
Cita bibliográfica: Venegas Avilés, O. (2024). Mapas de cobertura de tiempo de respuesta: Integración de tecnologías geográficas al modelo de gestión del SAMU Metropolitano de Chile. *Persona Y Sociedad*, 38(1), 93-109. <https://doi.org/10.53689/pys.v38i1.443>

Mapas de cobertura de tiempo de respuesta: Integración de tecnologías geográficas al modelo de gestión del SAMU Metropolitano de Chile

Oscar Venegas Avilés¹

Resumen: Se analiza la cobertura geográfica del modelo de Tiempo de Respuesta del sistema extrahospitalario perteneciente al Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria de Alta Complejidad en la Región Metropolitana de Chile, específicamente el SAMU² Metropolitano. Este enfoque está alineado con una planificación estratégica que integra diversas iniciativas dentro de un proceso de normalización institucional. Las acciones derivadas de este proceso han generado una serie de análisis innovadores y diversos, sustentados en datos estadísticos oficiales y en la ubicación precisa de recursos críticos, como las bases que albergan las ambulancias. El objetivo principal de esta investigación fue iniciar el desarrollo de un proyecto de Red de Bases de Intervención, cuyo propósito es mitigar las disparidades en la cobertura de respuesta dentro de la región. Este proyecto busca definir, a partir de los parámetros de tiempo de respuesta, el verdadero alcance geográfico del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria. En este contexto, el artículo describe el desarrollo de dos mapas clave. El primero ilustra los intervalos de tiempo de respuesta, y el segundo muestra el tiempo de respuesta con un intervalo máximo de 8 minutos. Cabe destacar que ambos mapas se centran en la respuesta a patologías tiempo-dependientes, un criterio fundamental en los sistemas de emergencia.

Palabras clave: Cobertura geográfica; tiempo de respuesta; gestión; emergencia; planificación.

¹ ORCID: [0009-0008-8288-0158](https://orcid.org/0009-0008-8288-0158). Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria. oscar.venegas@samu.cl. Autor correspondiente.

² SAMU: Servicio de Atención Médica de Urgencia, SAMU.cl

Response time coverage maps: Integration of geographic technologies into the management model of the Metropolitan SAMU of Chile

Abstract: This study analyzes the geographic coverage of the Response Time model of the extrahospital system belonging to the Metropolitan Center for High-Complexity Prehospital Care in the Metropolitan Region of Chile, specifically the Metropolitan SAMU. This approach aligns with a strategic plan that integrates various initiatives within the framework of an institutional normalization process. The actions derived from this process have led to a series of innovative and diverse analyses, based on official statistical data and the precise location of critical resources, such as the bases housing the ambulances. The primary objective of this research was to initiate the development of a Base Intervention Network project, aimed at mitigating disparities in response coverage across the region. This project seeks to define the true geographic scope of the Metropolitan Center for Prehospital Care based on response time parameters. In this context, the article describes the development of two key maps. The first illustrates response time intervals, and the second shows response times with a maximum interval of 8 minutes. It is important to note that both maps focus on responses to time-dependent pathologies, a key criterion in emergency systems.

Key words: Geographic coverage; response time; management; emergency; planning.



1. INTRODUCCIÓN

El concepto de Salud, asimilado a través de diversas perspectivas, ocupa un lugar central en el desarrollo humano, y su relevancia radica en garantizar el derecho de todas las personas a recibir atención médica. Existe un consenso global en la expansión de los límites de la salud, evolucionando hacia un enfoque que incorpora determinantes sociales y un esquema de respuesta tanto hospitalario como extrahospitalario³ (Alcántara, 2008). La mejora de la cobertura sanitaria en los sistemas de asistencia es un llamado constante de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2013), que insta a las naciones a tomar la responsabilidad del bienestar social y establecer un sistema financiero que respalde estas garantías. Se resalta que el sistema público no debe regirse por modelos de rentabilidad financiera, sino por la rentabilidad social y sus efectos en la comunidad. Esto crea la oportunidad de considerar respuestas sanitarias más allá de las hospitalarias y explorar inversiones en áreas menos tradicionales, como las extrahospitalarias.

En línea con esta perspectiva, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) reitera la importancia de garantizar a la sociedad acceso y cobertura universales de servicios sanitarios sin que el pago de dichos servicios constituya una carga. Además, enfatiza la necesidad de sistemas autofinanciables, tecnológicamente avanzados y con capacidad de recursos humanos. En este contexto, los conceptos de atención en centros abiertos o cerrados, establecidos actualmente en Chile, no son suficientes por sí solos para lograr la cobertura total antes mencionada. El desafío radica en reformular el conocido modelo

³ Extrahospitalario: Emergencia, urgencias y atención continuada fuera de los edificios hospitalarios.

prehospitalario, abordándolo con mayor determinación en las políticas de salud, pero esta vez desde una perspectiva extrahospitalaria.

El Modelo de Atención Extrahospitalario, definido por el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria en agosto 2022, es un sistema que integra procesos clínicos, operativos, administrativos y de gestión necesarios para proporcionar una cartera de servicios institucionales. Estas actividades primarias se sustentan en las actividades de apoyo y las fundamentales para garantizar la respuesta sanitaria y la cobertura en la región.

En el periodo a partir de 2022, el equipo directivo se vio compelido a replantear la gestión del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria a raíz de las dificultades y desafíos experimentados entre 2019 y 2021. En este sentido, diseñaron e implementaron una nueva Planificación Estratégica para el periodo 2023-2026. Esta decisión se fundamentó en la concepción de la organización como una estructura de relaciones sistémicas interdependientes y multicausales que aseguran la atención de la demanda ciudadana.

El proceso de normalización iniciado logró articular un planteamiento unificado y claro, que mejoró la definición del Modelo de Gestión Institucional con el objetivo de consolidar una presencia destacada y sólida en la red asistencial. Esto marcó el comienzo de su desarrollo, basado en su alcance asistencial.

De esta manera, la Planificación Estratégica del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria dirige el proceso en torno a tres objetivos centrales que impulsan el cambio del paradigma institucional, promoviendo una nueva comprensión del Modelo de Gestión.

1. Definir y mejorar la infraestructura extrahospitalaria relacionada con el desarrollo de la Cartera de Servicios Institucional.
2. Mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad de la Gestión Extrahospitalaria Institucional.
3. Desarrollar e implementar un Plan de Desarrollo Extrahospitalario que responda a las necesidades de los Usuarios y la Red.

