

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Economía, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2023 - 2024

Tesina para obtener el título de Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

Resiliencia climática adaptativa: análisis de las respuestas gubernamentales ante las inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur

Flores Suárez Gissele Cristina

Asesora: Paz Gomez Diana Marcela

Lectores: Trujillo Cárdenas Juan Andrés

Quito, noviembre de 2024

Dedicatoria

El presente documento está dedicado a todos los individuos que contribuyen a fortalecer la capacidad de adaptación frente al cambio climático y a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, me dedico a mí misma como un ejemplo de acción y compromiso, inspirado en el potencial de cada uno para generar un impacto positivo en nuestro entorno.

Tabla de Contenido

Resumen	7
Agradecimientos	8
Introducción.....	9
Capítulo 1. Gobernanza y resiliencia en contextos de vulnerabilidad climática	13
1.1. Gobernanza climática	13
1.2. Vulnerabilidad climática.....	15
1.2.1. Escenarios RCP.....	16
1.3. Resiliencia climática adaptativa	16
1.3.1. Respuestas gubernamentales climáticas	17
1.4. Marco metodológico.....	18
1.4.1. Justificación del estudio de caso	18
1.4.2. Metodología	18
Capítulo 2. Vulnerabilidad climática y respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam Corea del Sur	21
2.1. Contexto climático en Corea del Sur	21
2.2. Seúl: Una revisión al contexto de cambio climático	23
2.3. Vulnerabilidad climática ante inundaciones en el distrito Gangnam	24
2.3.1. Registro histórico de parámetros meteorológicos.....	25
2.3.2. Inundaciones en el distrito de Gangnam.....	33
2.3.3. Escenarios de precipitación.....	38
2.4. Respuestas gubernamentales climáticas	39
2.4.1. Estrategias frente al climático en Corea del Sur	39
2.5. Análisis de las respuestas gubernamentales ante el cambio climático: ¿Qué hacer en contextos similares al del distrito de Gangnam en Corea del Sur?	43
2.6. Recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam.....	48
Conclusiones	50
Referencias.....	52
Anexo 1. Ficha descriptiva de Gangnam.....	55

Lista de Ilustraciones

Figuras

Figura 2.1. Vías del distrito Gangnam	35
Figura 2.2. Imagen del distrito Gangnam después de fuerte inundación	35
Figura 2.3. Estación del metro de Seúl durante las fuertes lluvias.....	36
Figura 2.4 Centro de acopio de los afectados en la inundación en Seúl	37
Figura 2.5. Precipitaciones en Corea del Sur al 2030 bajo los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5.....	38

Gráficos

Gráfica 2.1. Eventos climáticos en Corea del Sur	25
Gráfica 2.2. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	27
Gráfica 2. 3. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	27
Gráfica 2.4. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	27
Gráfica 2.5. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	28
Gráfica 2.6. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020.....	29
Gráfica 2.7. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020.....	29
Gráfica 2.8. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020.....	30
Gráfica 2.9. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020.....	30

Gráfica 2.10. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	31
Gráfica 2.11. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	32
Gráfica 2.12. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	32
Gráfica 2.13. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020	33

Mapas

Mapa 2.1. Mapa de los distritos de Seúl	34
---	----

Tablas

Tabla 2.1. Sistematización de las medidas frente a las inundaciones con base en la evaluación de las políticas climáticas en Corea del Sur	44
Tabla Anexo 1.1. Ficha descriptiva del distrito Gangnam	55

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesina

Yo, Giselle Cristina Flores Suárez, autora de la tesina titulada “Resiliencia climática adaptativa: análisis de las respuestas gubernamentales ante las inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur” declaro, que la obra es de mi exclusiva autoría, que le he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia de *Creative Commons* 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, noviembre de 2024



Giselle Cristina Flores Suárez

Resumen

El proyecto tiene como objetivo analizar las respuestas gubernamentales de gestión climática adaptativa ante las inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur. Para lograrlo se plantean tres objetivos específicos: i) describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático asociados a las precipitaciones en el distrito de Gangnam; ii) identificar las respuestas del gobierno ante las inundaciones en este distrito; y iii) proponer recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en la región.

A través de este análisis, se resalta la importancia de comprender los patrones climáticos históricos y actuales para evaluar adecuadamente la vulnerabilidad y promover la resiliencia climática. El estudio destaca los cambios observados en los patrones meteorológicos y los escenarios de precipitación, como el aumento de las temperaturas promedio y la frecuencia de eventos climáticos extremos, especialmente las inundaciones. Además, se identifican factores como la topografía, la urbanización y la infraestructura existente que contribuyen a su vulnerabilidad ante inundaciones.

Asimismo, se examinan las respuestas del gobierno tanto a nivel nacional como local frente al cambio climático con un enfoque en las inundaciones, destacando la implementación de medidas integrales y complementarias. Aunque se reconocen los avances significativos, se identifican desafíos persistentes en la implementación efectiva de estas iniciativas. Con base al análisis realizado, se proponen recomendaciones de política destinadas a fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam.

En conclusión, el proyecto subraya la importancia de avanzar hacia una gestión climática adaptativa más integral y efectiva. Se destaca la necesidad de seguir implementando medidas concretas y promover la resiliencia climática en el distrito Gangnam para garantizar una resiliencia adaptativa. Además, el proyecto ha proporcionado una visión integral de las respuestas gubernamentales de gestión climática adaptativa ante las inundaciones. En conjunto, se ofrece una base sólida para continuar trabajando en la promoción de un futuro más resiliente.

Palabras claves: cambio climático, adaptación, resiliencia, políticas climáticas y distrito Gangnam

Agradecimientos

Quiero comenzar expresando mi profundo agradecimiento a la Embajada de Corea del Sur por brindarme la oportunidad de participar en esta Especialización, lo cual ha sido una experiencia enriquecedora e invaluable para mi desarrollo académico y profesional.

Asimismo, deseo agradecer sinceramente a mi directora de tesis por su orientación experta y su inestimable apoyo, que han sido fundamentales para alcanzar los objetivos de esta investigación. También quiero reconocer el apoyo incondicional de mi familia, amigos y colegas, en particular a Jenny Suárez, Mélangy Flores, Ana Andrade, Pamela Chachalo, Andrea García, Mishell Vaca, María José Salvador y Erick Fiallos, cuyo aliento y motivación han sido un pilar fundamental durante este proceso. Su confianza en mí ha sido un motor que me impulsó a superar los desafíos y a alcanzar este logro. Muchas gracias a todos.

Introducción

El cambio climático es un fenómeno global que afecta significativamente a las ciudades incluida Corea del Sur. A medida que el cambio climático avanza, sus impactos se hacen cada vez más evidentes en la península coreana, con repercusiones significativas en su clima, ambiente y sociedad. El país experimenta un aumento en las temperaturas promedio, lo que conlleva a un incremento en los días de calor extremo durante el verano y una reducción en los días de frío durante el invierno. Además, se observa un incremento en la frecuencia y magnitud de eventos climáticos extremos, como las precipitaciones intensas y los tifones, que afectan tanto a la seguridad de las personas como a la infraestructura nacional. Estos eventos han ocasionado inundaciones repentinas, desplazamientos de población y daños significativos en la infraestructura.

Asimismo, los impactos del cambio climático también se extienden a la economía, con efectos adversos en los sectores agrícola, energético y turístico causando pérdidas económicas. Frente a estos desafíos, Corea del Sur se encuentra comprometida con la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero y la adopción de medidas de adaptación para hacer frente a los impactos del cambio climático. Paralelamente, los ciudadanos de Seúl, la capital, perciben la crisis climática como un problema grave, con eventos extremos como olas de calor e inundaciones que se vuelven más frecuentes y pronunciados. La isla de calor, fenómeno urbano que afecta los parámetros meteorológicos, y las inundaciones, como la histórica inundación del río Han, son manifestaciones claras de los desafíos climáticos que enfrenta la ciudad y que requieren una respuesta adecuada en términos de mitigación y adaptación.

La problemática de la vulnerabilidad climática ante inundaciones en el distrito Gangnam, uno de los veinticinco distritos de Seúl, se fundamenta en la intersección de múltiples factores que convergen para generar un desafío significativo en términos de adaptación y mitigación del cambio climático. La gestión efectiva del cambio climático requiere la consideración de la gobernanza climática, que implica además de la participación de actores, asignar recursos para abordar eficazmente este desafío global. En este contexto, surge la necesidad de prestar especial atención a las necesidades de las poblaciones vulnerables. Además, la implementación de medidas integrales y complementarias ante inundaciones son esenciales para hacer frente a los impactos del cambio climático.

La resiliencia climática adaptativa, que explora la capacidad de sistemas sociales, económicos y ambientales junto con sus medidas de adaptación para enfrentar eventos climáticos, resalta

la importancia de la acción climática en la promoción del desarrollo sostenible y la reducción de emisiones. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos globales, la vulnerabilidad climática sigue siendo un desafío crítico, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas y en rápido crecimiento como el distrito Gangnam.

El distrito Gangnam se enfrenta a desafíos significativos debido a las inundaciones, exacerbadas por el aumento de eventos climáticos extremos y su topografía caracterizada por colinas inclinadas y pavimento impermeable. El cambio en las condiciones climáticas, con lluvias más intensas y frecuentes, ha llevado a una revisión de los sistemas de prevención de desastres. Aunque Seúl ha fortalecido sus medidas y mejorado la infraestructura, incluyendo la construcción de túneles de inundación subterráneos, la capacidad de adaptación en el distrito sigue siendo un problema crucial debido a su alta vulnerabilidad a las inundaciones.

