularidades
- Automatización de la facturación a los usuarios, informes de consumo, adaptación de las tarifas y una mayor interacción para el control doméstico de consumo.
- Disponibilidad de informes periódicos.
- Obtención de parámetros asociados a los elementos que componen la red, con la posibilidad de efectuar un análisis y generar un resultado de manera instantánea.

Como se viene estableciendo a lo largo del estudio, las condiciones para el establecimiento de un sistema de telegestión dentro del ámbito de la Municipalidad de Paraná son muy dispares, de manera que no puede implementarse uniformemente en todas sus dependencias. En este sentido se establecieron como prioritarias las áreas de tránsito y transporte, saneamiento y alumbrado público, dado que son las que tienen mayor potencialidad.

#### Tránsito y transporte:

El objetivo principal es analizar la información recabada de forma automática para ofrecer mejoras en tiempo real de las tareas realizadas.

Las mejoras enunciadas anteriormente, reflejan un gran número de posibilidades para optimizar el uso de las herramientas del gobierno.

El mecanismo de implementación de estas mejoras consiste en utilizar la información contenida en el sistema para crear métodos que permitan obtener parámetros y conclusiones necesarias para la toma de decisiones de los encargados del departamento.

Para esto, se debe fijar la atención en un móvil identificado particularmente:

- Gracias a las tecnologías de geolocalización, asociando los eventos de encendido/apagado del motor y velocidad promedio, pueden generarse valores previsible de consumo de combustible. Así, es posible comparar estos valores obtenidos mediante cálculos estadísticos, con los consumos estimados y calculados manualmente, para detectar fallas en el funcionamiento o irregularidades en el uso de los mismos.

- Asociando el registro de fechas junto con los eventos de funcionamiento es posible generar alertas de uso en momentos impropios del trabajo municipal. Por ejemplo, la utilización del vehículo de control de espacios verdes en horas de la madrugada cuando es de esperarse que circule durante horas del día.

- Es factible generar estados para el vehículo: “en servicio”, “a la espera de ingreso a servicio de reparación”, “en reparación”, “de baja de servicio”, etc. Se desprende de esta lista de estados la posibilidad de proyectar la compra de nuevos vehículos, la priorización de recursos en la reparación, configurar alarmas para movimientos en vehículos dados de baja o ingresados al taller de reparación, alarmas para revisión de vehículos que no registran movimientos pese a estar en servicio activo, dar prioridad para realizar operaciones a vehículos con capacidades de circulación acordes a la necesidad (ej.: prioridad de asignación de una camioneta para el tránsito por una calle de tierra, por sobre un automóvil/motocicleta).

- Generar una estadística del gasto en consumo de combustible, baterías, servicios de mantenimiento y reparación. Proyectar gastos dinámicamente, modificándose los valores esperados al entrar más vehículos a servicio o al averiarse alguno y quedar fuera de forma temporal.

- Analizar los tiempos de demora en la reparación al comparar los tiempos de baja y vuelta al servicio. Optar por los talleres que den mejores tiempos y resultados. Analizar la reincidencia del móvil reparado, discriminando el uso que se posee.

- Generar rutas prioritarias del móvil en el mapa. Estudiar posibles rutas alternativas en función de los horarios y días, para ofrecer mayor rapidez y seguridad en la circulación y mejorar los tiempos de respuesta.

#### Saneamiento:

Aquí el objetivo principal es unificar la información en la base de datos/plataforma común al municipio; lograr la detección de inconvenientes en el funcionamiento de la red mediante los diferentes indicadores con los que cuenta el sistema, incorporando nuevos elementos de medición para brindar un servicio más eficiente, capaz de responder con rapidez y localizar fallas antes de que éstas provoquen problemas de distribución o funcionamiento. Como norma general, es importante que los protocolos de comunicación implementados en el instrumental sean estandarizados, para simplificar la comunicación con

tecnologías desarrolladas en el futuro y contar con la flexibilidad necesaria a la hora de cambiar de proveedores de servicios o migrar de plataforma de servicio.

En este marco, las principales mejoras que pueden plantearse en el servicio son las siguientes:

- Gracias a la información histórica de funcionamiento, pueden elaborarse informes de consumo y producción referidos a diferentes épocas del año o asociados a eventos particulares a nivel ciudad, provincia o país. En función de este, pueden proyectarse ciclos de producción diferentes o prever refacciones de líneas de distribución en períodos de menor consumo, incluso proyectar (junto con información de vialidad) los trabajos para las horas del día donde menor circulación haya en la zona, planificar desvíos convenientes y lograr un menor impacto.

- Seguimiento individual del trabajo de cada bomba, registrada bajo un ID propio, para evaluar su desempeño general y detectar irregularidades. Conocer el desempeño de un equipo puede ayudar a detectar problemas en el sistema en el que el mismo se encuentra ubicado. Dos resultados diferentes provenientes de bombas similares pueden indicar problemas dentro de la estructura de una de ellas como alertar acerca de una fuga en las cañerías, obstrucciones o problemas aguas arriba/aguas abajo.

- Proyectar, gracias a los registros provenientes de cada elemento del sistema, momentos óptimos para la reparación y mantenimiento de la red, comprendiendo el inconveniente de antemano, puede reducirse significativamente el tiempo de demora en solucionarlo.

- Gracias a medidores de caudal y de presión, relacionados con su ubicación mediante el sistema SIG, reflejar en un mapa las condiciones del servicio. Evaluar el estado actual y proyectar las medidas necesarias para el crecimiento continuo del servicio: ubicar posiciones estratégicas que se encuentran sin sensores enlazados al sistema, vincular junto con otras dependencias datos de fallas que puedan relacionarse con problemas en el mantenimiento, valorar las necesidades futuras de la ciudad en función de las perspectivas de crecimiento demográficas, etc.

- Localización óptima de los medidores de presión distribuidos, para lograr indicadores de funcionamiento de la red en tiempo real. Gracias a estos indicadores, pueden modificarse los valores de cada elemento individualmente para corregir desvíos en el sistema y elevar la calidad de la prestación de manera importante.

- Elaborar con la información aportada por los sensores de presión, un mapeo del comportamiento de la red por áreas, horarios del día, días, meses; para reconocer los patrones de comportamiento discriminados según estos parámetros. De esta manera puede proyectarse modificar la estructura general en función de los requerimientos, expandir o priorizar obras puntuales, para asegurar un servicio integral y confiable a los usuarios.

- Medición del consumo de los equipos que forman parte la red, para estimar el gasto energético y monetario, proyectándose a futuro junto con el crecimiento y mejoras en el sistema.
- Medición de los parámetros asociados a la producción de agua potable y calidad de la misma. Optimización del sistema y registro histórico del proceso, vinculando los valores con eventos climáticos puntuales o intervenciones por obras. Proyección de impactos a futuro y posibles protocolos a implementar para paliar efectos adversos en la calidad del agua y reducir el impacto en el servicio a la población.

#### Alumbrado público:

En esta área el principal objetivo es facilitar y otorgar herramientas a los gestores del alumbrado público para mejorar el modo en el que desempeñan su trabajo y ofrecer un mejor servicio a la ciudad.

Dentro de las mejoras sustanciales, pueden enumerarse:

- Optimizar los consumos energéticos.
- Ahorro con impacto directo, controlando el horario de encendido y apagado de luminarias por zonas.
- Mayor eficiencia en el trabajo a la hora de realizar tareas de mantenimiento, ya que se contará con información precisa de los puntos que lo requieren.
- Análisis de comportamiento del alumbrado público, vital para la optimización.
- Adecuación real y concreta del servicio a las necesidades de la ciudadanía.
- Proyección de expansiones o actualizaciones acordes a las necesidades.
- Simplificación de auditorías energéticas, al tener un seguimiento del desempeño y los datos almacenados en tiempo real.
- Simplificación en el pedido de asistencia externa. Al detectarse un problema para el que se necesiten agentes externos al municipal, estos agentes cuentan con información detallada y precisa para resolverlo, obteniéndose mayor rapidez en la resolución.

De la mano con la instalación de los elementos necesarios para la telegestión, puede desarrollarse un plan para la implementación de luminarias LED. Este proyecto, sin embargo, debe tenerse en cuenta individualmente, ya que no es necesaria este tipo de luminarias para ser llevado adelante. Como se verá más adelante, este proyecto puede llevarse a cabo sobre las instalaciones existentes, sin obras adicionales.

Si bien la tecnología LED implica un ahorro desde su misma instalación, puede ser recomendable incluso la implementación del sistema de telegestión previo al cambio de luminarias, para poder obtener así los datos del impacto real de diferencia en el consumo.

Uno de los beneficios más importantes será la capacidad de controlar la intensidad de la luz en cada luminaria según la necesidad, como, por ejemplo: una senda peatonal o ciertas zonas de la ciudad.

Para conseguirlo puede aprovecharse la infraestructura actual, sin obras ni extensiones de líneas, instalándose un controlador al cuadro eléctrico, que permite dotar de tensión las 24 hs a la red eléctrica, sin necesidad de mantener encendidas las luminarias.

Debe instalarse un nodo de telegestión en cada poste, para hacer independiente entre sí cada punto de luz. Esta instalación puede hacerse gradualmente y permite ir escalando nuevos servicios. Sensores ambientales o detectores de presencia pueden regular la intensidad lumínica para ahorrar energía. Controladores de gestión de consumo energético, paneles luminosos informativos y publicitarios, comunicaciones wifi, cámaras en la vía pública, todo sin añadir líneas de tensión.

Ya que el sistema de alumbrado público cuenta, como se describió más arriba, con un sistema eléctrico y de telecomunicaciones ya instalado, tiene los elementos que convierten cada luminaria en un posible punto de expansión de la telegestión, ya que puede volverse un punto de anclaje para dispositivos que permiten avanzar en la medición de distintos indicadores y asistir a la mejora y crecimiento constante. Entre estos se encuentran: medidores de calidad de aire, de niveles de ruido, micro celdas celulares, sensores de movimiento inteligentes, cámaras de seguridad y medición de vibraciones.

Medidores de calidad de aire: pueden anexarse a un poste sin necesidad de tener que intervenirlo, ya que cuentan con batería interna y paneles solares que permiten su autonomía. Gracias a estos dispositivos, vinculables al sistema de telegestión, se lograría realizar una cobertura geolocalizada de la condición del aire. Así, será más sencillo evaluar y tomar medidas para recuperar una atmósfera más respirable.

Medidores de niveles de ruido: al igual que los anteriores, pueden asociarse a los postes y reportar datos para desarrollar un mapa con niveles de ruido desde cada punto alcanzado por el sistema de telegestión.

Micro celdas celulares: estos dispositivos anexables a cada luminaria permiten la conexión de las mismas a la red de la que forma parte, pero además facilita y expande el alcance a estas tecnologías, logrando disminuir la necesidad de ubicación de antenas.

Sensores de movimiento inteligentes y cámaras de seguridad: Como utilidad primaria, estos pueden ofrecer información relevante en accidentes y situaciones de inseguridad o violencia en la vía pública. Dentro de las posibilidades de aplicación existen servicios de tráfico tales como la detección de patrones de movimiento de peatones, patrones de movimiento de vehículos (discriminando según autos, camionetas, camiones, bicicletas, autobuses) y conteo, dirección, velocidad, nivel de congestión y tiempo de permanencia. Con

esto puede proyectarse un servicio de alerta automático en tiempo real de accidentes y recomendación a usuarios de tomar rutas alternativas, mejorando el tiempo de respuesta de los servicios de urgencia y facilitando la circulación. Además, proveerá información importante relacionada al análisis vial de la ciudad, para avanzar en las disposiciones de tránsito y lograr mayor fluidez de circulación.

Dispositivos de medición de vibraciones: pueden anexarse a la infraestructura crítica, como postes de alta tensión o bases de transformadores. Estos dispositivos miden el ángulo en que se encuentra la superficie sobre la que se anexan respecto a una referencia, para detectar las desviaciones que se produzcan, para controlar que no exista inclinación o movimiento que pueda afectar al funcionamiento. Un error en el nivel de inclinación puede referirse a un accidente en el que se embiste un poste de luz o la caída de una luminaria producto de una tormenta. Gracias a estos indicadores, pueden manifestarse los problemas antes de que pueda generarse un reclamo.

Es necesario resaltar que, gracias a la conectividad a la red y a energía eléctrica, la red de luminarias provee de una base a cualquier otro sistema a implementarse. Ya que casi todos los puntos de la ciudad están alcanzados por estas, y resulta muy sencilla la instalación de cualquier dispositivo, extendiendo tan sólo unos metros cualquier línea de comunicación de información o energía eléctrica, sin necesidad de crear una nueva infraestructura de soporte.

## **X. MECANISMOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y MONITOREO.**

Como se vio en el punto anterior, las funciones son diversas para cada punto de aplicación. Por este motivo, se toma a la división de tránsito y transporte como genérica para las dependencias que soportan la mayoría de sus datos de manera interna y pueden generar información relevante a partir de ellos. Por otro lado, la sección de Alumbrado público se toma como ejemplo de mejora desde el equipamiento, para apuntar a una Smart City controlando por telegestión los elementos que componen la red de dicha sección.

### Saneamiento y Tránsito y transporte:

El entrecruzamiento de datos responde al orden que posee la información dentro de la estructura de almacenamiento. Por esto, para los casos de saneamiento y transporte las necesidades son similares y se analizan en conjunto.

Ante un determinado grupo de valores existentes: fecha, ubicación, velocidad, estado “encendido/apagado”, se elabora un método que indica si estos valores responden a lo que se espera del vehículo considerado y generar

estadísticas de este. Pero gracias a la velocidad de procesamiento de datos del Big Data, este análisis puede realizarse sobre toda la flota de vehículos enlazados al sistema al mismo tiempo.

Para esto debe contarse con personal capacitado para en análisis de estos datos, es decir, con conocimientos en el área de Análisis de Datos o Ciencia de Datos y que pueda vincularse con el área que precisa de su servicio para entender el significado de los indicadores y los objetivos para el que se elaboran estos métodos. Para esto es necesario que el encargado de la dependencia fije dichos objetivos y sepa transmitirlos, y controlar que se cumpla la función para la que son creados.

Estas implementaciones no son únicas para las secciones de saneamiento o de tránsito y transporte, cada área tiene su propia información y objetivos perseguidos. Es imperioso que cada una de éstas se ordene en pos de la obtención de la información relevante que espera obtener y arbitrar el trabajo necesario para crear procedimientos que simplifiquen su tarea.

Cada área que se relaciona con las personas, desde multas, comerciantes, trabajadores estatales y privados, servicios de salud, debe optimizar sus labores, reconociendo los puntos de mejora y automatizando las tareas repetitivas.