Figura 1. Estructura de Modelo “Tiempo de Respuesta del Sistema Extrahospitalario”



Fuente: SAMU (2023).

Estos objetivos estratégicos permiten establecer una definición de la cartera de servicios basada en actividades primarias, ordenando a las actividades de apoyo y las fundamentales en consonancia con el desarrollo de una Cadena de Valor de Porter (1991). Al mismo tiempo, se adoptan conceptos estratégicos del modelo público, siguiendo las metodologías de mapas estratégicos desarrolladas por Kaplan y Norton (2004), así como el planteamiento público de Niven (2003). Esto resalta la importancia de los recursos y su finalidad última de servir a su función en la sociedad. La cartera de servicios resultante, SAMU (2023), es la siguiente, para los diferentes usuarios:

1. Gestión telefónica: Respuesta a solicitudes telefónicas, proporcionando información, consejos previos a la llegada, derivaciones a otros servicios, entre otros.
2. Traslados primarios e intervención: Atención fuera de centros asistenciales, desplegando una ambulancia y trasladándolos a un servicio de urgencias.
3. Traslados secundarios: Traslado de pacientes entre centros asistenciales, regulados y coordinados con el apoyo de un equipo de intervención avanzado.
4. Respuesta ante riesgos y desastres: Acción y seguimiento en eventos que implican riesgos para la comunidad, activando la respuesta de emergencia sanitaria.
5. Formación y validación extrahospitalaria externa: Impartir docencia, capacitación y formación continua en emergencias a nivel extrahospitalario.
6. OIRS y Transparencia: Atención ciudadana a los usuarios, facilitando el ejercicio de sus derechos y garantizando el acceso oportuno a la información.

Con la creación de esta cartera de servicios, se plantea el desafío de la planificación estratégica y el proyecto de Red de Bases de Intervención. Este proceso comienza con la estimación y construcción de la cobertura regional, en conformidad con la infraestructura actual y las brechas existentes en el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria (SAMU, 2023). Esto constituye la base para la colaboración con el Servicio de Salud Metropolitano Central en proyectos destinados a mejorar la respuesta de emergencia y garantizar la operatividad de la cartera de servicios definida.

Los esfuerzos institucionales se han concentrado en la instauración de los dos proyectos más significativos y ambiciosos, cuya alineación está en consonancia con el desarrollo de su cartera de servicios:

1. El primer proyecto involucra la formulación de un nuevo Estándar de Centro Regulador, concebido en base a análisis de demandas internacionales y sistemas de tiempo de respuesta en llamadas de emergencia.
2. El segundo proyecto consiste en la configuración de una Red de Bases de Intervención, diseñado considerando tanto las coberturas geográficas de tiempo de respuesta del sistema extrahospitalario como las brechas existentes.

Es en esta última línea que este estudio de investigación se focaliza, con un enfoque dirigido hacia la búsqueda de nuevas soluciones, específicamente centrado en las tecnologías de los sistemas de información geográfica.

Figura 2. Cadena de Valor del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria 2022-2026

ACTIVIDADES PRIMARIAS (CARTERA DE SERVICIOS)														SERVICIO EXTRAHOSPITALARIO Y ORGANISMO DEL ESTADO																	
Gestión Telefónica																															
Traslado Primario e Intervención																															
Traslado Secundario																															
Respuesta ante Riesgos y Desastres																															
Formación y Validación Extrahospitalaria Externa																															
OIRS y Transparencia																															
ACTIVIDADES DE APOYO PARA LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS																															
Gestión de Flota	Monitoreo RED de Urgencia	Información Estadística	Control Operativo Diario	Asesoría Jurídica	Control de Gestión	Soporte de Recursos Físicos	Gestión de Turnos de Personal	Gestión de Equipos Médicos	Abastecimiento y compras	Distribución y Logística	Desarrollo Institucional	Comunicaciones Institucionales	Soporte TIC		Gestión de Información Extrahospitalaria	Gestión de Farmacia	Control de Calidad Asistencial														
																		ACTIVIDADES FUNDAMENTALES PARA LA OPERACIÓN TOTAL													
																		Presupuesto													
																		Actividades Financieras													
																		Remuneraciones													
																		Selección y Reclutamiento													

Fuente: Departamento de Desarrollo Institucional, SAMU Metropolitano.

2. EL MODELO DE GESTIÓN TIEMPO DE RESPUESTA DEL SISTEMA EXTRAHOSPITALARIO

Para el mes de septiembre de 2022, el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria, en el marco de la actualización de su Modelo de Gestión, identificó la imperante necesidad de concebir un proyecto orientado hacia la creación de una Red de Bases de Intervención. Este proyecto se encontraba destinado a centrarse en un núcleo central: trazar la cobertura asistencial a lo largo y ancho del territorio regional, abarcando una extensión de 15.403,2 kilómetros cuadrados. Según los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en su censo de 2017, esta región alberga una población de potenciales pacientes estimada en 7.112.808 personas. Esta población se encuentra distribuida en 6 provincias y 52 comunas que conforman la región. Además, el SAMU Metropolitano cuenta con un parque de 41 ambulancias categorizadas en básicas, avanzadas y medicalizadas.

Tabla 1. Cantidad de habitantes Región Metropolitana por comuna, Censo 2017

Comuna	Total	Comuna	Total	Comuna	Total	Comuna	Total
Alhué	6.444	Isla De Maipo	36.219	María Pinto	13.590	Quinta Normal	110.026
Buín	96.614	La Cisterna	90.119	Melipilla	123.627	Recoleta	157.851
Calera de Tango	25.392	La Florida	366.916	Ñuñoa	208.237	Renca	147.151
Cerrillos	80.832	La Granja	116.571	P. Aguirre Cerda	101.174	San Bernardo	301.313
Cerro Navia	132.622	La Pintana	177.335	Padre Hurtado	63.250	San Joaquín	94.492
Colina	146.207	La Reina	92.787	Paine	72.759	San José de Maipo	18.189
Conchalí	126.955	Lampa	102.034	Peñaflor	90.201	San Miguel	107.954
Curacaví	32.579	Las Condes	294.838	Peñalolén	241.599	San Pedro	9.726
El Bosque	162.505	Lo Barnechea	105.833	Pirque	26.521	San Ramón	82.900
El Monte	35.923	Lo Espejo	98.804	Providencia	142.079	Santiago	404.495
Estación Central	147.041	Lo Prado	96.249	Pudahuel	230.293	Talagante	74.237
Huechuraba	98.671	Macul	116.534	Puente Alto	568.106	Tiltil	19.312
Independencia	100.281	Maipú	521.627	Quilicura	210.410	Vitacura	85.384
Total Habitantes Región Metropolitana						7.112.808	

Fuente: CENSO, 2017.