La vulnerabilidad climática en el distrito Gangnam se manifiesta en la exposición a eventos climáticos extremos, la sensibilidad a estos cambios y la capacidad limitada de adaptación. Esto se refleja en los registros históricos de inundaciones y en las proyecciones de aumento de la precipitación en el área, lo que indica un mayor riesgo de inundaciones en el futuro.

Además, la relación entre la concentración de emisiones de gases de efecto invernadero y el riesgo climático, subraya la necesidad de implementar medidas efectivas en el ámbito de la mitigación de emisiones para reducir el impacto de los eventos climáticos extremos.

En resumen, la vulnerabilidad climática ante inundaciones en el distrito Gangnam de Seúl es un problema complejo que requiere una acción urgente de mitigación y adaptación. La intersección de factores como la gobernanza climática, la planificación urbana, la participación comunitaria y el cambio climático demanda un enfoque integral y colaborativo para abordar esta problemática de manera efectiva y promover la resiliencia climática en la región.

Objetivo general:

Analizar las respuestas gubernamentales de gestión climática adaptativa ante las inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl.

Objetivos específicos:

- Describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático asociados a las precipitaciones en el distrito de Gangnam.

- Identificar las respuestas del gobierno ante las inundaciones en el distrito Gangnam presentadas.
- Proponer recomendaciones de política pública para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur.

La estructura del documento presenta una progresión lógica y detallada que permite introducir el contexto general de cambio climático y la vulnerabilidad ante inundaciones en el distrito de Gangnam. Comienza con un enfoque teórico en el primer capítulo, explorando los fundamentos de la gobernanza climática y su interacción con la resiliencia en contextos de vulnerabilidad climática. A continuación, el segundo capítulo se centra en el análisis específico del problema, centrándose en la identificación de la resiliencia ante las inundaciones en el distrito Gangnam, Seúl.

El primer capítulo, Gobernanza y resiliencia en contextos de vulnerabilidad climática, aborda la importancia de la gestión efectiva del cambio climático a través de la gobernanza climática. Se destaca que esta última implica la asignación adecuada de poder y recursos por parte de los gobiernos para abordar de manera eficaz este desafío global, prestando especial atención a los derechos y necesidades de las poblaciones vulnerables. Además, se resalta la relevancia de la planificación urbana, el financiamiento adecuado y la participación comunitaria en la gestión de los impactos del cambio climático.

Asimismo, el capítulo también discute sobre la vulnerabilidad climática, que se define como la susceptibilidad de un sistema para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, y la resiliencia climática adaptativa, que se centra en la capacidad de los sistemas para enfrentar eventos climáticos con impacto negativo. Se enfatiza la importancia de desarrollar estrategias integrales de adaptación y mitigación para fortalecer la resiliencia ante el cambio climático, así como la necesidad de abordar las desigualdades sociales y económicas relacionadas con la vulnerabilidad climática.

El capítulo concluye presentando el marco metodológico de la investigación, que se basa en un enfoque descriptivo-cualitativo y utiliza fuentes de información secundaria. Se destaca la importancia de utilizar una combinación de técnicas de análisis de datos para describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático, identificar las respuestas gubernamentales ante inundaciones y proponer recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa en el distrito Gangnam de Seúl, Corea del Sur.

El segundo capítulo, Vulnerabilidad climática y respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam Corea del Sur, proporciona un análisis detallado sobre la vulnerabilidad climática y las respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam, Corea del Sur. Comienza contextualizando el clima tanto a nivel nacional como local, destacando la importancia de entender los patrones meteorológicos históricos y las tendencias actuales para evaluar la vulnerabilidad en el distrito ante las inundaciones. Se examina el registro histórico de parámetros meteorológicos como la temperatura, la precipitación y la velocidad del viento, lo que permite una comprensión más profunda de cómo el cambio climático está afectando la región y contribuyendo a la incidencia de eventos extremos, como las inundaciones.

También, se aborda la situación actual de las inundaciones en el distrito de Gangnam, destacando los desafíos enfrentados por la ciudad debido a las lluvias intensas y frecuentes que superan la capacidad de drenaje de la infraestructura existente. Se señala que las inundaciones se han vuelto más graves y frecuentes debido al cambio climático, lo que requiere una revisión de las estrategias de prevención y gestión de desastres. Aunque se han implementado mejoras en la infraestructura, sigue habiendo preocupación por la capacidad del sistema para hacer frente a eventos extremos, como lo evidencian las inundaciones ocurridas en 2012.

Por último, destaca las respuestas gubernamentales tanto a nivel nacional como local frente al cambio climático y las inundaciones. Se mencionan las políticas y estrategias implementadas por el gobierno surcoreano, así como las iniciativas específicas llevadas a cabo por el gobierno local de Seúl y el distrito de Gangnam. Aunque se reconocen los avances significativos en la implementación de políticas climáticas, también se señalan recomendaciones de políticas. En conjunto, el capítulo ofrece una visión completa de la situación climática en el distrito de Gangnam y proporciona una base sólida para la formulación de recomendaciones de políticas destinadas a fortalecer la capacidad adaptativa y la resiliencia climática en la región.

Capítulo 1. Gobernanza y resiliencia en contextos de vulnerabilidad climática

La gestión efectiva del cambio climático exige una cuidadosa consideración de la gobernanza climática. En este contexto, se evidencia la esencial asignación de poder y recursos por parte de los gobiernos para abordar eficazmente este desafío global. Un componente crucial de esta gobernanza es la atención especial a los derechos y necesidades de las poblaciones vulnerables. Por otro lado, la vulnerabilidad climática subraya la importancia de la planificación urbana, el financiamiento adecuado y la participación comunitaria para hacer frente a los impactos del cambio climático. La resiliencia climática adaptativa explora la capacidad de sistemas sociales, económicos y ambientales para enfrentar eventos climáticos. Destacando la interconexión entre acción climática y desarrollo sostenible mediante la reducción de emisiones y la implementación de medidas adaptativas para fortalecer la resiliencia ante el cambio climático.

En este sentido, este capítulo se enfoca en analizar la gobernanza climática, la vulnerabilidad y la resiliencia climáticas adaptativa, considerando el contexto del distrito de Gangnam. La gobernanza climática se destaca como un componente esencial para abordar eficazmente el cambio climático. Por otro lado, la vulnerabilidad climática se define como la susceptibilidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, y la resiliencia climática adaptativa se centra en la capacidad de los sistemas para enfrentar eventos climáticos con impacto negativo. Este estudio se fundamenta en un enfoque metodológico cualitativo, utilizando fuentes de información secundaria y combinando técnicas de análisis de datos para describir escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático, identificar respuestas gubernamentales ante inundaciones y proponer recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa en el distrito de Gangnam.

1.1. Gobernanza climática

La gobernanza climática es un elemento esencial en la capacidad de un gobierno para abordar eficazmente el cambio climático. Esta implica una relación horizontal entre actores para la toma de decisiones en torno a enfrentar el cambio climático, además, en cómo se asigna el poder y los recursos para controlar y llevar a cabo acciones coordinadas (Rhodes 1996). Además, se destaca como clave, especialmente al considerar los derechos y necesidades de las poblaciones vulnerables. En el contexto del cambio climático, la gobernanza está asociada a la toma de decisiones y la implementación de políticas de forma participativa, que fomenten la adaptación y mitigación debido a que la elaboración de soluciones para abordar el cambio

climático es un proceso altamente complejo y de alcance global que implica a todas las esferas de la sociedad. La gobernanza relacionada con el cambio climático está estrechamente relacionada con el desarrollo de las naciones y el bienestar tanto de la naturaleza como de las personas. Por tanto, para que sea efectiva, es esencial considerar los derechos y regulaciones que protegen a las personas, así como ser sensibles a las necesidades de las poblaciones vulnerables.

La implementación efectiva de las herramientas gubernamentales para la acción climática se ve inextricablemente ligada a la calidad de la gobernanza climática. La gobernanza, como se ha destacado, implica entre otras cosas, la asignación de poder y recursos para acciones coordinadas, especialmente considerando los derechos y necesidades de las poblaciones vulnerables. En este sentido, las herramientas y otros instrumentos similares se convierten en los medios concretos a través de los cuales los gobiernos llevan a cabo su compromiso con la acción climática global. Es mediante una gobernanza climática sólida y una aplicación efectiva de estas herramientas que los países pueden integrar y cumplir sus compromisos en el marco del Acuerdo de París, asegurando así una respuesta coordinada y efectiva ante los desafíos climáticos. Por tanto, la coherencia entre la gobernanza climática y el empleo de estas herramientas es fundamental para garantizar un enfoque integral y eficaz en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Las herramientas gubernamentales para la acción climática desempeñan un papel crucial en la implementación de los compromisos establecidos en el Acuerdo de París. Este acuerdo, es un hito en la lucha contra el cambio climático que unió a 195 países en la búsqueda de esfuerzos conjuntos para combatir sus efectos y apoyar a las naciones en desarrollo. Para integrar estos compromisos a nivel nacional, los países emplean una serie de herramientas como las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), las Acciones de Mitigación Apropriadas a cada País (NAMA), los Planes Nacionales de Adaptación (NAP), las Estrategias a Largo Plazo y las Comunicaciones de Adaptación. Estos mecanismos son esenciales para alinear las políticas nacionales con los objetivos globales de acción climática y garantizar una respuesta efectiva y coordinada ante los desafíos climáticos. Es crucial tener en cuenta enfoques apropiados al planificar, reportar o actualizar estas herramientas, asegurando así su eficacia y relevancia en la mitigación y adaptación al cambio climático (UNICEF, 2020).