Si al realizar una multa a un vehículo, por la patente el sistema obtuviese un registro automático de las multas previas, las localizaciones de las mismas y si se trata o no de múltiples infracciones de un mismo tipo, podría pensarse un sistema de llamado de atención a infractores de un mismo tipo, incluso la aparición de información relacionada a la responsabilidad vial en sus accesos a los entornos de gestión pública.

Un sistema de gestión de reclamos para cada área puede localizar puntos fuertes y débiles en los métodos de respuesta, focos de reclamos y detección de peligros debido a la frecuencia de reclamos de un tipo determinado: malos olores frecuentes pueden indicar problemas en la red hidráulica, acumulación de residuos pueden llevar a implementar mayores controles y limpieza programados, problemas de seguridad llevan al planeamiento de circuitos de patrullaje estratégicos para aportar una respuesta rápida, incluso diagramar los circuitos dinámicamente, para todo el tiempo contar con móviles relativamente cercanos a cualquier área de la ciudad todo el tiempo.

Administrativamente, pueden recogerse los datos de las personas que realizan los trámites, para responder de manera rápida a cualquier requerimiento, sin necesidad de cargar constantemente datos ya existentes en el sistema. Pueden cotejarse y actualizarse datos sin problemas y acelerar el proceso de carga, al ser innecesario reescribir información existente.

#### Alumbrado público:

Para lograr un sistema de telegestión eficiente, orientado a una ciudad inteligente, primero es útil conocer los componentes principales del mismo:

- Smart logger o nodo: es un dispositivo electrónico que se instala en el cuadro eléctrico de las instalaciones que queremos analizar. Se puede comunicar con un ordenador personal, utilizando un software específico y puede tener un dispositivo en el que se pueden ver directamente los datos registrados.

- Software de monitorización: es un software específico para el análisis de los datos recogidos por el nodo. Dicho software se puede programar según el objetivo que se persiga en cada caso.

Para lograr la telegestión punto a punto del alumbrado público, existen dos maneras:

La primera es lograr un trabajo en conjunto con el fabricante de las luminarias, para que el nodo de telegestión esté incorporado de fábrica a la luminaria (para los casos de reemplazo o expansión del alumbrado). Este puede ubicarse dentro de la luminaria o de forma externa incluso. Si el nodo se comunica por radiofrecuencia o tecnología celular, se requiere de una antena en la parte superior de la luminaria, por esto es bueno contar con la colaboración del fabricante, ya que de esta forma el instalador no debe alterar la luminaria.

La otra alternativa, más usada, es la alternativa por tipos de conectores, un conexionado mecánico. En este caso la luminaria debe estar dotada de un socket o conector donde colocar el nodo.

Como requisito de la luminaria, esta debe tener un driver con protocolos de comunicación 0-20mA, 4-20mA, 0-10V, Modbus, profibus, SPI, I2C, cualquiera que pueda ser leído por el PLC. Más allá del protocolo de comunicación empleado, el sistema de telegestión puede integrarlo y no es necesario el cambio de las luminarias de tipos diferentes a un mismo protocolo. Puede conectarse de manera directa, con el nodo dentro de la luminaria y la antena colocada, o que la luminaria venga con el conector instalado, de manera que sólo se conecte el nodo. El driver o controlador debe ser dimeable o atenuable, para poder realizar el control de manera remota (apagado, encendido, regulado de la intensidad).

Ya que en un primer momento puede controlarse sólo el registro de los parámetros eléctricos y control de encendido y apagado del sistema de cabecera, pero en una instancia posterior buscar el control por circuitos o con cambio de los componentes de la red, es necesario que el sistema sea robusto y flexible a las necesidades de utilización a medida que se avance en el nivel de telegestión. De esta manera, se evitan gastos frente a la modificación del cuadro de trabajo, evitando la renovación de sistema en cada cambio, y se optimizan recursos en el proyecto.

El software a implementar debe ser integral, contemplando todas las posibilidades que se pueda encontrar alguien encargado del alumbrado.

Inicialmente, considerar las funciones de encendido y apagado de las luminarias. Pero estas cuentan con una determinada cantidad de valores a



medir, como potencia, corriente y estado, y además poseen un consumo energético, que las relacionan con el gasto ante el proveedor de energía.

Esta herramienta debe proveer a su vez una utilidad para las gestiones de mantenimiento y mantenimiento preventivo. Gracias a los datos recibidos, pueden planificarse de manera eficiente estas labores y deben poder registrarse los trabajos concluidos.

Además, deben corregirse errores en el servicio no detectables por los usuarios o por un observador externo, gracias a la recepción de la información. El resultado de la incorporación de esta llevará a la toma de medidas con fundamentos más sólidos para la optimización del consumo, la reasignación de recursos y la planificación de expansión de la red. De esta forma se beneficiará enormemente a la población, proporcionándoles un servicio de alumbrado público que funciona de manera eficiente y de manera más económica y ecológica.

Todas estas posibilidades deben tenerse en cuenta al momento de elegir el software rector del sistema de telegestión.

En lo referente al control, ya que el análisis de la información llevado a cabo por el sistema puede comunicarse por medio de un software a distintos dispositivos, gran parte de las eventualidades pueden cubrirse con un pequeño número de ordenadores y vinculando el software a dispositivos móviles de los encargados del sector.

Para el análisis de datos y la estructuración de las diferentes estrategias de gestión del servicio, debe llevarse adelante una evaluación objetiva del personal del sector actual en relación al conocimiento de las nuevas tecnologías y la capacidad de optimizar los esfuerzos de trabajo gracias a la incorporación de estas. En función de los resultados, plantear formaciones y espacios de adaptación, para empoderar al sector y acrecentar la capacidad operativa del servicio.

Es necesario contar, para el funcionamiento óptimo del sistema, con trabajadores especializados en el análisis de los datos obtenidos. De estos análisis surgirán las mejoras a implementar y las proyecciones para el futuro del servicio. Este personal debe estar capacitado en las disciplinas de Machine Learning, Deep Learning o Inteligencia Artificial, para nutrir la base de la información con herramientas de avance y optimización indispensables en el desarrollo del proyecto global.

En cuanto a los equipos necesarios para los análisis, se necesita contar con una capacidad de procesamiento.

Implementando estas medidas se obtendrá la posibilidad de lograr:

- Medición de parámetros: Corriente, Tensión y Potencia, pero también Temperatura, Presión de aceite y fugas de aceite en transformadores.

- Ubicación espacio-temporal: Vinculación de toda la información al mapa de la ciudad.
- Control total y absoluto del sistema de alumbrado público.
- Identificación de los puntos de mejoras.
- Alarmas y análisis de enganches ilegales, consumos debajo del estimado (falla en algún punto sistema).
- Mejora del tiempo de respuesta: al conocer de antemano qué punto del sistema presenta un problema, incluso puede responder antes de que se realice un reclamo.
- Conocimiento rápido de los puntos de mejora.
- Generación de trabajo para todos los agentes intervinientes en el sector, fabricantes, consultoras, trabajadores de control y de mantenimiento.
- Tareas de ajuste en tiempo real, midiendo en campo el nivel lumínico y adaptándose a los establecidos por las normas.
- Posibilidad de gestionar períodos de iluminación atenuada (de madrugada o cuando no haya tráfico importante) y configuración diferenciada por fecha, para las diferentes épocas del año. Además, es posible configurar por grupos (plazas, parques y paseos) para asignar de manera más rápida los tipos de iluminación.

Para obtener un sistema de alumbrado público que oriente a la ciudad hacia una Smart City es necesario que sea un sistema abierto, que no dependa de quién lo creó y que sea interoperable. Es necesario que puedan obtenerse soluciones de todas las divisiones que forman parte de la red, relacionando los elementos de una con la otra.

Es imprescindible que sea integral e integrador, es decir, que abarque toda la información recolectada y que pueda integrarse a la información generada por otras divisiones, para poder crear soluciones integrales, considerando todos los aspectos que pueden asociarse desde el conocimiento de cada dependencia. De esta forma es esencial lograr la transversalidad del sistema desde el comienzo, para asentar las bases del crecimiento desde el primer momento.

De esta manera ya puede monitorizarse y controlarse (tener registro e influir en sus parámetros eléctricos) la luminaria.

En lo referente al almacenamiento, es posible derivar todo lo referente a esta área al proveedor de almacenamiento en la nube o físico, obteniendo también la asistencia necesaria en el mantenimiento de la base de datos por parte de agentes especializados. Para estos casos debe considerarse la propiedad de los datos. Es útil para el análisis constante disponer de todos los datos recabados históricamente. Gracias a esto, cualquier estudio o consulta histórica puede realizarse sin problemas. Esto resulta lógico para un sistema de datos personales, pero es igualmente importante en el caso de un sistema de

datos numéricos o espacio-temporales de control, como en estos casos tomados de ejemplo y los de muchas otras dependencias.

## XI. UNIFICACIÓN DEL LENGUAJE INFORMÁTICO

Las herramientas enumeradas para cada área de gobierno son un vistazo a toda una gama de mejoras, que se obtendrán a partir de hacer efectivos los cambios hacia el ámbito tecnológico, detectando las diferentes tareas sensibles de ser automatizadas por un sistema de gestión que se va enriqueciendo del aporte de todas las personas que trabajan, de su experiencia y motivación.

El principal problema a resolver en el camino a convertirse en una ciudad inteligente es la falta de información en una base de datos. Y la medida necesaria para dar comienzo a este proceso es arbitrar los medios necesarios para la digitalización de los datos almacenados físicamente.

Como base de esta temática, se debe considerar que, dentro del lenguaje informático, el Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL por sus siglas en inglés) es el más utilizado para bases de datos que buscan almacenar la información referida a individuos, vinculándola luego a transacciones realizadas por los mismos, y posibilitando su consulta y análisis de forma rápida y efectiva.

Para lograr un almacenamiento eficiente de la información, es necesario evitar la redundancia, es decir, la repetición innecesaria de la información almacenada. Debido a esto, es recomendable integrar la información de todas las dependencias en una única base de datos. Más adelante se establece la posibilidad de acceso a la misma moderada según los alcances de cada sector.

Una vez establecido el sistema que regirá la base de datos, hay que poner de manifiesto la necesidad de comenzar con esta labor cuanto antes. Se debe disponer de recursos humanos suficientes en cada dependencia, para generar el espacio adecuado de trabajo en vías de migrar hacia el ámbito digital. Antes de realizar este proceso, es útil responder a los cuestionamientos acerca de la claridad de la información almacenada.

Para cualquier análisis que se realiza sobre la realidad en que se encuentra la ciudad, una zona o una parte de la población, se realiza una labor de recopilación de información. Antes del muestreo y toma de datos, hay que tener establecido el método estandarizado de almacenamiento de los mismos. De esta manera, se tiene la seguridad de que no se poseen datos “sucios” (un mismo evento escrito con distintas palabras) ni tampoco información irrelevante o que crea caos en la estructura de la base de datos.

Como ejemplo práctico, considérese un censo a un barrio determinado, para conocer el acceso a los servicios básicos de los habitantes:

Se tomarán los datos de una de las personas encargadas del hogar, los demás habitantes del mismo y el tipo de servicio de agua, de luz y de gas.

- En la casa 1 habita la persona A con 3 hijos. Tiene agua y gas de garrafa. No tiene luz corriente.
- En la casa 2 habita la persona B con pareja y 1 hijo. Tiene agua, luz y gas envasado.
- En la casa 3 habita la persona C con pareja. Tiene agua embotellada, luz y gas. Tiene 1 perro.

Si se denota al gas envasado en garrafa como “gas envasado” y “gas de garrafa”, se crea un problema a la hora de analizar la información, ya que ambas expresiones son diferentes y generan resultados diferentes. De igual manera, el dato final de la tercera casa, no incluido en los parámetros a estudiar, no tiene lugar dentro de la estructura planteada, por lo que crea caos en los datos recabados.

Esto no quiere decir que el sistema sea frágil en su capacidad de análisis, sino que se requiere de una estandarización en la información, previa a su carga en el mismo. Para lograr esta estandarización debe formarse al personal respecto de los términos a utilizar en la carga y la importancia de la exactitud en el proceso, para simplificar su análisis y acelerar el trabajo de los sistemas de análisis.

En la actualidad del sistema de la ciudad, se conocen los datos que se deben cargar y muchos de estos son inexistentes en el plano virtual. La posición de comienzo es ideal para planificar los estándares en la carga de datos, organización de la información, verificación de la fidelidad de la información almacenada en formato físico y optimización del sistema desde el inicio.

La base de datos que se vaya creando, permitirá descubrir nuevos objetivos a considerar y, a partir de estos, generar nuevos espacios en la base para almacenar la información relevante (del ejemplo: tomar conocimiento del perro de la tercera casa, cruzando esta información con el área encargada de zoonosis para generar estadísticas barriales, por especie, relación entre animales callejeros y domésticos, etc.). Todo esto pone en evidencia la ausencia en los datos anteriores a la incorporación de este nuevo espacio, pero no derrumba la capacidad del sistema de trabajar sobre la información y campos que cuenten datos.

El sistema también tiene la capacidad de actualizar y registrar modificaciones en la estructura preexistente: de producirse la fusión de dos barrios de la ciudad, por ejemplo, el sistema tomará los datos de la población de uno y de otro y la unirá en un espacio bajo el nombre del nuevo barrio, continuando asociada la información, sin producirse pérdidas de datos en el camino, ni alterar los registros históricos en lo referente a datos relacionados a los barrios anteriores por separado.

Es importante resaltar que todos los datos de los que se dispone pueden asociarse a variables espacio temporales, es decir, vincularse a los Sistemas de Información Geográfica, para visualizarse en un mapa.

Esto permite visualizar, según el área que lo consulta, el número de reclamos por zona, o el número de accidentes, eventualidades en servicios, problemas resueltos, fallas en redes, etc. reflejados en un mapa de la ciudad.

Un segundo pilar vital en este proceso es contar con un equipo de mantenimiento de la base de datos. La estructuración de este sistema de información toma conocimiento y tiempo para optimizarse y mantenerse. La presencia de datos inconexos o la necesidad de modificar valores que pueden alterar todo un conjunto de datos ya cargados con anterioridad, hace imprescindible la presencia de personal capacitado y al pendiente de estos eventos. Para lograr un sistema que responda, como se ejemplifica más arriba, de forma automática a cambios importantes en la estructura de la información, el encargado de su mantenimiento debe encontrar y eliminar información sobrante o extraña, reestructurar los datos en función de las necesidades de relaciones de información para las diferentes divisiones y responder a los errores y contingencias que surjan del uso cotidiano de la base de datos.

Además, el equipo encargado del área informática puede generar un programa de escritorio instalable en los equipos de las personas encargadas de cargar información en cada división. Así, se facilita el trabajo de mantenimiento, ya que los datos se cargan de forma estandarizada y se evitan pasos intermedios entre la información para cargar y su ubicación en la base de datos.