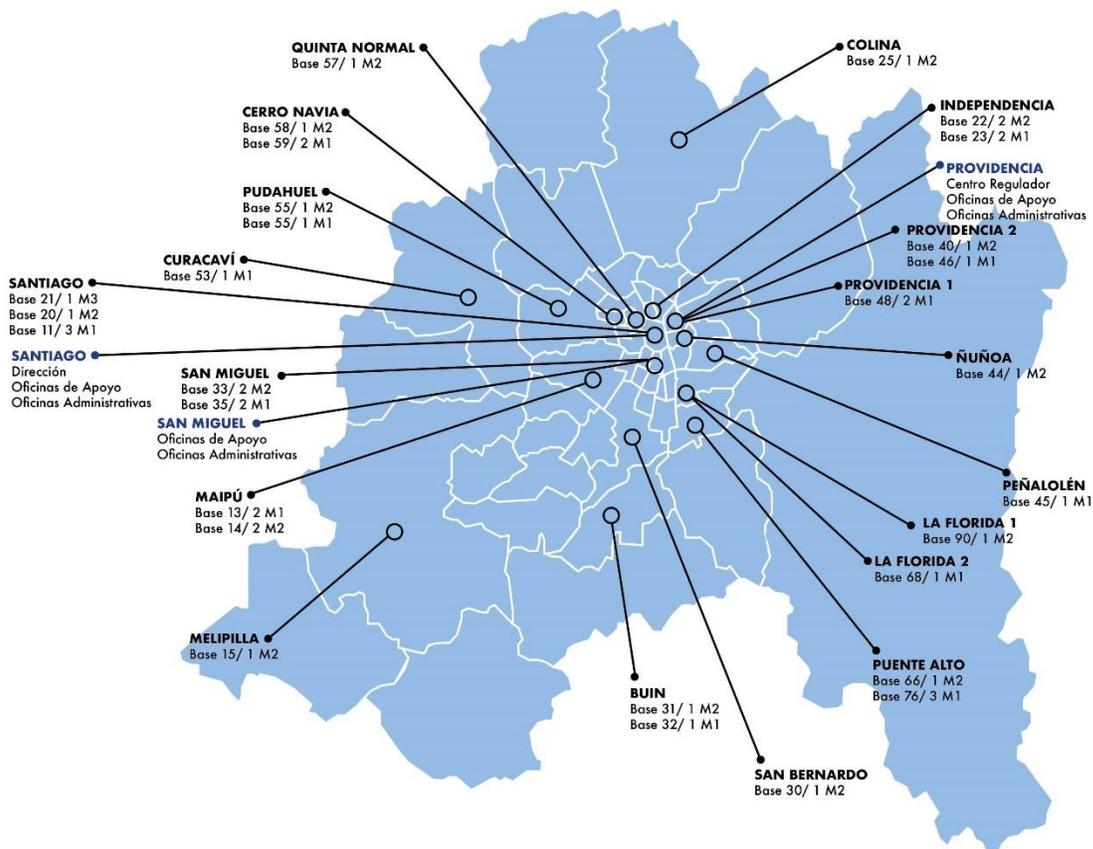
Además de abordar aspectos internos del diseño, este proceso debía estar estrechamente alineado con la estrategia gubernamental, cuyo enfoque residía en vincularse con los dos puntos iniciales que marcaban la mejora del modelo de gestión del tiempo de respuesta. Estos desafíos implicaban:

1. Reforzar los Centros Reguladores, con un papel crucial en el sistema al albergar las centrales de llamadas de emergencia y profesionales médicos de regulación.
2. Establecer una flota de Intervención que cumpla con la métrica de una ambulancia avanzada por cada 70.000 habitantes y una básica por cada 50.000 habitantes.

Con respecto al primer punto, la experiencia internacional ha demostrado la importancia de analizar las tasas internacionales de llamadas de emergencia por cada 10.000 habitantes, lo que permite generar mapas de calor para identificar las áreas con mayor volumen de llamadas. Hasta la fecha, el Departamento de Estadística contaba con un registro de la demanda de llamadas al número 131, incluyendo años anteriores. Además, en colaboración con el Centro Regulador, se mantenía un registro por comuna de llamadas validadas⁴.

Sin embargo, esta información, propia de un centro de llamadas de emergencia, no era suficiente para desarrollar las coberturas necesarias para el proyecto de Red de Bases de Intervención, ya que no se lograba identificar cómo cumplir con el parámetro de Tiempo de Respuesta de las ambulancias.

Figura 3. Mapa de la ubicación de los diferentes inmuebles y sus funciones de la Institución, año 2022



Fuente: Departamento de Comunicaciones y RPP, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria.

⁴ Llamadas validas: solicitud de atención de emergencia de la población al SAMU, debidamente categorizada, de acuerdo con estándares internos. Estadística, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria

Ante este escenario, los equipos de trabajo buscaron referencias internacionales para comprender los criterios y parámetros de Tiempo de Respuesta en los que se basaría el diseño de la Red de Bases de Intervención. Se examinaron sistemas como el 911 en Estados Unidos, el 112 de la Unión Europea, el NHS en Reino Unido y otros modelos similares. El objetivo era comprender las diversas premisas que estos sistemas establecen, así como la forma en que organizan sus carteras de servicios y sus procesos operativos.

En este punto, se percibió la necesidad de reconocer que los Mapas de Calor que reflejan la demanda de llamadas poseen variables distintas en comparación con el modelo de tiempo de respuesta y la toma de decisiones en cuanto a los tiempos de respuesta de las ambulancias. Se comprendió que el análisis requerido para la ubicación estratégica de las bases y la gestión de los tiempos de respuesta es diferente. Adicionalmente, se inició un análisis de diversas variables que debían ser consideradas como la distancia entre los lugares donde ocurren las urgencias y las ubicaciones de las bases de ambulancias; La regulaciones de tráfico y velocidades a las que las unidades de emergencia pueden desplazarse; el tráfico en las distintas áreas y tipos de vías existentes; la disponibilidad de rutas alternativas y nivel de accesibilidad de las ubicaciones; la diferentes densidades poblacionales y cálculo de la cantidad de ambulancias necesarias; la capacidad de respuesta de la flota de ambulancias.

