



SNI

Sistema Nacional de Inversiones

METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS PARA SERVICIOS DE ATENCIÓN MÓVILES DE URGENCIA (SAMU)

Documento elaborado por la División de Evaluación Social de Inversiones

Versión 1.0

Diciembre de 2024



CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ASPECTOS GENERALES DEL MODELO SAMU.....	1
3	FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3.1	Diagnóstico de situación actual	2
3.1.1	Identificación y análisis del problema	3
3.1.2	Definición y descripción del área de estudio	4
3.1.3	Análisis de poblaciones	7
3.1.4	Análisis de Oferta, Demanda y Brecha	9
3.1.4.1	Análisis de la oferta actual y proyectada	9
3.1.4.2	Análisis de la demanda actual y proyectada	15
3.1.4.3	Déficit actual y proyectado	16
3.2	Optimización de la situación base.....	19
3.3	Configuraciones de alternativas de solución	20
3.3.1	Definición de alternativas	20
3.3.2	Tamaño de la iniciativa.....	21
3.3.3	Localización	21
3.3.4	Tecnología	22
4	EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO.....	23
4.1	Modelo de gestión	23
4.1.1	Cartera de servicios.....	23
4.1.2	Equipamiento y Equipos.....	23
4.1.3	Vehículos	23
4.1.4	Recursos Humanos.....	24
4.1.5	Otros recursos	24
4.2	Identificación de costos	24
4.2.1	Costos de operación y mantenimiento.....	24
4.2.2	Costo de Inversión y Reinversiones.....	24
4.2.3	Valor residual	25
4.2.4	Horizonte de Evaluación.....	26
4.2.5	Corrección a Precios Sociales	26
4.2.6	Tasa Social de Descuento	26
4.3	Indicadores Económicos y Criterios de Decisión.....	27
4.3.1	Flujos de costos sociales.....	27
4.3.2	Indicador Económico y criterios de decisión.....	29
5	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	31

FICHA RESUMEN

Nombre Metodología	Metodología para la formulación y evaluación social de proyectos para Servicios de Atención Médica de Urgencia (SAMU)		
Sector	Salud		
Subsector	Mediana Complejidad Alta Complejidad	Descriptorios:	-
Resumen	Documento que presenta la pauta y estructura analítica para la formulación y evaluación de proyectos de infraestructura para Bases SAMU y Centros Reguladores. El SAMU es el servicio encargado de la respuesta de salud de urgencia y emergencia prehospitalaria en todo el territorio nacional. Debe dar respuesta en zonas urbanas y rurales, a requerimientos que se incrementan conforme aumenta la población, sus morbilidades y accidentabilidad. El objetivo de este documento es orientar el análisis y presentación de iniciativas de inversión asociadas a componentes territoriales, con el fin de determinar la coherencia y factibilidad de los proyectos respecto de los lineamientos estratégicos de MINSAL y cumplir con el objetivo de eficiencia económica para la inversión pública.		
Proyectos a los que aplica	Proyectos que involucren obras de infraestructura en SAMU, esto es, relacionada a Centros Reguladores y Bases SAMU, esencialmente para los procesos de Construcción, Reposición, Ampliación, Mejoramiento, y Habilitación.		
Marco legal	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución Política de la República de Chile - Código Sanitario - Ley No 15.076 Estatuto que rigen Médicos Cirujanos - Ley No 18.834 Estatuto Administrativo - Ley No 19.264 Establece Beneficios funcionarios Servicios de Salud - Ley No 19.536 concede una bonificación extraordinaria para enfermeras y matronas que se desempeñan en condiciones que indica, en los establecimientos de los servicios de salud - Ley No 19.650 Acerca de Financiamiento de programas de salud. Ley No 19.664 Estatuto que rigen Médicos Cirujanos - Ley No 20.584 Ley de Derechos y Deberes - Decreto Exento No 50 de 2001; Ministerio del Interior, manual de operaciones multiinstitucional ante emergencias - Decreto Supremo No 83 de 2010, MINSAL Norma Técnica sobre confiabilidad de datos electrónicos. - Decreto No 140 de 2004, MINSAL Reglamento Orgánico Servicios de Salud. - Norma General Administrativa No 12 de 2003, MINSAL - Norma General Técnica No 17 de 2005, MINSAL Norma Técnica Sobre funcionamiento SAMU. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 125 de 2004 aprueba reglamento para la implementación, operación y conservación de las redes de telecomunicaciones para la gestión de emergencias. - NCh2426 Ambulancias para el transporte terrestre de pacientes Clasificación y requisitos de transformación y equipamiento. 		
Principales fuentes de información	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo Nacional Sistema de Atención Médica de Urgencia SAMU (Enero 2018). - INE. - REM A08. - Reportería Proveedor contrato TELCO. - Reportería Software Gestión de Demanda SAMU. 		
Enfoque de evaluación	Costo eficiencia	Horizonte de evaluación (años)	10
Indicador económico	Nombre indicador	Costo Anual Equivalente (CAE) Costo Ajustado por Atención (CAA)	
	Criterio de Decisión	Alternativa con menor CAA	



1 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a quienes dirigen los Servicios de Salud, equipo directivo SAMU, y a quienes formulan proyectos realizando la presentación de estos y rige como guía para todos los proyectos de inversión, adquisición de activos físicos no financieros e infraestructura, independiente de la fuente de financiamiento y formuladora del proyecto.

El actual Modelo Nacional, denominado “Sistema de Atención Médica de Urgencia, SAMU” cuyo documento se formalizó en enero de 2018, esboza directrices de homogeneización; sin embargo, requiere de elementos aún más explícitos para la toma de decisiones de las diferentes direcciones de Servicio de Salud y jefaturas SAMU a nivel país.

Con este documento se pretende aportar elementos técnicos que faciliten el proceso de análisis y presentación de iniciativas de inversión con el fin de determinar la coherencia y factibilidad de los proyectos respecto de los lineamientos estratégicos de MINSAL y cumplir con el objetivo de eficiencia económica para la inversión pública.

2 ASPECTOS GENERALES DEL MODELO SAMU

a) Definición del Sistema de Atención Médica de Urgencia (SAMU)

El SAMU es el encargado de la respuesta de salud de urgencia y emergencia prehospitalaria en todo el territorio nacional. Debe dar respuesta en zonas urbanas y rurales a requerimientos que se incrementan conforme crece la población, sus morbilidades y accidentabilidad.

La OMS¹ define una urgencia como la aparición fortuita, en cualquier lugar o actividad, de un problema de causa diversa y gravedad variable que genera la conciencia de una necesidad inminente de atención por parte de la persona que lo sufre o de su familia. Luego, define como emergencia aquel caso en que la falta de asistencia conduciría a la muerte en minutos, en el que la aplicación de primeros auxilios por cualquier persona es de vital importancia. De la misma manera, las emergencias médicas pueden entenderse como una lesión o enfermedad que plantean una amenaza inmediata para la vida de una persona y cuya asistencia no puede ser demorada.

Considerando lo anterior, las actividades prehospitalarias deben ser entendidas como atenciones asistenciales que no pueden ver comprometida su continuidad en el tiempo. Este hecho es fundamental para lograr un correcto trabajo en red, constituyéndose como el primer eslabón de atención prehospitalaria frente a emergencias.

¹ <https://ifses.es/urgencia-sanitaria/>

Por lo anterior es imprescindible, para lograr una operación efectiva del SAMU, contar con una distribución de centros reguladores, bases y ambulancias que den cuenta de un servicio prehospitalario con capacidad de entregar atención prehospitalaria de calidad y oportuna a la población general.

b) **Objetivos del Sistema de Atención Médica de Urgencia (SAMU)**

Objetivo General: El servicio de atención médica de urgencia (SAMU) tiene como objetivo entregar una atención prehospitalaria oportuna, de acceso universal y de calidad mediante cobertura a nivel nacional, con un enfoque prospectivo, integral y articulador de las emergencias en red, con un equipo humano de excelencia, con tecnología de punta, siendo líder en lo que respecta a la atención sanitaria prehospitalaria y los desastres con enfoque de gestión integral del riesgo.

Objetivos Específicos

- Realizar la modulación de la demanda de atención prehospitalaria con regulación médica a nivel nacional.
- Realizar intervenciones clínicas prehospitalarias primarias como agentes activos en el ciclo integral del riesgo.
- Articular la red para el transporte de pacientes críticos y/o tiempo dependiente, y ofrecer teleasistencia a dispositivos de la Red de Urgencia.
- Capacitar y formar profesionales en el ámbito de la atención prehospitalaria, incluyendo pregrado, postgrado y especialización.

3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

El presente capítulo aborda aspectos elementales por considerar en la formulación de un proyecto SAMU, el cuál debe surgir del diagnóstico y un problema detectado en el contexto de la red de atención prehospitalaria.

3.1 Diagnóstico de situación actual

El diagnóstico de la situación actual corresponde al análisis de la red SAMU tanto respecto de la información correspondiente al año base de análisis como a la situación proyectada.

El diagnóstico de la situación actual debe responder a los siguientes pasos:

- 1) Identificación y análisis del problema
- 2) Definición y descripción del área estudio
- 3) Análisis de poblaciones de referencia
- 4) Análisis de la oferta actual y proyectada
- 5) Análisis de la demanda actual y proyectada
- 6) Déficit actual y proyectado

3.1.1 Identificación y análisis del problema

Cualquier iniciativa de inversión debe surgir como la forma más eficiente de resolver un problema, de modo que el análisis de problema y diagnóstico de la situación base son vitales para asegurar que un proyecto es una respuesta real y eficaz al problema, y a la vez la más eficiente entre las posibles alternativas factibles. Este análisis tiene como eje central la correcta definición del problema central que se busca resolver.