El software que se usa para el manejo de datos, permite dar jerarquía de acceso a distintas personas o entidades. Por ejemplo, la división de Saneamiento puede modificar su base con datos propios, pero además consultar los datos de Espacios Verdes. Así, pueden establecerse diferentes accesos, para las diferentes áreas, y cuidar la integridad de la información almacenada y cargada.

Finalmente, se analiza un punto vital para llevar adelante una ciudad inteligente: la soberanía, privacidad y seguridad de la información de la información recabada.

Una parte importante para el mantenimiento de los sistemas inteligentes en el tiempo es la capacidad de realizar nuevos análisis sobre diferentes parámetros, comparando los datos antiguos con los actuales, incluso poder deducir valores gracias a las nuevas relaciones generadas por datos nuevos. Para no perder la facultad de realizar estos estudios, es imprescindible disponer de toda la información de manera soberana, sin tener que recurrir a intermediarios que dispongan del poder de privar al gobierno de datos de los ciudadanos.

Ya que los sistemas enlazados contarán con gran cantidad de información particular de la ciudadanía, es indispensable asegurar la base de datos que la almacene contra peligros de ataques informáticos y filtraciones. Para esto deben

tomarse las medidas necesarias para alcanzar un nivel de seguridad que garantice la privacidad de los datos, así como también generar la confianza de la población hacia el sistema centralizador de información.

En un mundo donde cualquier acción genera información, hacer un esfuerzo común por el avance tecnológico hacia una ciudad inteligente es un compromiso con toda la población. De esta manera, se busca garantizar al pueblo un gobierno más competitivo, que genera posibilidades de crecimiento y está más al servicio de las personas.

### La Utilización y Protección de la Información Personal

Habiendo considerado el general de los desafíos y oportunidades, aquí aparece uno de los riesgos: la privacidad de los datos. Este es un derecho que tienen los individuos a establecer límites sobre la información que de ellos se divulga, a no ser observados y a que se mantenga su confidencialidad.

El creciente volumen de datos generado por unos y capturado por otros diariamente representa un riesgo para mantener ese derecho, sobre todo porque gran parte de esa captura sucederá a través de dispositivos y procedimientos que no son conocidos o autorizados por los propietarios de los datos, como cámaras y sensores en lugares públicos, aplicaciones para teléfonos móviles o redes sociales.

Siendo los datos personales y colectivos el pilar fundamental del Big Data y la IA, su análisis, divulgación, uso y reutilización pueden generar resultados o conclusiones que los propietarios de la información no quieren que sean divulgados o empleados para ciertos propósitos.

Por ejemplo, a partir de la triangulación de información de una misma persona en diferentes conjuntos de datos es posible identificar su identidad, su estado de salud o sus tendencias políticas.

Para generar confianza, tanto en las instituciones públicas como en la tecnología misma, es clave que las personas sientan que no pierden su derecho a la privacidad. Por esta razón, es fundamental que el gobierno garantice que los sistemas diseñados e implementados se ajusten a las normas y regulaciones vigentes sobre protección de datos en cada país.

## **XII. INFORMACIÓN VINCULADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS**

De las áreas encargadas de la Municipalidad de Paraná en suministrar servicios públicos a la ciudad, son muy pocas las que acceden a la recopilación y sistematización de los datos, ya que la información no es propia y se obtiene de manera tercerizada.

Hasta el momento del estudio, son tres las dependencias que cuentan con datos digitalizados, ellas son: Tránsito y Transporte, Semaforización y Saneamiento. A su vez, el servicio de digitalización es parcializado y el acceso no suele ser dinámico, ya que casi la totalidad de los servidores están alojados en empresas contratadas a tal efecto, ubicadas fuera de la Municipalidad. Por lo tanto, para obtener la información que estimen relevante, necesitan hacer un pedido específico con sus respectivas dificultades.

En el caso de Saneamiento, pueden acceder al registro de las estaciones elevadoras y al sistema de control de las plantas potabilizadoras, a través de una SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), donde ellos pueden ver la situación en tiempo real, pero con la desventaja que la misma no acumula los datos.

A su vez, para las plantas de tratamiento residual, mantenimiento, emergencia y acceso, la empresa encargada de proveer el servicio es Paraná Medio, donde se puede acceder a información con seis meses de antigüedad, pero también se necesita solicitud previa.

En cuanto al área de transporte, existe información propia, pero la misma es escasa y desfasada en el tiempo (los reportes se generan cuatro meses después). Como novedad, se quiere implementar un sistema de GPS dentro del programa nacional SUBE, cuyo objetivo será monitorear los colectivos, conocer con exactitud el cumplimiento de los recorridos, casos de demoras y obviamente la ubicación de todos los vehículos en tiempo real, brindando una mejor calidad del servicio para el ciudadano.

El punto a mejorar en esta implementación, es que la información pertenece a SUBE, no a la Municipalidad de Paraná, por lo tanto, no se puede trabajar libremente con toda la posible información recopilada por el sistema.

Los móviles municipales disponen también de GPS que no son propios, son equipos alquilados a través de la empresa EFISAT, por lo tanto, también se necesita un permiso para acceder a los datos. En cuanto al tiempo, se puede obtener información de hasta un año de antigüedad.

Por último, semaforización, funciona de la misma manera, pero contrata a la empresa TACUAR S.R.L. para prestar ese servicio, mientras que el monitoreo satelital, está a cargo de CUSAT View.

### **XIII. RESPONSABILIDADES POLÍTICAS**

En relación a las responsabilidades políticas y legales, las autoridades de las distintas dependencias municipales, aún no tienen una ordenanza, ni directivas políticas a las cuales cumplir con respecto a los datos vinculados al servicio público.

El Big Data y su manejo en la Municipalidad de Paraná, es una temática que no lleva mucho tiempo activa, razón por la cual, hay muchos aspectos por desarrollar y potenciar.

Mientras no haya una legislación específica al respecto, debe someterse la responsabilidad de quienes poseen los mecanismos de obtención de datos en función de la Ordenanza N° 8.256 de trámite administrativo y de empleo público N° 4.220 a nivel municipal. Como normativa aplicable a la responsabilidad del Estado ante el ciudadano rige la Ley Provincial N° 10.636.

No se encuentra definido un régimen punitivo específico respecto al manejo de datos, a la incapacidad en la gestión de los mismos y a sanciones que se apliquen en consecuencia, por lo tanto se considera indispensable contar con objetivos y reglas para el efectivo funcionamiento del uso del big data en el municipio, sugiriéndose que se desarrollen las mismas y se anexasen como ordenanza específica, indicando obligaciones y deberes de quienes ejerzan la titularidad de las oficinas captadoras de datos, o en su defecto, centralizar en un solo área el manejo y control de datos obtenidos de los servicios prestados por la municipalidad. Actualmente se asimila o se encuadra dentro del mal desempeño como empleado público a quien no cumpla con los deberes inherente al cargo que ocupa.

En lo referido al manejo actual de la información, los encargados de las áreas consultadas, destacan su valor y utilidad como posible optimizador del tiempo y los recursos, como así también, en el logro de una mayor eficiencia en la prestación de los servicios públicos que se brindan en la ciudad.

Es indispensable contar con objetivos y reglas para el efectivo funcionamiento de Big Data en el municipio, por lo tanto, se sugiere un trabajo conjunto entre las áreas de Modernización y Legal y Técnica para impulsar las mismas a través de una ordenanza.

### Mecanismos Punitivos

Hasta tanto no se cree una legislación específica respecto a las autoridades encargadas del área de Big Data, derechos, obligaciones y deberes y que se disponga de una base de Datos propia, alojada en la Municipalidad de Paraná, se sugiere que todos aquellos empleados que sean responsables del manejo de datos específicos, se rijan bajo la totalidad de los artículos de la Ordenanza Municipal N° 4420 y Decreto DEM N° 3630, respondiendo consecuentemente por el no cumplimiento, bajo las normas que allí se establecen.

Para comenzar, previo a la sanción de cualquier ordenanza específica, deberá estarse a lo previsto como sanción para los empleados públicos, en la ordenanza mencionada. Sin embargo, esto limitaría la aplicación de sanciones a



funcionarios exceptuados (art. 2, Ord. 4.420), por lo que se debería establecer un régimen común de sanciones previstas a quienes no cumplan con lo normado.

Actualmente las penas administrativas, son precisadas en el art. 38, Ordenanza N° 4.420), el cual dicta: “Sin perjuicio de la responsabilidad emergente de las leyes comunes, la violación de sus deberes hará pasible a los empleados u obreros, de las siguientes sanciones disciplinarias:

- a) Apercibimiento.
- b) Suspensión menor hasta cinco días. (x)
- c) Suspensión mayor de cinco a treinta días. (x)
- d) Postergación para el ascenso hasta dos años.
- e) Retrogradación en el escalafón.
- f) Cesantía y
- g) Exoneración”.

Se propondrán sanciones punitivas específicas una vez confirmado el reglamento de procedimiento en la obtención y gestión de datos, designación de obligaciones y deberes de quienes ejerzan la titularidad de las áreas específicas, indistintamente de si pertenecen a la dotación municipal o se encuentran cumpliendo cargos de funcionarios específicos.

#### **XIV. TECNOLOGÍAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANA**

Las ciudades de América Latina, dentro de las cuales se encuentra la Ciudad de Paraná, han vivido en los últimos años diversos procesos de crecimiento demográfico muy significativos, de los más significativos que ha vivido el planeta. Estos procesos han traído consigo consecuencias enormes para la calidad de vida de sus habitantes, por lo que a su vez generan enormes retos para los organismos de gobierno a la hora de la toma de decisiones.

Es fundamental para optimizar al máximo los recursos existentes lograr una migración desde lo que llamamos comúnmente una “gestión tradicional” hacia lo que sería una “gestión inteligente”. Para esto es imprescindible la incorporación de las tecnologías de recopilación y almacenamiento de información. Sin embargo, el uso de estas tecnologías debe ser entendido como un medio y no como un fin en sí mismo, en palabras de Enrique V. Iglesias, ex presidente del Banco Interamericano de Desarrollo (1988-2005): “No es suficiente con tener ciudades inteligentes. También hace falta tener ciudadanos inteligentes”.

Los gobiernos y las personas en este proceso de transformación de la gestión, hacia gestiones inteligentes, cumplen un rol fundamental, tanto de beneficiarios como de participantes en el proceso.

Es por esto que implementar nuevas tecnologías para la gestión y la planificación urbana de la ciudad de Paraná, creando un sistema de recopilación y almacenamiento de datos, es el primer paso para migrar hacia el ámbito digital.

Contar con un sistema de recopilación y procesamiento de datos es la base para la toma de decisiones, para establecer políticas de intervención en pos del crecimiento de la ciudad, para mejorar la habitabilidad en aquellos lugares más desfavorecidos y analizar posibles intervenciones a realizar, para estimar el valor inmobiliario de viviendas a partir de conocer la calidad de los servicios disponibles, detectar posibles lugares de la periferia hacia donde puede crecer la ciudad, etc.

Una vez establecido el sistema que regirá cuál será la metodología de recopilación de datos, ya sean tecnologías de geolocalización, nodos de telegestión, controladores, cámaras, etc., y el sistema de almacenamiento de dichos datos para administrar toda la información obtenida, se debe disponer de los recursos humanos y tecnológicos suficientes en cada dependencia de la Municipalidad de Paraná para poder trabajar y procesar dicha información. Será imprescindible la capacitación del personal sobre los equipos tecnológicos que se utilizaran para el procesamiento de los datos obtenidos y para la utilización de los diferentes dispositivos de recopilación de información.

A modo de síntesis, para convertir la ciudad de Paraná en una ciudad inteligente, se necesitan en principio 3 aspectos fundamentales:

1. Implementar tecnologías para la recopilación y el almacenamiento de datos masivos.
2. Contar con recursos tecnológicos y humanos para el procesamiento de dichos datos.
3. Implementar políticas de gestión y toma de decisiones en pos del crecimiento de la ciudad y sus habitantes.

Se deberán organizar mesas de gestión entre las diferentes reparticiones municipales en donde se pueda debatir sobre el procesamiento de los datos y se establezcan los objetivos claros hacia donde la gestión desea apuntar.

Establecer los objetivos es un aspecto fundamental para luego poder realizar el procesamiento de la información, es decir, para saber qué datos procesar y que nivel de información se necesita, primero es imprescindible saber qué se quiere resolver, por ejemplo si lo que se busca es optimizar el servicio de agua potable de la ciudad, los datos que necesitamos procesar podrían ser sobre qué sectores de la ciudad cuentan con la red de agua potable en funcionamiento, cuáles cuentan con servicio irregular y cuales directamente no cuentan con servicio, se deberá realizar un tipo de agrupamiento de la información, filtrando todos aquellos datos que no sean necesarios para el estudio y dejando en limpio cuáles son los que sí se necesitan. Una vez procesados los mismos, y obtenidos los resultados será fundamental armar un plan de acción para avanzar en pos de solucionar los problemas detectados.

Para lograr trabajar con los datos crudos sobre la ciudad, sobre su infraestructura, su arquitectura y su trama urbana, los métodos de agrupamiento de la información son un aspecto clave para la implementación del sistema. Pueden utilizarse para detectar infinidad de situaciones y en consecuencia para estudiar e indagar sobre las soluciones más atinadas para la ciudad y principalmente para sus habitantes. Por ejemplo, se podrían realizar agrupamientos de datos para detectar viviendas con características tipológicas similares, o con niveles socioeconómicos parecidos, lo cual nos brindarían resultados sobre el uso del territorio y así se podrían proponer crecimientos o soluciones habitacionales atinados a la situación existente, etc.

En cuanto a los servicios básicos de la ciudad, la base de datos a implementar nos permitirá identificar, localizar y agrupar con precisión aquellas áreas urbanas y sub urbanas de la ciudad que presenten características similares, y a su vez poder detectar los sectores con falencias en la cobertura de cada uno de los servicios, para luego de detectarlos e individualizarlos poder tomar las decisiones adecuadas, armar un plan de acción e ir implementando las soluciones premeditadamente.

### La Planificación Urbana En La Ciudad de Paraná

La ciudad de Paraná, capital la Provincia de Entre Ríos, es un centro político y administrativo para una vasta región, donde el crecimiento demográfico fue muy intenso en los últimos 30 años, con tasas superiores a la media provincial (entre 1,5% y 1,8% anual). Este crecimiento descontrolado y sin una planificación previa ha generado conflictos de diversas características dentro de su trama urbana.