1.2. Vulnerabilidad climática

La vulnerabilidad climática se define como la susceptibilidad o incapacidad de un sistema natural o social para afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos (IPCC 2014). Esta condición está determinada por tres factores interdependientes: i) exposición, el grado en que un sistema está expuesto a sus efectos; ii) sensibilidad, indica cómo estos cambios afectan al sistema; y iii) capacidad de adaptación, se refiere a las medidas y recursos disponibles para hacer frente a estos impactos. Con ello, se argumenta que la vulnerabilidad climática requiere acciones urgentes de mitigación y adaptación para proteger los ecosistemas y reducir los impactos negativos del cambio climático. Además, se sostiene que la vulnerabilidad climática está estrechamente ligada a las desigualdades sociales y económicas, y que se necesita un enfoque de desarrollo sostenible y justicia climática para abordarla de manera efectiva. Así pues, se debe tener en cuenta la responsabilidad histórica en la financiación de la adaptación, la priorización entre mitigación y adaptación, y la integración de la justicia climática en las políticas climáticas. Estos temas reflejan la complejidad y la interconexión de los desafíos asociados con la vulnerabilidad climática, que requieren un enfoque integral y colaborativo para su abordaje.

La vulnerabilidad climática se presenta como un desafío significativo que requiere respuestas efectivas a nivel local, y varios elementos esenciales destacan en este contexto. La planificación urbana, la disponibilidad de financiamiento adecuado y la participación activa de la comunidad son cruciales para abordar los impactos del cambio climático (BID 2022). En este marco, los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) emergen como fundamentales para reducir la vulnerabilidad, si bien enfrentan desafíos relacionados con la financiación y la participación local (OEA 2010). En este marco, los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) emergen como fundamentales para reducir la vulnerabilidad climática al permitir una respuesta rápida y efectiva ante eventos climáticos extremos. Además, la participación activa de los diferentes actores en el desarrollo y funcionamiento de estos sistemas es esencial para garantizar su eficacia y relevancia en la protección de las comunidades vulnerables frente a los impactos del cambio climático. En última instancia, abordar la vulnerabilidad climática requiere un enfoque holístico y colaborativo que combine medidas de adaptación y mitigación con la participación de todas las partes interesadas involucradas.

La falta de financiamiento adecuado se identifica como una barrera significativa para la adaptación al cambio climático, y se señala la necesidad de formas innovadoras de financiamiento a nivel local para disminuir la dependencia de fuentes internacionales, que buscan mejorar la infraestructura de drenaje y prevenir inundaciones (Harris et al. 2016). Asimismo, la información científica sobre el cambio climático se revela como esencial para la toma de decisiones en la planificación urbana y la respuesta a los impactos climáticos. La centralización y sistematización de esta información se presentan como fundamentales para garantizar respuestas efectivas respaldadas por el mejor conocimiento disponible (Craft et al. 2013).

1.2.1. Escenarios RCP

Los escenarios RCP (por sus siglas en inglés de *Representative Concentration Pathways*) son proyecciones climáticas que incluyen series temporales de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles, así como cambios en el uso de la tierra y la cobertura terrestre. Los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.5 representan diferentes niveles de proyecciones climáticas (IPCC 2024). Con ello, el RCP 2.6 indica una reducción significativa de emisiones y menor riesgo de inundaciones; el RCP 4.5, un aumento gradual del riesgo; el RCP 6, un riesgo moderado a alto; mientras que el RCP 8.5, riesgo alto debido al rápido aumento de las emisiones.

1.3. Resiliencia climática adaptativa

La resiliencia climática adaptativa se define como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para enfrentar eventos climáticos, tendencias o perturbaciones peligrosas, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales. Además, la resiliencia climática no solo implica la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación, sino también el ajuste al clima actual o esperado y sus efectos (CBI 2019). La adaptación, en este contexto, busca moderar o evitar daños, así como aprovechar oportunidades beneficiosas. Este enfoque se alinea con el concepto de vías de desarrollo resilientes al clima que implica la implementación de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático para respaldar el desarrollo sostenible. La interconexión entre la acción climática y el desarrollo sostenible es esencial, ya que abordar ambos objetivos de manera integrada puede fortalecer significativamente el desarrollo sostenible (IPCC 2022).

El enfoque de resiliencia climática no solo contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también facilita la adopción de medidas adaptativas que

fortalecen la resiliencia social, económica y ambiental frente a los impactos del cambio climático (IPCC 2022). Así pues, en entornos urbanos se erige como un paradigma esencial para afrontar los desafíos inminentes del cambio climático. Enfocada en la capacidad de las ciudades para anticipar, prepararse, responder y recuperarse de los impactos adversos, esta perspectiva implica la ejecución de estrategias integrales. Tales estrategias abarcan desde la gestión sostenible del agua hasta la construcción de edificaciones resilientes frente a eventos climáticos extremos, promoviendo la creación de espacios verdes y estableciendo sistemas de alerta temprana.

La resiliencia climática adaptativa en ciudades se manifiesta, además, en el impulso de comunidades urbanas más preparadas y capacitadas para enfrentar los desafíos climáticos. El enfoque hacia la construcción de comunidades urbanas más preparadas y capacitadas para hacer frente a los desafíos climáticos implica promover la diversificación económica y la creación de empleos sostenibles. Esto no solo busca reducir la dependencia de sectores vulnerables al cambio climático, sino también fortalecer la economía local y promover prácticas laborales que minimicen el impacto ambiental. Al fomentar la resiliencia económica y social, estas medidas contribuyen a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, mientras se construyen economías más sólidas y sostenibles a largo plazo en las comunidades urbanas.

1.3.1. Respuestas gubernamentales climáticas

La gobernanza climática es un elemento esencial en la capacidad de un gobierno para abordar eficazmente el cambio climático. En el contexto del cambio climático, la gobernanza se refiere a la toma de decisiones y la implementación de políticas que fomenten la adaptación y mitigación. La adaptación al cambio climático implica ajustar los sistemas naturales y humanos en respuesta a los efectos actuales o esperados del cambio climático (Barton 2009). La planificación urbana desempeña un papel fundamental en la adaptación al cambio climático. Anticipar los cambios y planificar en torno a ellos en infraestructura, producción, vivienda, agricultura y recursos renovables es clave para reducir los riesgos asociados (Wisner et al. 2005).

Las políticas climáticas son cruciales en la lucha contra el cambio climático, un desafío global que afecta tanto en el ámbito social y ambiental. Estas medidas pueden estar enfocadas en mitigación, adaptación, financiamiento y género. Ante la creciente urgencia de actuar, las políticas climáticas se han vuelto cada vez más relevantes en la agenda política internacional.

Con el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y los impactos del cambio climático ya evidentes, es esencial que los gobiernos, las empresas y la sociedad civil colaboren en el desarrollo e implementación de políticas climáticas efectivas para garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras. Las políticas climáticas son un tema complejo y en constante evolución con el fin de desarrollar e implementar políticas efectivas que puedan ayudar a abordar el cambio climático.

1.4. Marco metodológico

Esta investigación plantea a partir de un enfoque descriptivo-cualitativo, un análisis sobre las respuestas gubernamentales al contexto de vulnerabilidad climática en el distrito de Gangnam. Se fundamenta en la revisión de información secundaria para el desarrollo de la investigación, proponiendo además una identificación de instrumentos clave que pueden ser retomados en otros contextos similares al del distrito de Gangnam.

1.4.1. Justificación del estudio de caso

Un caso de estudio relevante en este contexto es el distrito Gangnam. Este distrito se ha visto afectado por los efectos del cambio climático, incluyendo inundaciones, olas de calor y eventos climáticos extremos debido a su topografía caracterizada por colinas inclinadas y pavimento impermeable. En este caso, la adaptación al cambio climático se vuelve esencial, y la gobernanza climática local desempeña un papel central en la capacidad de adaptación y mitigación de los impactos climáticos. Esto demuestra cómo la gobernanza climática a nivel local puede ser un motor para el cambio y la resiliencia en un contexto de crecimiento urbano acelerado y desafíos climáticos cada vez más apremiantes. Con ello, lo que se abordará es el análisis de las herramientas gubernamentales para la acción climática que desempeñan un papel crucial en la implementación de los compromisos establecidos en el Acuerdo de París.

1.4.2. Metodología

La metodología plantea un enfoque cualitativo, como forma de enriquecer la investigación, en tanto el diseño como la indagación e interpretación de datos. Se considera la utilización de fuentes de información secundaria, dado que el estudio se lleva a cabo en un contexto geográfico y lingüístico distinto; sin embargo, las fuentes de información secundarias seleccionadas se basan en datos institucionales y de organismos internacionales, para asegurar la robustez y la amplitud de los datos recopilados. Así, se tiene como fin describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático asociados a las precipitaciones en el distrito de

Gangnam e identificar las respuestas del gobierno ante las inundaciones y proponer recomendaciones.