El problema central debe ser planteado como una situación negativa o de disconformidad respecto de las condiciones en las cuales se desenvuelve un grupo de la sociedad y que afecta a su bienestar, en relación con una situación deseable o una requerida por normas técnicas. De esta manera, el problema debe estar relacionado con aspectos que impiden lograr el bienestar deseado de las personas, el que se ve afectado por situaciones no deseadas. En el contexto del área de salud de urgencia prehospitalaria, las carencias encontradas estarán referidas a la cobertura alcanzada en el tiempo deseado de respuesta (el cuál responde a la efectividad de la atención) y bajo las condiciones de calidad de la atención de acuerdo con los estándares del modelo de atención².

Esto es, para este sector los problemas están relacionados con las condiciones sanitarias de la población o de los servicios de salud que reciben las personas. Por ello, el problema tiene un contexto más o menos amplio dependiendo del nivel de complejidad y especificidad de este. Particularmente, en el contexto de la red de atención SAMU, podrían detectarse problemas o dificultades causales relacionadas con la gestión, los recursos físicos y humanos o la infraestructura relativas a establecimientos específicos de la red, como lo son las bases SAMU o centros reguladores, o con aquellos de mayor complejidad dependiendo de los aspectos relacionados con el problema (por ejemplo, un cuello de botella en el servicio en la fase final del proceso de atención prehospitalaria). Por lo tanto, el análisis de los problemas relacionados con el problema central, sus causas y efectos, es en extremo importante para determinar si las alternativas de solución apropiadas tienen relación solo con la red SAMU, la red hospitalaria o ambas.

En caso de que el problema identificado tenga relación con la línea prehospitalaria, y las alternativas de solución analizadas involucren iniciativas de inversión en infraestructura para el nivel prehospitalario, entonces puede darse la eventual preparación de un proyecto relacionado con SAMU.

Por lo anterior, deberá realizarse un análisis del problema que lo describa e identifique claramente, que determine sus reales efectos (de modo de mostrar que el problema tiene relevancia) y sus causas. Bajo la metodología tradicional de análisis de problema, se pueden identificar las acciones que revierten las causas basales del problema, las que surgen de la desagregación sucesiva de causas de las causas. Estas acciones podrán contener medidas de gestión, relacionadas con recursos humanos, tecnología, equipos o equipamiento, y eventualmente iniciativas de inversión en infraestructura. El proyecto deberá formularse a partir de un análisis de las alternativas de solución, determinando aquella que es más conveniente.

² Subsecretaría de Redes Asistenciales, Ministerio de Salud (2018). "Modelo Nacional Sistema de Atención Médica de Urgencia SAMU".

Entre las posibles herramientas aplicables para realizar el análisis de problema, se sugiere el uso de la técnica de árbol de problema, dado que, por una parte, esta permite verificar los efectos y, por ende, los eventuales beneficios de una solución al problema, validando la relevancia de la intervención, y, por otra parte, permite detallar las causas, lo que permite conocer las acciones relevantes para resolver el problema, dando fundamentación al proyecto e identificando otras medidas necesarias.

Para un detalle más acabado del análisis de problema puede consultarse la “Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos”³ publicada en página web del Sistema Nacional de Inversiones.

El análisis del problema debe estar bien respaldado por un diagnóstico detallado de la situación actual y proyectada, el cual deberá detallarse para el área de estudio.

3.1.2 Definición y descripción del área de estudio

El **área de estudio** corresponde al área geográfica que contextualiza al problema detectado, y en el caso de problemas de salud de urgencias y emergencias en el ámbito prehospitalario corresponderá como mínimo, y dadas las definiciones sectoriales respecto del funcionamiento de las redes de salud, al área geográfica correspondiente con el alcance de la cobertura del Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU), esto es, el territorio asignado y cubierto por un Centro Regulador.

Como un punto de partida, en el marco del Modelo Nacional del Sistema de Atención Prehospitalaria se establece dentro de sus pilares el modelo de gestión del sistema de atención médico de urgencia, que para el territorio urbano propone la llegada de una **ambulancia en el 95% de las ocasiones antes de 8 minutos**, cuando se trate de una emergencia tiempo dependiente, por ejemplo: paro cardiorrespiratorio, paciente politraumatizado, síndrome coronario agudo, accidente cerebro vascular (ACV) e insuficiencia respiratoria. La necesidad de una mayor cobertura en relación con este parámetro debe provenir de un diagnóstico del área de estudio que permita determinar la demanda de servicios de atención de este tipo, en comparación con la oferta optimizada en esta área.

Los aspectos mínimos que deben analizarse para obtener un buen diagnóstico, que permita verificar y argumentar apropiadamente el análisis del problema, así como una apropiada definición de alternativas de solución, son los siguientes:

- a) Tipo de Zona (urbana o rural) y condiciones de accesibilidad.
- b) Extensión de la superficie y accidentes geográficos.
- c) Características físicas del territorio (tipo de suelo, clima, etc.).
- d) Principales actividades económicas.

³ Otra buena referencia es el documento “Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública” de la Serie de Manuales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de CEPAL.

- e) Caracterización de la infraestructura y servicios disponibles.
- f) Descripción y caracterización de la RED SAMU – Mapas de referencia y contrarreferencia.
- g) Análisis de la población general (INE) y de la beneficiaria del sistema de salud pública (FONASA), diferenciada por género, mostrando su distribución en el territorio y las concentraciones o zonas pobladas.
- h) Caracterización socioeconómica de la población, de acuerdo con su distribución territorial y por género.
- i) Información de patologías como morbilidad y mortalidad de enfermedades de mayor impacto, tales como las cardiovasculares.
- j) Aspectos culturales y sociales.
- k) Institucionalidad y Administración sectorial y/o local – Servicio de salud y relaciones de referencia y contra referencia.
- l) Otros aspectos relevantes para posibles alternativas de solución – Aspectos restrictivos.

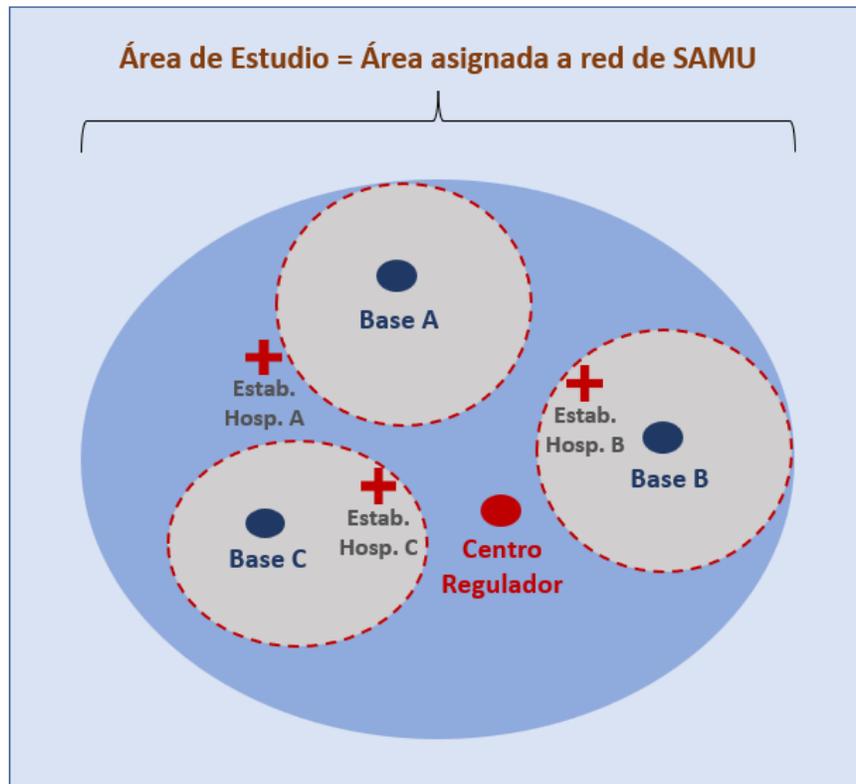
Como elemento integral y transversal del diagnóstico, deberán desagregarse y analizarse los datos poblacionales por género, tanto de la población general como la beneficiaria del sistema público de salud, y describir las características del área de estudio que impongan una desigualdad de género relacionada con el acceso a la oferta del servicio de atención prehospitalaria o de aquellos aspectos que sean relevante abordar al plantear las alternativas de solución del problema. En particular, deberá considerarse diferencias en interacción y acceso al servicio y sus causas, verificar si el problema impacta de forma diferenciada según género, o si condiciones socioeconómicas de base por género pueden generar diferencias en el impacto del problema por género o en el acceso o interacción con el servicio.

La información puede presentarse mediante tablas que muestren el paralelo entre géneros diferentes para las variables relevantes en el diagnóstico y en las condiciones de acceso a los servicios de la red de atención prehospitalaria.