Para hablar de planificación urbana, no podemos dejar de mencionar la fisonomía natural en la que se encuentra situada la ciudad, ya que “se ubica en una meseta ondulada, con barrancas hacia el río del mismo nombre, cruzada por distintos arroyos que formaron históricamente barreras físicas al desarrollo, y que han visto crecer en las últimas décadas asentamientos informales en sus barrancas y áreas inundables, modificando su escurrimiento natural. A pesar de los esfuerzos, los arroyos se han convertido en descarga de residuos y efluentes cloacales e industriales, conformando unos de los principales pasivos ambientales y sociales de la ciudad. Sin embargo, el abordaje de esta problemática representa una oportunidad única de integración territorial y social. El reto es recuperar los cauces y márgenes de los arroyos, saneando sus aguas, y ponerlos en valor mediante parques verdes lineales y conexiones que permitan equilibrar el territorio de la ciudad”.

Además de su característica natural, como todas las aglomeraciones urbanas, la ciudad de Paraná presenta grandes y diversos desafíos por resolver.

La complejidad de su fisonomía natural, el desarrollo de su trama urbana y su crecimiento constante requiere de una planificación y de un impulso en los mecanismos de gestión y toma de decisiones dinámicas, que tomen en cuenta el movimiento y el crecimiento de la ciudad y sus habitantes.

Es necesario saber qué sucede en la ciudad para poder administrar y mejorar la toma de decisiones. Solo es posible pensarlo si se modifican las estructuras de gobierno para migrar hacia un gobierno inteligente, incorporando las nuevas tecnologías de recopilación y almacenamiento de datos, si se incluye la comunicación y la participación de sus habitantes y si se comprometen a intervenir en la toma de decisiones los diferentes actores de la gestión municipal.

La clave está en explotar al máximo las nuevas tecnologías en pos de mejorar la toma de decisiones, la eficiencia de las operaciones, la prestación de los servicios urbanos y su competitividad.

Crear ciudades inteligentes “resulta atractivo para los ciudadanos, empresarios y trabajadores, pues genera un espacio más seguro, con mejores servicios y con un ambiente de innovación que incentiva soluciones creativas, genera empleos y reduce las desigualdades”.

La intención de convertir la ciudad de Paraná en una ciudad con gestión inteligente inicia con la incorporación de tecnologías de recopilación de datos, sensores, tecnologías de geolocalización, nodos de telegestión, controladores, cámaras, etc. junto con sistemas computarizados de almacenamiento y gestión de dichos datos, los cuales servirán para diversos usos, desde detectar y resolver problemas inmediatos, para prevenir situaciones de crisis, hasta para estudiar los escenarios urbanos más complejos de la ciudad, para analizar las respuestas más creativas e innovadoras para resolver las necesidades de la ciudad y sus ciudadanos.

La intención de lograr que Paraná se convierta en una ciudad inteligente surge de la necesidad de que su infraestructura, sus servicios y su organismo de gobierno acompañen el ritmo de transformación de la sociedad, que cumpla con las expectativas y las necesidades de sus habitantes.

“Una Ciudad Inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Ciudades Inteligentes se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así vidas.”

Para lograr los objetivos planteados en el presente estudio se necesita seguir ciertos pasos, podríamos enumerarlos en 4 aspectos principales. El primero sería preparar la ciudad para obtener la información que necesitamos, es decir, seleccionar las tecnologías a utilizar para recopilar los datos de la ciudad y de sus servicios, una vez seleccionadas las herramientas de

recopilación y almacenamiento, se requiere de un análisis y un diagnóstico del estado de situación. Luego se deberá decidir cuáles serán las prioridades para atender, y por último elaborar un Plan de Acción.

La ciudad de Paraná en el año 2015 presentó un Plan de Acción llamado “Paraná Emergente y Sostenible: Equilibrio Territorial para la Equidad Social, Ambiental y Productiva”. Dicho plan propone una serie de estrategias y actuaciones prioritarias para resolver los desafíos y sentar las bases de un nuevo modelo territorial para el desarrollo sostenible de la ciudad.

Sin embargo, es importante mencionar que al momento de elaborar el plan no se contaba con las herramientas tecnológicas que se plantean en el presente estudio, por lo que la intención sería lograr recopilar la mayor cantidad de información para luego poder profundizar el plan elaborado, con datos más minuciosos, además de actualizados al año que corre.

Sabemos que la ciudad y sus habitantes están en constante movimiento, por lo que contar con datos constantemente actualizados sería de vital importancia para la toma de decisiones en pos de una Paraná más sostenible y amigable con sus habitantes y el medio ambiente.

El plan de Acción deberá contemplar inversiones a corto, mediano y largo plazo, trazando una ruta para la sostenibilidad y el crecimiento de la ciudad.

Uno de los problemas principales del gobierno municipal, que ha marcado por años a las diversas gestiones locales, es el hecho de contar con áreas o departamentos que se comportan como islas dentro de la administración pública, lo cual genera ineficiencias, duplica los esfuerzos, aumenta los costos y reduce la productividad del gobierno, lo cual afecta negativamente en los resultados de la ciudad.

La intención de la implementación de las nuevas tecnologías y posteriormente la elaboración de un plan de acción, es que se trabaje con todos los organismos del estado municipal, que se logre generar un debate con la sociedad, con los entes y las empresas privadas, y todos aquellos organismos que deseen participar para lograr que los esfuerzos sean compartidos entre los diversos actores en pos de lograr un crecimiento unificado que beneficie a todos los habitantes de la ciudad.

“La transformación positiva del territorio dependerá fundamentalmente del esfuerzo y la cooperación del gobierno municipal, los ciudadanos, las organizaciones de la sociedad civil, las universidades, los trabajadores, los empresarios, y el imprescindible apoyo de los gobiernos provincial y nacional.

## **XV. NECESIDADES PARA LA DIGITALIZACIÓN**

Ya que gran parte de la información existente en la municipalidad se encuentra en formato físico, es preciso lograr la digitalización de ella. En torno a esta digitalización, deben considerarse los dos aspectos fundamentales que conformarán el proceso: los requerimientos relacionados a los recursos humanos y los relacionados al aspecto tecnológico (hardware y software).

Los recursos humanos son el pilar fundamental para la migración al ambiente digital de la información almacenada en este momento de forma física casi en su totalidad, a excepción de unas pocas dependencias. Como se ha puesto de manifiesto a lo largo del estudio, debe tenerse especial atención y cuidado en cuanto al manejo de la información en cuestión, tratándose de datos personales que deben ser mantenidos en todo momento en el campo de la confidencialidad interna, bajo dominio del área que los conduce.

El proceso de digitalización de información no presenta per se dificultades. Se trata de transcribir los datos en archivos y documentos físicos, en sendos campos presentes en un archivo digital, a través de un ordenador. La dificultad radica en que el proceso sea llevado adelante de manera adecuada.

Para lograrlo de la forma más eficiente y segura posible, debe establecerse un orden de la información, previo a la carga de ésta en el sistema. Para esto, en cada dependencia deberían crearse métodos estandarizados de recolección de información. Con el término “recolección de información” se hace referencia a la creación de un nuevo dato por parte de la dependencia. Esto puede ser la presentación de un formulario por parte de un ciudadano, una nueva multa, una denuncia, la medición de un parámetro en un equipo o cualquier otro evento que genere un dato que sea útil de analizar, por lo que es necesario almacenarlo, sistematizarlo y estudiarlo.

Estandarizar los procedimientos de recolección de información supone lograr identificar la información que espera reunirse, asignarle pasos ordenados a seguir a la persona que se encarga de hacerlo y, sobre todo, definir cuidadosamente el vocabulario a utilizar en el proceso. De esta forma, al llegar los datos al sistema, éste puede almacenarlo de forma eficiente, de manera tal que, a la hora de exigir información a la base de datos, la respuesta sea adecuada en tiempo y en resultados.

Es imperioso entender que para el sistema informático encargado de acceder a la información los términos “propietario”, “dueño” y “titular”, son completamente distintos, aunque pueden no serlo al momento de referirse a quien posee un vehículo a su nombre. Si bien no es de una gran complejidad incorporar esta gama de términos para una búsqueda simple, debe entenderse que este tipo de variantes se presenta en una amplia gama de palabras, y esto a su vez en cada dependencia. El resultado es un incremento innecesario de procesamiento, evitable si se opta por un único término en cada caso. Por esto, la tarea de elección de palabras clave debe realizarla un grupo conocedor de la

terminología y de los procedimientos que se llevan a cabo en cada área, de forma tal que se pueda optar por las más adecuadas.

Considerando un punto importante sobre el vocabulario, debe notarse que la información alojada en formato físico data de varios años atrás. En este escenario, es posible que la manera de distribuir o definir la información importante haya cambiado, se hayan incorporado terminologías o datos nuevos o se haya incluso omitido parte de la información que antes se recolectaba. Para estos casos, debe analizarse la naturaleza de dichos términos y reflejarlos de la manera más exacta posible a la hora de cargarlos en el ordenador, para que no se pierda ningún tipo de información.

Por esta razón, la estandarización de la información debe realizarse antes de la carga de datos al sistema. De esta manera, la carga de información se ordena en función de la manera que resulte más funcional a los objetivos de la dependencia.

Pese a que la mayoría de las personas tiene un dominio de la tecnología adecuado para sus funciones habituales, mientras más exigente sea su uso en el entorno específico del trabajo, más beneficiada se verá su productividad y, junto a esto, se eliminan barreras en la dificultad y el malestar de lidiar con elementos que no se pueden manipular tan fácilmente.

En este sentido, la formación del personal en la lectura, comprensión y carga de datos tiene una importancia significativa. Al conocer los posibles obstáculos a encontrarse, se conocerán también las soluciones estipuladas y la eficiencia del proceso se verá incrementada.

Para el diseño de la estructura de almacenamiento de la base de datos, debe contarse con personal capacitado en esta tarea. La estructuración de la información para optimizar el espacio y los recursos disponibles es vital, así como para cumplir con los requisitos de diseño que se verán más adelante en el trabajo. La ingeniería de sistemas de información y los conocimientos afines son indispensables para esto, ya que, optimizando la construcción de los sistemas, se ahorra tiempo en la obtención de respuesta y recursos informáticos invertidos en el procesamiento.

Puesto el foco en los procedimientos de carga de datos, es posible realizar cursos de informática para los empleados existentes, dando a conocer las herramientas que se utilizan en el proceso, logrando mejorar el bienestar de las personas, gracias al aumento de la capacitación y la expansión del alcance del trabajo que realizarán a diario con estas herramientas una vez completada la tarea de la digitalización.

En este nuevo contexto, debe planearse la mejor manera de conseguir personal que preserve la integridad y privacidad de la información sensible y, al mismo tiempo, resulte efectivo en el proceso de digitalización. Surge de esta demanda, nuevamente la oportunidad de incrementar la calidad laboral y la formación de los trabajadores involucrados, invirtiendo en su conocimiento y

crecimiento, personal y profesional, incorporando las nuevas tecnologías a sus habilidades de trabajo y de la vida diaria.

Es evidente que todo el personal, realizando o no tareas de digitalización, debe familiarizarse con las tecnologías que permitan el manejo de la información, para poder realizar las tareas cotidianas, compartir un lenguaje común con las demás personas dentro del ámbito laboral y acompañar el avance continuo de los servicios prestados.

Complementariamente, debe plantearse el camino de migración al formato digital de forma que, una vez completada la carga de los datos no digitalizados, toda nueva entrada sea directamente cargada en el sistema.

### Captura y Procesamiento de Datos

Para este análisis, estableceremos dos mecanismos para la captura de datos: manual y automático.

- Manual:

Es probable que todas las dependencias cuenten con una parte de carga de datos manual, ya que desde las tareas netamente administrativas hasta un ensayo de laboratorio deben trasladarse del origen de la información (formulario, herramienta de medición o equipo) al sistema de almacenamiento.

Por cuestiones de simplicidad y para evitar repeticiones innecesarias, se puede describir a las tareas de carga manual como el ingreso a través de un ordenador de datos, números y palabras, al sistema que los almacena. Esta tarea se realiza a través de un programa o la interfaz creados para tal fin, llenando los campos necesarios con las palabras o códigos adecuados, recurriendo a la estandarización en la recolección de información. Dicha actividad, será común a todas las dependencias en mayor o menor medida y se profundizará en la estandarización tanto como sea necesario para garantizar un óptimo flujo de datos.

- Automático:

Gracias a las tecnologías presentes en determinados campos, sobre todo los asociados a la medición de variables cuantificables como el caudal, concentraciones, encendido y apagado de motores, consumos, etc., se pueden obtener grandes cantidades de datos y almacenarse directamente, sin la necesidad de intervenir personas en este proceso. Este método sólo estará presente en las dependencias que cuentan en la actualidad con este tipo de tecnologías y podrá incorporarse posteriormente en las dependencias que lo precisen.

En cuanto al procesamiento de datos, mediante distintos modelos matemáticos, estadísticos y de ciencias de datos, pueden obtenerse conclusiones, ya sea gracias a funciones predictivas o modelos que representen



el comportamiento del objeto de estudio. Para este punto cada división debe establecer, basándose en las necesidades y oportunidades que otorgue la información con la que cuentan, qué variable o grupo de datos espera estudiar. Con base a la información recabada, se pueden ejemplificar algunos métodos de procesamiento de información que pueden ser útiles para las distintas dependencias del municipio.

#### 1. Tránsito y transporte:

Dispone de datos numéricos y categóricos, el sistema de GPS según fecha y hora recolecta información de manera automática, así como los eventos de encendido y apagado del motor, velocidades máximas, mínimas y promedio. Los consumos de combustible estimados también existen dentro de la base de datos y se cotejan con un cálculo manual.

Pueden diseñarse algoritmos en base a la información que se dispone. Un algoritmo simple puede asignar automáticamente el estado “inactivo” a un vehículo que se mantiene apagado por un lapso mayor al regular. Si el vehículo no está en reparación o en espera de entrar al taller, esto indicaría una irregularidad o un problema no declarado y el algoritmo puede dar cuenta de ello. También pueden generarse alertas en función del nivel de batería, para prever un cambio de la misma.

Respecto al consumo de combustible, puede estimarse un consumo histórico para cada vehículo y evaluar cambios en los mismos, así como generar un indicador de consumo de combustible por kilómetro recorrido. Comparando los distintos vehículos entre sí, puede detectarse un consumo mayor para recorridos particulares o consumo mayor de un vehículo. Además, al detectar una nueva carga de combustible, pueden compararse los valores de consumo con lo declarado en la carga. De existir desigualdad entre estos, se genera una alerta para su comprobación.

#### 2. Saneamiento:

El sistema de saneamiento posee recolección de datos de forma automática. Siendo la mayoría de estos numéricos, el procesamiento es bastante simple.

Con los datos recolectados de forma histórica, pueden analizarse los ciclos de producción para detectar puntos óptimos y puntos de mejora. El análisis estadístico de los mismos puede compararse con los resultados de los ciclos de producción actuales y localizar los cambios realizados que produjeron algún cambio en el rendimiento energético o la calidad del producto.

