

Estación de bomberos en el municipio de Los Santos, Santander

Samuel David Hernández Sierra

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Arq. Fabio Andrés Lizcano Prada

Especialista en Gerencia e interventoría de Obra Civiles y Magister en Ordenamiento

Territorial Ciudad-País

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Arquitectura e Ingeniería

Arquitectura

2023

Agradecimientos

En primer lugar, gracias a Dios por la oportunidad que me dio de desarrollar mi proyecto de grado. A mis padres por el apoyo, el amor y el ánimo que me brindaron durante el transcurso de toda mi formación académica hasta el día de hoy. A mis profesores, con especial mención, a mi director el arquitecto Sergio Tapias, por los recursos bibliográficos, el tiempo y los aportes que contribuyeron a la realización de este proyecto; así como a los auxiliares en biblioteca y compañeros que me ayudaron en algún momento con algún consejo o corrección.

Contenido

1. Estación de bomberos en el municipio de Los Santos, Santander	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
2. Marco referencial	18
2.1 Marco conceptual	18
2.1.1 Estación de bomberos.....	18
2.1.2 Dotación	19
2.1.3 Accesibilidad	19
2.1.4 Bombero	19
2.1.5 Prevención	20
2.2 Marco legal.....	20
2.2.1 Ley 1575 de 2012, art. 30.....	20
2.2.2 Resolución No. 0661 de 2014.....	21
2.2.3 Resolución No. 1127 del 25 de julio de 2018.....	21
2.2.4 Resolución No. 66126 de junio de 2014:	21
2.2.5 Decreto No. 52710 de marzo de 2013	21
2.2.7 Decreto No. 3504 de marzo de 2013	22
2.2.8 Decreto No. 3524 de marzo de 2013	22
2.2.9 Decreto No. 6384 de marzo de 2013	22

3. Método	22
3.1 Etapa diagnóstica.....	23
3.2 Etapa de análisis	24
3.3 Síntesis	24
3.4 Desarrollo	25
4. Resultados	25
4.1 Lote de implantación	25
4.1.1 Ubicación.....	25
4.1.2 Estación de bomberos presentes en el municipio	26
4.1.3 Predio.....	27
4.1.4 Aplicación de la norma.....	28
4.1.5 Análisis topográfico.....	32
4.1.6 Vientos.....	33
4.1.7 Clima	34
4.1.8 Precipitaciones y humedad	35
4.1.9 Asoleamiento	37
4.1.10 Tipología edilicia.....	38
4.2 Contexto del lote	39
4.2.1 Conectividad.....	39
4.2.2 Hitos y nodos	41
4.2.3 Morfología urbana.	45
4.3 Usuarios.....	46
4.3.1 Jefe de bomberos	46

4.3.2 Asistente del jefe	47
4.3.3 Jefe de sección	47
4.3.4 Personal del Centro de operaciones.....	47
4.3.5 Personal de servicios técnicos	48
4.3.6 Asistentes administrativos	48
4.4 Vehículos.....	48
4.4.1 Unidad de rescate.....	48
4.4.2 Camión forestal.....	49
4.5 Funcionamiento	50
4.6 Programa arquitectónico	51
4.7 Análisis de referentes arquitectónicos.....	52
4.7.1 Accesibilidad	52
4.7.2 Radios de giro	55
4.7.3 Referente arquitectónico.....	56
4.8 Zonificación	62
4.9 Funcionalidad	63
5. Conclusiones	64
Referencias.....	65

Lista de figuras

Figura 1. <i>Localización geográfica.</i>	26
Figura 2. <i>Ubicación del municipio.</i>	26
Figura 3. <i>Bomberos voluntarios, los Santos, ubicación actual.</i>	27
Figura 4. <i>Ubicación del lote, vista satelital.</i>	28
Figura 5. <i>Municipio de Santos, Santander, Colombia.</i>	29
Figura 6. <i>Cesión que se aplica al proyecto según la norma.</i>	30
Figura 7. <i>Parqueaderos según norma.</i>	30
Figura 8. <i>Manejo de aguas residuales.</i>	31
Figura 9. <i>Líneas de topografía del lote.</i>	32
Figura 10. <i>Cotas de elevación del lote.</i>	32
Figura 11. <i>Sección longitudinal del lote.</i>	33
Figura 12. <i>Sección transversal del lote.</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13. <i>Rosa de los vientos.</i>	33
Figura 14. <i>Vientos.</i>	34
Figura 15. <i>Climatología en Los Santos.</i>	34
Figura 16. <i>Temperaturas máximas y mínimas.</i>	35
Figura 17. <i>Porcentajes de precipitación.</i>	36
Figura 18. <i>Lluvias promedio.</i>	36
Figura 19. <i>Humedad relativa.</i>	37
Figura 20. <i>Camino del sol en solsticio de verano.</i>	38
Figura 21. <i>Camino del sol en solsticio de invierno.</i>	38
Figura 22. <i>Distancia del lote a la estación de policía.</i>	39

Figura 23. <i>Distancia del lote al casco urbano.</i>	40
Figura 24. <i>Distancia del lote al peaje del municipio.</i>	40
Figura 25. <i>Distancia del Club Acuarela al lote.</i>	41
Figura 26. <i>Distancia del lote al mercado campesino.</i>	42
Figura 27. <i>Mercado campesino.</i>	42
Figura 28. <i>Distancia al mirador Panachi</i>	43
Figura 29. <i>Vista desde el mirador Panachi.</i>	43
Figura 30. <i>Distancia al lote al teleférico.</i>	44
Figura 31. <i>Teleférico.</i>	44
Figura 32. <i>Distancia del lote al Salto del duende</i>	45
Figura 33. <i>Vista al Salto del duende</i>	45
Figura 34. <i>Vista a la meseta del municipio Los Santos</i>	46
Figura 35. <i>Tabla de usuarios.</i>	46
Figura 36. <i>Unidad de rescate.</i>	49
Figura 37. <i>Camión forestal</i>	49
Figura 38. <i>Jerarquía de usuarios fijos.</i>	50
Figura 39. <i>Organigrama de espacios para una estación de bomberos.</i>	50
Figura 40. <i>Programa arquitectónico para una estación de bomberos tipo 2.</i>	51
Figura 41. <i>Medidas en circulaciones para personas con movilidad reducida.</i>	52
Figura 42. <i>Tipos de aproximación en baños para personas con movilidad reducida.</i>	53
Figura 43. <i>Medidas para un dormitorio.</i>	53
Figura 44. <i>Medidas para un escritorio de trabajo.</i>	54
Figura 45. <i>Medidas para una cocina-comedor.</i>	55

Figura 46. <i>Esquema de radios de giro.</i>	55
Figura 47. <i>Vista exterior de la Estación de Bomberos #5.</i>	56
Figura 48. <i>Acceso a la estación.</i>	57
Figura 49. <i>Diagrama de circulaciones internas</i>	57
Figura 50. <i>Zonificación de la estación de bomberos.</i>	58
Figura 51. <i>Circulaciones entre espacios.</i>	59
Figura 52. <i>Accesos entre zonas privadas.</i>	59
Figura 53. <i>Relaciones con el garaje.</i>	60
Figura 54. <i>Materialidad de fachada.</i>	61
Figura 55. <i>Interior de la estación.</i>	62
Figura 56. <i>Zonificación general.</i>	62
Figura 57. <i>Zonificación en primer nivel.</i>	63
Figura 58. <i>Zonificación en segundo nivel.</i>	63

Lista de apéndices

Apéndice A. *Memoria descriptiva del proyecto.*

Apéndice B. *Memoria descriptiva 2 del proyecto.*

Apéndice C. *Memoria descriptiva 3 del proyecto.*

Apéndice D. *Memoria descriptiva 4 del proyecto.*

Apéndice E. *Planta nivel 1.*

Apéndice F. *Planta nivel 2.*

Apéndice G. *Planta cubiertas.*

Apéndice H. *Planta estructural.*

Apéndice I. *Cortes.*

Apéndice J. *Fachadas.*

Apéndice K. *Redes Sanitarias.*

Apéndice L. *Imágenes de referencias.*

Nota: Todos los apéndices citados son externos.

Resumen

Una estación de bomberos es considerada como un centro de operaciones que coordina los diferentes servicios prestadores de servicio como el rescate, aprovisionamiento de agua, localización de personas extraviadas, servicio de grúa, de auto escala y accidentes de cualquier tipo. Así mismo, es utilizada para almacenar todos los equipos utilizados al servicio de la comunidad. El municipio de Los Santos, Santander en la actualidad no cuenta con una estación de bomberos lo cual preocupa a su comunidad genera en vista de que una de las problemáticas más evidentes que presenta el municipio por su amplia zona rural es la presencia de los incendios en donde se ven en un alto nivel de vulnerabilidad los habitantes de esta zona; el ultimo incendio se presentó en el presente año 2022 en el mes de enero. Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta la importancia de este proyecto en beneficio de los habitantes del municipio de los Santos, Santander en donde no solo se estudia la estructura física de la construcción sino la utilidad de esta.

Palabras clave: Estación de bomberos, construcción, utilidad, desarrollo, funcionamiento

Abstract

A fire station is considered as an operations center that coordinates the different service providers such as rescue, water supply, location of missing persons, towing service, auto ladder and accidents of any kind. Likewise, it is used to store all the equipment used in the service of the community. The municipality of Los Santos, Santander currently does not have a fire station, which is of concern to its community, given that one of the most evident problems that the municipality presents due to its large rural area is the presence of fires in where the inhabitants of this area are seen in a high level of vulnerability; the last fire occurred in the current year 2022 in the month of January. Taking into account the above, the importance of this project is highlighted for the benefit of the inhabitants of the municipality of Los Santos, Santander, where not only the physical structure of the construction is studied, but also its usefulness.

Keywords: Fire station, construction, utility, development, operation.

Glosario

Alcantarillado: sistema de tubos que conducen las aguas negras y pluviales.

Botas químicas: calzado para bomberos que cubre el pie hasta la parte superior del tobillo para evitar lesiones a causa de salpicaduras de químicos.

Bovedilla: elemento para la construcción, normalmente en forma de trapecio hueco, que se coloca entre viga y viga para cubrir espacios.

Casco con tafilete: equipo de seguridad con arnés que se utiliza para proteger la cabeza.

Chaquetón con pantalón: traje utilizado por los bomberos para la protección contra incendios.

Cinta química: cinta especial que se utiliza para sellar todas las uniones o aperturas de los trajes para la protección contra elementos químicos.

Equipo de respiración autónomo: equipo diseñado para rescates donde existe una atmósfera con poco oxígeno.

Exposímetro: instrumento que permite calcular el tiempo de exposición de un objetivo a la luz.

Máscara full-face: objeto de protección respiratoria que cubre la cara completa, cuya principal función es evitar la inhalación de vapores o gases dañinos para el ser humano.

Monja o Hood: capucha que protege la totalidad de la cara permitiendo únicamente la visión periférica.

Monogafa: lentes de seguridad elaborados principalmente de policarbonato, utilizados para la protección ante el impacto de partículas sólidas y algunos agentes químicos.

Protocolo de emergencias: mediante este protocolo se pretende dar aportes para que la comunidad siga dicho protocolo y no pasen por alguna catástrofe, por eso se llevó a cabo la visita

a varios de los municipios más vulnerables a nivel departamental ya que son los más afectados es por eso por lo que se establecieron cantidad de recomendaciones para que ellos tuviesen una mejor seguridad.

Viga: barra de concreto o metal que sirve como soporte horizontal de la estructura de la cubierta o losa de una construcción.

Vigueta: elemento para la construcción, normalmente en forma de trapecio hueco, que se coloca entre viga y viga para cubrir espacios.

Introducción

En los últimos años, el municipio de los Santos, ubicado en el departamento de Santander, en Colombia, ha tenido un crecimiento poblacional significativo, debido a la alta demanda de construcción, este se ha convertido en una zona de atracción turística. Hasta el año 2020 el municipio de los Santos conto con 12.433 habitantes, para cuya atención y servicios se hace necesario construir equipamientos públicos, que respondan a las necesidades básicas de su población. Para esto, los Santos cuenta con dos únicos equipamientos: una estación de policía y una plaza de mercado.