En primer lugar, para abordar el objetivo de describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático asociados a las precipitaciones, emplearemos un método basado en el análisis de datos históricos, con la intención de obtener una visión detallada y precisa de los eventos climáticos pasados. La técnica principal consistirá en la recopilación de datos cuantitativos, específicamente parámetros de temperatura y precipitación en Corea del Sur a lo largo de un período significativo. Estos datos, provenientes de fuentes como informes meteorológicos y registros históricos, permiten identificar patrones climáticos relevantes para comprender la vulnerabilidad en el distrito Gangnam ante las precipitaciones. La comprensión detallada de estos factores es esencial para anticipar y evaluar la magnitud de la vulnerabilidad del área a las precipitaciones, proporcionando así una base sólida para el diseño de estrategias de resiliencia climática adaptativa.

En segundo lugar, para identificar las respuestas del gobierno ante las inundaciones en el distrito Gangnam, se utilizará una combinación de técnicas de análisis de datos y revisión documental alrededor de las políticas relacionadas con las respuestas ante inundaciones por parte del gobierno en el distrito Gangnam. Así pues, al revisar y examinar detalladamente los registros históricos de inundaciones en el distrito Gangnam, se realizará un análisis sobre los patrones, tendencias y evaluaciones cuantitativas sobre la magnitud y la frecuencia de estos eventos a lo largo del tiempo. Esta aproximación cualitativa proporciona una base sólida para entender la escala de los daños y pérdidas experimentados en el pasado.

Al integrar información cualitativa y cuantitativa proveniente de diversas fuentes como Ministerios, tesis, literatura gris e información institucional, el análisis plantea una evaluación de las respuestas y los impactos relacionados con las inundaciones en el distrito Gangnam. Esta combinación de enfoques metodológicos nos posicionará para comprender no sólo las cifras asociadas a las inundaciones pasadas, sino también las respuestas institucionales y comunitarias, generando así una perspectiva completa y enriquecida que informará las recomendaciones y estrategias adaptativas propuestas en fases posteriores del proyecto.

Finalmente, para proponer recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam, se analizan las brechas durante el estudio y se proporciona recomendaciones en base a la experiencia del análisis, con el fin de plantear un aporte temático y de toma de decisiones; pero también como una manera de

considerar los aspectos claves dentro de la toma de decisiones ante la vulnerabilidad climática y la forma de respuesta del gobierno mediante un modo de gobernanza.

Capítulo 2. Vulnerabilidad climática y respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam Corea del Sur

Este capítulo se centra en el contexto climático en Corea del Sur con un enfoque en la vulnerabilidad climática y las respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam. Se abordaron diversas secciones para alcanzar los objetivos del estudio que son: i) describir los escenarios de vulnerabilidad y riesgo climático asociados a las precipitaciones en el distrito de Gangnam; ii) identificar las respuestas del gobierno ante las inundaciones en el distrito Gangnam presentadas; y iii) proponer recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur.

Así pues, el estudio examinó el contexto climático en Corea del Sur y Seúl, seguido de un análisis detallado de la vulnerabilidad climática ante inundaciones en el distrito de Gangnam. Se exploró su historial meteorológico, eventos de inundaciones y escenarios de precipitación futuros. Además, se examinaron las respuestas gubernamentales al cambio climático, incluyendo las estrategias implementadas en el país. Finalmente, se realizó un análisis exhaustivo de estas respuestas para identificar lecciones aprendidas y recomendaciones políticas para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en Gangnam y áreas similares de Corea del Sur.

2.1. Contexto climático en Corea del Sur

Corea del Sur es parte de la región de Asia del Este con una superficie total de 97 600 km² y población de 51,74 millones de habitantes. Está dividida en 9 provincias, que son las divisiones de primer nivel dentro de la República de Corea. Además, está categorizado como un país de ingresos altos. El clima se caracteriza por ser templado con cuatro estaciones distintas que son: i) invierno, diciembre-febrero; ii) primavera: marzo-mayo; iii) verano: junio-agosto; iv) otoño: septiembre-noviembre. Asimismo, la precipitación anual en Corea del Sur varía de año en año, generalmente alrededor de 1 200 mm y la temperatura promedio anual entre 7 a 15 °C (Lee et al. 2020). En agosto las temperaturas son más altas al igual que la precipitación, mientras que los días con menor temperatura son en enero. Durante el verano, hay fuertes vientos de verano con ocasionales tifones (Korean Culture and Information Service 2022).

El país está experimentando los impactos del cambio climático, como el aumento de temperaturas, eventos climáticos más extremos, el aumento del nivel del mar y cambios en los rendimientos agrícolas. La temperatura promedio ha aumentado lo que ha generado un

aumento en los días de calor extremo en verano y una disminución en los días de frío en invierno. Además, la precipitación se ha incrementado en la península coreana, con un aumento proyectado en la precipitación anual y en los eventos de precipitación extrema, especialmente en verano. Las inundaciones repentinas han sido la amenaza de origen natural más frecuente en el país desde la década de 1990, con eventos históricos que han afectado gravemente a ciudades como Daejeon y Seúl. Además, el aumento del nivel del mar está provocando más inundaciones costeras, teniendo un impacto negativo en la infraestructura y desplazando a personas. Además, los tifones, potenciados por el aumento de las temperaturas de la superficie del mar, son cada vez más poderosos y frecuentes en la región, causando cortes de energía y daños significativos (The Climate Reality Project 2023).

Como signatario del Acuerdo de París, Corea del Sur se ha comprometido a reducir sus emisiones en un 40% para el año 2030, tomando como base los niveles de 2018 (Climate Watch 2020). Asimismo, tiene como meta ser carbono neutral para el 2050 con enfoque principal en mejorar la eficiencia energética y fomentar la industria del hidrógeno del país. Corea del Sur es responsable del 1,66% de las emisiones globales, equivalentes a 559 Mt CO_{2e} en el año 2021. El sector energético es el principal contribuyente, las fuentes de energía son principalmente carbón, 25,8%; petróleo, 36,0%; y gas natural, 18,5% (IEA 50 2024). Por otro lado, las energías renovables, que representan el 7,1%, están ganando importancia como alternativa para reducir las emisiones de CO₂ y disminuir la dependencia de combustibles fósiles importados. Se utilizan principalmente para generar electricidad, calefacción y biocombustibles para el transporte (IEA 50 2022).

A futuro, Corea de Sur experimentará un aumento en la temperatura promedio y una mayor demanda de electricidad para la refrigeración durante los veranos más largos y cálidos, lo que podría amenazar la fiabilidad del suministro energético, especialmente en verano. Asimismo, se proyecta un incremento en la precipitación anual, con eventos de lluvias extremas más frecuentes, lo que podría causar inundaciones y problemas en el suministro energético. Por otro lado, los ciclones tropicales representan una amenaza, especialmente entre julio y septiembre, causando cortes de energía y daños significativos. En 2020, tres ciclones sucesivos provocaron cortes de energía en el sur de Corea, afectando a más de 300 000 hogares y causando problemas en la generación de energía renovable (IEA 50 2021). En cuanto a los impactos climáticos más probables en el país, las tormentas representan y las inundaciones (Climate Watch 2020).

A nivel de negociaciones climáticas, en la posición país de Corea del Sur en la COP 28 se enfoca en tres puntos cruciales. En primer lugar, enfatiza la importancia del Global Stocktake (GST) como una brújula para guiar las acciones climáticas a nivel mundial, instando a cada nación a priorizar esta lucha como su principal objetivo nacional. En segundo lugar, subraya la necesidad de que la acción climática sea sostenible e inclusiva, reconociendo las diferencias entre los países y comprometiéndose a cerrar las brechas a través de la solidaridad global y el aumento de la ayuda verde. Por último, propone que las acciones climáticas sean efectivas y realistas, destacando la transición energética impulsada por tecnologías climáticas avanzadas y la formación de una "Alianza Libre de Carbono" como una solución pragmática para alcanzar la neutralidad de carbono. Estos puntos reflejan un llamado urgente a la acción y la cooperación internacional en la lucha contra el cambio climático (Republic of Korea 2023).

2.2. Seúl: Una revisión al contexto de cambio climático

La capital de Corea del Sur, Seúl, es la ciudad metropolitana más grande ocupando el 0,69% del territorio nacional. La capital ocupa ha tenido un crecimiento económico y poblacional significativo en los últimos 50 años y está dividida en 25 distritos autónomos que se encargan de los servicios administrativos. Seúl se encuentra a una altitud de 28,15 metros sobre el nivel del mar y tiene un clima continental húmedo, con inviernos secos y veranos calurosos. La temperatura promedio anual de la ciudad es de 13,89 °C, siendo un 0,29% más alta que el promedio de Corea del Sur (Weather and Climate 2018). Con ello, Seúl ha tenido un aumento de temperatura de 1,80 °C, mientras que a nivel global el aumento de temperatura ha sido de 0,75 °C (Hyungkyoo, Yoonhee y Jae 2019). Por otro lado, Seúl recibe aproximadamente 131,35 mm de precipitación al año y tiene 109,64 días lluviosos anuales, lo que representa el 30,04% del tiempo (Weather and Climate 2018).