Las divisiones de Alumbrado Público, Residuos, Hidráulica y Red de Desagües, Medio Ambiente y Semáforos tienen la posibilidad de recolectar datos de forma automática, pero una parte importante del trabajo reside en el estudio de las condiciones actuales e históricas de los sistemas que les incumben.

Además, la posibilidad de asociar los datos a la localización de los elementos propios de cada una propicia el análisis por distribución de objetos en

la superficie de la ciudad o la detección de zonas sin servicio y los problemas propios de fallas en el sistema de cada una.

El alcance de las nuevas tecnologías, gracias al Internet de las Cosas, resulta en la oportunidad de mejora a pasos agigantados por parte de cada dependencia y, eventualmente, a la coordinación de la información y conocimiento entre ellas, avanzando rápidamente hacia el estadio de una Smart City.

Los demás departamentos se encuentran encuadrados en la captura manual de datos, ya que estos muchas veces son recibidos y procesados mediante un ordenador. El análisis de estos datos, propio para cada uno, debe considerarse en función de las necesidades y urgencias particulares.

Departamentos como Espacios Verdes, Red Vial, Actividad Comercial, Obras Civiles Particulares y Permisos de Usos Conformes precisan de un sistema que estructure los reclamos, informes de estado o proyectos de mejora para comprender mejor el estado de la ciudad en lo que a ellos respecta y enfocar los esfuerzos en donde se considere oportuno con toda la información disponible de manera rápida. Mediante la asignación de palabras clave a los reclamos o avances y la vinculación con la zona o barrio al que se refieren, la tarea de investigación sobre un problema determinado se acelera a los segundos que toma su consulta de la base de datos.

Además, mediante la estructuración de la información pueden crearse parámetros que ayuden a determinar la eficiencia de los servicios prestados. Sólo con la fecha de inicio de un proyecto o una denuncia de problemas, y la fecha de finalización del mismo, pueden catalogarse los distintos procedimientos y proveer de fechas más realistas a la población. También pueden detectarse fallas en la cadena de trabajo, al encontrarse que determinados proyectos demoran más que otros o nunca se concluyen las atenciones de reclamos.

Al contrario de lo que puede pensarse en una primera instancia, estas divisiones poseen mucha información que puede analizarse y gracias a la que pueden suscitarse mejoras y proyectos de modificación en la estructura o funcionamiento de los ambientes de trabajo.

Nótese que existen dos trayectos diferenciados en la digitalización: uno que se compone de la migración de la información físicamente almacenada y otro que se realiza de forma continua, una vez que el sistema de información se encuentre estructurado y en funcionamiento. Terminado el proceso de migración al campo digital, la actualización de la información y la recopilación constante de nuevas entradas está a cargo de las personas que trabajan diariamente.

Puesto en marcha el proceso de digitalización de la información y establecidos los volúmenes de datos semanales, mensuales o anuales, pueden proyectarse los elementos que deben conformar el servicio de almacenamiento.

El planeamiento debe considerar el crecimiento de la ciudad y de la información recopilada, para no convertirse en un sistema obsoleto al cabo de

poco tiempo. Así también debe estar abierto a futuras expansiones, para no ser un sistema estanco, que no permita adaptarse a las necesidades de ampliación, de ser estas necesarias.

## **XVI. MECANISMOS DE VINCULACIÓN**

El Consejo Federal de Inversiones, realizó durante el año 2020 un estudio de movilidad que incluye la ciudad de Paraná y recopila grandes cantidades de información obtenida por distintos entes a lo largo de los años, además incluye múltiples indicadores como la calidad de las vías de comunicación y flujo de población en diferentes líneas de transporte público, con una discriminación temporal y definición adecuada.

Dicho trabajo, presenta una base sobre la que trabajar para ahondar en sus conclusiones y evaluar, los beneficios posibles y el nivel de urgencia para la atención de las mejoras propuestas en el mismo, o las nuevas propuestas que puedan surgir a partir de ahora.

La mejor manera de obtener una visualización rápida de la información recabada es a través de la creación de una Red Eléctrica Inteligente o Smart Grid.

Una Smart Grid se caracteriza por su capacidad de integrar, de manera eficiente y gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, los datos pertenecientes a todos los puntos representados en dicha red. En un despliegue de Smart Grid, las comunicaciones juegan un papel crucial. Por lo tanto, deben ser resistentes, seguras, fiables, gestionables y basadas en estándares tecnológicos que permitan garantizar la conectividad con otros elementos de la red. Su función principal es unir la gran cantidad de información disponible en la red, con sistemas de procesamiento de información y centros de toma de decisiones, aportando valor al centro de procesamiento de datos, permitiendo mejorar todos los servicios prestados.

Esta red puede establecerse sobre un sistema de recolección de información en tiempo real, o realizarse sobre un sistema de información definido, donde los datos tienen una ubicación puntual en el tiempo y el espacio. Si bien en este caso la información puede actualizarse, la frecuencia de ingreso de información estará sujeta a la manera de vincularse la base de datos con quienes suministren dicha información.

Para poder crear una Smart Grid que represente el estado de la ciudad relacionado a la información obtenida en el estudio de movilidad, deben plantearse los objetivos que se busca alcanzar y luego definir el proceso de programación para que los resultados se vean plasmados sobre un mapa o un diagrama que permitan una interpretación veloz de la información.

### Acerca del Estudio de Movilidad:

El análisis de movilidad realizado, recopila una amplia gama de estudios realizados por distintos entes en distintos años. Gracias a esto, pueden realizarse observaciones más profundas sobre los datos. Aunque no todos los datos reunidos son recientes (algunos datan de casi 10 años atrás), la creación de una Smart Grid significa la profundización en el análisis de estos, y cualquier cambio transcurrido desde el estudio que hizo el seguimiento sobre un punto determinado, se actualizará al momento de responder al problema en dicho punto.

Por otro lado, el estudio presenta una evaluación detallada en múltiples aspectos sobre la ciudad de Paraná y el Área Metropolitana Gran Paraná (AMGP), entre los cuales se destaca la disponibilidad de transportes públicos, la frecuencia y ocupación de los mismos en distintos momentos del día, su análisis semanal, el tránsito de vehículos particulares, el estado de las calles dentro de la ciudad, estudios acerca de la distribución de vías de comunicación hacia otros departamentos de la provincia, vías ferroviarias, infraestructura náutica y aeródromos, problemas de conectividad, análisis sobre la transitabilidad y el estado de las calzadas y accesos a nivel general.

Gracias a la base que aporta una exploración tan completa, existe la posibilidad de reflejar toda esta información en una Smart Grid, recurriendo al uso de algoritmos y herramientas de análisis que permitan obtener resultados ponderables, sensibles de ser comparados numéricamente, para otorgarles una jerarquía en términos de necesidad o prioridad.

El Distrito del Conocimiento tiene grandes posibilidades de incrementar los alcances del estudio de movilidad realizado, gracias al conocimiento en las nuevas tecnologías que deben aplicarse en este punto.

### Acerca del Distrito del Conocimiento

El Distrito del Conocimiento, presente en la ciudad de Paraná, tiene como objetivo contribuir al desarrollo tecnológico de la región. En este marco, muchas de las herramientas que dispone, pueden potenciar el avance que se busca en este proyecto.

La incorporación de las nuevas tecnologías para alcanzar los niveles de la llamada industria 4.0 juegan un papel indispensable en el camino de la ciudad a convertirse en una Smart City.

Al ser el desarrollo el punto de interés de este proyecto, la implementación correcta de las nuevas tecnologías, eligiendo las herramientas más indicadas

para cada tarea y la incorporación de personas calificadas en el uso de ellas, es vital para el avance de las actividades propuestas.

Gracias a los instrumentos implementados en el proceso de desarrollo y crecimiento, y a la necesidad de conocimiento relacionado a las nuevas tecnologías, el Distrito del Conocimiento se convierte en un actor importante en la unificación de la información disponible para la creación de una Smart Grid.

### Creación de una Smart Grid

Para la unificación de todos los datos del estudio de movilidad, es necesaria la asociación de los datos de la investigación a los puntos de interés asociados a ellos. Esto puede lograrse gracias al Sistema de Información Geográfica (SIG), creando un mapa de la ciudad y presentando en el mismo, la información disponible. El SIG posee como elemento de trabajo objetos que pueden ser un punto, línea o polígono, que representan el elemento que se desea (calle, manzana, recorrido o paradas de colectivo), el cual puede poseer información, por lo que se le asignan los atributos de interés (número de parada, cantidad de personas, fluidez o dificultades en la circulación, estado de la calzada, etc.).

Durante el desarrollo de la metodología, la palabra objeto referirá a los elementos manipulables en el programa, representando estos distintos elementos o puntos de interés de la vida cotidiana: calles, recorridos de líneas de colectivo o vehículos municipales, edificios, manzanas, barrios, puentes, garitas, semáforos, parques, plazas; mientras que la palabra atributo referirá a las propiedades o características de dicho objeto: número de línea de colectivo, número de parada, nombre del edificio, plaza, barrio o calle, número de habitantes, flujo de personas (pudiendo discriminarse por momento del día o día de la semana), nivel de conflicto respecto a la circulación.

Para mantener proporciones y cumplir su función, el sistema posee coordenadas que ubican los objetos con respecto a un sistema de referencia. Estas coordenadas pueden ser geográficas (latitud, longitud) o axiales (x, y). Dada la naturaleza de la información que se posee en el estudio de movilidad, es recomendable referir cada objeto con un punto geográfico.

Esta característica del sistema lleva a la necesidad de asignar coordenadas a toda la información disponible antes de poder representarla. Si bien el trabajo que representa es notable, debe considerarse dos aspectos claves en esta tarea: 1) la posibilidad de estructurar toda la información sobre un sistema que permite el crecimiento con las nuevas tecnologías, y 2) que migrar toda la información en este momento es menos trabajo que almacenarla de otra manera y en 5 años tener que realizar la misma migración con un volumen de datos mucho mayor.

Para el diseño del mapeo de la ciudad con todos los componentes de interés puede recurrirse a información en SIG existente hoy en día. Un mapa ya creado con la estructura de la ciudad en cuanto al entramado de calles y cuadras, con mayor o menor actualización, es de utilidad para no tener que comenzar el trabajo de cero, ya que la actualización de los objetos que lo necesiten toma menos tiempo que el diseño de un archivo nuevo.

Además, al ser un sistema de capas, los objetos pueden crearse dentro de ellas como un grupo y éstas pueden ocultarse o mostrarse, y pueden visualizarse distintos grupos de datos mediante filtros que reflejen la información relevante para cada análisis (cantidad de vehículos, flujo de personas, volumen poblacional, sólo líneas de colectivos de más de cierto volumen de personas, sólo garitas de un barrio o puntos conflictivos de dos zonas de la ciudad).

La facilidad que existe en el manejo del sistema SIG, es que los datos pueden cargarse en el mismo sistema SIG o poseerse en archivos Excel con los valores de cada atributo (alfanuméricos), y permite que se vayan actualizando en la representación al actualizarse estos archivos desde la base de datos. Es preciso notar que la actualización debe realizarse periódicamente de forma manual, pero, debido al tipo de información proveniente del estudio de movilidad, no es un requisito de la Smart Grid actualizarse automáticamente.

Las herramientas en el SIG posibilitan asociar un nombre o ID a un objeto, que luego puede referenciarse a los archivos que contienen la información sobre ese ID. Por ejemplo, a un conjunto de vectores que representan el recorrido de la línea 4 de colectivo urbano se lo nombra "Recorrido\_linea\_4" y por otra parte se le asocian los atributos presentes en la base de datos el volumen de personas que traslada por día, por hora, la cantidad de coches disponibles, etc.

De trabajar con archivos Excel, la actualización es simple y no requiere tanta especialización en el manejo del programa, además la migración completa al sistema SIG se puede realizar de forma simple.

Por otro lado, la información puede exportarse para publicarse en algún servicio de visualización o para ser trabajada por una persona capacitada en programación, de forma tal que se puedan aprovechar al máximo los datos disponibles.

De esta forma, una Smart Grid permite proyectar en el mapa de la ciudad los valores de interés para permitir su manipulación y la extracción veloz de información relevante.

Es por eso que debe capacitarse al personal encargado de esta tarea en el manejo de estos sistemas de información y nuevas tecnologías, o recurrir a aquellos que poseen el conocimiento específico sobre el mismo. Así se obtiene un resultado a la medida de las necesidades de la ciudad.

Dentro de los datos del estudio de movilidad, existen propuestas sobre ineficiencias por estacionamiento en vías públicas, puntos de congestión, problemas en el ancho de calles o veredas, propuestas de modificación de calles,

colectoras y avenidas, ampliación de playas de estacionamiento, propuestas de nuevos colectivos en el área central de Paraná, etc. Al plasmar todas estas posibilidades sobre un mapa, se podría visualizar toda la información de manera global y automática. Esto simplifica enormemente el análisis de ciertas variables y permite contemplar consecuencias de ciertas propuestas al considerarse el conjunto y no las partes por separado.

A continuación, se presentan diferentes oportunidades de análisis de la información existente en el mismo estudio o en las diferentes dependencias, sobre las que utilizar herramientas de análisis, internet de las cosas y ciencia de datos.

En lo referente a la circulación de automóviles particulares y motos, en el estudio se señala que no se han recabado censos volumétricos de tránsito vehicular, ni tampoco se dispone de indicadores sobre la tasa media de circulación de automotores sobre vías de las localidades del AMGP. Esto representa una oportunidad de análisis interesante de poder realizarse para actualizar el estudio de movilidad y responder a cuestiones locales en arterias principales sobre la utilización en diferentes escalas de tiempo por parte de los vehículos particulares y los servicios públicos.

Realizando un estudio de caudal de circulación en puntos estratégicos y a diferentes horas del día, pueden realizarse análisis de vida útil de la calzada, de necesidad de actualizar o instalar semáforos, estudios sobre el tráfico en diferentes horarios y días de la semana, etc.

Dentro de las herramientas estadísticas, existe un método llamado análisis de redes, que permite medir la conectividad entre varios puntos. Esto puede llevarse adelante desde un punto de vista geográfico, muy útil para profundizar el estudio realizado.

El resultado obtenido de la aplicación de este método es lo que se denomina índice de conectividad, un número que refleja, en un rango de 0 a 1, el nivel de conectividad entre dos puntos determinados de la ciudad, siendo 0 el peor escenario posible y 1 una conectividad óptima entre ellos.

Para llevar adelante este análisis, debe seguirse una serie de pasos:

1. Elegirse inicialmente los puntos a los que se desea evaluar la conectividad: Separar el municipio en áreas, por barrios o zonas centro y aledañas.
2. Definir la lista de los diferentes indicadores de conectividad a tener en cuenta: distancia, transporte público, vías de comunicación, accesibilidad, posibilidades de traslado (a pie, bicicleta, vehículo motorizado). A su vez, incluidos en estos indicadores, existen parámetros de evaluación que los conforman: dentro del transporte público, la frecuencia y el recorrido que realizan; dentro de las vías de comunicación, los distintos niveles de tráfico, estado de las mismas y la capacidad de circulación; en las posibilidades de traslado, las vías alternativas para los peatones y ciclovías, la inseguridad,

etc.