En el año 2003 se realizó la última actualización del E.O.T. municipal, en el cual se conversaron temas como el desarrollo sostenible y la productividad, entre otros. Con ello, se pusieron restricciones en el sector de la construcción, a fin de que sus habitantes y visitantes interactúen de manera consciente con los espacios públicos, lo cual involucra el cuidado y la responsabilidad ambiental. Frente a esto, la función de una estación de bomberos es apoyar, coordinar y gestionar a los cuerpos de bomberos para que atiendan las distintas emergencias relacionadas con la gestión integral del riesgo contra incendios y atenciones para el rescate.

Teniendo en cuenta el impacto ambiental de la actividad económica en la zona, es necesaria la construcción de un equipamiento eficiente en el que pueda funcionar una estación de bomberos. A nivel regional y departamental (Santander), la carencia de este equipamiento es una amenaza para los habitantes y turistas, debido a que, en caso de emergencia, los bomberos voluntarios del municipio no están en capacidad de prestar un servicio integral.

1. Estación de bomberos en el municipio de Los Santos, Santander

1.1 Planteamiento del problema

Una estación de bomberos es considerada como un centro de operaciones que coordina los diferentes servicios prestadores de servicio como el rescate, aprovisionamiento de agua, localización de personas extraviadas, servicio de grúa, de auto escala y accidentes de cualquier tipo. Así mismo, es utilizada para almacenar todos los equipos utilizados al servicio de la comunidad. El municipio de Los Santos, Santander en la actualidad no cuenta con una estación de bomberos lo cual preocupa a su comunidad genera en vista de que una de las problemáticas más evidentes que presenta el municipio por su amplia zona rural es la presencia de los incendios en donde se ven en un alto nivel de vulnerabilidad los habitantes de esta zona; el ultimo incendio se presentó en el presente año 2022 en el mes de enero.

A nivel Nacional se encuentran en diferentes ciudades y municipios distintas estaciones de bomberos en especial en las ciudades principales del país, sin embargo Bucaramanga la capital del departamento cuenta con una sola estación de bomberos que no logra abastecer toda su área metropolitana y mucho menos los municipios más cercanos como lo es Los Santos, Santander.

Teniendo en cuenta el impacto ambiental de la actividad económica en la zona, es necesaria la construcción de un equipamiento eficiente en el que pueda funcionar una estación de bomberos. A nivel regional y departamental (Santander), la carencia de este equipamiento es una amenaza para los habitantes y turistas, debido a que, en caso de emergencia, los bomberos voluntarios del municipio no están en capacidad de prestar un servicio integral.

El EOT del municipio de Los Santos define equipamiento como: "el conjunto de espacios y edificaciones destinadas a la prestación o proveer a los ciudadanos servicios sociales,

asistenciales, culturales, de carácter formativo, económicos, o prestando apoyo funcional a la administración pública de la ciudad". (Alcaldía de Los Santos, 2003, art 94). Esto quiere decir, que uno de los retos más grandes del diseño, es dar la garantía de que este espacio cumpla con los requisitos exigidos por la ley, y además satisfaga las necesidades del municipio, frente a catástrofes y garantice una repuesta eficiente.

Al referirse a necesidades, se contempla el hecho de estar preparados para responder a un incendio, atender el desbordamiento de una quebrada, buscar a una persona, pero también constituye una necesidad la imagen que un equipamiento público aporta al municipio. Por lo tanto, el diseño tiene un valor simbólico que debe ser igualmente atendido al enfoque funcional.

Finalmente, cabe recalcar que el municipio de Los Santos posee una arquitectura rústica, con un carácter patrimonial colonial. Por lo tanto, el diseño de la estación de bomberos municipal debe tener una coherencia con el lugar y con su entorno, tanto natural como urbano, para no afectar negativamente el lugar de emplazamiento.

1.2 Justificación

El proyecto arquitectónico busca resolver la necesidad de un equipamiento público para el desarrollo óptimo del municipio de Los Santos, Santander. Por falta de un equipamiento básico, como lo es una estación de bomberos óptima, el equipo que atiende las catástrofes puede enfrentar dificultades a la hora cumplir o dar respuesta a emergencias.

De igual forma, se debe tener en cuenta que la estación de bomberos más próxima al municipio queda en Piedecuesta Santander, y está a 41.6 km de distancia. En este punto se recalca la relevancia de ubicar un lugar estratégico en acceso, que permita dar solución inmediata a cualquier contingencia. A su vez, este equipamiento debe estar en capacidad de responder a

habitantes, turistas y al equipo que allí opera. Estos usuarios se puedan acercarse para solucionar una inquietud o emergencia.

Sumado a esto, la estación de bomberos que se pretende diseñar para el municipio daría respuesta a las necesidades de los Santos en particular, pero también a municipios o corregimientos menores situados en zonas aledañas, como la Mesa de Los Santos que, además, poseen un caudal turístico similar o mayor. Finalmente, este proyecto trae beneficios al municipio y a su zona de influencia geográfica.

El resultado esperado de esta propuesta es garantizar a la población habitante y a turistas del municipio, la seguridad ante contingencias de carácter accidental natural o antrópico, ofreciendo un espacio que permita el correcto desarrollo de funciones administrativas y operativas, así como un mayor atractivo turístico y residencial al municipio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una estación de bomberos tipo 3, que brinde un espacio adecuado para el funcionamiento administrativo y operativo de la gestión de riesgo del municipio de Los Santos, Santander, y lugares aledaños.

1.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar la Ley 1575 de 2012 para la construcción de una estación de bomberos.
- Definir materialidad y diseño arquitectónico, para que la estación sea la idónea a partir de su zona geográfica.

- Aplicar lo dispuesto en el *Manual de diseño accesible* (Ministerio de transporte, 2010), para que los espacios se adapten a cualquier tipo de usuario posible.
- Encontrar una ubicación estratégica para el lote

2. Marco referencial

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Estación de bomberos

Teniendo como objeto de estudio una estación de bomberos, se debe abarcar el concepto general de la misma. De acuerdo con el Ministerio del Interior: “las Estaciones de Bomberos son las infraestructuras que protegen los bienes materiales y recursos técnicos para la atención de emergencias; como lo son los vehículos y el equipamiento” (2014, p. 191). Estas características establecen su condición de equipamiento público al servicio de la ciudadanía. Sin embargo, el Ministerio del Interior (2014) hace la salvedad de que, en su mayoría, la forma en que se han construido las estaciones en el país es por iniciativa de gobiernos regionales, municipalidades e incluso por iniciativa cada cuerpo de bomberos. La labor de esta asociación sin ánimo de lucro es casi voluntaria y, por tal motivo los recursos previstos para el diseño y la construcción son bajos o nulos.

Por otro lado, es relevante recalcar que una estación de bomberos, además de brindar ayuda en caso de incendios también se encarga de atender diversas catástrofes: Da un enfoque de servicio, aunque sin dejar de lado algunos puntos importantes que pueden hacer diferencia en un futuro próximo para los Bomberos y la ciudadanía, en los que trasciendan, a la comunidad como un punto de ayuda en caso de catástrofes o emergencia, que, dependiendo de su tipo, localidad y asignación,

podrá ser autosuficiente, ya sea logrando la continuidad de las operaciones por algún tiempo e inclusive poder surtir de elementos importantes como la comunicación, información y hasta purificación de agua en algunos casos (Ministerio del interior, 2014).

Por tal motivo, gracias a su función social y simbólica (seguridad y calidad de vida), el equipamiento puede ayudar a generar un cambio en el pensamiento de los habitantes, sumando que el personal de bomberos puede desarrollar actividades educativas con la comunidad. De esta manera se genera apropiación con los habitantes del municipio, y esto aporta al bienestar social. El EOT de Los Santos, define equipamiento como: “Los equipamientos constituyen el conjunto de espacios y edificaciones destinadas a la prestación o proveer a los ciudadanos servicios sociales, asistenciales, culturales, de carácter formativo, económicos, o prestando apoyo funcional a la administración pública de la ciudad”. (2003, EOT, artículo 94°).

2.1.2 Dotación

Es una prestación social a cargo del empleador, consistente en suministrar a sus trabajadores calzado y vestido de labor.

2.1.3 Accesibilidad

Cualidad que tiene un edificio o un servicio para poder ser usado sin importar las capacidades físicas, cognitivas y técnicas de los seres humanos. Es indispensable en cualquier objeto ya que de esta manera no se excluye a ninguna persona sobre el uso. (Real Academia Española, 2017).

2.1.4 Bombero

Un bombero es aquella persona que está capacitada conforme para la extinción de incendios y también para asistir a víctimas en cualquier otro tipo de desastre como los terremotos, las inundaciones, entre otros (Umaña E., 1991).

2.1.5 Prevención

Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que suceda una cosa considerada negativa.

2.2 Marco legal

2.2.1 Ley 1575 de 2012, art. 30

Corresponde a la Nación la adopción de políticas, la planeación, las regulaciones generales y la cofinanciación de la gestión integral del riesgo contra incendios, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos.

Los departamentos ejercen funciones de coordinación, de complementariedad de la acción de los distritos y municipios, de intermediación de estos ante la Nación para la prestación del servicio y de contribución a la financiación tendiente al fortalecimiento de los cuerpos de bomberos. Los entes territoriales deben garantizar la inclusión de políticas, estrategias, programas, proyectos y la cofinanciación para la gestión integral del riesgo contra incendios, rescates y materiales peligrosos en los instrumentos de planificación territorial e inversión pública.

Es obligación de los distritos, con asiento en su respectiva jurisdicción y de los municipios la prestación del servicio público esencial a través de los cuerpos de bomberos oficiales o mediante la celebración de contratos y/o convenios con los cuerpos de bomberos voluntarios. En

cumplimiento del principio de subsidiariedad, los municipios de menos de 20.000 habitantes contarán con el apoyo técnico del departamento y la financiación del fondo departamental y/o nacional de bomberos para asegurar la prestación de este servicio. Las autoridades civiles, militares y de policía garantizarán el libre desplazamiento de los miembros de los cuerpos de bomberos en todo el territorio nacional y prestarán el apoyo necesario para el cabal cumplimiento de sus funciones.

2.2.2 Resolución No. 0661 de 2014

Se establecen 4 tipos de estaciones que se adaptan a las distintas realidades del país, permitiendo la proyección, ampliación y construcción de nuevas estaciones con base en criterios y procedimientos objetivos. Por tal motivo observando las necesidades y la escala del municipio, una estación tipo 3, cumpliría con los objetivos planteado.

2.2.3 Resolución No. 1127 del 25 de julio de 2018

Por el cual se adopta el Reglamento Administrativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia.

2.2.4 Resolución No. 66126 de junio de 2014:

Por la cual se modifica la Resolución 384 de 2018 que reglamenta el trámite interno de peticiones, quejas, sugerencias, reclamos y denuncias ante la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

2.2.5 Decreto No. 52710 de marzo de 2013

Por medio del cual se estableció el Régimen específico de carrera para los Cuerpos de Bomberos Oficiales.

2.2.6 Decreto No. 25620 de febrero de 2013

Por medio del cual se establece la estructura y funciones de las dependencias de la Dirección Nacional de Bomberos.

2.2.7 Decreto No. 3504 de marzo de 2013

Por el cual se establece la planta de personal de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

2.2.8 Decreto No. 3524 de marzo de 2013

Mediante el cual se establecen los trámites y requisitos para la expedición de los certificados de cumplimiento, la carnetización y los seriales de las placas.

2.2.9 Decreto No. 6384 de marzo de 2013

Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia.

3. Método

Para el desarrollo del proyecto se plantea la siguiente metodología compuesta por diferentes etapas descritas a continuación.

3.1 Etapa diagnóstica

Esta etapa permite reconocer y comprender el problema a resolver, de tal forma que pueda ofrecer claridades para tomar decisiones correctas, para que el diseño arquitectónico sea viable de implementar.

El primer paso es hacer un estudio del estado actual de la estación de bomberos en el municipio de Los Santos (si la hay); mediante visitas de campo y registro fotográfico, se recogerán los datos de las condiciones de infraestructura, los servicios y la atención que brinda.