Además de estas variables, todo tiempo de respuesta en situaciones de urgencia se organiza de acuerdo con patologías tiempo dependiente. En este sentido, la respuesta a situaciones como el paro cardiorrespiratorio se convierte en el elemento central en la perspectiva estratégica de este modelo de gestión. Se comprende que el daño cerebral es probable si el paro cardíaco persiste por más de 5 minutos sin intervención de reanimación cardiopulmonar de primeros auxilios, y la posibilidad de encontrar a un paciente en condiciones muy desfavorables aumenta si el paro cardíaco supera los 8 minutos. Esto modifica la configuración de la Red de Bases de Intervención en el modelo de tiempo de respuesta, procurando brindar los primeros auxilios con la mayor celeridad posible.

3. DEL MAPA DE CALOR AL MAPA DE COBERTURA DE TIEMPO DE RESPUESTA

El Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria fue establecido como un centro de especialidad el 1 de enero de 2017, heredando la experiencia en la gestión de emergencias y urgencias fuera de los entornos hospitalarios. Históricamente, estuvo bajo la dependencia del Hospital de Urgencia Asistencia Pública (HUAP). A partir de su creación, la organización comenzó a reconocer la necesidad de adquirir conocimiento y datos sobre sus operaciones. Esto condujo a la identificación de la necesidad de obtener estadísticas sobre sus servicios en el año 2018. Para atender esta demanda, se formó el Departamento de Estadística, el cual se centró en consolidar y generar informes de datos que fueran útiles para la institución. Estos informes estaban basados en las llamadas recibidas en el Centro Regulador, los despachos de ambulancias, las gestiones telefónicas y las atenciones y traslados realizados por las ambulancias en la Intervención.

A lo largo de más de tres años, este equipo recopiló datos históricos relevantes. Sin embargo, para el año 2022, la institución todavía carecía de una comprensión precisa de la cobertura de las bases de intervención en la región debido a la falta de tecnologías para analizar adecuadamente estos datos.

Durante esos años, se llevaron a cabo innumerables intentos de recopilación de información que pudiera ser útil para los estudios de cobertura de las bases de Intervención. Sin embargo, estos intentos se vieron obstaculizados por la recopilación manual de datos, ya que la falta de recursos tecnológicos y humanos impedía su progreso.

Por otro lado, el análisis de la demanda horaria de las llamadas telefónicas estaba en constante desarrollo, lo que permitió conocer, analizar y respaldar eventos importantes dentro del ámbito de la emergencia sanitaria. Un ejemplo de ello fue la pandemia de Covid-19, especialmente durante los meses de mayo, junio y julio de 2020. Sin embargo, esta evolución en el análisis de llamadas aún no proporcionaba un entendimiento más profundo de la Intervención y la cobertura de las bases.

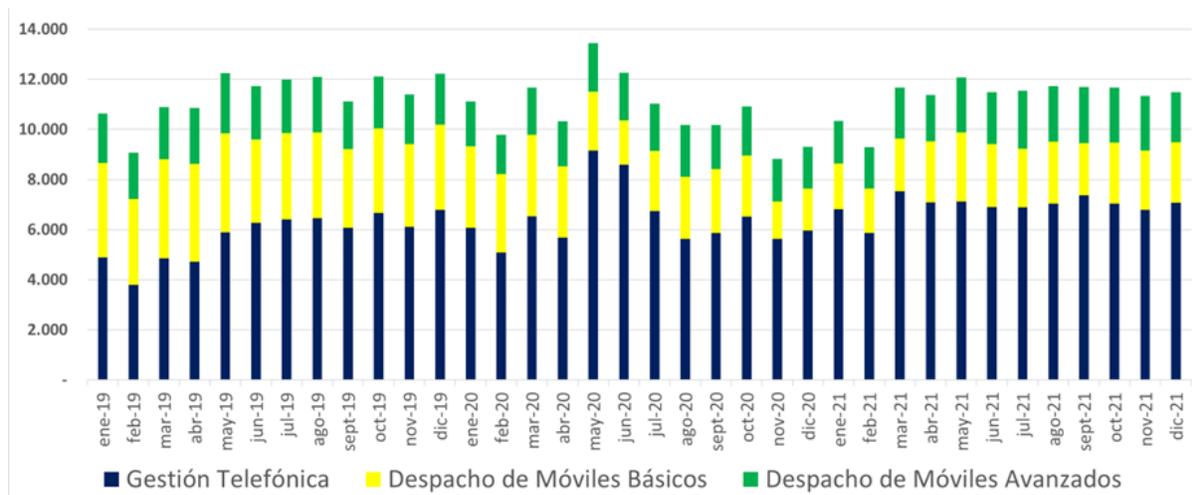
Llegados a este punto, con un conocimiento más sólido de los datos disponibles en la institución, la Dirección, el Departamento de Desarrollo Institucional y la Subdirección de Gestión Asistencial, en colaboración con el Departamento de Estadística, se acercaron a la Unidad de Análisis Territorial del Departamento de Planificación Sanitaria del Servicio de Salud Metropolitano Central. La finalidad era explorar la posibilidad de analizar geográficamente la implementación del Modelo de Gestión de Tiempo de Respuesta. Este análisis se llevaría a cabo mediante el uso de herramientas tecnológicas de información geográfica con el propósito de mejorar la proyección y ubicación de los recursos móviles. El resultado sería un mapa que reflejaría la verdadera cobertura de tiempo de respuesta en la Región Metropolitana, marcando el comienzo del trabajo en el proyecto de la Red de Bases de Intervención.

Este cambio en la percepción del modelo de tiempo de respuesta no solo afectaría la cartera de servicios de la institución, sino que también impactaría en diversos aspectos más amplios. Se iría más allá de la simple comparación de cantidades, abordando disponibilidad, logística, ubicación y un cambio fundamental en la forma de diseñar y entender el sistema, que funciona las 24 horas, los 7 días de la semana.

Los equipos comenzaron a formular los primeros enfoques de acción. La tarea inicial consistía en analizar todos los datos previamente recopilados en los Departamentos de Estadística. El objetivo era determinar si era posible generar un área de cobertura para las bases y sus respectivas ambulancias en función de sus traslados, una tarea que había sido intentada en el pasado, pero sin éxito.

La colaboración con la Unidad de Análisis Territorial para iniciativas de esta naturaleza no era una novedad. Desde el año 2019, se habían desarrollado esfuerzos conjuntos para manejar grandes bases de datos, que luego se reflejaban en Mapas de Calor. Estos mapas visualizaban las áreas con mayor volumen de llamadas al número de emergencia 131. Además de esto, se habían implementado mejoras en la recolección de datos y se habían explorado diferentes estrategias para lograr una mayor precisión en el seguimiento de los movimientos de las ambulancias. Sin embargo, no todos estos esfuerzos resultaron exitosos.