En relación con lo indicado en el literal f), se deberá describir la red de salud profundizando los establecimientos y servicios prehospitalarios, determinando de esa manera la capacidad que tiene la red para atender la población en la situación base de diagnóstico. Ello implica no solo describir las condiciones de la infraestructura relativa a bases SAMU y Centro Regulador y sus localizaciones, sino que profundizar en otros elementos relevantes que afectan su función de producción, tales como las condiciones referidas a oferta y situación de vehículos (ambulancias y vehículos de apoyo), equipos, equipamiento y recursos humanos. Estos aspectos podrán ser identificados cualitativamente y medidos mediante el indicador de nivel de servicio presentado en esta metodología, para considerar aspectos que son determinantes de la calidad de servicio. Por ende, identificar y caracterizar estos aspectos será necesario para estimar la situación de la red de atención prehospitalaria.

Finalmente, deberá presentarse un mapa que identifique los establecimientos de la red en la situación actual, considerando centro regulador, bases SAMU y puntos de la red hospitalaria en que se despachan las personas atendidas por el servicio prehospitalario, señalando aquellos que se encuentran en alguna etapa de desarrollo de proyecto. Se deberá explicar la relación entre los establecimientos, y detallar el funcionamiento de los que tengan relación con la atención prehospitalaria.

La siguiente figura diferencia el área asignada a una red SAMU determinada y las áreas efectivamente cubiertas de acuerdo con la distribución territorial de las bases SAMU.



La figura hace notar que la ubicación geográfica del centro regulador no incide en las áreas de cobertura de la red, puesto que el punto desde el cual pueden salir los vehículos de emergencia son las bases SAMU, y el alcance se da alrededor de estas en función del tiempo de respuesta que se defina. Es así que pueden establecerse isócronas a partir de las bases en función de ese tiempo, el cuál para el caso deseable de modo de poder cubrir las situaciones tiempo dependientes es de 8 minutos como máximo. Pueden generarse otras isócronas para otros tipos de situaciones, pero se considera que un segundo tiempo deseable para ellas es de 20 minutos.

Por otra parte, el tiempo de desplazamiento desde un evento de emergencia hasta un establecimiento hospitalario es también relevante, pero la llegada del vehículo de emergencia a ese lugar de la situación de emergencia es el particularmente relevante de modo de

estabilizar a las personas afectadas para que puedan ser desplazadas al centro hospitalarios bajo esa atención de estabilización.

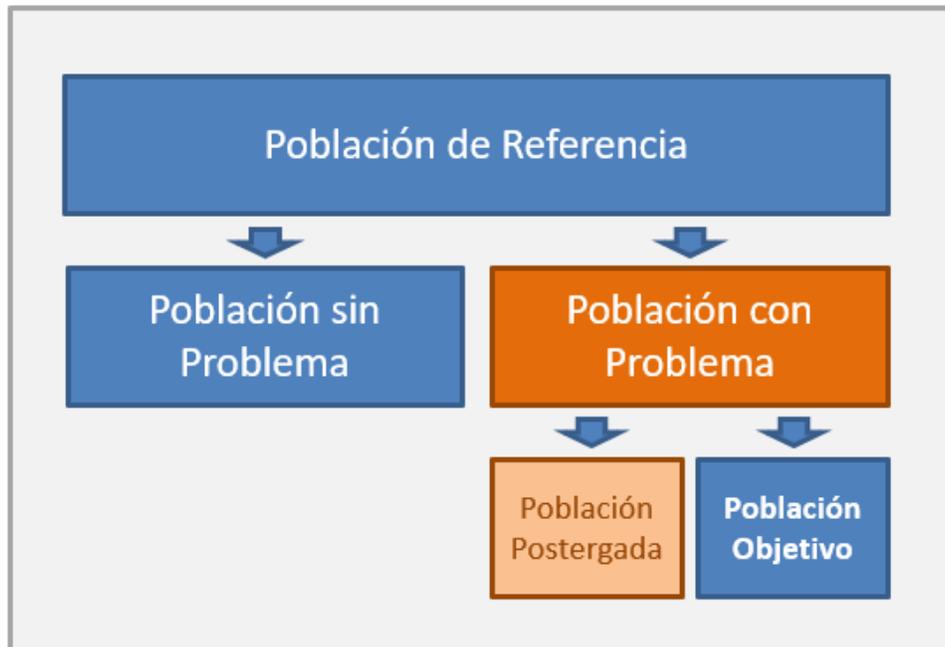
Para el diagnóstico es relevante describir esta red y sus relaciones, así como entregar estadísticas que den cuenta de cómo ella está operando y las cifras de eventos o situaciones, así como el tipo de atención de urgencia prehospitolaria que se está entregando, sea en el tiempo deseado o no, y eventualmente reflejar estadísticas de los casos en que las personas son desplazadas por medios particulares, lo que da cuenta en parte de la brecha de cobertura que se está enfrentando, a la vez que se respalda con información del problema planteado, siempre analizando las eventuales diferencias en esta información por género y las causas de esas diferencias.

3.1.3 Análisis de poblaciones

La población de referencia corresponde a aquella que habita el área de estudio y pertenece a la población general, aunque puede haber una tendencia a que haya una mayor proporción de la población beneficiaria del sistema de salud pública (FONASA) que acude al servicio de urgencia prehospitolaria pública. Esta población puede separarse en población con problema, o afectada, y la población no afectada. Esta última podría corresponder a aquella población que está suscrita a un servicio de ambulancias particular, pero aun en estos casos podrían ser atendidas por la red pública en algunas situaciones dada su urgencia.

Cualquier alternativa de solución que se proponga, por tanto, beneficiará a un subconjunto de la población afectada o con problema. La población que se vea beneficiada corresponde a la población objetivo, mientras que aquella población afectada que no pueda beneficiarse debido a restricciones técnicas o económicas de las alternativas de solución, se denomina población postergada.

El siguiente diagrama muestra la relación entre estas definiciones de población.



Cualquiera de estos grupos poblacionales puede ser proyectado mediante la siguiente expresión, considerando una tasa de crecimiento apropiada para tales efectos:

$$P_t = P_0 * (1 + TC)^t$$

Donde,

P_t =población Proyectada al año t (habitantes)

P_0 = población año base (habitantes)

TC = tasa de crecimiento porcentual anual de la población (%)

t = número de años para la proyección

El cálculo de tasa de crecimiento anual (TC) con base a datos pasados de población, deberá ser estimada considerando la siguiente fórmula:

$$TC = \sqrt[m]{\frac{P_{vig}}{P_{-m}}} - 1$$

Donde,

TC = tasa de crecimiento porcentual de la población (%) año t

P_{vig} = dato de población al año del último censo (habitantes)

P_{-m} = población medida m años antes del censo vigente (habitantes). Puede corresponder al censo anterior.

Tradicionalmente, m corresponde al número de años entre censos consecutivos o registros válidos de información histórica, lo que puede ser adaptado acorde a la situación específica; por ejemplo, si se desea proyectar la población afectada, y esta tiene registros validados con un comportamiento diferente a la población total (INE), puede usarse un rango m de años que refleje mejor el comportamiento de ese grupo de la población para estimar su tasa de crecimiento anualizada, o bien la variación de beneficiarios FONASA.

Las estimaciones realizadas mediante las ecuaciones y fuentes anteriores corresponden a la base de la proyección definitiva, la cual debe ser complementada con información adicional en caso de que tenga evidencia de que el comportamiento de la población pueda ser diferente del histórico. Por ejemplo, en caso de conocerse que se encuentre en desarrollo un proyecto de vivienda que pueda sacar a la población efectiva de la tendencia proyectada, deberá agregarse la población adicional aportada por ese proyecto inmobiliario.

Por último, se recuerda considerar la diferenciación de las poblaciones por género para analizar si aparecen diferencias relevantes para el diagnóstico y para la definición de alternativas de solución del problema.

3.1.4 Análisis de Oferta, Demanda y Brecha

El siguiente análisis se deberá realizar para toda el área de estudio, esto es, para todo el territorio que tiene asignado la red SAMU en la cual se ha definido el problema central. Se debe realizar una estimación en la situación actual y proyectada en un horizonte de análisis de 10 años.

3.1.4.1 Análisis de la oferta actual y proyectada

Corresponde a la determinación de la capacidad, actual y proyectada, de entregar el servicio de atención de urgencia considerando los estándares deseables del sector salud. Esto implica i) definir la capacidad en términos del alcance territorial en tiempo, y ii) el grado de cumplimiento con las condiciones que determinan la calidad de la entrega del servicio.

Para ello, y para completar la primera tarea, se debe comenzar con la descripción de manera más detallada de la red de establecimientos y recursos que se posee en el área de estudio, esto es, en el área asignada al servicio de atención de urgencia, la cual queda gestionada por medio de un centro regulador en la respuesta y entrega de atenciones.

Por ende, se deben considerar los recursos señalados en el apartado sobre diagnóstico de la situación actual, esto es:

- Centro Regulador
- Bases SAMU
- N° de Ambulancias base y su estado
- Equipos y Equipamiento
- Recursos Humanos

Con ello, y en función del análisis de las prestaciones entregadas, los tiempos de uso de los recursos y posibles medidas de optimización en el empleo de estos recursos, se puede calcular la cantidad de atenciones que puede realizar cada base SAMU en un período de 24 horas y en un año, cumpliendo con estándar de tiempo deseable definido anteriormente. Se deberá realizar un cálculo para cada uno de estos dos estándares, cumpliendo al máximo posible con el más exigente (8 minutos) y el residuo para el otro estándar (el de 20 minutos). En caso de que no se cubra con los recursos el tiempo más exigente, la capacidad de cobertura al tiempo mayor será nula.