El segundo paso requiere identificar la percepción que la población de la zona tiene sobre los servicios que prestan los bomberos y su expectativa sobre las necesidades del equipamiento, mediante la aplicación de una encuesta.

Enseguida con la información recolectada se formula el planteamiento del problema arquitectónico, dando respuesta a cuestionamientos como: ¿Qué se necesita? ¿para qué se necesita? ¿para quienes va dirigida la propuesta? Y ¿Dónde se necesita?

Una vez definido claramente el problema, así como los alcances de este, se determina la propuesta arquitectónica.

Después del diagnóstico se realiza una revisión bibliográfica de proyectos similares contruidos en el ámbito local, nacional e internacional con el fin de resolver interrogantes como ubicación, funcionamiento, esquemas de espacios que lo integran, materialidades y formas, acabados, etc. y experiencias que se tienen.

3.2 Etapa de análisis

En esta etapa se analizan los datos obtenidos en el diagnóstico con el objetivo de establecer orden y organización de tal forma que se establezcan criterios básicos, principios y elementos que van a dar forma al proyecto.

En la programación arquitectónica después de determinar todos los factores anteriores se hace un análisis de la Resolución 661 del 2014 que brinda ayuda para diseñar en forma racional, coherente y ordenada de los distintos espacios del proyecto.

Estudio de las áreas para generar los espacios arquitectónicos teniendo en cuenta equipos, mobiliario, operatividad de espacios, cálculos de superficies por subsistemas y por número de usuarios, finalmente la determinación de la zonificación.

3.3 Síntesis

Esta etapa es la encargada de plasmar en un lenguaje visual, propio de la arquitectura. El proceso llevado a cabo en el análisis se convierte en una idea, a través de una composición de un todo:

En la síntesis se trabaja el proceso grafico tanto en planta, alzado y perspectiva pensado en espacios tridimensionales y volumétricos. En el diseño se tendrán en cuenta diferentes aspectos como componentes estéticos, estilo o tendencia, elementos fijos y móviles, elementos a emplear, jerarquía de los espacios, trama para la implantación del objeto arquitectónico (pendientes, vistas) circulaciones, articulación de los espacios, proporcionalidad, simetría, equilibrio.

Es importante también en la síntesis determinar los materiales a emplear en el sistema constructivo y acabados teniendo en cuenta resistencia y duración.

3.4 Desarrollo

Es la concreción final del diseño o parte generativa que permite la concreción de la propuesta. Esta fase o etapa se generan planos, fachadas, maquetas, rendes, recorridos, modelos gráficos, planos de detalles y memorias. La parte de desarrollo constituye en sí la creación final del proyecto donde confluye todo el proceso llevado a cabo en la metodología.

4. Resultados

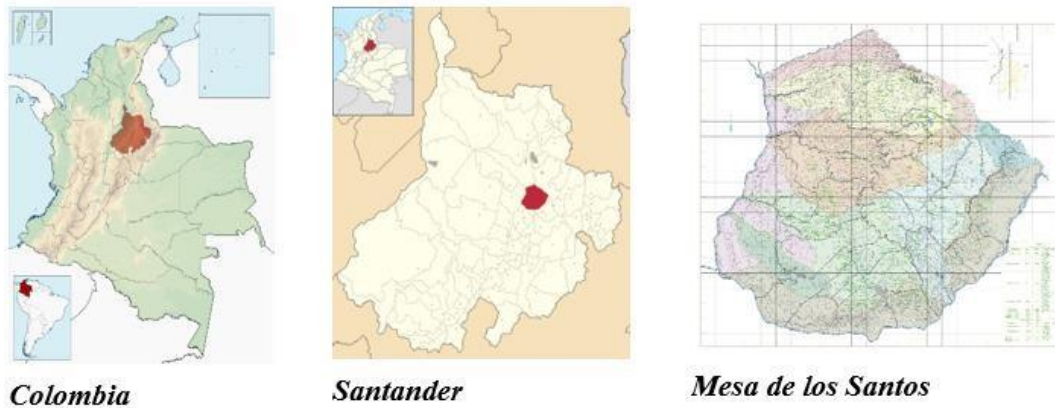
4.1 Lote de implantación

4.1.1 Ubicación

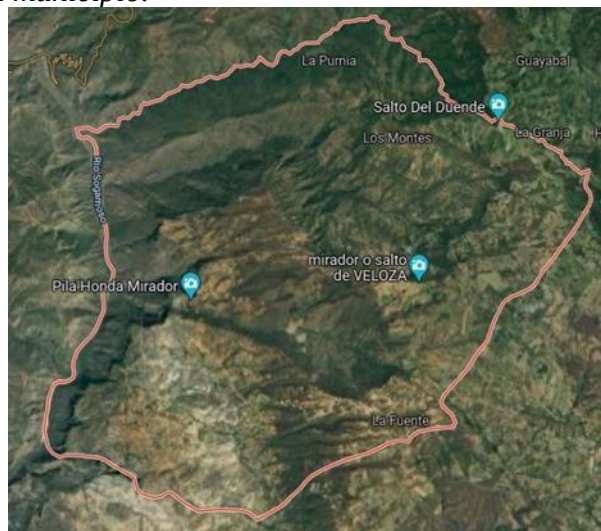
Los Santos es un municipio colombiano, ubicado en el departamento de Santander. Pertenecce a la provincia Metropolitana. Tiene una extensión de 242 km², y está ubicado a 62 km de distancia de la capital del departamento, y a 33 km de la población de Los Curos. Limita por el norte con Girón y Piedecuesta, por el sur con Jordán Sube y Villanueva, por el oriente con Aratoca, y por el occidente con Zapatoca.

La población de Los Santos es de 11.200 habitantes, de los cuales 1.112 viven en la zona urbana del pueblo, y los restantes 10.088 en zonas rurales aledañas.

El Cañón del Chicamocha patrimonio natural y cultural de la humanidad, forma parte de este municipio. Para la secretaria de cultura y turismo de Santander, el municipio de los santos se posicionará como el principal destino turístico por su biodiversidad, identidad cultural, y variedad de atractivos, junto con sus siete provincias.

Figura 1. Localización geográfica.

Tomado y adaptado de Google Imágenes, (2022).

Figura 2. Ubicación del municipio.

Tomado de Google Maps, (2022).

4.1.2 Estación de bomberos presentes en el municipio

Para un municipio turístico, cultural y en los últimos años de residencia campestre, se observa que en el municipio de los santos no tiene una Estación de bomberos, o una subestación, cuenta con un grupo de personas voluntarias, las cuales tienen sus propias herramientas y

vehículos, pero no cuentan con equipos ni un equipamiento necesarios para que suplan las necesidades.

Figura 3. Bomberos voluntarios, los Santos, ubicación actual.



Tomado de Google Maps, (2022).

El municipio los santos ha tenido su mayor crecimiento en la parte norte (suburbana o rural), la estación de bomberos voluntaria está ubicada en la parte urbana del municipio, la cual está en parte sur, vía Jordán, lo cual está a 20 km de donde está ubicada la mayor concentración de habitantes y turistas.

4.1.3 Predio

El lote está ubicado en la vía principal de los santos, con 2 vías secundarias a los laterales, las cuales se dirigen hacia varios condominios de la zona.

Figura 4. *Ubicación del lote, vista satelital.*



Tomado de Google Maps, (2022).

Su ubicación es estratégica, debido a que se encuentra a 1,5 km de la plaza campesina (lugar turístico), a 14 km del pueblo los santos, 10 km a la zona turística mirador Panachi y a 15 km del peaje de ingreso al municipio Los Santos.

Debido a la importancia del municipio de la zona hotelera, alquiler, condominios, turismo y zonas educativas, esta ubicación, permitirá tiempos óptimos ante cualquier emergencia, al igual el estar sobre la vía principal, la cual permite la movilidad a hacia cualquier parte del municipio.

El área del lote es de 8863 mt².

4.1.4 Aplicación de la norma

En el EOT del municipio no está contemplado una construcción de una Estación de bomberos, por ende, no existe un lugar determinado de uso dotacional, por tal motivo se utilizará la norma residencial, respetando la zona, realizando un cambio de uso, debido a que es una necesidad primaria el tener un equipamiento como una estación de bomberos.

Figura 5. *Municipio de Santos, Santander, Colombia.***a. NORMAS DE OCUPACIÓN GENERAL EN PARCELAS PARA USO RESIDENCIAL**

Globo de terreno a parcelar:	3 Hectáreas mínimo
Lote Mínimo de cada Parcela:	2.500 metros cuadrados
Aislamientos Mínimos:	Anterior 10 metros Posterior 10 metros Lateral mínimo 5 metros.
Numero de Vivienda por Parcela:	1 Viv en parcelas de 2500 a 10.000m ² 1 Viv por hectárea en parcelas entre 10.000 a 30.000 m ²
Porcentaje (%) Área endurecida⁸ máxima por Parcela:	20% en parcelas de 2.500 m ² 10% en parcelas de 5.000 m ²
Altura de las Edificaciones:	Máximo 2 pisos (8 metros)
Densidad:	20 Habitantes por hectárea – 4 parc/Ha.

Tomado de Alcaldía Los Santos, (2003).

Según la norma el lote debe contar con un mínimo de 1250 mt² (el cual cumple, ya que el lote cuenta con 7044 mt²).

Endurecer el 25% del lote (es decir 1800,5 mt²).

También un aislamiento a las vías laterales de mínimo de 5 metros, y aislamiento anterior de 10 metros.

Con una altura máxima de construcción de 8mt o 2 pisos.

Se pide, igualmente, una cesión del 10% como se observa en la Figura 6.

Figura 6. Cesión que se aplica al proyecto según la norma.**CESION TIPO A.**

Es la parte del predio transferida por el parcelador a el municipio a título gratuito y con destino a zonas verdes y equipamiento comunal público, denominada de "Sostenibilidad social". Entendidas como aquellas destinadas entre otros, a salud, educación, recreación, seguridad, espacio público, acueducto, tratamientos de agua residuales, patrimonio histórico, antropológico y de divulgación.

El porcentaje para su calculo se realiza de acuerdo con el área promedio de las parcelas, así:

Parcelaciones entre 2500 a 5000m ²	10.0%
Parcelaciones mayores a 5000 m ²	5.0%
Área de Cesión Tipo A: Formula: Área neta ¹⁰ del Lote x el % de Cesión según tamaño parcelas	

⁹ Área Bruta: área total del predio a parcelar o área total del lote de la parcelación.

¹⁰ Área Neta: Resultante de descontar del área bruta del lote, las áreas correspondientes a las afectaciones de sostenibilidad ambiental y Tipo B.

Documento Reglamentario - Base Normativa

87

Tomado de Alcaldía Los Santos, (2003).

Figura 7. Parqueaderos según norma.**H. PARQUEOS**

Todos los proyectos con tratamiento de desarrollo y consolidación deberán prever de acuerdo al uso los siguientes cupos de estacionamientos.

USO	PARQUEADERO / ÁREA
Vivienda VIS	1 por cada 5 viviendas
Vivienda	1 por cada 1 o 2 viviendas
Comercio:	1 por cada 40 metros cuadrados de área construida.
Oficinas:	1 por cada 70 metros cuadrados de área construida
Hoteles	1 por cada Habitaciones
Otros usos	1 por 60 metros cuadrados de área construida.
Institucionales	El Número será fijado por la Oficina de Planeación.

Los estacionamientos deberán tener las siguientes dimensiones mínimas: ancho: 2.50 metros y largo 5.00 metros

Documento Reglamentario - Base Normativa

129

Tomado de Alcaldía Los Santos, (2003).

Para los parqueaderos, será fijado por la oficina de Planeación.

Figura 8. *Manejo de aguas residuales.*

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES:

Las parcelaciones en suelos rurales deberán implementar sistemas de manejo de aguas residuales que no permitan la infiltración de las aguas a los niveles freáticos, previo tratamiento, propendiendo especialmente por alternativas ambientales (ejem: fitodepuración), u otros sistemas que no causen impactos.

Igualmente la implementación de elementos complementarios como la separación de aguas servidas grises (lavamanos, duchas, lavaderos y negras (sanitarios y lavaplatos) y aguas lluvias que optimicen los sistemas de manejo.