Figura 4. Llamadas Válidas de acuerdo con clasificación en tres categorías, Gestión Telefónica, Despacho de Móviles Básicos y Despacho de Móviles Avanzados, desde Enero 2019 hasta Diciembre 2021



Fuente: Departamento de Estadística, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria, SAMU Metropolitano.

Un obstáculo importante radicaba en la falta de informatización en los procesos de captura de datos en el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria. Los equipos del Departamento de Regulación e Intervención aún trabajaban en la recopilación de información utilizando fichas de papel. Estas fichas eran luego organizadas, contabilizadas y los datos extraídos por el Departamento de Estadística. Todo este proceso dependía en gran medida de la capacidad humana para llevarlo a cabo, debiendo priorizar datos a rescatar.

Dimensionar el alcance del desafío implicó recopilar registros de cada base y ambulancia de intervención, incluyendo todas las direcciones a las que se despachaban las unidades para atender a los pacientes. Como antecedente, se tenía un universo anual de más de 50.000 fichas de solicitudes de traslado primario de ambulancias despachadas por el Centro Regulador, más de 7.000 fichas de solicitudes de traslado secundario y más de 50.000 fichas prehospitalarias de la Intervención con pacientes atendidos por las ambulancias de Intervención. Esta cantidad de documentos representaba un desafío considerable, especialmente por la capacidad humana disponible para revisar y transcribir la información.

Además, variables como errores de escritura o ilegibilidad de los datos constituían siendo uno de los problemas más significativos para todos los equipos. A pesar de los esfuerzos y análisis realizados, no se lograba avanzar en la construcción de las bases de datos necesarias para desarrollar los Mapas de Tiempo de Respuesta de las ambulancias para el proyecto de la Red de Bases de Intervención.

La bitácora de cada reunión entre los equipos de trabajo, reflejaba los avances y retrocesos en el proceso. Los errores en las direcciones, la dificultad para transcribir todos los datos a formato digital y la urgencia de información sobre otros temas, contribuían a que el trabajo pareciera estancarse. Las conclusiones eran consistentes: aunque se tenía información derivada de las llamadas, no se conocía la capacidad de Tiempo de Respuesta de las bases de Intervención. Se conocían las ubicaciones de las bases,

la cantidad de ambulancias y las atenciones realizadas, pero no se podía comprender con precisión su cobertura geográfica óptima.

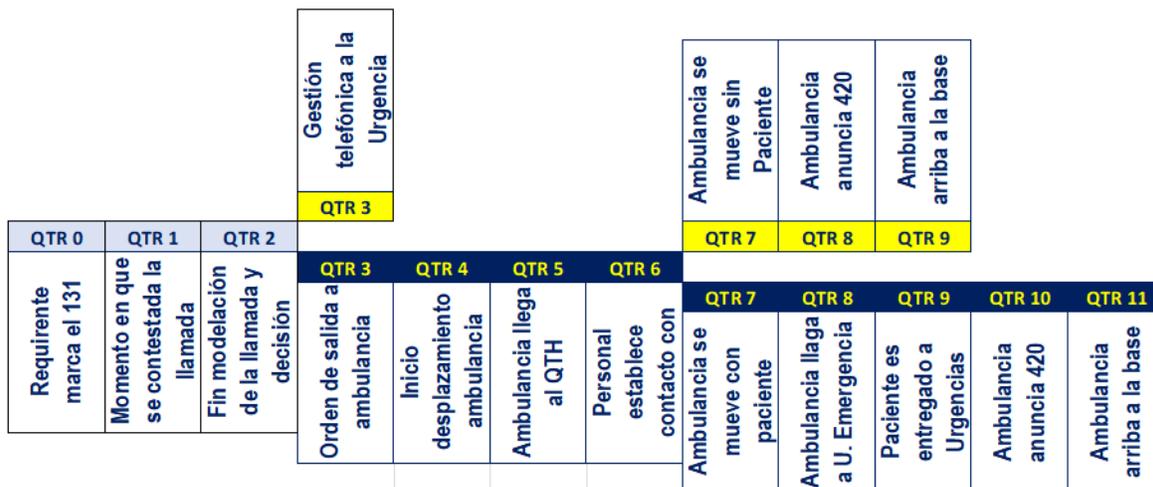
Tabla 2. Clasificación de llamadas validadas de la Región Metropolitana al Centro Regulador, de acuerdo con información de comuna que informa el solicitante, año 2020 y 2021

Comunas	Porcentaje llamadas		Comunas	Porcentaje llamadas	
	2020	2021		2020	2021
01 - Conchalí	2,5%	2,2%	28 - Recoleta	3,3%	3,2%
02 - Cerro Navia	2,9%	2,7%	29 - San Bernardo	3,3%	3,6%
03 - Cerrillos	1,5%	1,5%	30 - San Joaquín	1,9%	1,8%
04 - El Bosque	2,4%	2,2%	31 - San Miguel	2,3%	2,4%
05 - Estac. Central	3,4%	3,5%	32 - San Ramon	1,4%	1,3%
06 - Huechuraba	0,9%	0,8%	33 - Santiago	9,6%	9,8%
07 - Independencia	2,0%	1,9%	34 - Vitacura	0,5%	0,7%
08 - Lo Barnechea	0,2%	0,3%	35 - Melipilla	1,6%	1,9%
09 - Las Condes	1,4%	1,6%	36 - Curacaví	1,0%	1,1%
10 - La Cisterna	1,9%	2,0%	37 - Colina	0,8%	0,9%
11 - Lo Espejo	1,8%	1,6%	38 - Buin	1,2%	1,3%
12 - La Florida	5,2%	5,0%	39 - Lampa	0,6%	0,7%
13 - La Granja	1,8%	1,6%	40 - Talagante	0,1%	0,2%
14 - Lo Prado	1,8%	1,8%	41 - San Jose De Maipo	0,1%	0,1%
15 - La Pintana	2,7%	2,6%	42 - Padre Hurtado	0,2%	0,2%
16 - La Reina	0,9%	1,0%	43 - Til Til	0,0%	0,1%
17 - Maipú	8,1%	8,0%	44 - Paine	0,6%	0,6%
18 - Macul	2,0%	2,0%	45 - Calera De Tango	0,1%	0,1%
19 - Ñuñoa	3,1%	3,2%	46 - Pirque	0,1%	0,1%
20 - Providencia	2,4%	2,5%	47 - Peñaflo	0,2%	0,2%
21 - Puente Alto	7,4%	6,9%	48 - Alhué	0,0%	0,0%
22 - Pedro Aguirre Cerda	1,8%	1,7%	49 - El Monte	0,1%	0,1%
23 - Peñalolén	2,3%	2,3%	50 - Isla De Maipo	0,0%	0,1%
24 - Pudahuel	3,1%	3,2%	51 - Maria Pinto	0,0%	0,0%
25 - Quilicura	1,5%	1,5%	52 - San Pedro	0,0%	0,0%
26 - Quinta Normal	2,5%	2,5%	53 - SAMU Regiones	1,3%	0,8%
27 - Renca	1,7%	1,6%	54 - Sin Entrega De Comuna	0,8%	1,0%

Fuente: Departamento de Estadística, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria, SAMU Metropolitano.