Las emisiones de gases de efecto invernadero totales al año 2019 fueron de 4,6 millones de toneladas, siendo la mayoría producidos por los sectores de edificación, transporte y residuos en un 68,70%, 19,20% y 6,40%, respectivamente. Como resultado, Seúl busca lograr carbono neutralidad al 2050 enfocando acciones en los sectores de edificación y transporte. Según una encuesta, el 92% de los ciudadanos de Seúl consideraban que la crisis climática era grave. Paralelamente, por los cambios de temperatura y precipitación se evidencia que entre los eventos climáticos con mayor impacto en Seúl son la isla de calor e inundaciones. El número de días con olas de calor extremas aumentó a 35 en 2018, mientras que en 2005 era solo de 6 días. (Seoul Metropolitan Government 2022). El efecto de isla de calor es más bajo en verano

y mayor en otoño e invierno. Además, al igual que en otras zonas urbanas el efecto es mayor y más frecuente en la noche que en el día lo que influye en los parámetros meteorológicos como la velocidad del viento, humedad, nubosidad y temperatura (Yeon-Hee y Jong-Jin 2002). A nivel de inundaciones, un evento histórico fue cuando se inundó el río Han (The Climate Reality Project 2023).

2.3. Vulnerabilidad climática ante inundaciones en el distrito Gangnam

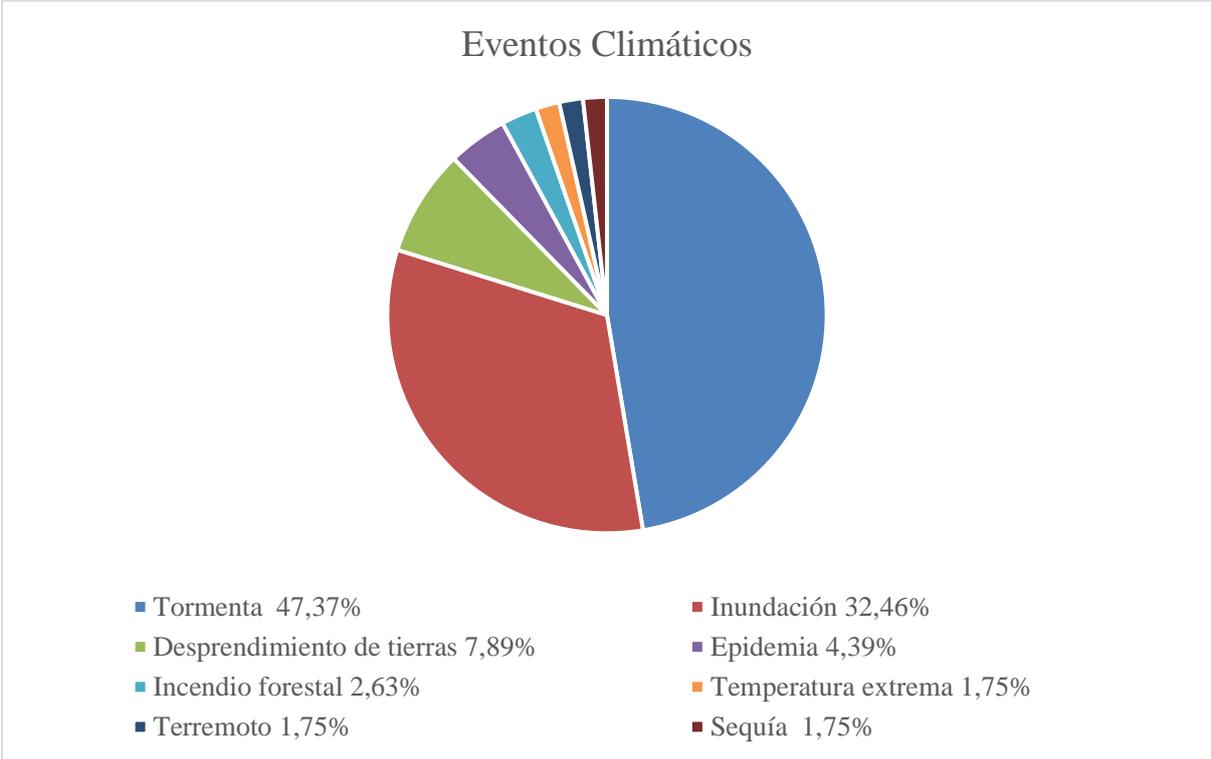
El distrito Gangnam, es el tercer distrito más grande de la capital con una superficie de 39,5 km² con una población de 557 mil personas, limita con el distrito Seocho al oeste, distrito Songpa al este y río Han al norte. Además, Gangnam se encuentra a una altitud de 31,33 metros sobre el nivel del mar Su topografía está caracterizada por colinas inclinadas, espacios verdes públicos y una mayor predominancia de pavimento impermeable (Kyong et al. 2005). El 80% del distrito consiste en apartamentos de alto nivel, lo que lo convierte principalmente en una zona residencial. También alberga centros comerciales, tiendas y restaurantes sofisticados, junto con una extensa infraestructura de transporte y abundantes espacios verdes y parques.

Este distrito destaca por ser uno de los más desarrollados, con un enfoque en la utilización de tecnología por parte del gobierno local para reducir la corrupción. Además, ha experimentado un aumento en la participación ciudadana, siendo la votación en línea una de las formas de involucramiento de la comunidad (Intelligent Community 2015). Este distrito tiene un clima continental húmedo, con inviernos secos y veranos calurosos. La temperatura promedio anual del distrito es de 13,48°C, siendo un -0,12% más baja que el promedio de Corea del Sur. Asimismo, recibe aproximadamente 127,44 mm de precipitación al año y tiene 106,38 días lluviosos anuales, lo que representa el 29,15% del tiempo (Weather and Climate 2018).

Por otro lado, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad climática nacional se manifiesta en los riesgos climáticos como el aumento del nivel del mar, incremento de temperaturas y una precipitación más errática. Con ello, se indica que los eventos climáticos predominantes son tormenta, 47,37%; inundaciones 32,46%; y desprendimiento de tierras, 7,89% (Climatewatch 2020) (ver gráfica 2.1). Además, la vulnerabilidad ante inundaciones se espera que aumente debido al incremento en eventos de tormentas extremas y repentinas. Se anticipa un aumento en la magnitud de las inundaciones en áreas como el río Han y el río Geum. Asimismo, se estima un aumento en la frecuencia y escala de las sequías, lo que exacerbará los daños causados por este fenómeno, especialmente en el área del río Han y en la región sur del país

(Ministry of Environment 2020). La vulnerabilidad ante estos eventos influye a la capacidad adaptativa en el distrito Gangnam.

Gráfica 2. 1. Eventos climáticos en Corea del Sur



Elaborado por la autora a partir de Climatewatch (2020).

2.3.1. Registro histórico de parámetros meteorológicos

La comprensión detallada de los patrones climáticos, incluidos parámetros como la temperatura, precipitación y velocidad del viento, es esencial para evaluar la vulnerabilidad del distrito Gangnam ante las inundaciones y diseñar estrategias de resiliencia climática adaptativa. La temperatura máxima, promedio y mínima son parámetros que permiten evaluar y comprender la influencia del cambio climático, ofreciendo una visión de cómo las condiciones climáticas están evolucionando a lo largo del tiempo. Por otro lado, la precipitación, medida en términos de precipitación total y máxima, es crucial para comprender los patrones climáticos y sus impactos, como las inundaciones y sequías. Además, la velocidad del viento máxima y mínima proporciona información sobre la intensidad y variabilidad del viento, lo que nos permite comprender mejor cómo el cambio climático está afectando la circulación atmosférica y los fenómenos meteorológicos en la región.

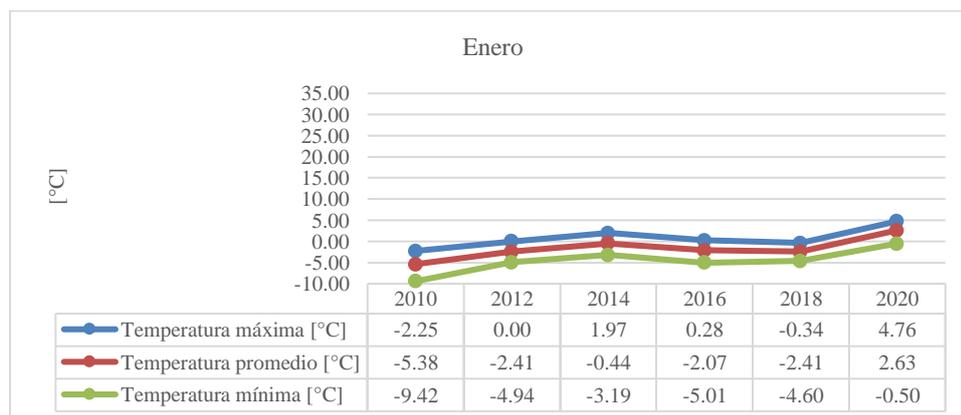
Al analizar estas variables, podemos identificar tendencias significativas y entender mejor los efectos del cambio climático en el área. En resumen, el análisis de estos parámetros meteorológicos permite entender, anticipar y evaluar la magnitud de la vulnerabilidad del distrito Gangnam ante las inundaciones, proporcionando así una base sólida para el diseño de estrategias de resiliencia climática adaptativa.

2.3.1.1. Temperatura

La temperatura máxima, promedio y mínima son parámetros meteorológicos que permiten evaluar y comprender la influencia del cambio climático. Estos datos ofrecen una visión en base a registros históricos de cómo las condiciones climáticas están variando en un periodo de tiempo, proporcionando indicadores clave sobre el aumento de las temperaturas y los patrones climáticos. Con ello, analizar estas variables permite identificar tendencias significativas y entender mejor los impactos del cambio climático en el distrito Gangnam.