Normas:

Se prohíben los pozos sépticos de lechos filtrantes, dada la fragilidad del medio natural.

No se permitirá la construcción de sistemas de alcantarillado de aguas residuales domesticas, ni campos de infiltración, a distancias inferiores de treinta metros de la cota máxima de inundación de cauces de corrientes permanentes y de cien metros de nacimientos.

No se permitirá el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento previo, a los ríos y quebradas. El efluente de un tratamiento no debe deteriorar la calidad del agua existente en la corriente.

SUMINISTRO DE AGUA.

Toda parcelación en suelo rural debe garantizar suministro de agua para cada una de las parcelas en calidad y cantidad acorde con la normas de calidad y de un sistema debidamente avalado por la autoridad ambiental mediante concesión.

El diseño y operación de los sistemas de tratamiento deben seguir las normas RAS vigentes y en cuanto a calidad de agua las normas del decreto 1594 de 1984 o la norma que los modifique. Así mismo deberá tramitar las respectivas concesiones de agua ante la autoridad ambiental tanto para fuente superficial como para aguas subterráneas.

Tomado de Alcaldía Los Santos, (2003).

La norma exige un pozo séptico para el manejo del tema tipo alcantarillado, un pozo de 3 compartimiento con filtros. (lo especifica la Figura 8). A su vez exige que cada lote deberá tener un pozo de almacenamiento de agua.

4.1.5 Análisis topográfico

Entre las ventajas del lote de emplazamiento se encuentra la facilidad de acceso debido a la presentación de pocas cotas de altura.

Figura 9. Líneas de topografía del lote.



Adaptado de Google Maps, (2022).

Figura 10. Cotas de elevación del lote.



Elaboración propia.

Las secciones tomadas en el lote con ayuda de la herramienta de imagen satelital de Google Earth demuestran un terreno de fácil manejo.

Figura 11. *Sección longitudinal del lote.*



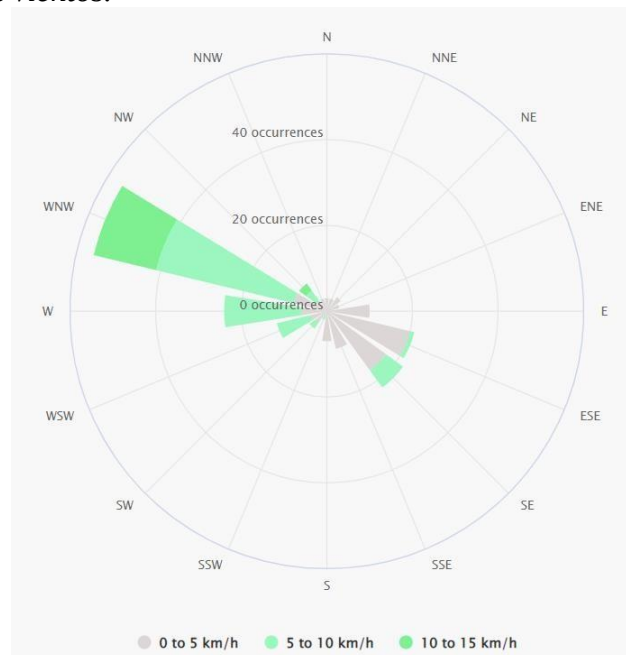
Adaptado de Google Earth, (2022).

Se puede observar que en la sección 1 la pendiente es casi del 1%, y en la sección 2 tiene una pendiente de 1%.

4.1.6 Vientos

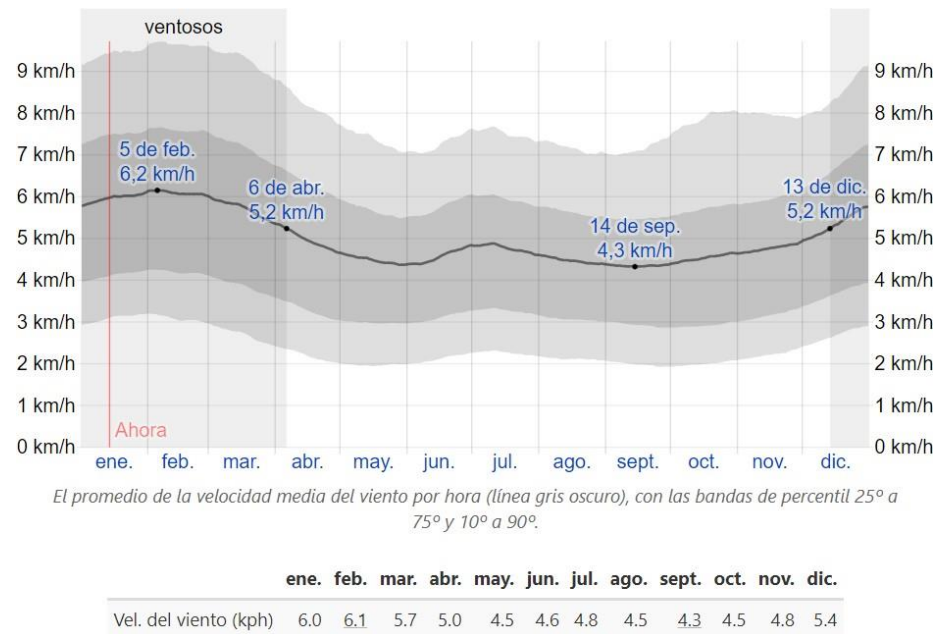
Como se observa en la Figura 13, los vientos principales provienen del noroeste y el oeste del lote de emplazamiento.

Figura 12. *Rosa de los vientos.*



Tomado de weatherspark.com, (2022)

Figura 13. Vientos.

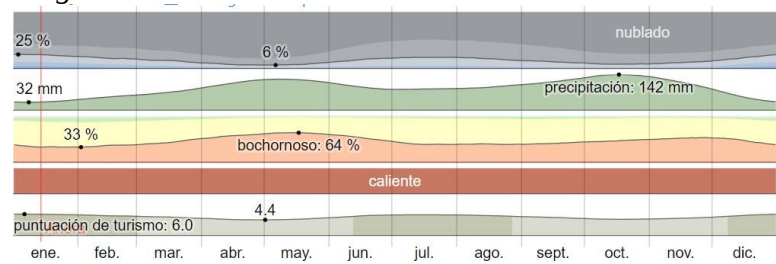


Tomado de weatherspark.com, (2022)

4.1.7 Clima

Santander y al noroeste de esta prolongación donde se encuentra la sierra de Arcabuco, al norte de esta región de la meseta de Arcabuco se encuentra la Mesa de los Santos, con una altura de 1602 metros.

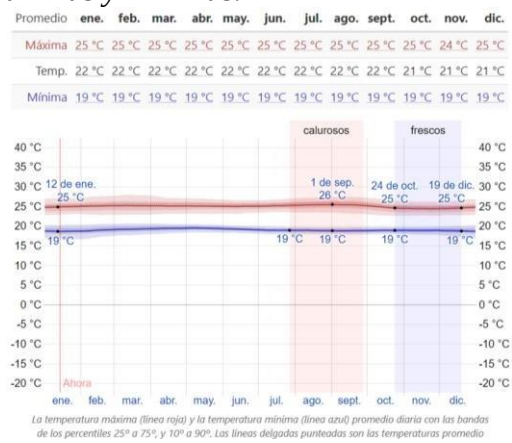
Figura 14. Climatología en Los Santos.



Tomado de weatherspark.com, (2022)

En Los Santos, los veranos son cortos, calurosos y húmedos; los inviernos son cortos, cómodos y bochornosos y está mojado y nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 28 °C.

Figura 15. *Temperaturas máximas y mínimas.*



Tomado de ibidem (2022).

4.1.8 Precipitaciones y humedad

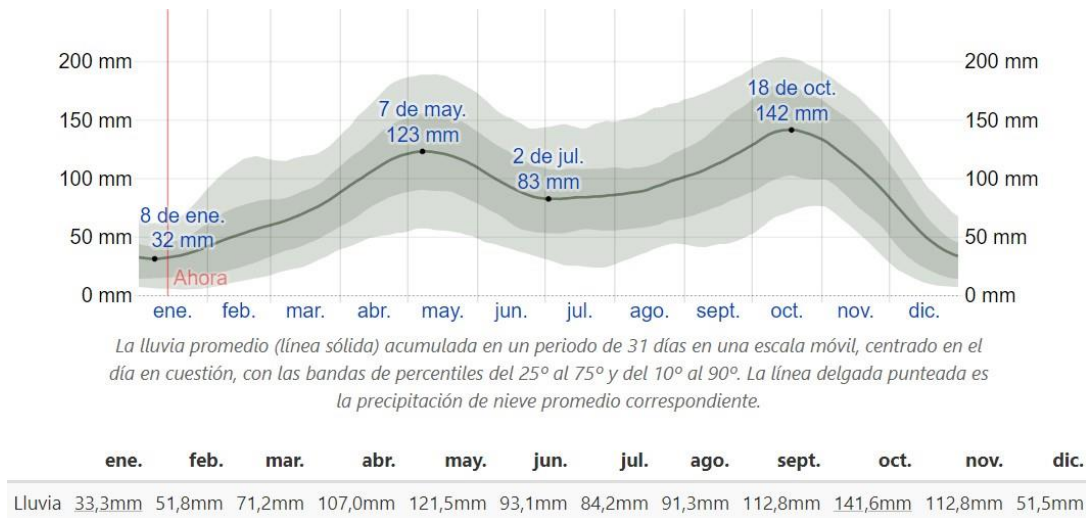
El municipio, en gran parte del año, recibe entre un 40 y 60 porciento de días lluviosos como se muestra en la siguiente figura.

Figura 16. Porcentajes de precipitación.



Tomado de ibidem (2022)

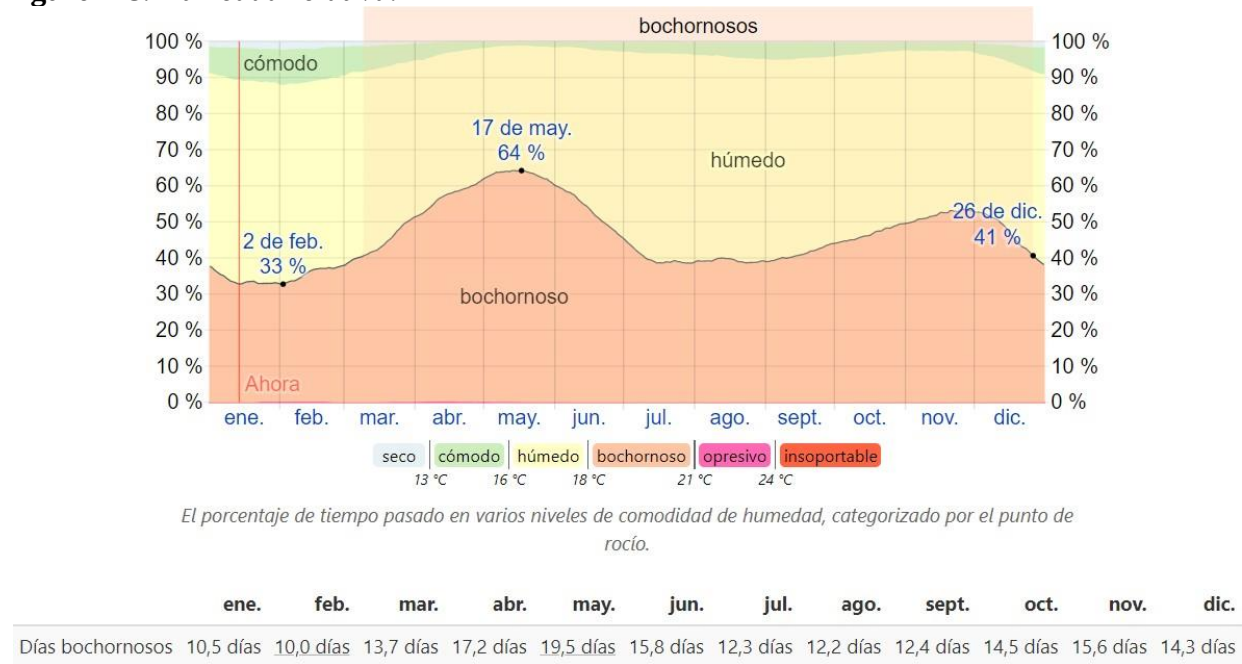
Figura 17. Lluvias promedio.