Se deberá presentar la proyección de estas estimaciones de capacidad de atención en el horizonte de 10 para considerar proyectos en marcha y cualquier otro ajuste de diseño o gestión que provoque un cambio esperado en la capacidad de entregar atenciones de urgencia prehospitalaria⁴. Las cifras se deberán presentar en un cuadro como el presentado en la siguiente figura:

Capacidad de Atenciones de Urgencia (atenciones/año)

Tipo de Atención Ofrecida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tiempo dependientes (8 minutos)											
Otras atenciones (20 minutos)											
Total											

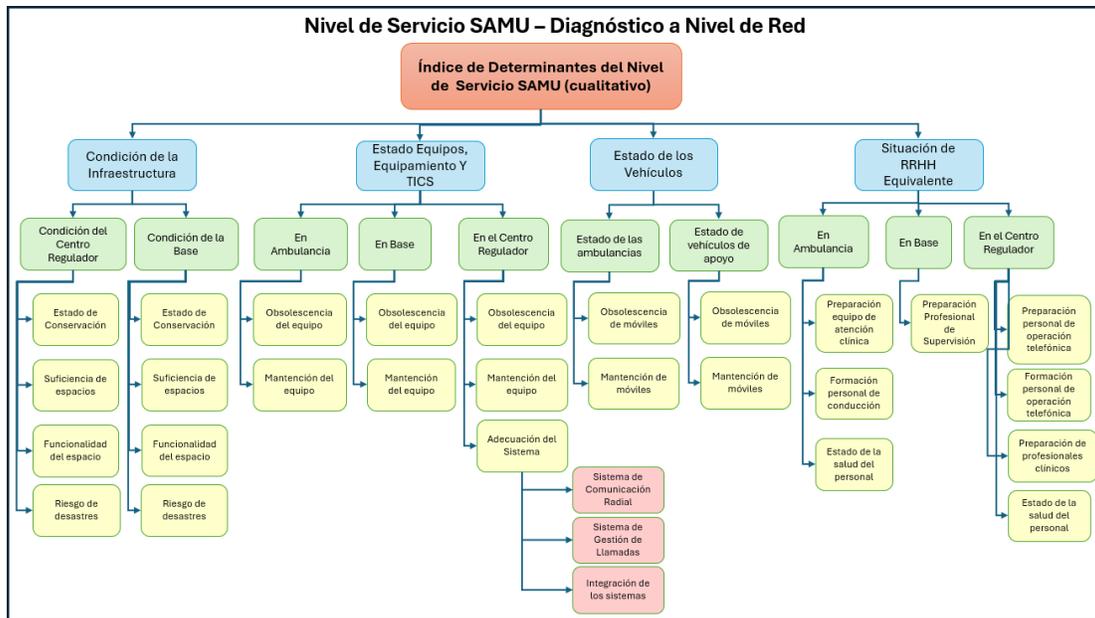
Para responder al segundo aspecto, se ha establecido un modelo de estimación del “Índice de Nivel de Servicio SAMU” (en adelante INSAMU), que busca medir la potencialidad de lograr la calidad de servicio esperada por la red de un centro regulador en función de las mediciones de la situación de variables que se han considerado son determinantes de la calidad del servicio entregado.

El INSAMU es una variable medida en una escala en el rango de 0 a 1, donde 0 sería un indicador de que las atenciones que puede entregar una red SAMU no cumplen en absoluto con el nivel de servicio esperado, mientras que el valor 1 indica que las atenciones entregadas cumplen a cabalidad con el nivel de servicio que exige el modelo de atención de urgencia prehospitalaria.

Las variables que constituyen el indicador se estructuran de acuerdo con la jerarquía presentada en la siguiente figura⁵:

⁴ Se deberán considerar los tipos de atenciones en función de los registros estadísticos, pudiendo validarse con el Ministerio de Salud su definición.

⁵ Las variables incluidas en la estructura del índice y sus ponderaciones fueron establecidas por la contraparte técnica del Ministerio de Salud y representantes de algunas de las redes SAMU del país, en colaboración con los Departamentos de Metodologías y de Inversiones de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.



Para determinar las ponderaciones de cada una de las variables de este modelo multicriterio, se aplicó la metodología de “Proceso de Análisis Jerárquico” (AHP), que requiere de la participación de expertos para determinar un sistema consistente de comparación entre pares de variables en cada nivel de la estructura jerárquica presentada respecto de su incidencia sobre la variable inmediatamente superior (por ejemplo, se debió comparar la incidencia relativa de “Condición de la Infraestructura” una vez con “Estado Equipos, Equipamiento Y TICS”, una vez con “Estado de los Vehículos” y otra vez con “Situación de RRHH Equivalente” respecto de su incidencia sobre la “Índice de Determinantes del Nivel de Servicio SAMU”). En cada comparación entre pares se utilizó, como parte de esta metodología, la escala de Saaty (Saaty, 2005), la cual se presenta a continuación:

Escala de Saaty

Numérica

1

3

5

7

9

2,4,6,8

Verbal

Igual importancia.

Moderadamente más importante un elemento que el otro.

Fuertemente más importante un elemento que el otro.

Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro.

Importancia extrema de un elemento frente al otro.

Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.

Este procedimiento se debió repetir para cada nodo y nivel de la estructura jerárquica, con la participación de un grupo de representantes de distintos servicios SAMU y del Ministerio de Salud con la moderación de un equipo de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

Como resultado de la aplicación de este procedimiento, a partir de las matrices de comparaciones entre pares resultantes de las variables, se determinaron las siguientes ponderaciones locales para cada variable:

Para las variables que explican en **Índice de Determinantes del Nivel de Servicio SAMU**:

- **Condición de la Infraestructura: 5,5%**
- **Estado Equipos, Equipamiento Y TICS: 33,25%**
- **Estado de los Vehículos: 26,06%**
- **Situación de RRHH Equivalente: 35,5%**

Para otras variables, sus definiciones y las ponderaciones locales, revítese el instructivo de uso de la herramienta en formato para Excel, el cual es publicado en la página web del Sistema Nacional de Inversiones en conjunto con esta metodología.

Por su parte, las ponderaciones globales, las cuales representan realmente la contribución parcial de cada variable terminal de la estructura jerárquica sobre el resultado del indicador, son las siguientes:

Condición de la Infraestructura	
Condición del Centro Regulador	3,67%
Estado de Conservación	1,13%
Suficiencia de espacios	0,84%
Funcionalidad del espacio	0,44%
Riesgo de desastres	1,25%
Condición de la Base	1,83%
Estado de Conservación	0,33%
Suficiencia de espacios	0,33%
Funcionalidad del espacio	0,15%
Riesgo de desastres	1,02%
Estado Equipos, Equipamiento y TICs	
En Ambulancia	15,11%
Obsolescencia del equipo	3,02%
Mantenimiento del equipo	12,09%
En Base	3,02%
Obsolescencia del equipo	0,60%
Mantenimiento del equipo	2,42%
En el Centro Regulador	15,11%
Obsolescencia del equipo	1,64%
Mantenimiento del equipo	8,27%
Adecuación del Sistema	5,21%
Sistemas de Comunicación Radial	1,02%
Sistemas de gestión de llamadas	1,62%
Integración de los sistemas	2,57%
Estado de los Vehículos	
Estado de las ambulancias	20,85%
Obsolescencia de móviles	6,95%
Mantenimiento de móviles	13,90%
Estado de vehículos de apoyo	5,21%
Obsolescencia de móviles	1,74%
Mantenimiento de móviles	3,47%
Situación de RRHH Equivalente	
En Ambulancia	14,27%
Preparación equipo de atención clínica	4,74%
Formación Chofer	1,99%
Estado de la salud del personal	7,53%
Supervisor en Base	4,01%
En el Centro Regulador	16,92%
Preparación operadores telefónicos	2,68%
Preparación de médico regulador	2,47%
Estado de la salud del personal	6,61%
Preparación de profesional regulador	5,16%

Estas 29 variables terminales deberán ser evaluadas en la red de servicio de atención de urgencia prehospitalaria que sea objeto de análisis, de acuerdo con una escala cualitativa, la cual se traduce a una escala cuantitativa mediante la aplicación de la herramienta anteriormente mencionada (planilla Excel) dispuesta para tales efectos, y que permite el cálculo del índice. La definición de las escalas se encuentra incorporada en dicha herramienta y en su manual de uso, y para efectos del informe preinversional, se deberá explicar la selección de las categorías bajo esas escalas para cada variable.

El resultado del índice puede interpretarse como un proxy del grado en que se cumple la calidad deseada en las atenciones que efectivamente se entregan. Por lo tanto, estas pueden ser corregidas por el indicador para efectos de calcular una oferta efectiva. Entonces, la oferta efectiva en el año t, para una red de atención de urgencia prehospitalaria, se calculará de la siguiente manera:

$$Ofq_t = \text{Capacidad de atención de urgencia}_t * \text{INSAMU}_t$$

Donde:

Ofq_t = Oferta efectiva de atenciones de urgencia prehospitalaria

INSAMU_t = Índice de Nivel de Servicio SAMU medido en el momento t

Capacidad de atención de urgencia_t = capacidad de la red para entregar atenciones de salud de urgencia prehospitalaria.

Luego, la oferta total de atenciones de urgencia prehospitalaria de la red corresponderá a la suma de la oferta de todos sus establecimientos, resultado que deberá presentarse para el horizonte de evaluación.