Fue en medio de la frustración y con una determinación inquebrantable que los equipos llevaron a cabo un análisis más profundo. Llegaron a la conclusión de que el tiempo de respuesta del Centro Regulador al atender una llamada difería significativamente del tiempo de respuesta que tenían las Bases de Intervención en función de las diversas variables de su entorno. Ante esta realidad, los equipos decidieron abandonar la búsqueda de una solución exacta y optaron por desarrollar un modelo que permitiera analizar las coberturas desde la perspectiva geográfica del alcance que ofrecían las bases.

Figura 5. Esquema de “Intervalos de Tiempo en el Cuidado Prehospitalario” con variantes del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria



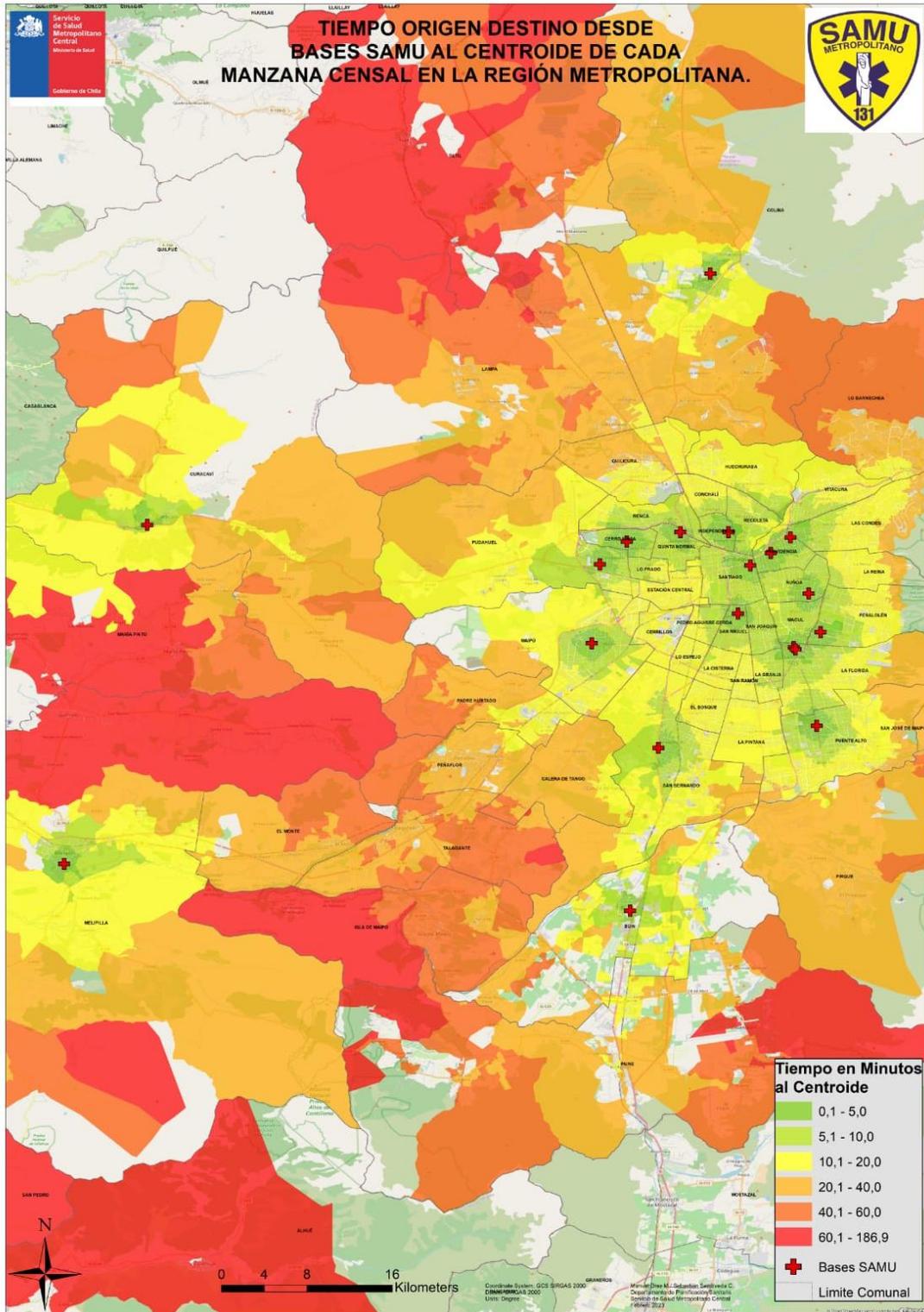
Fuente: Adaptado de Spaitte et al. (1993).

Este segundo enfoque, centrado en la ubicación geográfica de las bases, ofrecía una perspectiva que podría conducir a la creación de un modelo capaz de incorporar todas las variables del entorno que influyen en los desplazamientos de las ambulancias y, en última instancia, en los tiempos de respuesta de la Intervención. Este enfoque tenía como objetivo visualizar las brechas de cobertura en la región.

Dentro de este segundo enfoque, los equipos ya no estaban tratando de representar la realidad de los traslados en sí mismos. Más bien, estaban trabajando en crear un modelo de tiempo de respuesta que se basara en las variables que podrían ser incorporadas en el análisis geográfico para representar la capacidad de desplazamiento de las ambulancias.