Tomado de ibidem (2022)

Por otro lado, la humedad que presenta el municipio entra en gran parte del año dentro de la categoría bochornosa como se muestra en la siguiente figura.

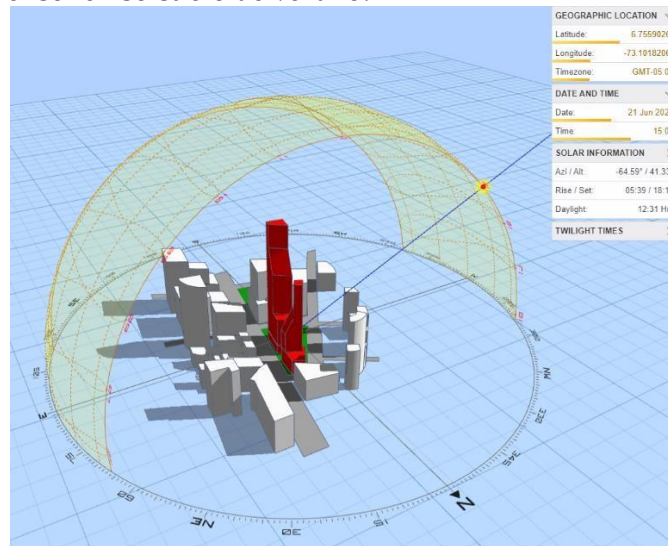
Figura 18. Humedad relativa.



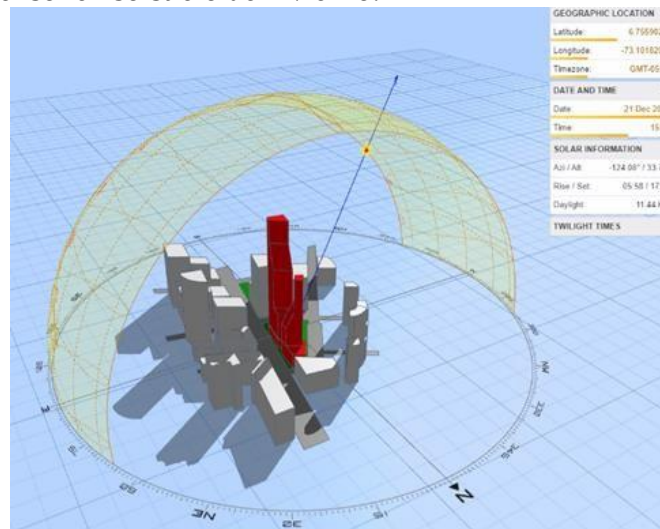
Tomado de ibidem (2022)

4.1.9 Asoleamiento

Para determinar las sombras generadas en un volumen ubicado en Los Santos, se hizo uso del software *3D sun-path* en las estaciones del año de solsticio de invierno y solsticio de verano, como se observa a continuación.

Figura 19. *Camino del sol en solsticio de verano.*

Tomado de Marsh A. (2019)

Figura 20. *Camino del sol en solsticio de invierno.*

Tomado de Marsh A. (2019)

4.1.10 Tipología edilicia

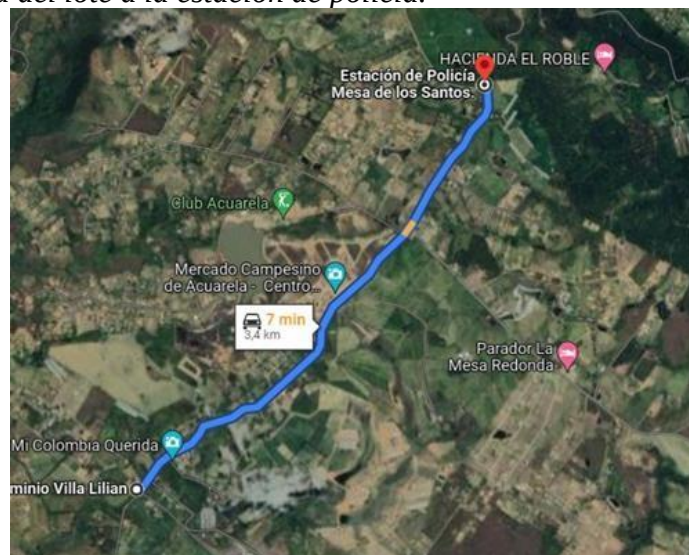
El lote está en la zona suburbana, los predios colindantes están sin edificaciones, solo al lado norte del lote, esta una edificación de baja altura (1 planta), para un restaurante.

4.2 Contexto del lote

4.2.1 Conectividad

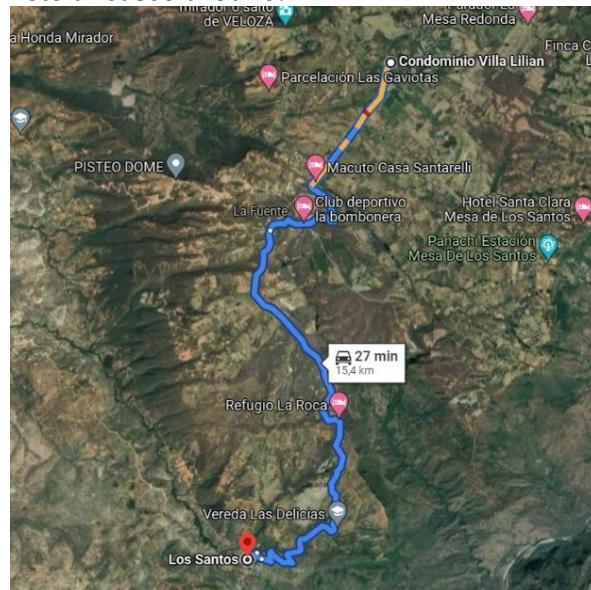
4.2.1.1 Estación de policía en Los Santos. Con una distancia de 3.4 km del lote, comunicado por medio de la vía principal del municipio.

Figura 21. *Distancia del lote a la estación de policía.*



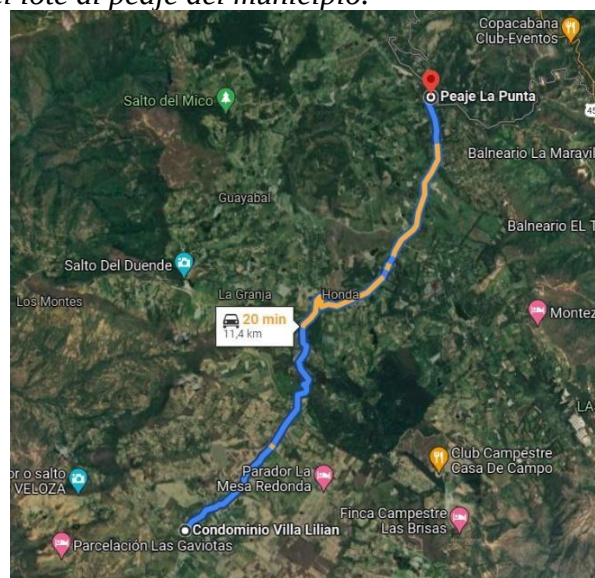
Tomado de Google Maps, (2022).

4.2.1.2 Casco urbano del municipio. Con una distancia de 15,4 km del lote, comunicado por medio de la vía principal de acceso de Los Santos.

Figura 22. *Distancia del lote al casco urbano.*

Tomado de Google Maps, (2022).

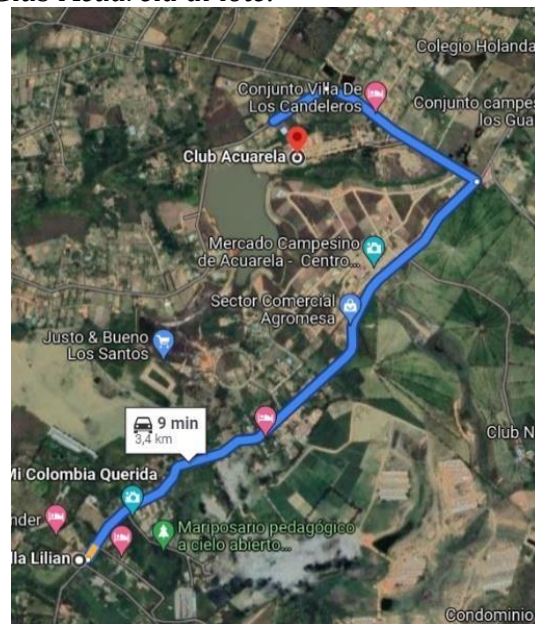
4.2.1.3 Peaje: Con una distancia de 11,4 km del lote, comunicado por medio de la vía principal del municipio.

Figura 23. *Distancia del lote al peaje del municipio.*

Tomado de Google Maps, (2022).

4.2.1.4 Club Acuarela. Con una distancia de 3,4 km del lote, comunicado por medio de la vía principal del municipio y un desvío en una vía secundaria hacia los condominios del mismo club.

Figura 24. *Distancia del Club Acuarela al lote.*

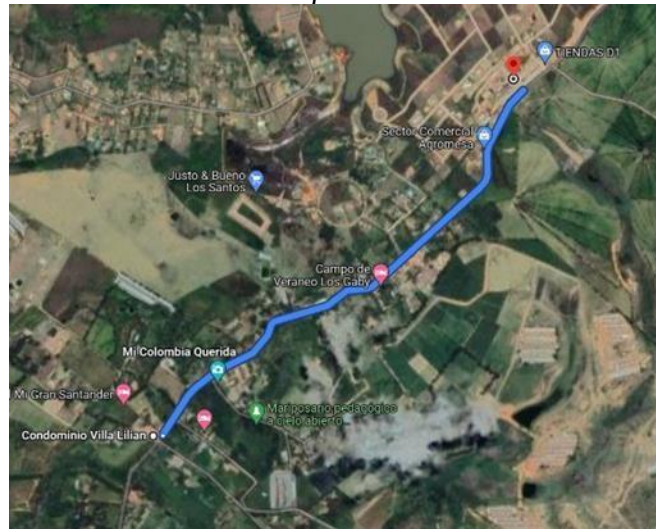


Tomado de Google Maps, (2022).

4.2.2 Hitos y nodos

4.2.2.1 Mercado campesino acuarela. Es un hito regional, el cual tiene un gran auge turístico, está ubicado a 1.8 km del lote comunicado mediante la vía principal Los Santos.

Figura 25. *Distancia del lote al mercado campesino.*



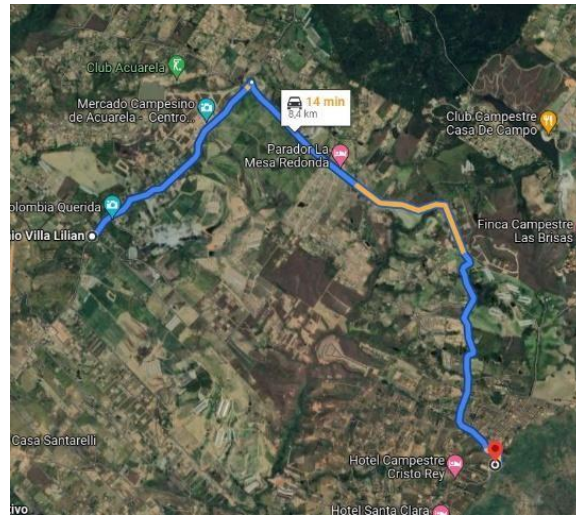
Tomado de Google Maps, (2022).

Figura 26. *Mercado campesino.*



Tomado de Vanguardia Liberal, (2022).