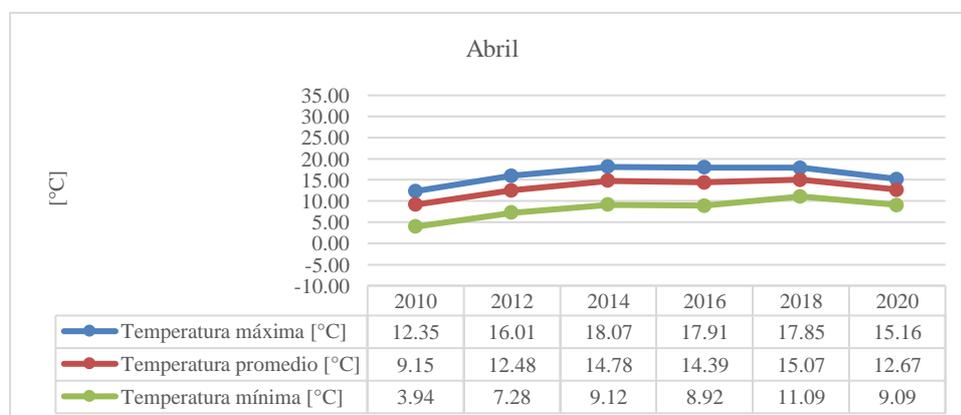
A continuación, se muestran gráficos que ilustran los patrones de las temperaturas máximas, promedio y mínimas en °C a lo largo de los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020, para los meses de enero, abril, julio y octubre. El objetivo es proporcionar una visión anual de estos datos climáticos. En enero, se registró la temperatura más baja, con una temperatura promedio mínima de $-5,38^{\circ}\text{C}$ en 2010. Sin embargo, en 2020 se observa un aumento de temperatura en comparación con años anteriores, lo cual sugiere un indicio de calentamiento global. Por otro lado, julio es el mes con las temperaturas más altas, especialmente en 2018, cuando se alcanzó un pico con una temperatura promedio máxima de $30,05^{\circ}\text{C}$. En cuanto a los meses de abril y octubre, se observa que octubre tiende a tener temperaturas promedio ligeramente más altas (ver gráfica 2.2). En abril, los años más cálidos en términos de temperatura promedio fueron 2014, 2016 y 2018 (ver gráfica 2.3), mientras que en octubre los años con las temperaturas más altas fueron 2018 y 2020 (ver gráfica 2.4). En conclusión, se evidencia un aumento de temperatura entre 2010 y 2020, aunque este patrón varía en los años intermedios, lo que sugiere que los cambios de temperatura a lo largo del período y para todos los meses no son lineales (ver gráfica 2.5).

Gráfica 2.2. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



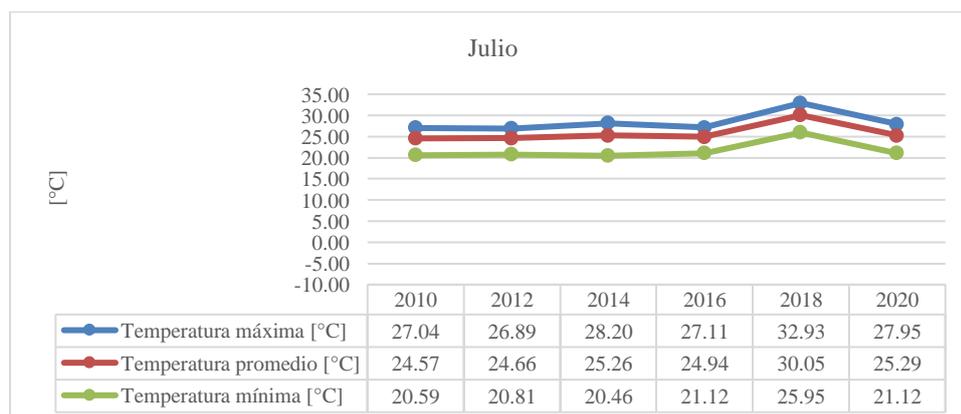
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 3. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



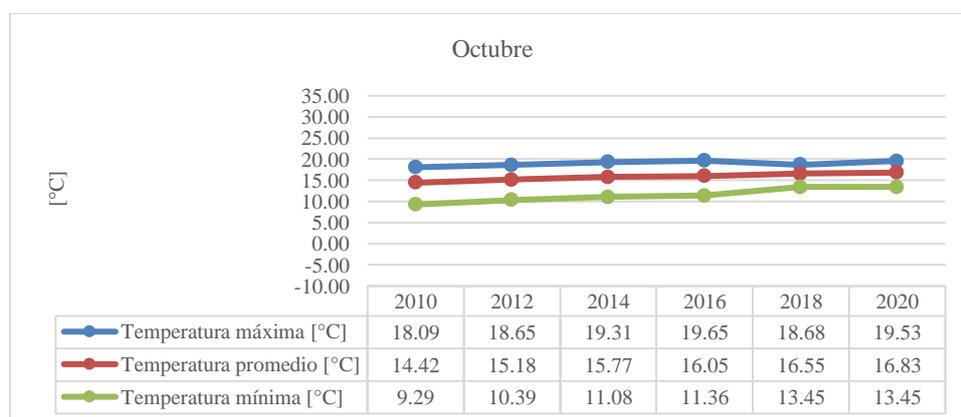
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 4. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 5. Registro histórico de la temperatura máxima, promedio y mínima en °C de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

2.3.1.2. Precipitación

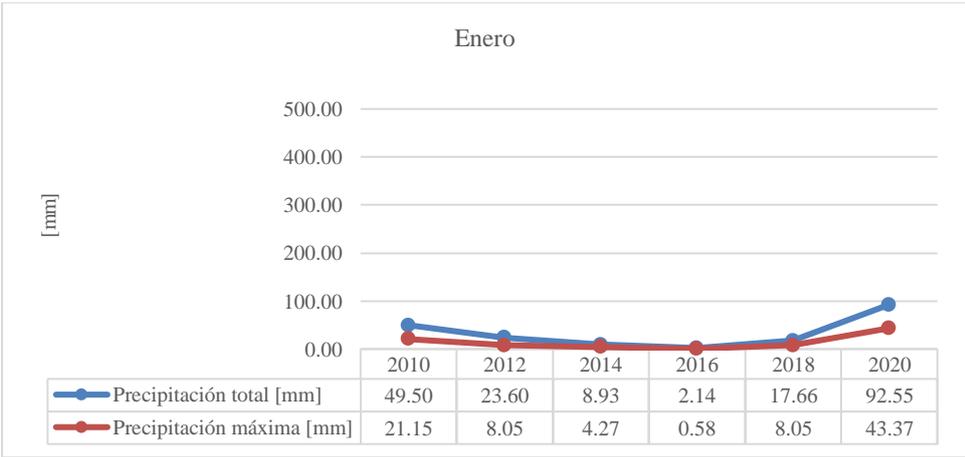
La precipitación, un parámetro clave en el estudio del clima, se refiere a la cantidad de agua, ya sea en forma de lluvia o nieve, que cae sobre la superficie terrestre en un área y período de tiempo específicos. Esta variable es esencial para comprender los patrones climáticos y sus impactos, como las inundaciones. Los datos utilizados para analizar la precipitación incluyen los patrones de precipitación total, que indican la suma de todas las precipitaciones durante un mes determinado, y la precipitación máxima, que señala el día con mayor precipitación en ese mes.

Al examinar la precipitación total, se observa que en enero no hubo muchos días lluviosos, pero en 2020 se registró una mayor precipitación total (ver gráfica 2.6). En abril, se observa que tiende a tener mayores precipitaciones que en enero, destacando el año 2012 como el de mayor precipitación total, aunque en 2016 apenas hubo precipitación (ver gráfica 2.7). En julio, predominan los días lluviosos, siendo 2012 el año con mayor precipitación total (ver gráfica 2.8). Por otro lado, la precipitación total muestra una tendencia temporal cambiante, con un valor medio de 299,29 mm en 2020. En octubre, la precipitación total disminuyó notablemente, siendo 2018 el año con mayor precipitación y 2020 el de menor (ver gráfica 2.9).

La relación entre la precipitación máxima y total es evidente, especialmente en julio, donde destaca el año 2012 con la máxima precipitación. Respecto a la precipitación máxima, julio de

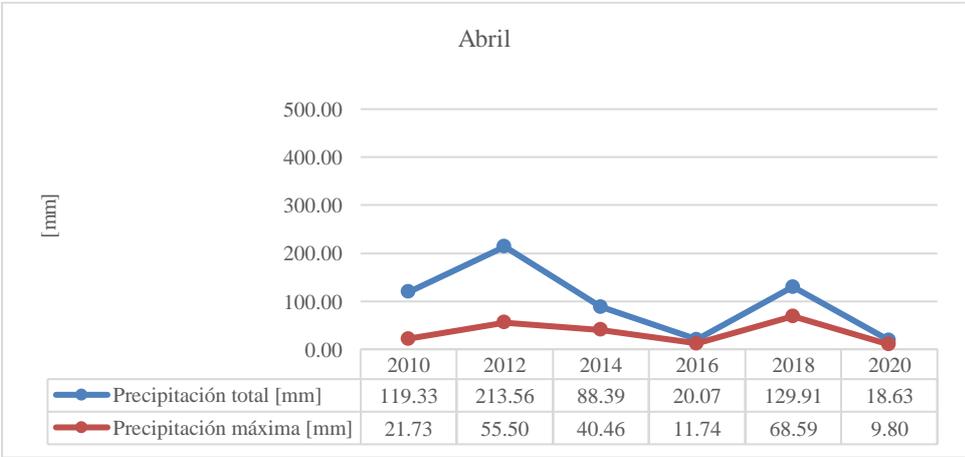
2012 registra la mayor precipitación total, alcanzando 535,83 mm (ver gráfica 2.8). En contraste, la precipitación máxima varía menos a lo largo de los años, con valores entre 86,35 y 88,39 mm de 2016 a 2020. Además, abril de 2012 también destaca por las grandes precipitaciones en comparación con otros años (ver gráfica 2.7). En resumen, julio de 2012 tuvo la mayor precipitación total, mientras que la precipitación máxima durante 2016-2020 se mantuvo entre 86,35 y 88,39 mm. En abril, también se registraron grandes precipitaciones en 2012 en comparación con otros años.