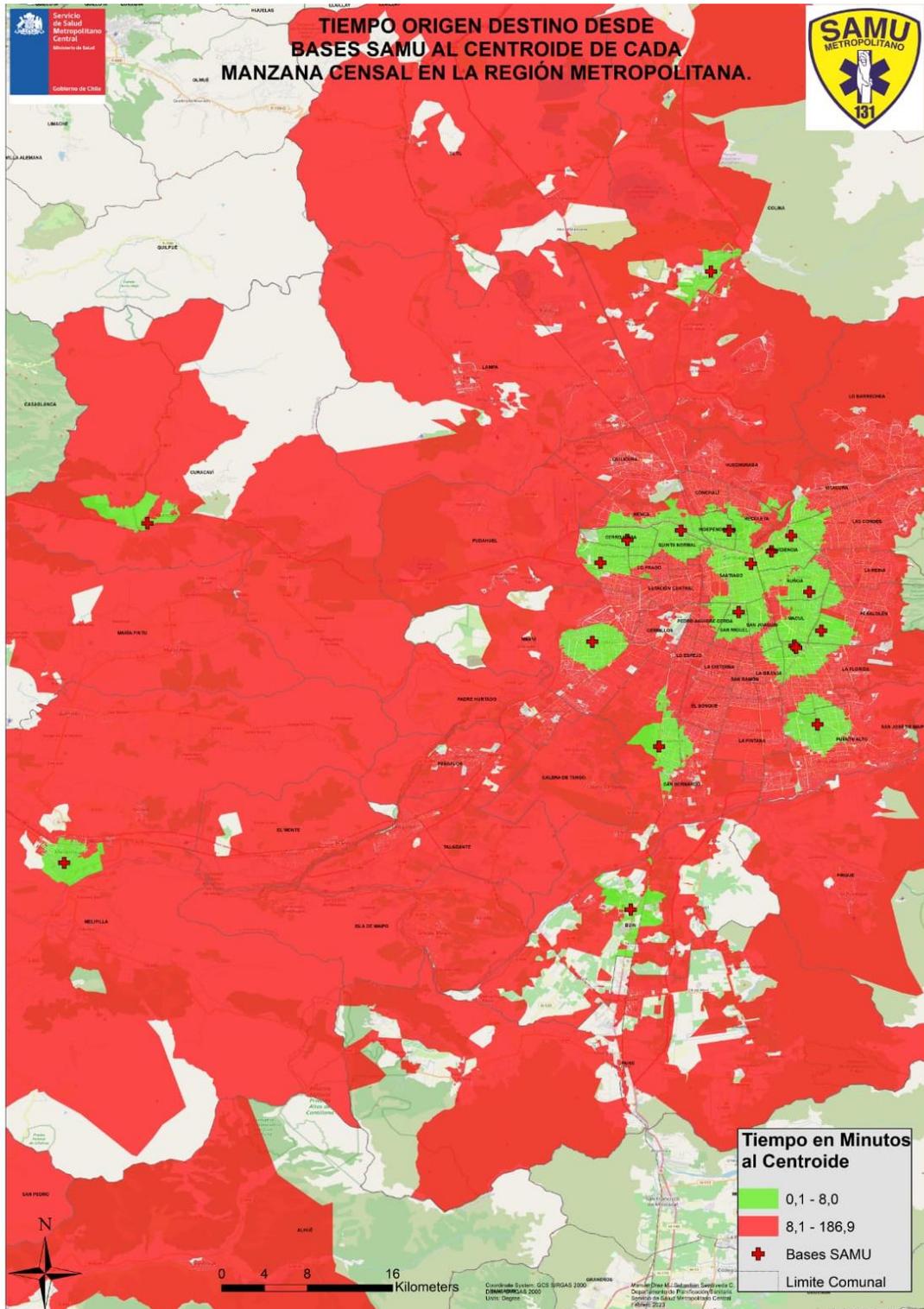
A pesar de las reuniones y análisis exhaustivos de posibilidades, la etapa exploratoria en busca de herramientas adecuadas no estaba generando resultados claros. Los equipos seguían comprometidos en la depuración de datos, la revisión de información y el análisis de supuestos. Sin embargo, finalmente, la Unidad de Análisis Territorial logró superar esta dificultad después de semanas de búsqueda. Identificaron una herramienta que tenía el potencial de combinar los objetivos del proyecto con la información y variables necesarias. Este avance marcó un punto de inflexión, ya que por primera vez todos los esfuerzos en conjunto estaban dando resultados tangibles. El modelo de gestión del tiempo de respuesta no solo contendría Mapas de Calor de Llamadas, sino que también vislumbraba la posibilidad de contar con Mapas de Cobertura de Tiempo de Respuesta.

Figura 6. Primer Mapa de Cobertura de Tiempo origen destino desde Bases SAMU al centroide de cada manzana censal en la región Metropolitana



Fuente: Unidad de Análisis Territorial, Servicio de Salud Metropolitana Central y Departamento de Desarrollo institucional, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria.

Figura 7. Segundo Mapa de Cobertura de Tiempo origen destino desde Bases SAMU al centroide de cada manzana censal en la región Metropolitana



Fuente: Unidad de Análisis Territorial, Servicio de Salud Metropolitana Central y Departamento de Desarrollo institucional, Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria.

El hito se materializó en enero de 2023, cuando la Unidad de Análisis Territorial presentó por primera vez el primer mapa titulado "Tiempo Origen-Destino desde Bases SAMU al Centroides de cada manzana censal en la Región Metropolitana". Este mapa representaba, por primera vez y en seis intervalos de tiempo, la cobertura que las bases tenían de acuerdo con el modelo de gestión del tiempo de respuesta. La primera meta había sido alcanzada: se demostraba que era posible generar el análisis necesario para desarrollar el proyecto de la Red de Bases de Intervención, estableciendo así los cimientos para un sistema de emergencia basado en la cobertura geográfica y la atención oportuna a los pacientes.

El siguiente paso era claro para todos los involucrados. Por un lado, debían iniciar el proyecto de la Red de Bases de Intervención basado en este análisis inicial. Por otro lado, se propuso aplicar a la cobertura de las ambulancias del Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria en 2 tramos de tiempo específicos, el primero, de 0 a 8 minutos, de acuerdo con los criterios de respuesta para pacientes en Paro Cardiorrespiratorio, el segundo, superior a 8 minutos.

Se llevaron a cabo recodificaciones de las variables y ajustes en los planos, lo que implicó un proceso de reevaluación y confirmación de los planteamientos iniciales del primer mapa. Estos ajustes permitieron mejorar la calidad de la información disponible y proporcionaron una base sólida para el desarrollo de los estándares necesarios en el proyecto de la Red de Bases de Intervención. Con cada paso, los proyectos, en sus dos versiones, tomaba forma y avanzaban con una seguridad renovada.