3. Deben establecerse índices para la ponderación de estos valores. Si se considera que las vías de comunicación entre dos puntos son más importantes que la distancia entre ellos, al considerar cambios en cualquiera de estas dos variables, la modificación en las vías de comunicación representa un peso mayor, reflejado en el resultado total. Estas consideraciones deben estipularse con el criterio y conocimiento de quien se encarga de evaluar la conectividad de la ciudad.

Todas estas consideraciones se incluyen en el modelo encargado de obtener los índices de conectividad. Gracias a esto, se puede lograr una lista de índices de conectividad que incluya desde los valores que señalan los puntos mejor conectados entre sí hasta los que peor conectividad presentan. También pueden representarse gráficamente, con un diagrama de conectividad, que agrupa los puntos mejor relacionados y puede comprenderse más fácilmente.

En el diagrama que se presenta a modo de ejemplo, pueden verse las conexiones entre distintos puntos, la falta de conexión entre varios de ellos y la distancia variable entre distintos puntos conectados. Es así que puede detectarse de forma rápida un problema de conectividad entre dos puntos que deberían presentar conexiones directas y no las tienen, o se encuentran alejados cuando deberían estar eficazmente conectados. Los puntos conectados entre sí y ubicados a menor distancia, presentan una buena conectividad, los puntos periféricos o casi aislados, con un bajo índice de conectividad, presentan un déficit en la conectividad.

#### DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD



Fuente: Programación de redes en python: Sockets. Unpython



Este tipo de análisis puede realizarse con diversas herramientas, tales como los lenguajes de programación R y Python, que cuentan con librerías especiales para tal fin.

Es posible además realizar estudios sobre conectividad entre diferentes puntos de interés. Tomando por ejemplo los hospitales y centros de salud, puede evaluarse la conectividad entre ellos, considerando las distancias, zonas a atravesar, hora del día, congestión y la existencia de rutas alternativas. Esto permitiría que – en el caso que se maneje velozmente toda esa información – podrían salvarse vidas. También, podrían diagnosticarse las distintas zonas de la ciudad en función de la capacidad de asistencia que posee la ciudad en caso de necesitar una ambulancia.

El mismo análisis puede realizarse sobre las comisarías, puestos de control o vigilancia, disponibilidad de vehículos y personal disponible para cubrir un eventual hecho delictivo.

Es claro que al evaluar la situación de la ciudad en materia de asistencia en seguridad y salud lleva a encontrar puntos fuertes y puntos débiles de ambos servicios. Gracias a estos análisis, puede descubrirse que aumentar el número de vehículos no supone una inversión importante en términos de la mejora del servicio, o encontrar que contratar más personal produce efectos más provechosos con el mismo capital, o viceversa.

Todas las herramientas que otorgan el Distrito del Conocimiento y al estudio de movilidad, pueden estudiarse más profundamente, lo cual permitiría mejorar la tomad de decisiones en políticas públicas, lo que en definitiva se traduciría en un mayor bienestar de todos los paranaenses.

### Smart Grid y Urbanismo

Una smart grid se caracteriza por poder integrar, de manera eficiente, gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, los datos pertenecientes a todos los puntos representados en su red. Aunque todavía no existe un consenso a nivel mundial respecto de su definición, la mayoría de las definiciones coinciden con que las smart grid son elementos asociados a la eficiencia, la seguridad y la calidad. Se podría decir que son redes tecnológicas que pueden integrar de manera inteligente los datos y la información, en nuestro caso lo importante es estudiar el comportamiento y las acciones de las ciudades y sus habitantes, con el fin de que funcionen de manera más eficiente, sostenible y económica.

Sin embargo, las Redes Inteligentes (smart grid) lo que hacen es suministrar información, la "inteligencia" se manifiesta en la forma de utilización de estas tecnologías en pos de visualizar los datos, para con ellos estudiar

nuevas soluciones y optimizar la planificación y el funcionamiento, en este caso, de las ciudades.

Nos permiten controlar de forma inteligente los servicios brindados y detectar la necesidad de mejoras o de implementación de nuevos o diferentes servicios y así lograr ciudades más eficientes y por ende con una mejor calidad de vida para sus habitantes.

La Red Inteligente será una evolución o un proceso de mejora continua para satisfacer las necesidades de los habitantes, actuales y futuros.

Cuando hablamos de mejoras y eficiencia en las ciudades, indefectiblemente hablamos de planificación y urbanismo.

Es fundamental, para poder crear una smart grid, plantearse objetivos claros en cuanto a qué buscamos obtener de ellas, que tipo de información necesitamos visualizar y con qué fin, para luego poder utilizar la tecnología para procesar los datos disponibles y plasmarlos sobre un plano que nos permita visualizarlos de manera clara y precisa.

Dentro de los diversos estudios que se han realizado en los últimos años en pos de una Ciudad más sostenible y eficiente, el “Plan de acción para una nueva movilidad urbana en la ciudad de Paraná” y la puesta en marcha del “Proyecto para el distrito del conocimiento” en la zona noreste de la Ciudad, son dos estudios sustanciales a considerar en pos de un crecimiento urbanístico para la Ciudad de Paraná.

El Plan de acción para una nueva movilidad urbana en la ciudad, propone un ambicioso plan de inversiones a 20 años, conteniendo una cartera de medidas y acciones dirigidas a transformar la movilidad urbana de la ciudad. A medida que se logre implementar cada una de estas propuestas se necesitará contar con un plan de monitoreo que evalúe si realmente los objetivos planteados en cada uno de los proyectos logran realmente su propósito. Es en este aspecto donde el presente estudio juega su rol principal.

La implementación de un centro de Big Data, que cuente con un sistema inteligente de almacenamiento de datos será fundamental para procesar toda la información y así poder evaluar el impacto real de cada una de las medidas implementadas en base al plan de movilidad.

El sistema de almacenamiento de datos permitirá analizar e identificar los impactos directos de cada una de las intervenciones realizadas y a su vez estudiar los impactos indirectos que puedan ser producidos por la implementación de cada una de estas propuestas. En principio se analizará la mejora en la movilidad y en el transporte, y por otro lado se podrán estudiar impactos sobre la vida de las personas, sobre sus tiempos, sus actividades cotidianas, comerciales, educativas, y de tipo recreativo o turístico.

A partir del estudio y la evaluación de los impactos producidos, se podrán formular eventualmente medidas complementarias requeridas para el

crecimiento y para brindar una mejora en los servicios y por ende en la calidad de vida de sus habitantes.

Por otro lado, la puesta en marcha del Proyecto para el distrito del conocimiento, es otro plan maestro para el desarrollo urbanístico de la ciudad, que sentará las bases y pautas para el uso y renovación del área denominada Distrito del Conocimiento.

En este caso también, al igual que en todos los programas de planificación urbana, por medio de la implementación de los sistemas inteligentes se podrá analizar en tiempo real los impactos de los proyectos una vez implementados. Se podrá evaluar desde la efectividad de la intervención en sí, hasta los servicios prestados en pos de un funcionamiento eficiente. Se podrá ver si el tipo de accesibilidad propuesta es suficiente, si los servicios prestados son los necesarios, si la infraestructura vial y peatonal del sector son las adecuadas, tanto en sus accesos como en su red interna, etc.

Las nuevas tecnologías nos permitirán analizar los impactos generados, de manera directa e indirecta, por el desarrollo de este tipo de proyectos. Nos permitirán estudiar los cambios en los usos de suelo y la reestructuración urbana en el área, las incidencias provocadas en los precios y valores de las propiedades cercanas, etc.

## **XVII. PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE BIG DATA**

Al comienzo del estudio, se expresó la dificultad de dimensionar un sistema que almacene y procese la información que posee la municipalidad al desconocerse la totalidad de espacio que ocupa ésta. Por dicho motivo, en primer lugar, se detallan las cualidades que debe poseer el sistema, independientemente de las características que son función de las necesidades de la municipalidad y el volumen de información que genera regularmente.

El primer aspecto a tener en cuenta es la creación de un centro de datos. Los centros de datos son los servicios de tecnología más eficientes y seguros para el almacenamiento de la información, es por esto que deben alcanzar ciertos requisitos. Para la clasificación de este tipo de tecnologías, existen parámetros tales como la estructura, desempeño, fiabilidad e inversión, que son sensibles de ser evaluados y reflejar la disponibilidad y seguridad de un centro de datos.

Esta clasificación se conoce como clasificación TIER y se divide en cuatro categorías posibles, siendo el nivel uno el de menos disponibilidad y el nivel cuatro el máximo grado de accesibilidad, tolerancia a fallas y capacidad de recuperación frente a desastres.

Antes de describir las implicaciones de cada nivel de esta certificación debe tenerse en claro el concepto llamado redundancia. Éste alude a la protección del hardware o de los datos considerados prioritarios y que deben ser protegidos a toda costa en caso de fallas.

A continuación, se detallan los distintos niveles de certificación TIER, refiriéndose los niveles de seguridad y redundancia de cada uno.

- TIER 1: El nivel inicial, posee componentes no redundantes y una única vía, también no redundante, para la distribución de energía. De esta forma, las fallas en los componentes como servidores, dispositivos de telecomunicaciones, sistemas de almacenamiento o equipos de enfriamiento, pueden impactar de forma negativa en los sistemas. Este tipo de infraestructura es vulnerable a interrupciones y puede detener sus funciones tanto por mantenimiento de rutina como por eventos no planeados como desastres naturales y fallos energéticos. Esta categoría es utilizada en empresas o lugares cuyos datos no son de alta confidencialidad.
- TIER 2: En esta categoría, ciertos elementos que componen el sistema son redundantes. Los servidores pueden encontrarse conectados a un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS). Aunque los servidores estén adecuadamente provisionados con energía eléctrica, existe la posibilidad de que la infraestructura sea paralizada por determinados eventos, tanto planificados como situaciones de fuerza mayor.
- TIER 3: Puede considerarse un servicio de almacenamiento ininterrumpido. Cuentan con componentes redundantes, incluyendo dos fuentes de energía, una activa y otra alterna. A pesar de estas cualidades, los periodos de mantenimiento pueden generar algunas breves interrupciones, pero gracias a la línea de energía secundaria el riesgo de suspender el servicio es menor al de las dos categorías antes mencionadas.
- TIER 4: Es el más elevado nivel de confiabilidad, incorpora múltiples fuentes de energía redundantes y sistemas de refrigeración sofisticados. A su vez, debido a sus diversas fuentes de energía es posible realizar labores de mantenimiento sin presentar interrupciones, así como estar preparado para siniestros como terremotos, incendios y fallos eléctricos.

Los servicios de internet y corriente eléctrica deben cubrir las necesidades de flujo de información y consumo energético de forma amplia y debe considerarse la posibilidad de expansión, ya que el crecimiento en el volumen de datos que se generan es cada vez mayor y es probable que se incremente en el transcurso de los años.

En lo que respecta a cantidad de almacenamiento y velocidad de lectura de los servidores y el equipamiento necesario, las dimensiones exactas

dependen del volumen de datos que se carguen y de la proyección a corto y mediano plazo acerca del crecimiento del mismo. Una vez se tenga una estimación de la cantidad de datos inicial en función de la información que debe digitalizarse, pueden dimensionarse los parámetros referidos a la gestión de datos para la adquisición del equipo necesario. Además, debe tenerse en cuenta la carga periódica, para no exceder el límite de almacenamiento del que se dispone.

Las características propias de los servidores que componen el centro de datos es poseer una buena capacidad de almacenamiento y procesamiento. Esta cualidad resulta en un bajo tiempo de respuesta a la carga y la solicitud de datos, que deriva en un mejor tiempo de respuesta a cualquier operación que se realice. No debe omitirse el hecho de que mientras más crezca el sistema, este debe poder ampliar su capacidad de procesamiento sin tener que interrumpir el servicio de manera prolongada ni necesitar modificar gran parte de su estructura. Por esto, debe crearse para que la expansión del mismo en el futuro no esté ligada a la modificación completa del sistema, sino que puedan reemplazarse sólo las partes que requieran de actualización. De otro modo, se trataría de un sistema estanco, que al quedar obsoleto precisa de una gran inversión para renovarse completamente.

Por supuesto, la localización del centro de datos no es un detalle menor. Puede disponerse de un sitio en un lugar existente o construir un sitio específico para tal fin, pero cualquiera sea la opción, éste debe contar con los controles ambientales pertinentes, protección contra incendios, inundaciones y también un nivel de seguridad para impedir el acceso a los servidores por parte de cualquiera que no sea el personal designado para su manipulación.

Además, en lo referente a la seguridad de la información en el ámbito digital, es indispensable volver a hacer hincapié en la protección de la información de la población ante posibles ataques externos, filtraciones y robos de datos. Para esto es necesario recurrir a un servicio de protección especializado y formar al personal encargado del mantenimiento del área en lo alusivo a la seguridad informática.

También debe asegurarse la completa soberanía del almacenamiento de información, ya que, de vincularse los servicios de almacenamiento con una empresa tercerizada, aparece la posibilidad de conflictos en caso de intentar cambiar de empresa o en una renovación de las prestaciones.

Una vez establecidas las necesidades de equipamiento propias del centro de datos, en lo que respecta al personal calificado para las tareas de funcionamiento y mantenimiento de los servidores, la cantidad de empleados requeridos para tal fin es función de las dimensiones finales, pero las tareas que deben realizar son independientes del número final.

Entre dichas labores se encuadran la supervisión y mantenimiento continuo de servidores y equipos de red, brindar soporte al personal de las

dependencias que lo requieran, así como responder a los problemas del servidor y la red. También deben monitorearse los procesos que se realizan en la red, para garantizar el flujo fluido de datos, ejecutar diagnósticos de hardware y reemplazar piezas defectuosas de ser necesario.

Los perfiles de conocimiento ideales para estos puestos de trabajo son los referidos a las ciencias informáticas, con conocimiento de las Tecnologías de la Información, conocimientos en el manejo de redes y conocimientos afines.

Cubiertos los aspectos básicos para el funcionamiento del centro de datos de la municipalidad, el proceso de análisis de los datos para establecer el centro de big data requiere un nivel de conocimiento de las herramientas de análisis propias de esta disciplina. Desde el punto de vista de hardware, por supuesto, se necesita capacidad de procesamiento acorde a las necesidades de cada análisis en función de la cantidad de datos a analizar. Es evidente que cada individuo que forme parte del centro de Big Data de la municipalidad necesita de un ordenador personal para realizar las tareas de programación y estudio de casos de manera adecuada. El personal a cargo de llevar adelante las tareas de procesamiento debe estar dotado de conocimiento en el campo del análisis de datos, ciencia de datos, machine learning o inteligencia artificial.