Oferta efectiva de Atenciones de Urgencia (atenciones/año)

Tipo de Atención Ofrecida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tiempo dependientes (8 minutos)											
Otras atenciones (20 minutos)											
Total											

En caso de no poder recrearse la función de producción a partir de la disposición de recursos de la red por falta de información, se puede estimar la oferta cuantitativa sin consideraciones de calidad, expresada como la “capacidad de atención”, en función de cifras de población y de tasas de atencionalidad⁶ para cada tipo de atención, considerando una tasa de deserción (preferencia por usar otra alternativa o abandono de la atención), de la siguiente manera:

$$Oq_{i,t} = Pobt_t * Tas_i * (1 + Tdes_i)$$

Donde:

Oq_{i,t} = cantidad de atenciones que es posible atender en el año t del tipo “i” (atenciones/año)

Pobt_t = población promedio anual que ha residido o visitado el área asignada al centro regulador hasta el año t calculado para mínimo de 5 años consecutivos (número de personas)

Tas_i = tasa de atencionalidad anual del tipo “i” histórica (atenciones/número de personas/año)

Tdes_i = tasa de deserción del tipo de atención de urgencia prehospitalaria “i” (%)

⁶ Número de atenciones anuales por persona, para cada tipo de atención.

Alternativamente, puede reemplazarse la expresión " $Pob_t * Tas_i$ " por caso de una cifra optimizada fiable de atenciones de urgencia prehospitalaria.

Finalmente, la capacidad de atención total para los 2 tipos de atención de urgencia prehospitalaria corresponde a la suma de estas:

$$Capacidad\ de\ atención_t = \sum_{i=1}^n Oq_{i,t}$$

Para "i" = i pertenece al conjunto de {tiempo dependiente, no tiempo dependiente}⁷

Luego, el resultado deberá ser corregido por el índice INSAMU para que refleje la oferta corregida por calidad, tal como se presentó anteriormente.

En general, esta variable tenderá a estar estable a lo largo del tiempo, pero podría llegar a variar si:

- Se proyecta un deterioro de los recursos físicos de la red, en cuyo caso las estimaciones alternativas propuestas no servirían al basarse en poblaciones y tasas de atencionalidad y deserción. La excepción sería que se conozca la tasa de caída de la productividad, la cual podría aplicarse a las estimaciones anteriores.
- Variaciones en la productividad de los recursos humanos, ya sea por movilidad de estos (caída) o mejor formación (aumento).

3.1.4.2 Análisis de la demanda actual y proyectada

Para efectos de calcular la demanda en términos de atenciones de urgencia prehospitalaria requeridas al año, en el área asignada al centro regulador, se debe estimar la siguiente expresión:

$$Dq_{i,t} = Pob_t * Tas_i$$

Donde:

Dq_{i,t} = cantidad de atenciones requeridas en el año t del tipo "i" (atenciones/año)

Pob_t = población máxima que reside o visita el área asignada al centro regulador en el año t (número de personas)

Tas_i = tasa de atencionalidad anual del tipo "i" (atenciones/número de personas/año)

⁷ Las atenciones del tipo "no tiempo dependiente" corresponden al complemento de las definidas anteriormente como "tiempo dependientes".

La estimación de demanda para los dos tipos “i” (“tiempo dependientes” y “no tiempo dependientes”) deberá ser presentada en el siguiente formato, presentándolo para el total de la población así como desagregado por género:

Demanda de Atenciones de Urgencia Prehospitalarias (atenciones/año)

Tipo de Atención Demandada	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tiempo dependientes (8 minutos)											
Otras atenciones (20 minutos)											
Total											

Deberá verificarse si existen diferencias relevantes en los datos según género, y en caso de ser así, se deberá precisar las causas de ello, de modo que puedan ser consideradas en el diseño de las alternativas de solución o en el de otras medidas de gestión.

3.1.4.3 Déficit actual y proyectado

Para tener una medición del déficit o brecha expresado en atenciones anuales basta con comparar la demanda en atenciones anuales con la oferta, de la forma en que se explica en los puntos anteriores.

$$Defq_{i,t} = Dq_{i,t} - Ofq_{i,t}$$

Donde:

Defq_{i,t} = déficit de atenciones en el año t del tipo “i” (atenciones/año)

Dq_{i,t} = cantidad de atenciones requeridas en el año t del tipo “i” (atenciones/año)

Ofq_{i,t} = oferta efectiva de atenciones que es posible atender en el año t del tipo “i” (atenciones/año)

Nótese que para calcular el déficit se debe usar la oferta efectiva, esto es, la capacidad de entrega de las atenciones prehospitalaria corregida por el índice INSAMU.

De esta forma, se puede presentar la información como en la siguiente tabla:

Brecha de Atenciones de Urgencia Prehospitalarias (atenciones/año)

Tipo de Atención	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tiempo dependientes (8 minutos)											
Otras atenciones (20 minutos)											
Total											

El déficit medido de esta forma entrega una cifra estimada en atenciones anuales potenciales que no se logran entregar, y que, por lo tanto, terminan resolviéndose de una manera menos conveniente. Sin embargo, la sola cifra debe ser relativizada para que tenga mayor significancia.

Brecha medida como cobertura

Al medir la brecha de manera recíproca como una tasa de cobertura se relativiza la información que entrega la cifra pura de déficit de atenciones.

En primer término, es necesario identificar las áreas de cobertura alcanzadas por las bases SAMU, en función de dos elementos: i) la distancia o isócrona que puede cubrir en función del tiempo de desplazamiento estándar, y ii) la concentración de móviles por persona que habitan en el área geográfica cubierta por la misma isócrona.

Al conjugar ambos aspectos se puede tener una primera medida de cobertura:

- Para superficies y poblaciones que están fuera de las áreas definidas por las isócronas la cobertura es nula.
- Para áreas que están dentro del perímetro generado por las isócronas, la cobertura está dada por la tasa efectiva de móviles de emergencia por persona en relación con la tasa deseada o estándar.
- Para toda el área asignada a una red SAMU, es decir, de responsabilidad de un centro regulador, la cobertura es el promedio ponderado de ambas coberturas, empleando como ponderador a las poblaciones respectivas en relación con la población total.

Es decir, la cobertura dentro de un área asignada a una red SAMU para el tipo de urgencia “i” en el año “t” se calcula como sigue:

$$\text{Cob}_{i,t} = \frac{\text{Pobf}_{i,t}}{\text{Pobf}_{i,t} + \text{Pobd}_{i,t}} * 0 + \frac{\text{Pobd}_{i,t}}{\text{Pobf}_{i,t} + \text{Pobd}_{i,t}} * \frac{\text{Tamb}_{i,t}}{\text{Tambest}}$$

$$\rightarrow \text{Cob}_{i,t} = \frac{\text{Pobd}_{i,t}}{\text{Pobf}_{i,t} + \text{Pobd}_{i,t}} * \frac{\text{Tamb}_{i,t}}{\text{Tambest}}$$

Donde:

Cob_{i,t} = cobertura por parte de la oferta de la red en el año “t” para el tipo de urgencia “i” (%)

Pobf_{i,t} = población el año t fuera de la isócrona del tipo “i” (personas)

Pobd_{i,t} = población el año t dentro de la isócrona del tipo “i” (personas)

Tamb_{i,t} = tasa efectiva de ambulancias por persona en el año t para urgencias del tipo “i” (n° ambulancias/persona). El valor máximo de esta variable será “Tambest” en caso de que supere esa cifra.

Tambest = tasa estándar de ambulancias por persona para la urgencia del tipo “i” (n° ambulancias/persona)

El siguiente recuadro presenta definiciones técnicas incorporadas por la entidad técnica.

Recuadro: definiciones técnicas

Para efectos de cuantificar la demanda de las BASES SAMU, existen dos criterios:

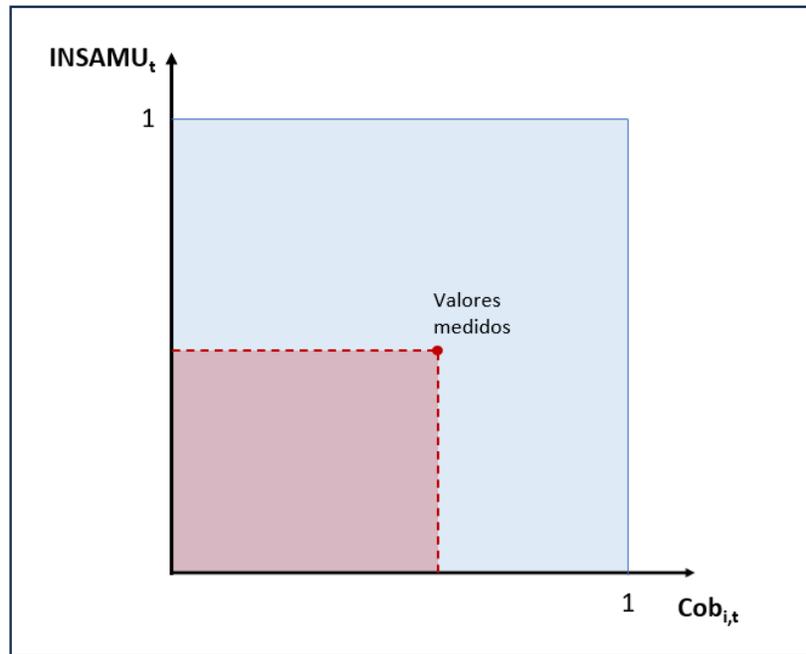
Criterio tiempo respuesta → En las **zonas urbanas**, el tiempo de respuesta para una patología tiempo dependiente (paro cardiorrespiratorio, insuficiencia respiratoria, politraumatizado, accidente cerebrovascular, Síndrome Coronario Agudo) deberá ser de **8 minutos** el 95% de las veces, mientras que, en las **zonas rurales**, este debería fluctuar entre 60 y 90 minutos con la mejor respuesta más adecuada acorde a los requerimientos.