Por primera vez, el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria estaba llevando a cabo un proyecto que se fundamentaba en la premisa extraída del Modelo de Gestión del Tiempo de Respuesta del Sistema Extrahospitalario, definido durante el año 2022. Esta premisa había sido establecida como la base de la Planificación Estratégica de la institución. En este momento, había una sensación de certeza y dirección clara en el desarrollo del proyecto. Las iniciativas se estaban alineando con un enfoque coherente y basado en la evidencia, lo que auguraba resultados prometedores para el futuro del sistema de atención prehospitalaria en la región metropolitana.

4. CONCLUSIONES

Esta nueva fuente de información geográfica para el Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria, permitió lograr la unificación de criterios dentro de la institución en relación con varios aspectos fundamentales, relevantes dentro del Modelo de Gestión del tiempo de Respuesta propuesto.

Primero, establecer una estructura de cobertura geográfica para garantizar el acceso oportuno a la atención Extrahospitalaria en toda la región metropolitana, basada en el parámetro de tiempo de respuesta, tomando en cuenta las áreas donde no existe cobertura actual, para priorizar las habilitaciones futuras.

Segundo, realizar un estudio de operatividad para evaluar la capacidad de mantener la respuesta existente con los recursos actuales, considerando la cantidad de ambulancias disponibles en la institución y realizar estimaciones de las brechas futuras.

Tercero, reforzar la importancia de contar con un Modelo de Gestión del Tiempo de Respuesta para abordar a futuro, tres enfoques centrales fundamentales para el desarrollo de las actividades primarias y apoyo.

Para el Centro Regulador, enfocarse en gestionar la demanda, asegurando una capacidad ociosa para las horas de mayor demanda, de manera que pueda brindar una respuesta eficiente y rápida a las llamadas de emergencia.

Para la Intervención, asegurar la presencia de bases y ambulancias que permitan una cobertura regional integral. Esto no solo implica cumplir con los tiempos de respuesta requeridos, sino también considerar la variabilidad en la disponibilidad de respuesta en diferentes momentos, incorporando nuevos modelos y estructuras operativas.

Para las actividades de apoyo, adoptar el enfoque del Modelo de Gestión del Tiempo de Respuesta. Esto significa garantizar la operatividad y soporte continuo (24/7) de las actividades primarias y de apoyo, asegurando su eficiencia y efectividad dentro del sistema de emergencias de la región.

Esta alineación de criterios permitirá a la institución abordar de manera integral la optimización de su modelo de atención prehospitalaria. La nueva información geográfica proporcionó la base para la toma de decisiones informadas y estratégicas en relación con la cobertura, la capacidad operativa y la respuesta a la demanda de atención extrahospitalaria en la región.

Esta metodología influyó en la planificación estratégica, con un enfoque geográfico para implementación del proyecto de Red de Bases de Intervención y fortaleció el Modelo de Gestión del Tiempo de Respuesta.

5. REFERENCIAS

- American Heart Association, AHA, (2018). *CPR & First Aid, Emergency Cardiovascular Care*. USA. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.heart.org>
- Alcántara, G (2008). *La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad*. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Anthony, R., y Govindarajan, V., (2008). *Sistemas de control de gestión* (12ª ed). México: McGraw Hill.
- Ardiles, J., (2012). *De empresa y Estrategia: Ideas y Casos*. Santiago, Chile.
- Barcellos, C; Buzai, G; Santana, P (2018). *Geografía de la salud: bases y actualidad*. Buenos Aires: Salud Colectiva, Universidad Nacional de Lanús. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Centro Metropolitano de Atención Prehospitalaria, SAMU (2023). *Manual Organizacional 2023*. Santiago de Chile. [Archivo PDF]
- Collins, R., (2010). Paper "A graphical method for exploring the business environment". Inglaterra.
- European Commission, EC, (2021). *Strategy*. Unión Europea. Recuperado de <http://www.ec.europa.eu> [Consultado: 22 septiembre 2021]

- Judgen, T., y Robbins, S., (2013). *Comportamiento organizacional* (15ª ed). México: Pearson.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2004). *Mapas estratégicos: convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles*. Barcelona: Gestión 2000.
- Kotler, P., y Keller, K., (2012). *Dirección de marketing* (14ª ed). México: Pearson.
- Kovacevid, A., y Reynoso, A. (2015). *El diamante de la excelencia organizacional* (2ª ed). México: Cengage Learning Editores.
- Montoya, O., (2008). *De la Técnica griega a la técnica occidental moderna*. Colombia: Revista Scientia et Technica año XIV, N° 39, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Muñoz, G., (2017). *La Ficha clínica y la protección de datos de salud en Chile: jurisprudencia*. Santiago de Chile: Revista Chilena Salud Pública 2017.
- National Emergency Number Association, NENA, (2019). *Standars & Best Practice*. Estados Unidos. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.nena.org>
- National Emergency Number Association, NENA, (2018), *Master Glossary of 9-1-1 Terminology*. Estados Unidos. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.nena.org>
- National Emergency Number Association, NENA, (2019), *Master Glossary of 9-1-1 Terminology*. Estados Unidos. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.nena.org>
- Niven, P., (2003). *Balanced Scorecard step by step for government and non-profit agencies*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Organización Mundial de la Salud, OMS (2008). *Subsanar las desigualdades en una generación: Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales*. Ginebra: Ediciones OMS.
- Organización Mundial de la Salud, OMS, (21 de abril de 2020). *Cobertura Sanitaria Universal*. Suiza. [Archivo PDF] Recuperado de http://www.WHO.int/universal_health_coverage/zh/
- Organización de Naciones Unidad, ONU (2013). *Sexagésimo séptimo periodo de sesiones, tema 123 del programa Salud Mundial y política exterior*. [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.un.org/es>
- Porter, M., (1991). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un Desempeño Superior* (38ª ed). Argentina: Editorial REI.
- SAMU (2023). *Servicio de Atención Médica de Urgencia*. <https://samu.cl/historia-samu-metropolitano/>
- Sanguesa, M., Mateo, R., y Ilzarbe, L., (2019). *Teoría y Práctica de la Calidad* (2ª ed). Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Spaite DW, Valenzuela TD, Meislin HW, Criss EA, Hinsberg P. Prospective validation of a new model for evaluating emergency medical services systems by in-field observation of specific time intervals in prehospital care. *Ann Emerg Med*. 1993 Apr;22(4):638-45. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81840-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81840-2)
- Superintendencia de Salud, (2013). *Satisfacción y calidad percibida en la atención de salud hospitalaria: Ranking de prestadores informe global*. Santiago de Chile.