Gráfica 2. 6. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



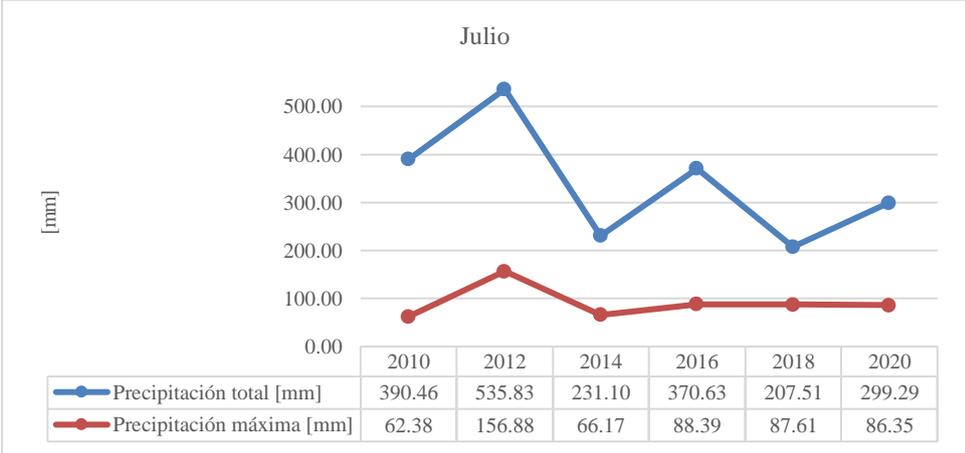
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 7. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



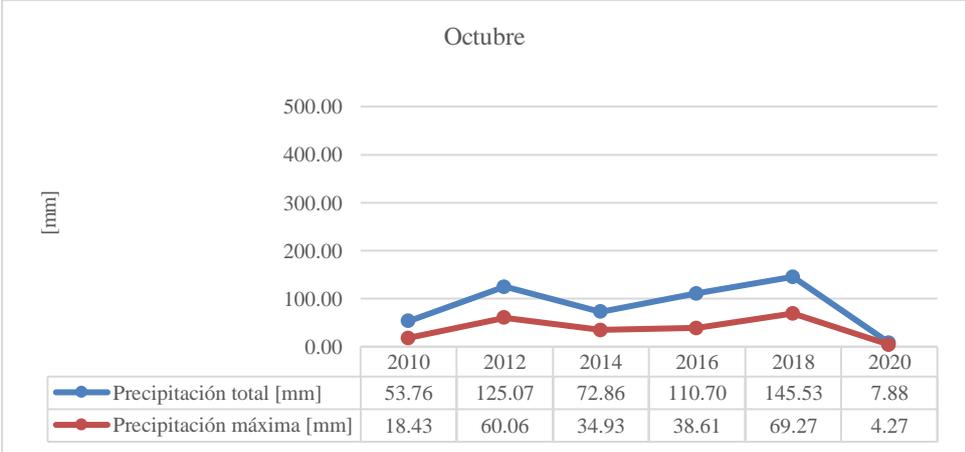
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 8. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 9. Registro histórico de la precipitación total y máxima en mm de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



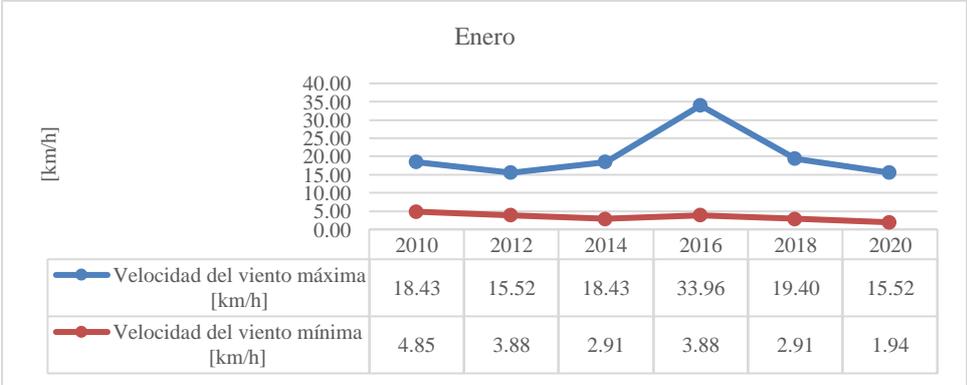
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

2.3.1.3. Viento

La velocidad del viento máxima y mínima son parámetros meteorológicos que proporcionan información sobre la intensidad y variabilidad del viento a lo largo del tiempo, lo que nos permite identificar posibles cambios en los patrones climáticos. Al analizar las tendencias en la velocidad del viento con las unidades de km/h, se comprende de mejor manera cómo el cambio climático está afectando la circulación atmosférica y los fenómenos meteorológicos en el distrito Gangnam.

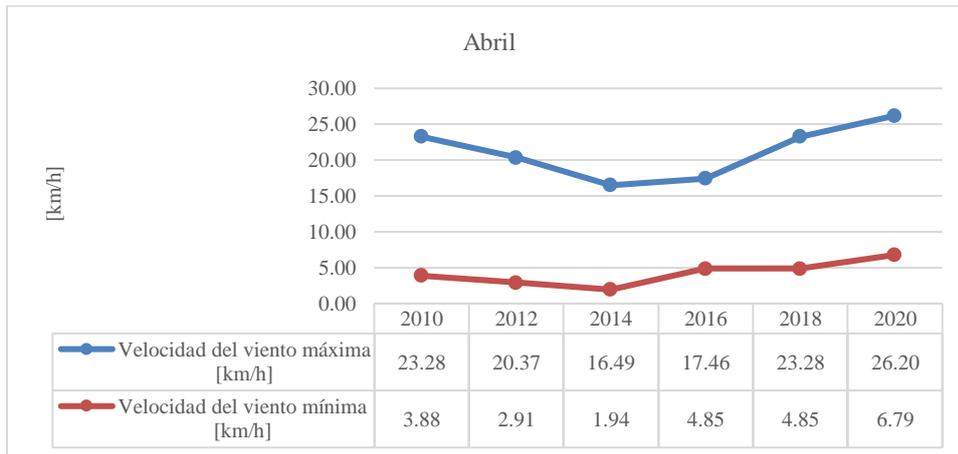
En el análisis de la velocidad del viento durante este período, se observa una variabilidad significativa en los registros históricos. En general, la velocidad del viento máximo tiende a ser más baja en enero (ver gráfica 2.10), con la excepción del año 2016, que registró la velocidad máxima más alta durante este periodo en comparación con otros meses. Por otro lado, en los meses de abril, julio y octubre, la velocidad máxima de la velocidad del viento muestra fluctuaciones a lo largo del período de 2010 a 2020, con velocidades máximas desde 13,58 km/h en octubre de 2016 km/h y hasta de 26,20 km/h en abril de 2020 (ver gráficas 2.11, 2.12 y 2.13). A su vez, se observa que la velocidad mínima del viento tiende a mantenerse relativamente constante durante todo el año, aunque en octubre se registra la velocidad mínima más baja. En resumen, se destaca que la velocidad del viento máximo es el parámetro que presenta mayores variaciones señalando al 2016 como el año con mayor fluctuación. Asimismo, en los meses de abril, julio y octubre, la velocidad máxima del viento en 2020 supera a la registrada en 2010.