Para el desarrollo de este criterio es necesario el registro y análisis de los tiempos de respuesta históricos de las ambulancias a diferentes ubicaciones con lo que se obtendrá información de la eficiencia del servicio.

Criterio de Cobertura: La OMS establece la necesidad de tener **1 móvil básico por cada 50.000 habitantes** o **1 móvil avanzado por cada 70.000 habitantes**. Para su desarrollo se requiere la obtención de datos geoespaciales sobre la cobertura actual de las ambulancias de la zona geográfica definida en la cual se debería incluir la ubicación de las bases de ambulancias y la disponibilidad de estas.

Para la determinación de la demanda, considerará el criterio de tiempo de respuesta, esto debido a las condiciones geográficas y densidad de población en las diferentes regiones del país. Por ende, este es el criterio básico que determina la extensión de la cobertura por medio de isócronas.

Esta medida de cobertura no se encuentra corregida por la calidad de la oferta de atenciones, a diferencia del cálculo del déficit de atenciones, donde la oferta se ve corregida por el índice. Por ello, en el caso de considerar la calidad en la brecha del servicio en el área asignada, se puede realizar un análisis de dos dimensiones, donde la variable $Cob_{i,t}$ se medirá en un eje con valores entre 0 y 1, al igual que el índice INSAMU, el cual será representado en el otro eje, tal como se observa en la siguiente figura:



Esta forma de medir la brecha permite combinar el aspecto cuantitativo con el cualitativo. De esta manera, la tasa de cobertura corresponde a la razón entre la superficie cubierta, que en el gráfico corresponde al área rojiza, y la superficie del cuadrado de valor 1 (color celeste). Por su parte, la cobertura conjunta o corregida por calidad se obtiene numérica al multiplicar ambos resultados:

$$Cobcorr_{i,t} = Cob_{i,t} * INSAMU_t$$

Y la brecha será:

$$Brecha_{i,t} = 1 - Cobcorr_{i,t}$$

Ambas formas de presentar la brecha son igualmente válidas, y dado que los datos que se requieren para calcular la primera son los mismos que para la segunda, se recomienda presentar ambas estimaciones para tener el dato absoluto (medido como brecha de atenciones al año) y el relativo (como porcentaje de brecha efectiva).

3.2 Optimización de la situación base

El análisis de la situación base optimizada tiene por objetivo evitar sobredimensionar los beneficios de la alternativa de solución mediante la identificación de medidas que permitan mejorar la calidad o cobertura de la producción del servicio actual, eliminando parcial o totalmente el problema identificado. Estas medidas permiten reducir eventualmente parte del déficit calculado, por lo tanto, la dimensión y costos del proyecto pueden ser menores que los estimados sin realizar este paso.

En caso de determinarse acciones que puedan optimizar la situación base de la red considerada (como son los casos de inversiones menores o medidas de gestión), deberá incorporarse el efecto de esto en la oferta actual y proyectada para efectos de realizar las estimaciones planteadas en el punto anterior.

3.3 Configuraciones de alternativas de solución

A continuación, se plantea el procedimiento para definir alternativas de solución cuando estas involucren obras de inversión en infraestructura.

3.3.1 Definición de alternativas

En caso de que se estime una brecha significativa entre demanda y oferta aplicando los procedimientos anteriormente indicados, se podrán plantear alternativas de solución del problema que reduzcan esta brecha o la eliminen, implicando todo tipo de medidas, ya sean iniciativas de inversión en infraestructura, adquisición o reemplazo de equipos o equipamiento, acciones relacionadas con la gestión de recursos humanos, definiciones de procesos u otras. Deberán determinarse todas las acciones necesarias en función del problema planteado y sus causas.

Para definir alternativas de solución al problema que involucren inversiones físicas en la red de atención de urgencia deberán tenerse en cuenta los lineamientos y programas arquitectónicos y técnicos validados por la autoridad sanitaria.

Particularmente, para proyectos de infraestructura referidos a bases SAMU, como lineamiento de definición de las alternativas deben tenerse presente las definiciones de tipo de recintos determinados por el Ministerio de Salud (MINSAL). Estos consisten en 4 opciones, las cuales cuentan con sus respectivas definiciones de Programa Médico Arquitectónico (PMA), Programa Médico de Equipos y Equipamiento (PME) y Recursos Humanos validados.

Estas alternativas son:

- Base SAMU Satélite: incorpora 1 móvil de intervención básica.
- Base SAMU Satélite: incorpora 2 móviles de intervención avanzada.
- Base SAMU Satélite: incorpora 3 móviles de intervención avanzada medicalizada.
- Macrobases: incorpora 4 móviles medicalizados.

En el caso de los Centros Reguladores, deberán ser definidos en conjunto con MINSAL, hasta que se cuente con documentación que presente estándares.

Las alternativas de solución que requieran inversión en infraestructura deberán considerar la correcta definición del “Proceso”, rigiéndose por las normas para la asignación de nombres a las iniciativas presentadas al Sistema Nacional de Inversiones, y que se encuentran publicadas en su página web.

Las diferentes materialidades en que pueden presentarse los proyectos no se considerarán como alternativas diferentes, debiendo seleccionarse la materialidad más eficiente (técnica y

económicamente) dentro de las posibilidades que dicten los estándares técnicos para el diseño de los proyectos SAMU. La selección de materialidad, por tanto, se considera un resultado del proceso de optimización de cada alternativa, antes de que estas sean comparadas mediante una evaluación económica.

3.3.2 Tamaño de la iniciativa

El tamaño de la iniciativa debe responder al déficit identificado y a su proyección. Cabe señalar que otros aspectos como la localización y la tecnología suelen depender de las restricciones técnicas al tamaño. Esto es, y a modo de ejemplo, para satisfacer una brecha de cobertura, el planteamiento de una alternativa de ampliación tendrá restricciones que eventualmente no tendrá una alternativa de construcción, para la cual debiese buscarse la localización que permita implementar el tamaño deseado en función de la brecha que se debe cubrir.

3.3.3 Localización

Se deberán determinar las posibles localizaciones del proyecto, evaluando su factibilidad técnica, antes de su evaluación. De las alternativas factibles técnicamente, se deberá seleccionar aquella más eficiente, siguiendo los criterios de decisión señalados en el siguiente capítulo de este documento.

Entre los elementos relevantes que se deben considerar están la accesibilidad (considerando su calidad y magnitud de los tráficos vehiculares en distintos horarios, la distancia respecto de las concentraciones de población, puntos de mayor frecuencia de accidentes, localización de establecimientos de atención de salud, etc.), la disponibilidad de acceso a servicios básicos, y cualquier otro elemento que se considere importante en el área estudiada y que incida en la selección de localización.

Hay dos aspectos importantes por considerar transversalmente en el análisis de alternativas. Estos son (i) el riesgo de desastres naturales y (ii) las diferencias o consideraciones de género. Para tener en cuenta la primera de estas, se deberá evaluar en cada localización si existe exposición a alguno de los tipos de desastres naturales planteados en la metodología vigente para tales efectos, la cual se deberá aplicar para las alternativas que se vean expuestas.⁸ De manera simultánea, respecto del segundo punto, deberán identificarse cuando sean relevantes los impactos diferenciados por género que puedan tener las distintas alternativas de localización, lo que puede llevar al reconocimiento de impactos importantes por ser considerados en el análisis de alternativas de solución, los que podrían estar ocultos al no separarse los efectos. Esto también puede ayudar a realizar modificaciones en las características de las alternativas de proyectos para mitigar las diferencias de impactos relevantes.

⁸ SNI (2022), "Metodología complementaria para la evaluación de riesgo de desastres en proyectos de infraestructura pública".

3.3.4 Tecnología

Se consideran dentro de este criterio alternativas tecnológicas para la producción y entrega de un servicio (eficiencia energética, eficiencia uso de agua, etc.). Sin embargo, en la identificación de alternativas de tecnología deberán considerarse las restricciones técnicas vigentes en el momento de formular el proyecto, tales como estándares referidos a equipos, equipamiento y vehículos. Cabe mencionar que estas definiciones pueden implicar cambios menores en la definición de las alternativas u otros más significativos, dada la relación entre este aspecto y el tamaño de los proyectos.

En el caso de alternativas de solución significativamente diferentes debido a consideraciones de diferencias en tecnologías, estas deberán evaluarse para seleccionar la más eficiente, de acuerdo con los criterios señalados en el siguiente capítulo.

4 EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

Para la identificación de costos de las alternativas, será necesario plantear previamente el modelo de gestión de cada una de ellas, con el propósito de efectuar una estimación de los recursos que aseguren el apropiado funcionamiento de las alternativas. Sin embargo, este modelo de gestión está asociado directamente a la relación con la red y las definiciones determinadas en el modelo SAMU, por lo que cada alternativa debe responder a este.

El horizonte de evaluación para este tipo de proyectos será de 10 años y la vida útil de los activos deberá ser considerada para estimar el valor residual de cada una de las alternativas analizadas.