4.2.2.2 Mirador Panachi. Es un hito turístico, el cual está conectado con la vía al teleférico. Se encuentra a 6.7 km.

Figura 27. *Distancia al mirador Panachi.*

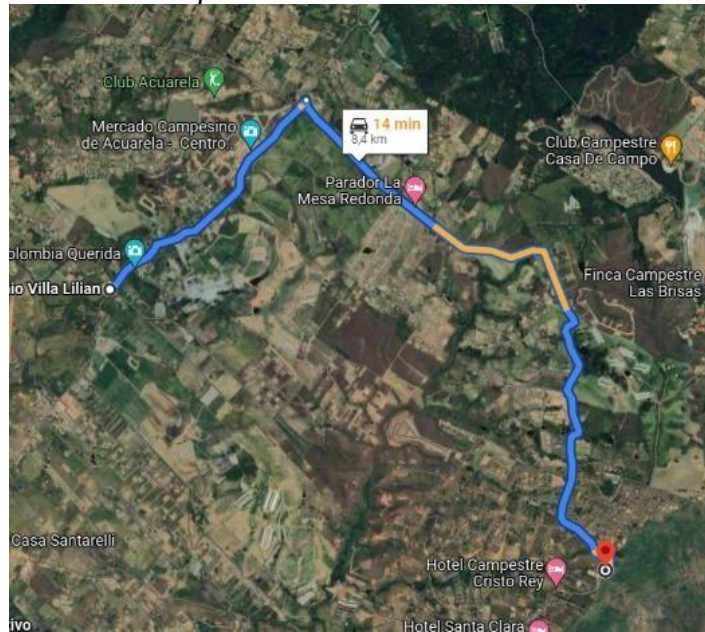
Tomado de Google Maps, (2022).

Figura 28. *Vista desde el mirador Panachi.*

Tomado de Google Imágenes, (2022).

4.2.2.3 Teleférico. Es un hito regional, turístico y cultural, lugar donde se presentan músicos regionales, comida típica santandereana y el teleférico, que comunica con el parque nacional Panachi, por medio del teleférico, ubicado a 7,4 km del lote.

Figura 29. *Distancia al lote al teleférico.*



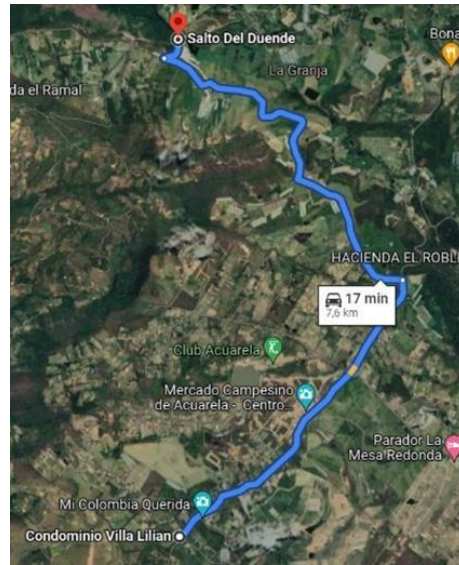
Tomado de Google Maps, (2022).

Figura 30. *Teleférico.*



Tomado de Torres G., (2022).

4.2.2.4 Salto del duende. Mirador turístico y un hito en habitantes y turistas. Ubicado a 7,6 km mediante la vía principal los Santos con un desvío por la estación de policía.

Figura 31. *Distancia del lote al Salto del duende.*

Tomado de Google Maps, (2022).

Figura 32. *Vista al Salto del duende.*

Tomado de Rueda W., (s.f).

4.2.3 Morfología urbana.

Los Santos está organizado en su mayoría por viviendas suburbanas, debido a que es un municipio en el que sus principales construcciones son para uso recreativo, vacacional o de ocio.

Figura 33. *Vista a la meseta del municipio Los Santos.*

Tomado de Vanguardia Liberal, (2018).

4.3 Usuarios

Los usuarios fijos previstos para una estación de bomberos tipo 2 consisten en.

Figura 34. *Tabla de usuarios.*

PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA ESTACION	
jefe de la estación	1
Asistente al jefe de estación	1
jefes de sección	3
Centro de operaciones	5
Servicios técnicos	2
Asistente administrativo	1
TOTAL	13

4.3.1 Jefe de bomberos

El jefe de bomberos es responsable de llevar a cabo las tareas diarias del funcionamiento de una organización de extinción de incendios. Tales tareas incluyen supervisar a otros oficiales

y bomberos en una escena de emergencia y reclutarlos, capacitarlos y equiparlos para sus respectivas funciones.

El jefe de bomberos necesitará una recámara aparte y una oficina con baño.

4.3.2 Asistente del jefe

El asistente del jefe de la estación ayuda con la gestión del tiempo y del día, la programación de las reuniones, la correspondencia y la toma de notas. El papel de un asistente personal puede ser variado, como contestar llamadas telefónicas, tomar notas, programar reuniones, enviar correos electrónicos, textos, etc.

El asistente necesitará un espacio al lado o cerca de la oficina del jefe de la estación.

4.3.3 Jefe de sección

El jefe de sección es el encargado de un área específica, en la estación (pueden haber más de 1 por estación). El jefe de sección necesitará una litera con su unidad o también puede estar aparte.

4.3.4 Personal del Centro de operaciones

Además de la línea de atención, el *Centro de operaciones* tiene otras funciones de monitoreo y seguimiento, las cuales son fundamentales en la detección temprana de incendios y la respuesta oportuna de emergencias. El monitoreo se realiza a través de cinco cámaras, ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad.

El centro de operaciones necesitará un espacio grande con equipamiento para realizar lo anteriormente mencionado y un baño.

4.3.5 Personal de servicios técnicos

En servicios técnicos, se requiere la utilización de conocimientos tecnológicos aplicados por medio del ejercicio de un arte o técnica, sin que implique la transferencia de conocimientos.

Se necesitarán bodegas para guardar materiales y cosas especiales.

4.3.6 Asistentes administrativos

Estos se encargan de asegurar el buen funcionamiento de la estación, realizando labores administrativas, tales como archivar, planificar y coordinar las actividades generales de la oficina, además de redactar los reportes correspondientes. Necesitarán una oficina con baño privado.

4.4 Vehículos

Los vehículos que parquean y salen de una estación de bomberos se clasifican en.

4.4.1 Unidad de rescate

Estos camiones son más pequeños y están preparados exclusivamente para que puedan atender en caso de rescate, salvamento y emergencias. Suelen aparecer en caso de accidentes de tráfico, derrumbe de edificios o casos extremos donde se necesite a estos especialistas.

El camión cuenta con instrumentos para rescates y ayudas médicas como son: collares cervicales, camillas, tanques de oxígenos, equipos de respiración, etc.

Figura 35. *Unidad de rescate.*



Tomado de Noticias de bomberos, (2018)

4.4.2 Camión forestal

Como su propio nombre indica son camiones preparados para apagar fuegos en zonas forestales, vehículos capaces de desplazarse por terrenos complicados y en situaciones difíciles.

Figura 36. *Camión forestal.*



Tomado de Ruedas D., (2017)

4.5 Funcionamiento

El organigrama de funciones de los usuarios establece la jerarquía entre los operadores fijos en la estación y luego se contempla en las relaciones de los distintos espacios de la estación como se observa en la figura 39.

Figura 37. Jerarquía de usuarios fijos.

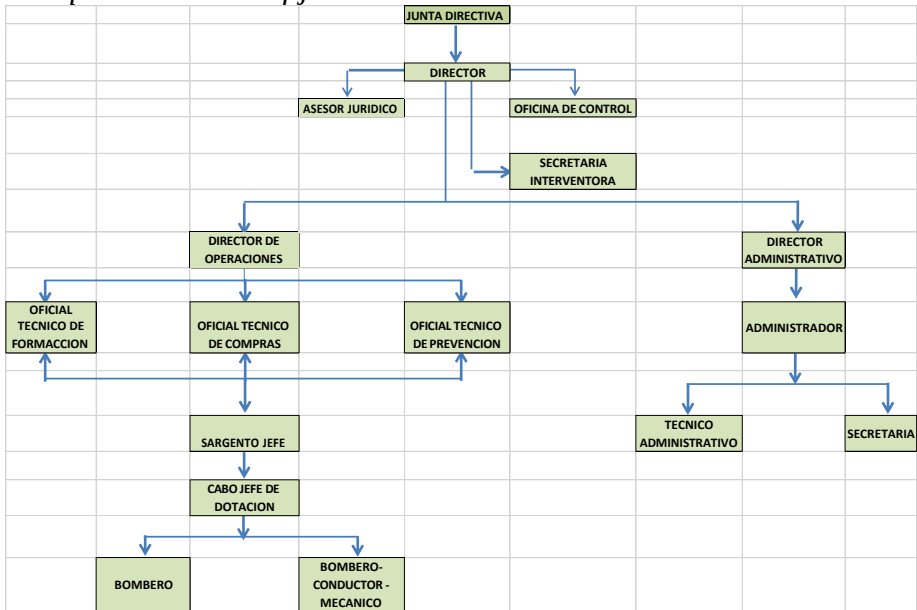
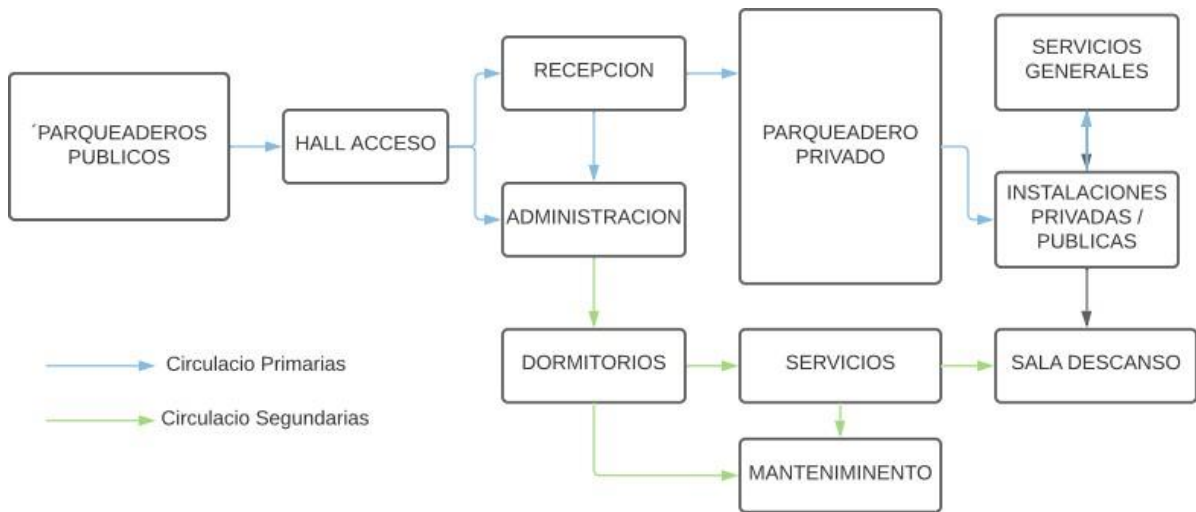


Figura 38. Organigrama de espacios para una estación de bomberos.



4.6 Programa arquitectónico

Este es un cuadro de áreas para una estación tipo 2, para 13 personas y 2 camiones de bomberos.

Figura 39. Programa arquitectónico para una estación de bomberos tipo 2.