Ya que los procesos analíticos llevados adelante por el centro de Big Data son diseñados en función de los requerimientos de información por parte de las distintas dependencias, una vez obtenidos los pedidos de estudio sobre un problema, variable o conjunto de datos, se asigna a una persona o grupo de trabajo el desarrollo del algoritmo o la implementación de las herramientas de análisis necesarias para obtener los resultados esperados.

Es por esto que para el funcionamiento apropiado debe gestionarse la comunicación entre las áreas para que esta se desarrolle de manera efectiva y clara. Aquí debe observarse que la interacción con el sistema central de datos por posibles problemas de comunicación de redes es diferente a la que debe realizarse con el centro de Big Data.

En el primer caso se trata de problemas con la carga de datos al sistema o con la dificultad en la obtención de datos por parte de las personas, que debe atenderse de manera adecuada para una solución rápida, motivo por el que se recomiendan los conocimientos específicos a la hora de seleccionar personal idóneo.

El segundo caso se encuadra en una necesidad de retroalimentación de ambas partes. Los problemas que se pretenden solucionar se encuadran en un ámbito específico del conocimiento, ya sea del área de seguridad e higiene, ambiente, salud, tránsito, hábitat, transporte, etc. Es claro que no es necesario tener el conocimiento absoluto de todas estas disciplinas para la realización de un trabajo de análisis de los datos que se generan, pero también es evidente que para que los resultados obtenidos sean útiles y coherentes para cada

departamento, dicho trabajo debe contar con el acompañamiento del área que lo solicita.

El trabajo diario del centro de Big Data consiste en corroborar y corregir los problemas que puedan surgir en los datos que reciben del centro de datos, ya que muchas veces existen valores mal cargados o inexistentes, continuando con la búsqueda o el diseño de un modelo que represente de manera adecuada el comportamiento de los datos y la obtención de una conclusión sobre una posible correlación entre distintas variables, o una predicción acerca de la modificación de las variables de estudio en el futuro. Para que este proceso sea eficiente, es indispensable la asistencia de la sección requirente, pudiendo asistir en la asignación de prioridades y valores para variables categóricas, interpretación de resultados ambiguos, detección de problemas en un análisis por una apreciación equívoca de un valor, etc.

Es por esto que debe propiciarse una comunicación fluida entre el personal encargado de llevar adelante estos trabajos por ambos extremos: el centro de Big Data y el departamento interesado en analizar la información de la que dispone para profundizar en su conocimiento y análisis.

Por otro lado, es necesario insistir en la necesidad de designar en cada área un encargado de interactuar con el centro de Big Data, una persona o un equipo de personas que pueda cargar y luego procesar la información recabada, que estudie, en base a la información disponible, la forma más adecuada para dar respuesta a las necesidades, para optimizar los servicios prestados y para planificar el crecimiento de la ciudad.

Una vez que se encuentre en funcionamiento el sistema de recolección, carga y procesamiento de datos, será clave el trabajo articulado con el área de planificación urbana. Es ahí donde se deberá velar por un plan integral en pos del crecimiento de la ciudad, donde se integren todos los aspectos de la ciudad, desde la prestación de los servicios básicos, hasta la movilidad, la educación, el ocio, el turismo, etc.

### Plan de Acción Legal

La Municipalidad tiene como misión velar por el desarrollo equitativo del territorio que la abarca y los ciudadanos que lo habitan. Para la consecución de sus objetivos se hace necesario conocer el funcionamiento de los servicios que provee la misma y como repercuten, en eficiencia, en la sociedad, replicada desde la perspectiva de los destinatarios.

Un centro de Big Data permite conocer en tiempo real y desde distintos orígenes, como se percibe la prestación de servicios públicos y conocer cuáles pueden ser sus falencias.

Esta generación de datos propios, genera una base real del estado de situación de servicios, tramites, etc., lo cual permite a los funcionarios un análisis amplio y abarcativo al instante, sin depender de la remisión de la información propia de otra área.

Asimismo, en un doble sentido, permite agilizar la gestión de trámites internos y disminución de tiempo entre las áreas municipales, repercutiendo beneficiosamente en las devoluciones a las peticiones de los ciudadanos.

En este sentido, se aspira a una administración cercana a la ciudadanía, que pueda recibir tanto los reclamos como los beneficios que genera de una manera interactiva e inmediata. Permitiendo resolver los inconvenientes producidos en la dinámica social, conocer cuáles son las falencias en los servicios prestados y generar una planificación adecuada para evitarlos.

Internamente, se busca la eficiencia en el desarrollo de las tareas de la administración pública. Actualmente, los datos obtenidos por distintas fuentes se almacenan en las áreas específicas, imposibilitando la disponibilidad para el resto. Esto genera inconvenientes, ya que el desarrollo de una buena administración se basa en la actuación multidimensional de todas las áreas, donde muchas de las soluciones o ejecuciones de tareas dependen de un trabajo mancomunado entre distintos sectores municipales.

- Beneficios esperados
  1. Asumir un mejor control sobre los recursos públicos
  2. Analizar con mayor eficacia las necesidades de los ciudadanos
  3. Identificar y reducir ineficiencias en la prestación de servicios
  4. Participación ciudadana real y no direccionada
  5. Fortalecer la generación de información que permita establecer los indicadores de gestión de acuerdo con las políticas públicas desarrolladas.

- Desafíos

La implementación de un centro de Big Data dentro de un ámbito público genera desafíos típicos que deben ser encarados de manera efectiva para poder obtener los beneficios esperados, considerando como esenciales los siguientes:

1. Generar un marco normativo que organice y defina tareas, derechos y obligaciones de quienes serán usuarios y beneficiarios de la información generada.
2. Adaptar el recurso humano al nuevo contexto digital.
3. Incorporar personal capacitado en tecnologías de la información.
4. Actualizar la infraestructura informática, que permita soportar el manejo de datos y funcionamiento de un nuevo sistema.
5. Generar capacitaciones constantes, de distintos niveles, para mantener actualizada la capacidad de respuesta del personal.
6. Innovar en la modalidad de trabajo de quienes desarrollan estas tareas, en función de que es un área profesional muy demandada por



contratistas del exterior y la competitividad del Estado es limitada en materia económica.

- Acciones

1. Crear una Ordenanza específica, donde se determine la necesidad de implementar un Centro de Big Data Municipal, estableciendo una dependencia específica, definiendo dependencia jerárquica, estructura orgánica, objetivos definidos, obligaciones y derechos y partida presupuestaria acorde para atender las necesidades extraordinarias de esta nueva área.

2. Generar un software de recopilación de información pública recolectada por todas las áreas dependientes de la municipalidad de Paraná, unificando la totalidad de la información en servidores propios.

3. Implementar un sistema interno de validaciones para el acceso al total de la información desde cualquier dependencia estatal.

4. Permitir a su vez, validaciones personales para cada administrado con la finalidad de que cualquiera pueda acceder a la información que lo relacione.

5. Propender que la mayor cantidad de tramites en las oficinas municipales se gestionen de manera digital.

6. Realizar capacitaciones internas, periódicas para el personal que se ocupará de manipular el sistema desde las distintas áreas de percepción de datos.

7. Generar instructivos para los ciudadanos que operen mediante los mecanismos digitales propuestos.

## **XVIII. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS**

El primer paso para potenciar la utilización de las nuevas tecnologías, es el conocimiento y la formación acerca de las mismas. No es extraño que las personas sientan cierta apatía por la utilización de dispositivos o sistemas que resultan nuevos, extraños o complicados de manipular.

Esta situación es fácilmente reversible, al educar al respecto y permitir el descubrimiento de la mejora en el tiempo y reducción de la laboriosidad para cumplir una tarea. La barrera a vencer por parte de los individuos no es sencilla en principio, pero tampoco imposible, el desafío es superable con la motivación de crecimiento de la calidad de trabajo y la satisfacción de la superación personal.

Para que el funcionamiento de los sistemas presentados en este trabajo sea posible, los instrumentos que forman parte del sistema deben estar a la altura de las circunstancias. Esto es cierto para los componentes de tecnología avanzada que forman parte de un centro de datos y también para el ordenador

de quien carga la información al sistema. No quiere decir esto que ninguna herramienta actualmente empleada esté obsoleta, existe la posibilidad de que gran parte de los ordenadores sean funcionales en las tareas que deben realizarse en ellos, siendo necesario, luego, aprender a utilizarlos correctamente.

Por este motivo, es imprescindible que uno de los objetivos ante la implementación de este proyecto sea la actualización permanente del conocimiento y el equipamiento, para evitar la obsolescencia y que los avances logrados puedan potenciarse paso a paso, año tras año, acelerando el crecimiento constantemente y permitiendo también una adaptación flexible a los cambios y mejor en su tiempo de respuesta a los mismos.

Es evidente que la incorporación de las nuevas tecnologías a los servicios brindados por la municipalidad genera un avance importante en la velocidad y calidad de los mismos y en la elevación del nivel de vida de la población. Cada paso en esta evolución es importante y debe darse con el compromiso de alcanzar las metas fijadas.

Para este proceso es indispensable el compromiso de cada persona involucrada, desde quien dirige los tiempos y estructura la información, hasta quien debe digitalizar la información archivada o cargar nuevos datos cotidianamente una vez se concluya el proceso de digitalización.

Además, el incremento en la calidad de trabajo no sólo impacta en la recepción por parte de los ciudadanos, sino en el crecimiento y desarrollo personal de quienes trabajan en cada dependencia.

La situación actual es positiva, en tanto se trata de un entorno que comienza a crearse y, gracias a esto, puede estructurarse de cero para evitar problemas a futuro. La digitalización o migración de un entorno a otro, de un lenguaje o método de procesamiento a otro, en general presenta dificultades y también la necesidad de traducir o arreglar datos, reescribir todo un conjunto de valores o reemplazar registros enteros para poder llevarse a cabo.

El caso de comenzar la estructura desde los cimientos permite aprender de la experiencia de otros sistemas y métodos, estableciendo una base sólida que permita el crecimiento en el tiempo, implementando desde el inicio los caminos utilizados por las nuevas tecnologías, asegurándose la prevalencia durante años y la posibilidad de incorporar mejoras tecnológicas al momento que éstas se produzcan.

La implementación de un centro de Big Data dentro del municipio de Paraná, la incorporación de nuevas tecnologías, de nuevas formas de trabajo, de estudio y manejo de información será un proceso largo y complejo.

Como todo cambio radical en un sistema tradicional de trabajo consolidado hace años, tendrá etapas de prueba y error, pero sin lugar a dudas será un antes y un después en materia de planificación urbana, será un antes y un después en la optimización de los recursos del estado municipal, y en la eficiencia en la prestación de los servicios públicos.

Será imprescindible contar con personal capacitado y comprometido con el cambio, y a su vez, será necesario mantenerlos en constante capacitación y actualización, las nuevas tecnologías avanzan de manera vertiginosa, y si el municipio no avanza a la par, con el paso del tiempo, el centro de Big Data corre riesgo de quedar obsoleto.

## XIX. REFERENCIAS

1. Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Acompañando el crecimiento sostenible de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe - Banco Interamericano de Desarrollo. <https://www.iadb.org/es/desarrollo-urbano-y-vivienda/programa-ciudades-emergentes-y-sostenibles>
2. Estrategia Argentina de Ciudades Inteligentes. Gobernanza: base en la Estrategia de Ciudades Inteligentes. El caso Argentino de País Digital. – Autor: Catalina Palacio Cortés. Dirección de Investigación, Innovación y Control. Subsecretaría País Digital. Secretaría de Modernización de la Nación. Presidencia de la Nación Argentina.
3. Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad - Vol. 29 - N.º 29 (Diciembre de 2020)- Pp. 099-118 - ISSN1666-6186
4. ¿Cómo aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías para mejorar las ciudades? “Ese fue el centro del debate del Primer Foro sobre Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas en Ciudades Inteligentes Sostenibles en América Latina” Por: Ximena Abeledo y Pablo Vazano. <https://conexionintal.iadb.org/2018/07/02/actividades2/>
5. Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas en Ciudades Inteligentes y Sostenibles en América Latina. El Primer Foro sobre Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas en Ciudades Inteligentes y Sostenibles en América Latina, celebrado los días 29 y 30 de mayo de 2018 en Buenos Aires (Argentina). <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/buenosaires-declaration-spanish-final.pdf>
6. Ciudades inteligentes en América Latina - “El desarrollo de ciudades inteligentes es una de las áreas más prometedoras para potenciar el desarrollo sostenible, innovador y competitivo de la región” Por: Juan Pablo Ospina - [https://conexionintal.iadb.org/2018/11/27/267\\_e\\_ideas6/](https://conexionintal.iadb.org/2018/11/27/267_e_ideas6/)
7. Plan de Acción – Paraná Emergente y Sostenible. Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES). [https://issuu.com/ciudadesemergentesysostenibles/docs/parana\\_plan\\_de\\_accion\\_e52b2ce985acd2/1](https://issuu.com/ciudadesemergentesysostenibles/docs/parana_plan_de_accion_e52b2ce985acd2/1)
8. La ruta hacia las Smart Cities Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Autores: Mauricio Bouskela | Márcia Casseb | Silvia Bassi | Cristina De Luca | Marcelo Facchina.
9. Utilización de software de Big Data en la arquitectura y la planificación urbano-territorial. Autores: Dante Andrés Barbero, Pedro Joaquín Chévez, Carlos Alberto Discoli e Irene Martin. CONICET digital.
10. Big data y urbanismo, ¿Cómo sintetizar información compleja para su aplicación práctica? Por: Belén Maiztegui – Plataforma arquitectura.

- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/933924/big-data-y-urbanismo-como-sintetizar-informacion-compleja-para-su-aplicacion-practica>
11. Página oficial del Municipio de San Benito. <https://sanbenito.gob.ar/>
  12. Página oficial de IDERA – Infraestructura de Datos Especiales de la República Argentina. <https://www.idera.gob.ar/>
  13. Distrito del Conocimiento - Municipalidad de Paraná: <https://www.parana.gob.ar/distrito-conocimiento/#:~:text=Es%20el%20conjunto%20de%20actividades,las%20ramas%20de%20la%20producci%C3%B3n>
  14. Ordenanza N° 9921 Promoción de las Empresas Basadas en el Conocimiento. Capítulo 1, Art. 2 y 3.
  15. Estudio de movilidad realizado por el Consejo Federal de Inversiones en Entre Ríos. Diciembre de 2020.
  16. Redes Inteligentes - Smart Grids - Energías Renovables, Módulo 9:
  17. Certificación TIER para centros de datos: <https://www.optical.pe/blog/que-es-la-certificacion-tier/>
  18. “Smart Grid”: el papel de las comunicaciones en la evolución de las redes eléctricas: <https://www.teldat.com/blog/es/smart-grid-el-papel-de-las-comunicaciones-en-la-evolucion-de-las-redes-electricas/>
  19. SMART GRIDS: <https://www.helioesfera.com/que-son-los-smart-grids/>
  20. ¿Qué es y cómo funciona una Smart Grid?: <https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/> igraph package for r, Documentation for version 1.3.0.
  21. Network Analysis and Visualization with R and igraph: <https://kateto.net/netscix2016.html>
  22. Joris M. MOOIJ, Jonas PETERS, Dominik JANZING, Jakob ZSCHEISCHLER, Bernhard SCHÖLKOPF. «Distinguishing cause from effect using observational data: methods and benchmarks», versión 2. Journal of Machine Learning Research, Cornell University (2015).
  23. Working Party Opinion 05/2014 on data anonymization techniques». International Data Privacy Law Journal, Oxford University Press, Vol. 5, n.º 1 (2015).
  24. Bert-Jaap KOOPS. «The trouble with European data protection law». International Data Privacy Law Journal, Oxford University Press, Vol. 14, n.º 14 (2014).
  25. EMC «Digital Universe Study». The Digital Universe and big data. (2014).
  26. Solon BAROCCAS y Helen NISSEBAUM, «Privacy, big data and the public good; Chapter 2: Big data’s End Run Around Anonymity and Consent», Cambridge University Press (2014).
  27. Javier PUYOL. «Una aproximación a big data». Revista de Derecho de la

- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), n.º 114 (2014).
28. Kenneth Neil CUKIER y Viktor MAYER-SCHÖENBERGER. «The Rise of Big data. How It's Changing the Way We Think About the World». Foreign Affairs Vol. 92, n.º 13 (2013).
29. Kenneth Neil CUKIER y Viktor MAYER-SCHÖENBERGER. «Big data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work And Think». Houghton Mifflin Harcourt (2013).

## XX. ANEXOS:

### Servicios Públicos Prestados por la Municipalidad de Paraná

Con el objetivo de definir los servicios públicos incluidos en el presente estudio, se han identificado todos los servicios prestados por la municipalidad, para luego establecer un diagnóstico de la situación de los mismos y su potencialidad en el uso de información

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	REPARTICION MUNICIPAL	RESPONSABLE	UBICACIÓN	TELEFONO
<b>DIRECCIONES MUNICIPALES QUE PRESTAN SERVICIOS CON DESPLIEGUE TERRITORIAL</b>					
<b>SANEAMIENTO</b>	Incluye las redes de provisión de agua potable y desagües cloacales y todos los elementos componentes de la red (centros de distribución, colectores, plantas de tratamiento, etc.). La información se encuentra parcialmente relevada	COORDINACIÓN GENERAL DE SANEAMIENTO	Ariel Ramón Domínguez	AV. ALMAFUERTE 1887	
		SUBSECRETARÍA DE OBRAS SANITARIAS	A/C Juan Lucas Feltes	AV RAMÍREZ 2821	Tel.: 434 2695 Interno: 198
		DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN PROCESOS Y NUEVOS PROYECTOS	Rosana Gregorutti	AV RAMÍREZ 2821	Tel.: 434 2695
		DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO DE SANEAMIENTO Interno: 1805	Ing. Joel Kohan	ALEM N° 73	Tel.: 420 1868
<b>RECOLECCION DE RESIDUOS</b>	Incluye todos los elementos referidos al tema de recolección, en sus diferentes metodologías, y tratamiento de residuos: Recorridos de recolección, ubicación de contenedores,	UNIDAD MUNICIPAL 1 CENTRO	Miguel Luis Montenegro	MONTEVIDEO 356	Tel.: 4202239 Interno: 2239
		UNIDAD MUNICIPAL 2 OESTE Interno: 5206	Luis Ángel Ramos	PRONUNCIAMIENTO 641	Tel.: 4352252
		UNIDAD MUNICIPAL 3 SURESTE	Juan José Suarez	CONFEDERACIÓN ARGENTINA Y BARTOLOMÉ ZAPATA	Tel.: 4202238 Interno: 2238

	plantas de separación y tratamiento, sitios de disposición final, mini basurales, etc.	UNIDAD MUNICIPAL 4 NORESTE	Bernardo Ramón Arosteguy	AV. ALMAFUERTE 3465	Tel.: 4205067 Interno: 5067
		UNIDAD MUNICIPAL SUR	Gustavo José Brunengo	AV. ZANNI 2900	Tel.: 4301190 Interno: 1190
		UNIDAD CENTRAL DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Emiliano Krivusesky Rodríguez	AV. ALMAFUERTE 1887	
		DIRECCIÓN DE RECOLECCIÓN AUTOMATIZADA	Gustavo Villanueva	AV. ALMAFUERTE 1887	
		DIRECCIÓN DE RECOLECCIÓN RSU TURNO MAÑANA		AV. ALMAFUERTE 1887	Teléfono: 4300808 – 4300908
		DIRECCIÓN DE RECOLECCIÓN RSU TURNO TARDE		AV. ALMAFUERTE 1887	Teléfono: 4300808 – 4300908
		DIRECCIÓN GENERAL PROGRAMAS ESPECIALES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	Shai Bejar	25 DE JUNIO 72	Tel.: 4211024 Interno: 1024 Shaibejar@hotmail.com
<b>MANTENIMIENTO DE ESPACIOS VERDES</b>	Incluye el relevamiento de todas las plazas, parques, paseos, reservas municipales destinadas a espacio verde, y otros destinos que requieran mantenimiento (ej. Polideportivos, banquinas, etc.)	DIRECCIÓN GENERAL DE PARQUES Y PASEOS VERDES	Fabián Sauthier	OSINALDE 270	Tel.: 4201806 Interno: 1806



<b>RED VIAL – MANTENIMIENTO Y OBRAS NUEVAS</b>	Incluye el relevamiento de todos los elementos constitutivos de la red vial de la ciudad, es decir estado de la calle, anchos, tipo de pavimento, sentido de circulación, características de las vías etc.	DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN VIAL		JAROSLAVSK Y S/N (ENTRE GOBERNADOR MAYA Y ARQ. WALTER GRAND) ESTACIÓN PARERA ZONA EL BRETE	Tel.: 439 7555
		DIRECCIÓN DE VIALIDAD URBANA	Miguel Ángel Alberto Mildenberger	AV RAMÍREZ 2821	Tel.: 4201865
		DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO VIAL	Ing. Martín Trápaga	ALEM N° 73	Tel.: 420 1868 Interno: 1805
<b>TRANSITO Y TRANSPORTE</b>	Comprende la sistematización de los elementos reales que afecten a la actividad e interpretación de las reglamentaciones vigentes. Incluye los recorridos de los distintos sistemas de transporte. Además, se cuenta con los datos de monitoreo satelital.	DIRECCIÓN OPERATIVA DE TRÁNSITO	Juan Carlos Bambrilla	RAMÍREZ Y ECHAGÜE 3º PISO	Tel.: 4319478 DIRECCIÓN DE MOVILID
		SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTE	Diego Dlugovitzky	RAMÍREZ Y ECHAGÜE 3º PISO	Tel.: 4231748 Interno: 1764
		DIRECCIÓN DE SEÑALIZACIÓN URBANA	Daniel Cuestas	PASCUAL GRECA Y CUCHILLA GRANDE	Tel.: 435 5201 Interno: 520
		DIRECCIÓN DE MONITOREO SATELITAL	Lucas Wasinger	9 DE JULIO 679	Tel.: 4202234

<b>ALUMBRADO</b>	La red de alumbrado comprende la sistematización de los distintos elementos: Luminarias alumbrado público Capa de conductores alimentación de luminarias (aéreo/subterráneo) tableros de fuentes de agua: tableros de comando luminarias: Sistema de semáforos: tableros de comando de semáforos, tanto los existentes como los proyectados	DIRECCIÓN DE ALUMBRADO	Carlos Díaz J	UAN GARRIGÓ Y CONFEDERACIÓN ARGENTINA	Tel.: 4344760 – 4204761 Interno: 4761
<b>HIDRAULICA Y RED DE DESAGÜES</b>	Registro de la Red de desagües, incluyendo recorrido de conductos subterráneos, cámaras de captación, sumideros, reservorios etc. tanto los existentes como los proyectados	DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO HÍDRICO	Ing. Khalil Farías	ALEM N° 73	Tel.: 420 1868 Interno: 1805
		DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA		9 DE JULIO 290	Tel.: 434 2695
<b>DIRECCIONES MUNICIPALES CON DESPLIEGUE TERRITORIAL QUE NO SON SERVICIOS</b>					
<b>VIVIENDA SOCIAL</b>	Registro de todas las obras relacionadas a la problemática de	DIRECCIÓN DE POLÍTICAS Y VIVIENDA SOCIAL	Silvina Todoni	CORRIENTES 187	Tel.: 4201857

	la Vivienda Social, así como también los proyectos de urbanización con ese destino. Determinación del impacto socio-ambiental, e intervención en la ubicación de cada emplazamiento de los planes de vivienda colectiva, que con financiamiento provincial, nacional e internacional	COORDINACIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA	Arq. Lorena Mayor	9 DE JULIO 290 2DO. PISO	Tel.: 420 2348 Interno: 2948
		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SOCIAL Y MANTENIMIENTO ESPACIOS PÚBLICOS	Ricardo Gabriel Gauna	9 DE JULIO 290	
		SUBSECRETARÍA DE HÁBITAT Y VIVIENDA	Arq. Enrico Viviani	9 DE JULIO N° 75	Tel.: 4201804
<b>PRESUPUESTO PARTICIPATIVO Y ACTIVIDAD VECINAL</b>	Registro de las propuestas de obras a ejecutarse por el mecanismo de presupuesto participativo, y las obras ejecutadas	DIRECCIÓN PRESUPUESTO PARTICIPATIVO CIUDADANO	Ezequiel Olivo	CHURRUARÍN 709	Tel.: 4300025 – 4300036 Interno: 1125 – 1157
		DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNIDADES VECINALES	Gabriel Salamone	BUENOS AIRES 60. 1° PISO, OFICINAS B y D	Tel.:4201860 – 4201863
<b>SALUD</b>	Registro de las intervenciones efectuadas desde las áreas municipales referidas al tema salud pública.	SUBSECRETARÍA DE SALUD DIRECCIÓN GENERAL DE EFECTORES DE SALUD MUNICIPAL	Claudio Waissmann	AYACUCHO Y CHURRUARÍN	Tel.: 4300036 – 4300044 Interno: 1236 - 1144

<p><b>MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>Registro de las intervenciones realizadas por áreas municipales, referidos a temas ambientales como mini basurales, operativos de control de plagas, programas y acciones de educación y comunicación ambiental, sistemas de control y monitoreo de calidad del agua, aire, suelo y subsuelo, proyectos y acciones sobre la gestión integral de la contaminación en lo que hace a residuos urbanos, industriales y peligrosos</p>	<p>DIRECCIÓN DE CONTROL DE PLAGAS Y VECTORES</p>	<p>Gustavo Godoy</p>	<p>FORMOSA 483</p>	<p>Tel.: 434 4769 Interno: 4769</p>
<p><b>MOVILIDAD URBANA</b></p>	<p>Registro de datos referidos a movilidad urbana, como frecuencia de transporte urbano,</p>	<p>DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO DE MOVILIDAD URBANA</p>	<p>Fermín Lubo</p>	<p>9 DE JULIO N° 75</p>	<p>Tel.: 420 1804</p>
<p><b>DIRECCIONES MUNICIPALES QUE SON ORGANO DE CONTRALOR DE ACTIVIDAD NO MUNICIPAL</b></p>					

<b>OBRAS CIVILES PARTICULARES</b>	Registro de las obras civiles ejecutadas por particulares en sus modalidades de proyectos de construcción y relevamiento de mejoras existentes. Incluye además el registro de obras eléctricas, obras ejecutadas por privados en el espacio público, denuncias por infracciones a las reglamentaciones de construcción vigentes, etc.	DIRECCIÓN DE OBRAS PARTICULARES	Arq. Cristian Lacout	RAMÍREZ Y ECHAGÜE 2º PISO	Tel.: 4313290
<b>URBANIZACIONES</b>	Registro de las tramitaciones correspondientes a las nuevas urbanizaciones y las factibilidades correspondientes	DIRECCIÓN DE GESTORÍA URBANA	María Laura Bolero	RAMÍREZ Y ECHAGÜE 2º PISO	Tel.: 4202316
<b>PERMISOS DE USOS CONFORMES</b>	Registro de los Permisos de Uso Conformes solicitados para diversos trámites (Proyectos de Obra Civil, Factibilidad, Habilitación e locales comerciales, etc.)	DIRECCIÓN DE DISEÑO URBANO-ARQUITECTÓNICO	Arq. Mirta Estela Maislos	RAMÍREZ Y ECHAGÜE 2º PISO	Tel.: 420 1869 Interno: 1869
<b>ACTIVIDAD COMERCIAL -</b>	Registro de los tramites de	DIRECCIÓN DE HABILITACIONES		9 DE JULIO 206	Tel.: 420 2356

<b>OCUPACION DEL ESPACIO PUBLICO</b>	Habilitación de locales comerciales, concesiones de predios municipales, ocupación del espacio público, etc.	DIRECCIÓN DE CONCESIONES	Malen Gotte	9 DE JULIO 206	Tel.: 420 1891 Interno: 2891
		DIRECCIÓN DE USO DE ESPACIOS PÚBLICOS	Marcela Barzola	9 DE JULIO 206	Tel.: 420 2356
		DIRECCIÓN DE CONTROL URBANO	Pablo Falcón	9 DE JULIO 162	Tel.: 4201833

### Trabajos Analizados en Ciudades Comparables

A continuación, se dejan los enlaces correspondientes con los trabajos analizados sobre ciudades que llevaron adelante iniciativas vinculadas al big data y Smart Cities.

- Resumen de la ciudad de Santa Fe:  
<https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-City-Snapshot-Santa-Fe-Argentina/index.html>  
 Verification Report – Santa Fe:  
<https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Verification-Report-Santa-Fe-Argentina/index.html>
- Resumen de la ciudad de Esperanza:  
<https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-City-Snapshot-Esperanza-Province-of-Santa-Fe-Argentina/index.html>  
 Verification Report – Esperanza:  
<https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Verification-Report-Esperanza-Province-of-Santa-Fe-Argentina/index.html>
- Guía para de soluciones para ciudades más inteligentes. Ciudad de Córdoba.  
<https://corlab.cordoba.gob.ar/wp-content/uploads/2020/07/smart-cities-2%C2%B0-edici%C3%B3n-v-final-1.pdf>
- Infraestructura de datos espaciales. Adhesión a IDERA. San Benito – Entre Ríos.  
<https://sanbenito.gob.ar/servicios/ide/>