4.1 Modelo de gestión

El modelo de gestión corresponde al modo en que cada alternativa generará sus servicios durante la operación, requiriendo para ello del uso de recursos humanos, equipos, equipamiento, insumos, energía, infraestructura, entre otros recursos. Para los centros reguladores y base SAMU, se deberá considerar el modelo de atención de urgencia prehospitalaria publicado por el Ministerio de Salud. Adicionalmente, deberá considerarse de forma explícita en el modelo de gestión el abordaje de los nudos críticos encontrados en el diagnóstico y análisis de la oferta actual y proyectada, y analizar cómo ello incide en la operación del proyecto, de modo que también sus flujos de recursos (físicos, humanos, tecnológicos, etc.) y costos lo consideren.

Para toda alternativa de solución que se proponga, se deberá tener consideraciones de género en la definición de su modelo de gestión, considerando la información desagregada en el diagnóstico.

4.1.1 Cartera de servicios

Se deberá cumplir con la cartera de servicios acorde a lo dictado por la autoridad sanitaria en el “Modelo Nacional Sistema de Atención Médica de Urgencia SAMU”.

4.1.2 Equipamiento y Equipos

Se deberá detallar el equipamiento y equipos requeridos para el óptimo funcionamiento del proyecto, según aspectos tecnológicos, procesos y requerimientos para el recurso humano. Estas necesidades deberán ser validadas por la institución que participe como unidad técnica del proyecto y deberá basarse en los PME definidos por el Ministerio de Salud.

4.1.3 Vehículos

Se deberá detallar tipo de vehículo (ambulancia / vehículo de apoyo) y sus características (avanzada, básica, medicalizada) requeridos para el óptimo funcionamiento del proyecto, según aspectos tecnológicos, procesos y requerimientos para el recurso humano. Estas necesidades deberán ser validadas por la institución que participe como unidad técnica del proyecto.

4.1.4 Recursos Humanos

Se deberán detallar los recursos humanos requeridos para la operación y mantención del proyecto, identificando recursos fijos y variables, así como la diferenciación entre personal administrativo y clínico.

Además de detallar y listar, se deberán cuantificar horas o contratos de manera que posteriormente sea posible valorizar este recurso.

Asimismo, deberán identificarse los recursos humanos empleados en la fase de inversión, incluyendo también las consultorías necesarias para llevar a cabo el proyecto.

4.1.5 Otros recursos

Se deberá considerar todo recurso requerido, no detallado anteriormente, que sea atribuible al proyecto. Por ejemplo, si para hacer viable la implementación del proyecto se requiere la capacitación de recursos humanos en la aplicación del modelo de gestión, el costo de esta acción corresponde a una inversión intangible que debe ser cuantificada y valorizada.

Asimismo, deberán considerarse trámites, servicios, inversiones que viabilicen el proyecto, adaptaciones necesarias del entorno inmediato, etc.

4.2 Identificación de costos

4.2.1 Costos de operación y mantención

Los **costos de operación** corresponden al valor de todos aquellos recursos necesarios para el correcto funcionamiento y prestación de atenciones de urgencia prehospitalaria durante la etapa de operación. Los **costos variables** corresponden a todos aquellos relacionados con los factores de producción variables (aquellos que varían con la producción, tales como horas de recurso humano, insumos clínicos, etc.) necesarios para la entrega de atenciones. Por su parte, los **costos fijos** corresponden al valor de todos aquellos recursos necesarios para el funcionamiento que no dependen del volumen de producción del servicio, tales como recursos administrativos, gestión de los establecimientos, seguros, etc.

Por otra parte, el **costo de mantención** corresponde al valor de los recursos utilizados para mantener o conservar un nivel de funcionamiento adecuado de la infraestructura, ambulancias, vehículos de apoyo, equipos y equipamiento, mediante las acciones de mantenimiento programado, lo que puede considerar algunas acciones mayores cada cierto número de años en función de las características de los elementos que componen los activos.

Deberá contarse con una planificación de estas acciones para realizar una apropiada proyección de estos costos.

4.2.2 Costo de Inversión y Reinversiones

El **costo de inversión** representa el valor de todos los recursos económicos necesarios para que el proyecto sea ejecutado y puesto en marcha. Este costo debe considerar los costos de equipos, equipamiento, obras civiles, instalación de servicios básicos, expropiaciones, obras

complementarias, consultorías, capacitaciones y acciones de difusión necesarias para el buen funcionamiento del proyecto, además del costo de oportunidad de los terrenos utilizados.

El **costo del terreno** corresponderá al valor de compra de la propiedad o porcentaje de este, que utilice el proyecto, o la respectiva valorización equivalente cuando el terreno no deba ser adquirido, aplicando apropiadamente el concepto de costo de oportunidad.

Eventualmente, se requerirán **reinversiones** en algunos de los activos para conservar el buen funcionamiento del proyecto durante el horizonte de evaluación, por ejemplo, en casos como los equipos computacionales y/o de comunicaciones, o equipos clínicos, cuya vida útil pueda ser inferior a dicho horizonte, por lo que, para efectos de la evaluación del proyecto, se deben valorizar y asignar al año correspondiente en que se requiera la reposición de esos activos. Este tipo de reinversiones debe ser considerada en la evaluación del proyecto, aunque no correspondan a los recursos involucrados en la inversión inicial.

4.2.3 Valor residual

En el último periodo de los flujos considerados en la evaluación económica deberá incluirse el valor residual del proyecto, esto para cada una de las alternativas evaluadas. Para estos efectos, podrá emplearse el método contable, esto es, podrá calcularse al restar del valor libro de cada activo la depreciación acumulada al año 10. La ventaja de este método es su sencillez de cálculo y que corresponde a un método conservador.

El cálculo del valor residual bajo el método contable se obtiene de la siguiente manera:

$$\mathbf{VR} = \mathbf{VT} + \mathbf{VL}$$

Donde,

VR = Valor Residual

VT = Valor del terreno⁹

VL = Valor libro de bienes muebles e inmueble (obras civiles, vehículos, equipos y equipamientos) al final del horizonte de evaluación

El valor libro de bienes muebles e inmuebles deberá estimarse de la siguiente manera:

$$\mathbf{VL} = \sum \frac{VU_i - HE}{VU_i} * I_i$$

Donde,

VL = Valor libro de bienes muebles e inmueble (obras civiles, equipos y equipamientos)

⁹ El aumento de valor que pueda tener el terreno al cabo del horizonte de evaluación no es un beneficio atribuible al proyecto, por lo cual, solo se considera su valor inicial bajo las indicaciones anteriores para valorizar terrenos como costo de inversión al momento de asignarle un valor residual. Asimismo, el valor de los terrenos no debe depreciarse.

VU_i = Vida útil (años) del bien mueble o inmueble (obras civiles, vehículos, equipos y equipamientos) *i*

HE = Horizonte de evaluación (años)

I_i = Inversión del bien mueble o inmueble (obras civiles, equipos y equipamientos) *i*

4.2.4 Horizonte de Evaluación

En general, el horizonte de evaluación es el periodo que se establece para proyectar los beneficios, costos y externalidades de un proyecto, en función de la capacidad de estimar los flujos con una certidumbre razonable. Para el caso de los proyectos de inversión en redes de atención de urgencia prehospitalaria se asumirá un horizonte de evaluación de 10 años, permitiendo entonces un cálculo de valor residual de la inversión en función de su vida útil.

4.2.5 Corrección a Precios Sociales

En la evaluación económica deberán utilizarse precios sociales o los factores de corrección social para efectos de valorizar los recursos utilizados por el proyecto, entre los que deben incluirse todos los detallados anteriormente, incluidos los valores residuales.

Los precios sociales corresponden al verdadero costo económico o de oportunidad de los recursos empleados por el país para la realización del proyecto. En los casos de recursos cuyos precios se hayan formado en mercados perfectamente competitivos, sin distorsiones, ese precio reflejará apropiadamente su verdadero valor social. Sin embargo, cuando los mercados presentan distorsiones, es necesario incorporar en la evaluación social las correcciones correspondientes a los precios de mercado para determinar los verdaderos costos de oportunidad de los recursos (como apoyo para la corrección social de los ítems de costo del proyecto, ver la planilla de cálculo contenida en <https://sni.gob.cl/herramientas-de-apoyo-para-la-formulacion>).

En términos generales, las correcciones que deben realizarse para la aplicación de los precios sociales son las indicadas en la tabla siguiente:

Costos	Ajuste
Maquinarias, equipos e insumos nacionales no transables	Descontar IVA y otros impuestos.
Maquinarias, equipos e insumos importados y nacionales transables	Descontar IVA, arancel y otros impuestos; aplicar el factor de corrección de la divisa.
Sueldos y salarios	Aplicar el factor de corrección de la mano de obra, para cada nivel de calificación.
Combustibles	Utilizar el Valor Social del Diesel o Gasolina.
Terrenos	No se realiza corrección.

4.2.6 Tasa Social de Descuento

Una tasa de descuento es aquella que se utiliza para actualizar o descontar los flujos futuros de un proyecto estimados para el horizonte de evaluación, considerando de esa manera el

costo de oportunidad del capital. De esa manera se vuelven comparables valores generados en distintos años, por lo que es esencial para el cálculo de los indicadores económicos de toma de decisión. En particular, para la evaluación social de proyectos se utiliza la Tasa Social de Descuento¹⁰ vigente publicada por el MSDF, que representará el costo de oportunidad que significa para el país destinar fondos al proyecto y no a su mejor uso alternativo.

4.3 Indicadores Económicos y Criterios de Decisión

4.3.1 Flujos de costos sociales

Bajo el enfoque de evaluación que se utilizará, se requerirá la proyección del flujo de costos económicos o sociales de las alternativas de solución a lo largo de su horizonte de evaluación. En caso de que alguna alternativa presente un beneficio diferenciador, cuantificable y valorizable, este deberá incluirse con signo negativo.