AREA	AREA (M2)
CENTRO DE COMUNICACIONES	
Área de sala de radio	15,00
Dormitorio	5,60
Cuarto de telecomunicación/computación	4,60
Subtotal de centro de comunicaciones	25,20
PARQUEADEROS PRIVADOS / PUBLICOS	
Motocicleta / Camioneta	18,00
2 vehículos Bomberiles	170,00
Públicos	20,00
Subtotal sala de maquinas	208,00
INSTALACIONES PRIVADAS / PUBLICAS	
cuarto de entrenamiento incluida sala de estar	60,00
acondicionamiento físico	30,00
subtotal de instalaciones de entrenamiento	90,00
Salón de Capacitaciones	40,00
DORMITORIOS	
Dormitorios # 3 personas	25,00
Habitación jefe de estación	12,00
Lakers / Duchas / Sala descanso	28,00
lavandería	9,00
Subtotal de dormitorios	74,00
SERVICIOS GENERALES	
Área de recreación	24,00
Office	15,00
Línea de servicio	9,30
Comedor	10,00
Subtotal recreación/comedor	58,30
ADMINISTRACION	
Vestíbulo	5,60
Hall de acceso/recepción	19,00
Oficina jefe de estación	12,00
Almacén administrativo	3,70
Almacén de entrenamiento	5,60
Subtotal de administración	45,90
MANTENIMIENTO, REPARACION, SOPORTE Y ALMACENAMIENTO	
Almacén de agentes espumógenos/secado y almacén de mangueras	17,00
Estantes de vestimenta de protección	9,30
Almacén general	18,00
Cuarto de aseo	2,80
Depósito de suministros	1,90
Cuarto mecánico/eléctrico/telefonía/compresor	14,00
Pasillos públicos y privados (25% excluyendo sala de máquinas)	90,00
Subtotal mantenimiento, reparación, soporte y almacenamiento	153,00
TOTAL, AREA BRUTA DE LA SUBESTACION	654,4

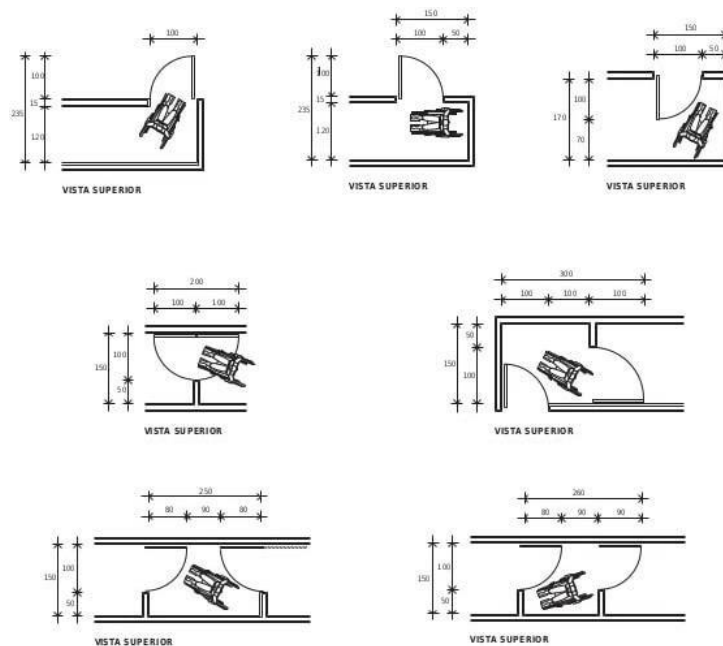
4.7 Análisis de referentes arquitectónicos

Para aproximar el programa arquitectónico a una respuesta en planimetría se hizo un estudio de la antropometría para las circulaciones, los radios de giro para los vehículos y las estrategias de un referente internacional para el funcionamiento y la respuesta estética.

4.7.1 Accesibilidad

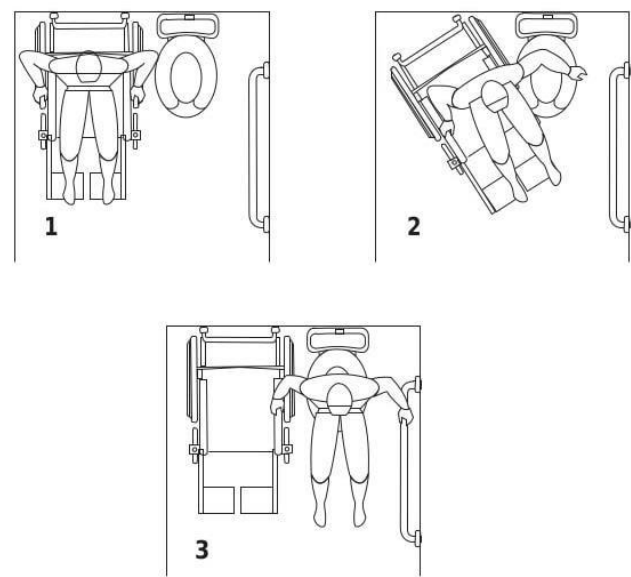
4.7.1.1 Circulaciones. Se establecen las distancias de espacios tipo corredor o pasillo para personas con discapacidad de movilidad reducida.

Figura 40. Medidas en circulaciones para personas con movilidad reducida.



Tomado de Amorós C. (2021)

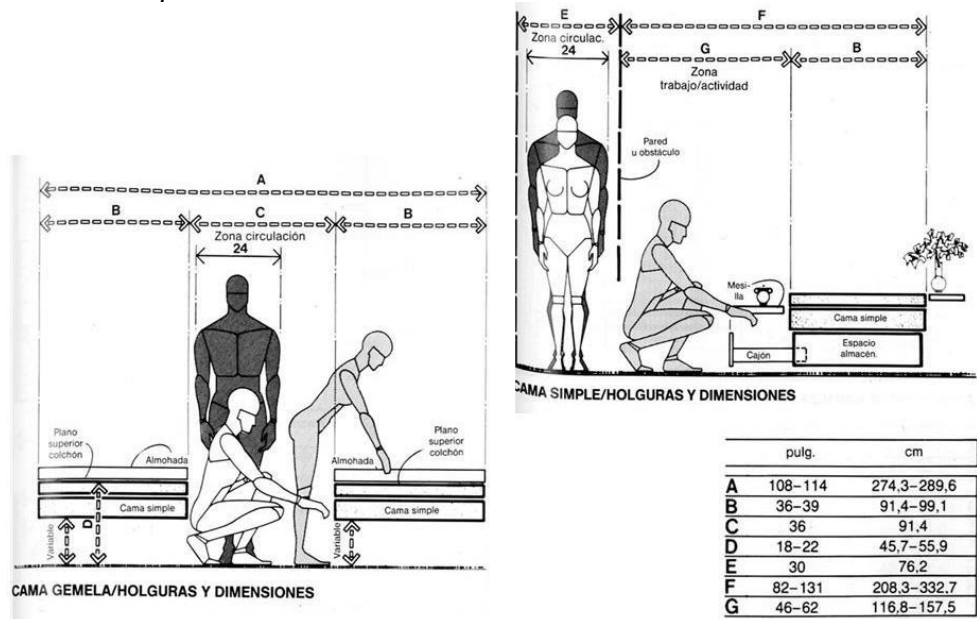
Figura 41. Tipos de aproximación en baños para personas con movilidad reducida.



Tomado de Amorós C. (2021)

4.7.1.2 **Dormitorios.** Ubicación de camas en donde no se interrumpa la circulación de uno con otros, y permita la buena utilización del espacio.

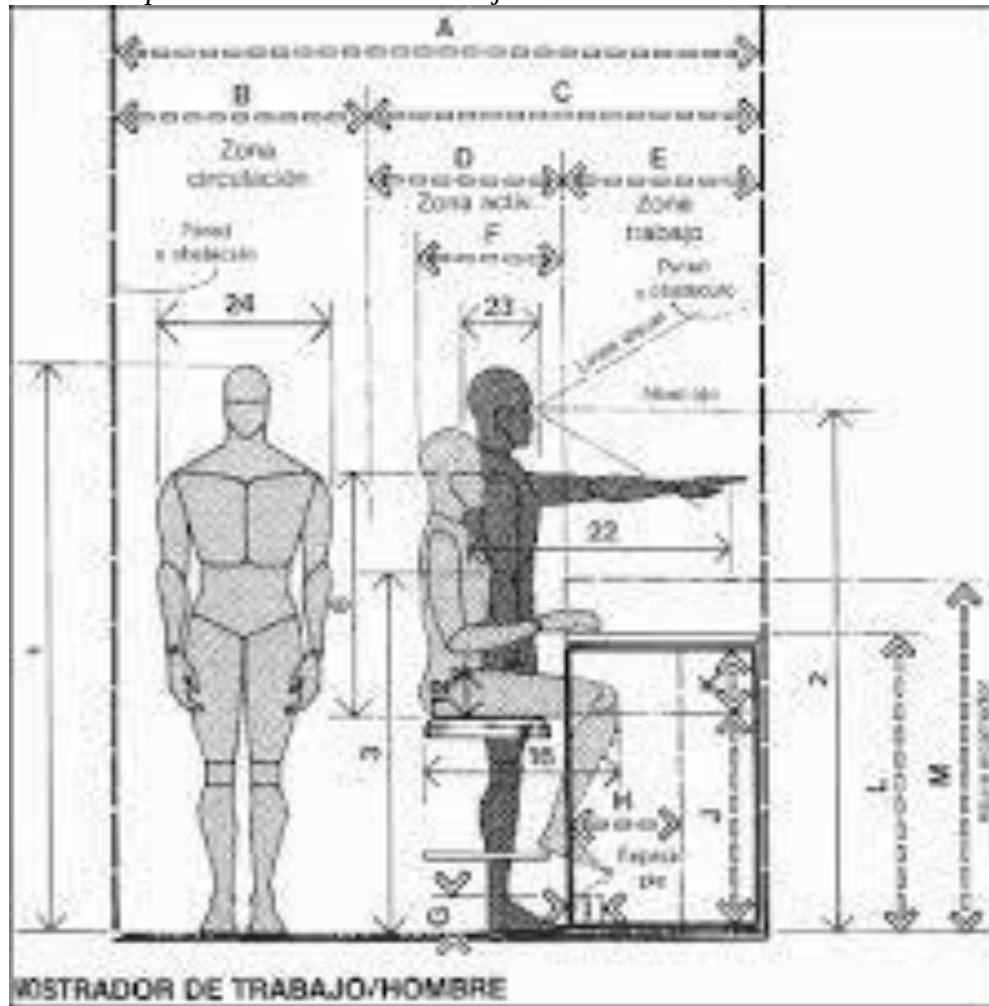
Figura 42. Medidas para un dormitorio.



Tomado de Torres M. C., (2011)

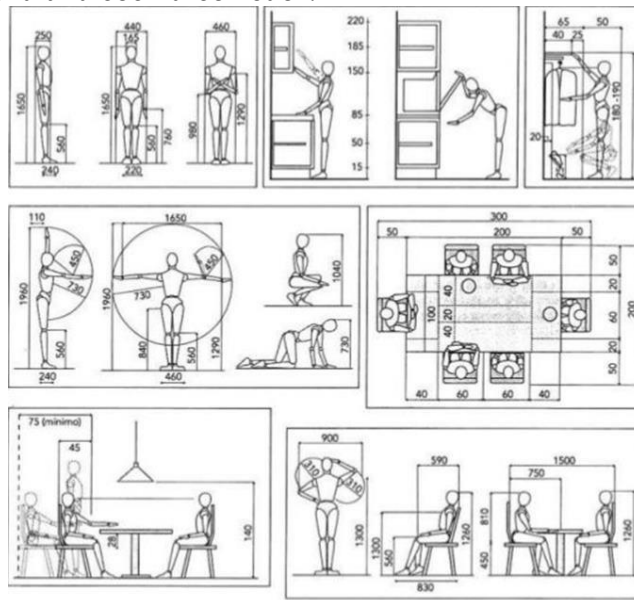
4.7.1.3 Zonas de trabajo. Para la parte de oficina, es necesario espacios que permitan una zona de actividad, circulaciones y el lugar de trabajo.

Figura 43. Medidas para un escritorio de trabajo.



Tomado de Torres M., C, (2011).

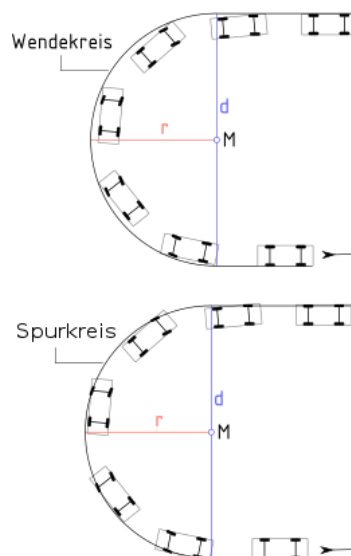
4.7.1.4 Cocina y comedor. Se necesitan espacios que permitan su facilite su uso y a su vez no pueda producir una lesión, ni interrumpa su circulación.

Figura 44. *Medidas para una cocina-comedor.*

Tomado de Amorós C. (2021)

4.7.2 Radios de giro

Los radios de giro de diseño de un vehículo utilitario se establecen en 7,3 metros, mientras que los camiones más grandes deben cumplir con un radio de giro de 13,7 metros.