La construcción de flujos netos de esa forma deberá presentar la siguiente estructura.

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	...	Año m
COSTOS DE OPERACIÓN					
		Op _{1,1}	Op _{1,2}	...	Op _{1,m}
		Op _{2,1}	Op _{2,2}	...	Op _{2,m}
		Op _{3,1}	Op _{3,2}	...	Op _{3,m}
	
		Op _{n,1}	Op _{n,2}	...	Op _{n,m}
COSTOS DE MANTENCIÓN					
		Mt _{1,1}	Mt _{1,2}	...	Mt _{1,m}
		Mt _{2,1}	Mt _{2,2}	...	Mt _{2,m}
		Mt _{3,1}	Mt _{3,2}	...	Mt _{3,m}
	
		Mt _{n,1}	Mt _{n,2}	...	Mt _{n,m}
COSTO USUARIO		CU ₁	CU ₂	...	CU _m
INVERSIONES					
	I _{1,1}	I _{1,2}	I _{1,3}	...	
	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,3}	...	
	I _{3,1}	I _{3,2}	I _{3,3}	...	
	
	I _{n,1}	I _{n,2}	I _{n,3}	...	
Costo del Terreno	Te				
VALOR RESIDUAL					
					-VR _{1,m}
					-VR _{2,m}
					-VR _{3,m}
					...
					-VR _{n,m}
Valor residual del terreno					-VR _T
Flujo de costos netos	I₀	C₁	C₂	...	C_m

¹⁰ Disponible en el sitio web del Sistema Nacional de Inversiones, <http://sni.gob.cl/precios-sociales>

Donde,

OP_{k,t} = Costo de operación recurso “k”, año “t”.

Mt_{s,t} = Costo de mantenimiento recurso “s”, año “t”.

CU_t = Costo Usuario, año “t”.

Te_t = Inversión en compra de terrenos privados, expropiaciones, o valoración de terrenos propios o cedidos, año “t”.

I_{k,t} = Inversiones del proyecto (alternativa) asociadas al activo “k” en el año “t”, considerando la inversión de la infraestructura, equipos y equipamiento, consultorías y gastos administrativos y cualquier obra complementaria o recurso necesario. Cuando las inversiones se realizan en un solo año, entonces el valor de esta variable será nulo para t>0.

I₀ = Inversión inicial total del proyecto (alternativa) en el año 0.

C_t = Costo total anual del proyecto (alternativa), año t, incluyendo inversiones cuando corresponde y reinversiones esperadas.

VR_{k,t} = Valor residual del activo “k”, año “t”.

VR_T = Valor residual del terreno.

m = último año de proyección, el cual debe considerar 10 años de etapa de operación, cuyo inicio dependerá del calendario de inversiones y disponibilidad de recursos para iniciar las operaciones.

Debe tenerse un cuidado particular en considerar solo los costos relevantes o atribuibles al proyecto, esto es, los costos incrementales generados por cada alternativa de solución analizada. Aquellos que existen en la situación sin proyecto, pero también en la proyección de la alternativa, no deben ser considerados en el flujo de costos de esa alternativa.

Una consideración relevante es la exposición al riesgo de desastres de las alternativas propuestas. Esta somete a las alternativas a ciertos costos esperados diferenciados entre ellas por eventuales desastres que no son fáciles de incorporar en sus flujos y que lleva a que estas no sean comparables directamente.

Por ello se debe emplear la “Metodología Complementaria para la Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Pública”¹¹, la cual en una primera etapa permitirá definir si es necesario someter a las alternativas a una corrección que internalice el costo de mitigar el riesgo de las alternativas expuestas hasta llevar su nivel de riesgo bajo un umbral que permite su comparación con alternativas no expuestas.

La incorporación de estos costos de mitigar el riesgo de las alternativas corrige el problema de comparabilidad al llevar la medición del riesgo (índice) de cada una de ellas a un valor

¹¹ Documento descargable en <https://sni.gob.cl/metodologias-por-sector>

inferior al umbral de tolerancia, y solo así se podrá tener en cuenta el indicador de costos económicos expuesto (VAC y CAE) y los siguientes pasos que se detallan a continuación.

4.3.2 Indicador Económico y criterios de decisión

En general, para el sector salud hay una gran dificultad para cuantificar y valorizar los beneficios generados por los proyectos de inversión, a la vez que los servicios y atenciones de salud se consideran una necesidad básica. Bajo el enfoque de necesidades básicas, se asume que los beneficios son grandes, deseables por la sociedad al punto de que toda ella expresaría una disposición a pagar por resolver el problema de ciertos grupos más vulnerables cuando estos no pueden acceder a servicios de primera necesidad. De esta manera, se busca la eficiencia al comparar las alternativas de iguales beneficios bajo el enfoque de costo-eficiencia.

En general, para efectos de evaluar proyectos al comparar alternativas que cumplen estas condiciones se puede emplear este enfoque, requiriéndose el cálculo de indicadores que contemplan todos los costos económicos de las alternativas, los cuales son el **Valor Actual de los Costos (VAC)** para alternativas de igual vida útil, y el **Costo Anual Equivalente (CAE)** para alternativas repetibles de distinta vida útil.

Sin embargo, es posible comparar alternativas de solución que logren distintos niveles de producción y, por ende, si bien entregan el mismo tipo de beneficio, en caso de poder valorizarlo sería diferente entre las alternativas. En ese caso, se deberá calcular un indicador de costo-eficacia, el cuál relaciona el indicador de costo económico con una medida proxy de los beneficios, para lo cual en este caso se empleará el número esperado anual de atenciones de urgencia prehospitalaria.

De esa forma, para comparar alternativas de solución se empleará el **Costo por Atención de Urgencia (CAU)**, que corresponde a la razón entre CAE y número esperado anual de atenciones de urgencia prehospitalaria.

a) Valor actual de los costos

El valor actual de los costos o VAC es el indicador que utilizar cuando se comparan alternativas de proyecto que tienen beneficios sociales equivalentes e igual vida útil.

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CT_t}{(1+r)^t}$$

VAC: Valor actual de los costos.

I₀ = Inversión inicial total, considera la inversión del costo de terreno, inversión proyecto y costos de mitigación.

CT_t= Costo total año t.

r: Tasa social de descuento (expresada en términos reales).

n: Horizonte de evaluación del proyecto.

Este indicador puede usarse como base para el cálculo del costo anual equivalente.

b) Costo anual equivalente

El costo anual equivalente o CAE es el indicador que se utiliza para comparar alternativas repetibles que producen los mismos beneficios, aunque tienen distinta vida útil.

$$CAE = VAC * \frac{r * (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1}$$

Donde:

CAE: Costo anual equivalente.

VAC: Valor actual de los costos.

r: Tasa social de descuento (expresada en términos reales).

n: Horizonte de evaluación del proyecto.

Como se puede observar, el costo anual equivalente de cada alternativa puede obtenerse a partir del valor actual de costos del proyecto íntegro. Sin embargo, en forma equivalente (y aún más precisa) es posible calcular el costo anual equivalente al calcular el propio indicador para cada uno de los ítems de costo del proyecto, en primer lugar, y luego sumar estos resultados para obtener el CAE total del proyecto (de cada alternativa).

c) Indicador Costo - Eficacia

Como se indicó anteriormente, el indicador de costo-eficacia que se empleará para comparar alternativas de solución será el **Costo por Atención de Urgencia (CAU)**, que se calcula como se indica en la siguiente expresión:

$$CAU = \frac{CAE}{AUP}$$

Donde:

CAE: Costo anual equivalente.

AUP: Número promedio de atenciones anuales de urgencia prehospitalaria en el horizonte de evaluación.

d) Análisis del Indicador y Selección de Alternativa

Se deberá comparar el resultado del indicador Costo por Atención de Urgencia (CAU) prehospitalaria entre todas las alternativas presentadas, y se deberá seleccionar la alternativa con el menor valor para el indicador.

Se deberá indicar cuáles son los componentes de costo que más inciden en el valor del indicador para cada alternativa y verificar escenarios en que la selección de alternativa pudiese cambiar.

Se recomienda sensibilizar el indicador entre alternativas para cambios de las variables determinantes (parámetros que determinan los componentes de costos, tales como rendimientos de uso de un recurso, precios de insumos, etc.) de modo de verificar si hay elementos que podrían hacer que la decisión se incline por otra alternativa en algunos escenarios plausibles.

5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Se deberá realizar una descripción general del proyecto seleccionado y las problemáticas que resolverá. Se deberán detallar al menos aspectos como el alcance, especificaciones, tamaño, programa arquitectónico propuesto, cronograma de actividades, costos desagregados por partidas, aspectos relevantes para la gestión del proyecto y para la puesta en marcha, beneficios esperados y cualquier otra característica relevante del proyecto.

Otros elementos para considerar serán los riesgos de gestión y de mercado a los que puede estar sometido, exposición a riesgos de desastres y planes de gestión del riesgo considerados, impactos ambientales y externos y cualquier condición especial que deba ser tomada en cuenta por el ejecutor y encargado de la operación del proyecto.

También es relevante destacar aspectos sociales relevantes para la priorización del proyecto en una cartera de proyectos elegibles, tales como condiciones de vulnerabilidad o pobreza de la población potencial, problemas epidemiológicos particulares del área de estudio, u otras relevantes. Asimismo, se deberá indicar si existen efectos diferenciados por género esperables.