Figura 45. *Esquema de radios de giro.*

Tomado de researchgate.net (2022)

4.7.3 Referente arquitectónico

El referente arquitectónico a manejar consiste en el proyecto “Estación de Bomberos #5” de los grupos de STGM Architectes y CCM2 Architectes.

El proyecto se ubica en Levis, Canadá, fue realizado en el año 2016 y posee un área de 1500 metros cuadrados.

Figura 46. *Vista exterior de la Estación de Bomberos #5.*



Tomado de archdaily.com (2017)

4.7.3.1 Concepto. El concepto de diseño desarrollado para la estación se basa en la separación de funciones materializada en la diferencia de alturas entre la zona de garaje y las áreas habitacionales (Archdaily, 2017, párr 1).

4.7.3.2 Funcionalidad. En los edificios públicos, la circulación es de gran importancia, ya que están posicionadas y diseñadas para optimizar el flujo de personas a través de un edificio, a veces mediante el uso de un núcleo.

Figura 47. *Acceso a la estación.*

Tomado de archdaily.com (2017)

Las circulaciones exteriores peatonales tienen una correlación con el edificio, a su vez tienen un sentido, es decir, que no llegan a la nada.

Las circulaciones de vehículos, no afectan las peatonales, en el caso de una estación de bomberos, la circulación vehicular de visitantes no afecta la circulación de los camiones o vehículos que prestan un servicio de auxilio. El objetivo principal es permitir responder al llamado de emergencia fácilmente.

Figura 48. *Diagrama de circulaciones internas.*

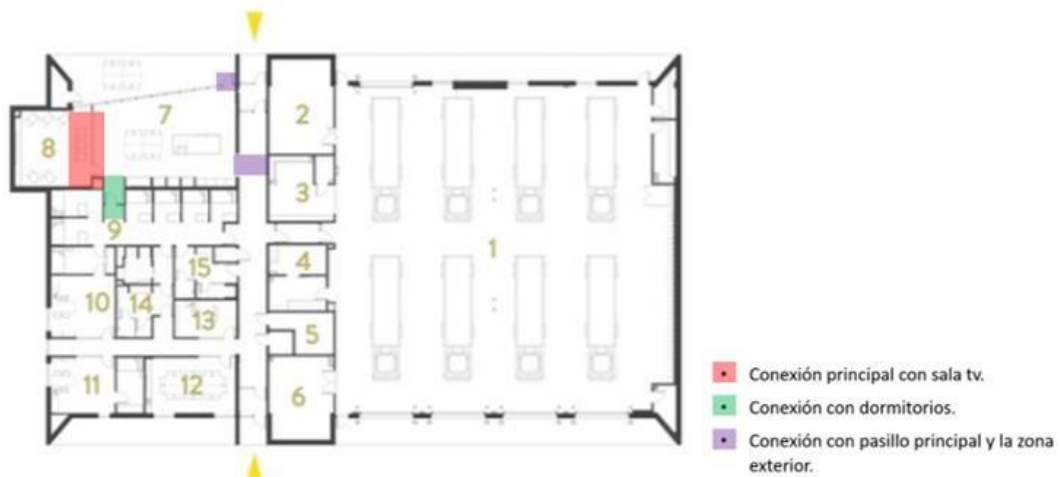
Adaptado de archdaily.com (2017)

Figura 50. *Circulaciones entre espacios.*

Adaptado de archdaily.com (2017)

4.7.3.5 Conexión de la cocina-comedor. Dadas hacia los espacios interiores físicamente, y hacia el exterior visualmente como elemento de apertura.

La cocina-comedor se conecta principalmente con la sala de tv. De manera menos directa, se encuentran las conexiones con los dormitorios y con el pasillo que comunica el resto del elemento con el exterior.

Figura 51. *Accesos entre zonas privadas.*

Adaptado de archdaily.com (2017)

4.7.3.6 Conexión del garaje. Como espacios de transición se ubican los cuartos de herramientas y auxiliares.

El garaje se conecta directamente con la zona exterior del edificio. De forma directa, pero controlada, con el taller, la habitación de herramientas, el pasillo principal, el cuarto de chécheres y el cuarto de almacenamiento.

Figura 52. Relaciones con el garaje.



Adaptado de archdaily.com (2017)

4.7.3.7 Estética y materialidad. El lenguaje manejado para el proyecto es de estilo contemporáneo. Los materiales utilizados consisten en un revestimiento en aluminio negro y grandes ventanales para la fachada con cajas de madera que contrastan y demarcan el acceso mediante una escala humana (Archdaily, 2017, párr 2-3).

Figura 53. *Materialidad de fachada.*



Tomado de archdaily.com (2017)

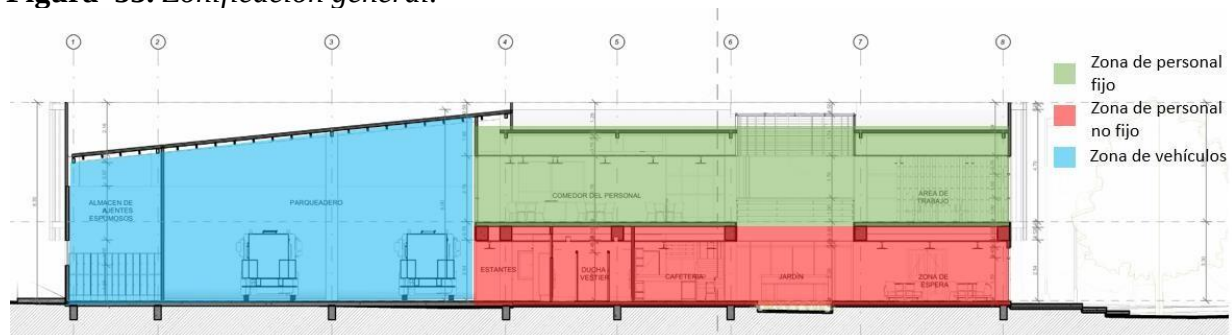
Para los espacios interiores, la escala humana se mantiene con el uso de la madera y el uso del color blanco para generar una sensación de tranquilidad y limpieza.

Figura 54. *Interior de la estación.*

Tomado de archdaily.com (2017)

4.8 Zonificación

El elemento se zonificó a manera general teniendo en cuenta el tipo de usuario. Así, la zona de vehículos y la zona del personal no fijo se estableció en el primer nivel debido a la necesidad de acceso directo al exterior, mientras la zona de personal fijo (bomberos residentes) se estableció en el segundo nivel debido al carácter privado que éste tiene.

Figura 55. *Zonificación general.*

Igualmente, en cada planta las zonas se dividieron a partir de ejes axiales, en primer nivel, como dos ejes que se extienden e intersecan, y en segunda planta, de forma más abierta, un solo eje desde el acceso hasta los cuartos más privados.

Figura 56. Zonificación en primer nivel.

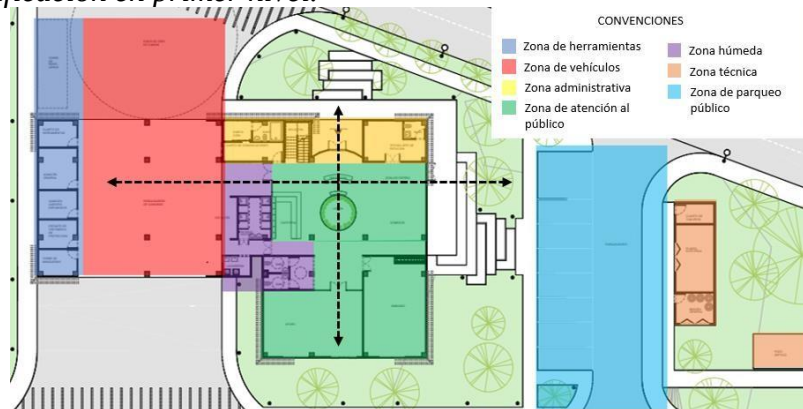


Figura 57. Zonificación en segundo nivel.



4.9 Funcionalidad

Los aspectos funcionales del proyecto son explicados en el apéndice externo A, consistente en la memoria descriptiva del proyecto en sus niveles funcionales, estructurales y estéticos.

5. Conclusiones

La presente propuesta alcanza el objetivo principal de desarrollar a nivel funcional y espacial una estación de bomberos óptima para el municipio de Los Santos, Santander. Las investigaciones dadas en el transcurso del desarrollo de la propuesta han garantizado la escogencia de un lugar estratégico tanto para el municipio de Los Santos, como los corregimientos aledaños, garantizando así, el cubrimiento de las necesidades de dos tipos de usuarios establecidos: fijos y ambulantes.

El aporte que este desarrollo de propuesta presenta es la posibilidad de un elemento arquitectónico de dotación de primera necesidad en un municipio como Los Santos, cuya población crece constantemente.

Referencias

- ArchDaily, (2017). Fire Station #5 / STGM Architectes + CCM2 Architectes. Recuperado el 10 de octubre de 2022 en <https://www.archdaily.com/804867/fire-station-number-5-stgm-architectes-plus-ccm2-architectes> ISSN 0719-8884
- Alcaldía de Los Santos, (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial *EOT*, Norma urbana. Recuperado el 15 de marzo de 2021 de: <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/23546?show=full>
- A.A.S.H.O (*American Association of State Highway*) (2002) Trayectorias de vehículo ligero y camión rígido. [Fotografía] Encontrado en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Trayectorias-de-vehiculo-ligero-y-camion-rigido-Fuente-American-Association_fig1_279645306
- Amorós C. (2021). La antropometría en la arquitectura. [Fotografía] Encontrado en la página web R3DStudio. Consultado el 9 de agosto de 2022 en: <https://www.r3dstudio.com/es/la-antropometria-en-la-arquitectura/>
- Marsh A. (2019). 3D Sun-Path. [Software] Versión 0.0.6. Encontrado en: <http://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>
- Ministerio del Interior, (2014). Resolución 0661 de 2014 Por la cual se adopta el Reglamento Administrativo, Operativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia. Diario Oficial p. 191. Documento PDF. Encontrado en: https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_mininterior_0661_2014.htm

Ministerio de Transporte, (2010). Manual de Accesibilidad. Inscripción Reg. Propiedad Intelectual, N° 195359 I.S.B.N. 978-956-332-832-5. Tomado de: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=4298>

Noticias de bomberos, (2018). Unidad de rescate para Bomberos Voluntarios de Saavedra. [Fotografía] Tomado el 14 de agosto de 2021 de: <https://www.noticiasdebomberos.com/unidad-de-rescate-bomberos-de-saavedra>

Ruedas D., (2017). INTERNATIONAL 7400 ALPHA Y DELTA... 4X4 BULLDOG... LOS CAMIONES CONTRA INCENDIOS FORESTALES... EXTREMOS... [Fotografía] Tomado el 14 de agosto de 2021 de: <http://dieciochoruedas.blogspot.com/2017/01/international-47007400-alpha-y-delta.html>

Rueda W., (s.f). Verde en El Salto del Duende. [Fotografía] Tomado el 14 de agosto de 2021 de: <https://www.minube.com.co/rincon/el-salto-del-duende-a299501#gallery-modal>

Secretaria Distrital de Planeación de Bogotá (2021), Glosario. Página Web. Tomado el 20 del 04 de 2020 de: <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/equipamiento>

Torres G., (2022) Teleférico Mesa de los Santos. [Fotografía] Tomado el 14 de agosto de 2021 de: <https://mapio.net/pic/p-69889724/>

Torres M. C., (2011) Dormitorios. Presentación slideshare. Consultado el 9 de agosto de 2022 de: <https://es.slideshare.net/cecitorresarq/dormitorio-ceci-27092011>

Umaña E., (1991) Manual Técnico de Capacitación para Bomberos. Recuperado el 20 de octubre de 2022 en: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/19090/458.pdf?sequence=1>

Vanguardia Liberal, (2018) Se requieren barandas ante riesgo en sector del Mirador del Chicamocha. [Fotografía]. Recuperado el 14 de agosto de 2021 de:
<https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/se-requieren-barandas-ante-riesgo-en-sector-del-mirador-del-chicamocha-ndvl428566>