Gráfica 2. 10. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de enero en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



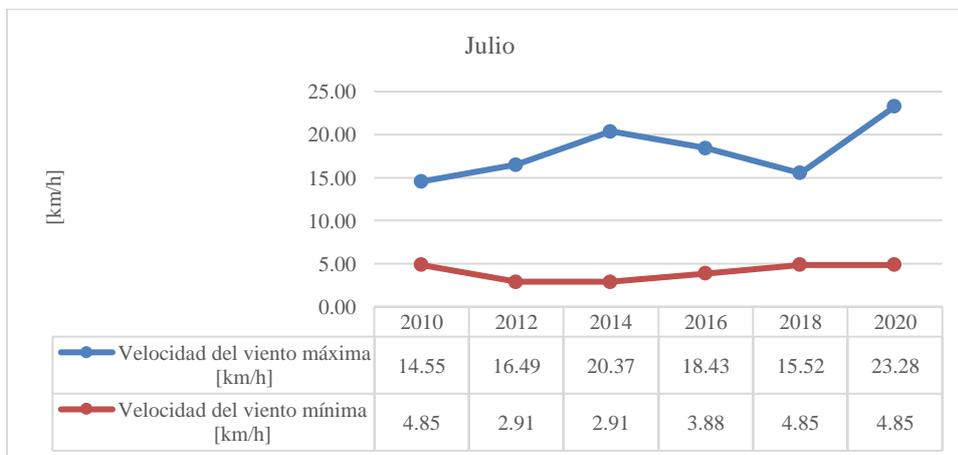
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 11. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de abril en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



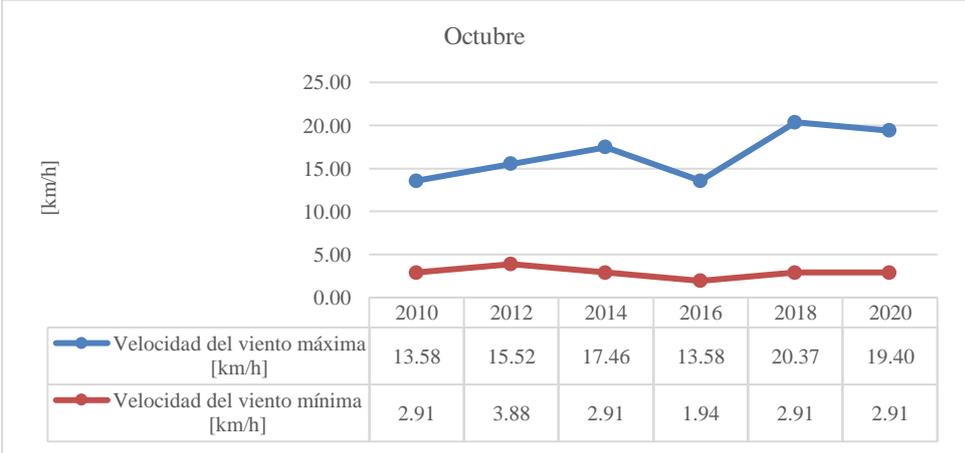
Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 12. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de julio en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

Gráfica 2. 13. Registro histórico de la velocidad del viento máxima y mínima en km por hora de octubre en los años 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020



Elaborado por la autora a partir de Weather and Climate (2010-2020).

2.3.2. Inundaciones en el distrito de Gangnam

Seúl enfrenta desafíos significativos debido a las inundaciones, exacerbadas por el aumento de eventos climáticos extremos. Las fuertes lluvias, que superan la capacidad de drenaje de la ciudad, causan daños considerables y provocan una serie de situaciones adversas, como el flujo superficial hacia áreas bajas y la reducción del flujo debido a la sedimentación. La ciudad ha experimentado un cambio en las condiciones climáticas, con lluvias más intensas y frecuentes, lo que requiere una revisión de sus sistemas de prevención de desastres. Entre los distritos, o -gu en coreano, afectados están Jongno, Yangcheon, Gangseo, Guro, Geumcheon, Dongjak, Gwanak, Seocho, Gangnam-gu, and Gangdong; estos están ubicados en su mayoría al sur del río Han (ver mapa 2.1).

Mapa 2. 1. Mapa de los distritos de Seúl



Fuente: Archivo de Políticas de Seúl (2024).

Las inundaciones son comunes durante el verano, exacerbadas por la temporada de lluvias. El crecimiento urbano y la insuficiente infraestructura de drenaje han agravado la frecuencia e intensidad de estos eventos. Así pues, se han registrados lluvias intensas en la capital en los años 1984, 1987, 1990, 1998, 2001, 2010, 2011, 2022 (Seoul Solution 2017; CNN 2022). Las lluvias torrenciales más fuertes en 80 años se registraron el 8 de agosto del 2022. Este evento afectó en gran medida al distrito de Gangnam. Como resultado, varios vehículos quedaron bajo el agua, existieron fallas en el suministro eléctrico, se presenció deslizamiento de tierra e inundación de las vías (CNN 2022) (ver figuras 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4).

Figura 2. 1. Vías del distrito Gangnam



Fuente: (The Korea Times 2022).

Figura 2. 2. Imagen del distrito Gangnam después de fuerte inundación



Fuente: (AFP 2022).

Figura 2. 3. Estación del metro de Seúl durante las fuertes lluvias



Fuente: (The Korea Times 2022).

Figura 2. 4 Centro de acopio de los afectados en la inundación en Seúl



Fuente: (The Chosunilbo 2022).

El distrito de Gangnam es principalmente terreno plano, con la zona cerca de la estación de Gangnam situada en una altitud más baja que otros distritos cercanos, lo que facilita la acumulación de agua de lluvia. Algunas partes de Gangnam están hasta 10 metros más bajas que las áreas circundantes (The Korean Herald 2022). Con ello, el distrito enfrenta riesgos climáticos, especialmente inundaciones, debido a su topografía y rápido desarrollo urbano. Como resultado, Gangnam tiene alta vulnerabilidad ante inundaciones, lo que se está respaldado por registros históricos que indican un aumento en la intensidad de estos eventos debido al cambio climático.

Por otro lado, desde las inundaciones de 2012, Seúl ha fortalecido sus medidas y mejorado la infraestructura, incluyendo la mejora del sistema de drenaje y la construcción de túneles de inundación subterráneos que ahora pueden resistir hasta 85 milímetros de lluvia por hora, comparado con los 45 milímetros en el pasado. Aunque se están implementando proyectos para mitigar inundaciones, los expertos advierten que el sistema de drenaje no podrá manejar lluvias extremas como las recientes, ya que fue diseñado para eventos severos que ocurren cada 30 años, mientras que la lluvia del lunes fue la más intensa en 115 años (The Korean Herald 2022).

2.3.3. Escenarios de precipitación

La figura 2.5 compara los mapas del cambio proyectado en las precipitaciones (en %) en Corea del Sur, desde el período de referencia 1986-2006 hasta el año 2030 bajo cuatro escenarios diferentes: RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5. Se observa un patrón donde la precipitación tiende a aumentar en el norte de Corea del Sur bajo los diferentes escenarios climáticos, mientras que en el sur se proyecta una tendencia a la disminución de la precipitación. Asimismo, se destaca una mayor variación en las proyecciones de precipitación en el escenario RCP 8.5. Por ejemplo, se estima que el cambio de precipitación podría alcanzar hasta un 13% en el norte de Corea del Sur. Además, al observar la zona de Seúl, delineada en verde en la figura, se aprecia que las variaciones entre los diferentes escenarios son del orden del 5%.

Figura 2. 5. Precipitaciones en Corea del Sur al 2030 bajo los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5



Elaborado por la autora a partir de Climate Analytics (2024).

Como resultado, se espera que la vulnerabilidad a las inundaciones aumente debido al incremento de precipitación al norte de Corea, incluyendo Seúl, lo que implica un aumento esperado en la magnitud de las inundaciones en las áreas de del río Han que limita con el distrito Gangnam. También se proyecta un aumento en la frecuencia y escala de las sequías al sur de Corea, lo que exacerbará los daños. Además, se evidencia una relación directa entre la concentración de emisiones de gases de efecto invernadero y aerosoles y el riesgo climático: a medida que aumentan las emisiones, también lo hace el riesgo asociado. Esto sugiere que para

reducir el riesgo climático es fundamental implementar medidas efectivas en el ámbito de la mitigación de emisiones.

2.4. Respuestas gubernamentales climáticas

La ciudad de Seúl está dividida en 25 distritos conocidos como "Gu", los cuales disfrutan de un notable grado de independencia en la gestión de sus asuntos locales. Esta descentralización del poder permite que cada distrito atienda de manera más efectiva las necesidades específicas de su comunidad y fomente una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones.

Cada distrito cuenta con su propio gobierno local encabezado por un jefe de distrito elegido por voto popular, quien tiene la responsabilidad de administrar servicios públicos como educación, salud, seguridad, transporte y gestión de residuos. Además, se encargan de la planificación urbana, el desarrollo económico local, la promoción de actividades culturales y programas de bienestar social (Seoul Metropolitan Government, 2024).

La financiación de estos gobiernos locales proviene de impuestos locales, transferencias del gobierno central y subvenciones. Ejemplos como el distrito de Gangnam, conocido por su dinamismo económico y su inversión en educación y tecnología reconocido por su vibrante escena cultural y sus políticas de apoyo a las artes, demuestran la diversidad de enfoques que pueden adoptar los distritos para satisfacer las necesidades de sus residentes. En resumen, la independencia en la gobernanza local de los distritos de Seúl ha contribuido a una ciudad más dinámica, eficiente y resiliente, permitiendo una mejor respuesta a las necesidades locales y empoderando a las comunidades para participar activamente en la gestión de su ciudad.

2.4.1. Estrategias frente al climático en Corea del Sur

En los últimos años, Corea del Sur ha experimentado una transformación significativa en su enfoque hacia el cambio climático y la sostenibilidad ambiental. En agosto de 2008, bajo el liderazgo del presidente Lee Myung-bak, se produjo un cambio notable en el discurso gubernamental, que pasó a enfatizar la importancia del medio ambiente y la necesidad de abordar el cambio climático de manera proactiva. Asimismo, se destaca por su compromiso y recursos asignados a políticas ambientales, duplicando la inversión recomendada por la Iniciativa de Economía Verde del PNUMA-UNEP. Esta dedicación se intensificó después de la crisis económica de 2008, cuando se llamó a centrar los esfuerzos de reactivación económica en políticas amigables con el medio ambiente, alineándose así con la agenda global para el crecimiento verde. Esto se reflejó en la implementación de una serie de proyectos ambientales ambiciosos.

2.4.1.1. Actores involucrados en la gestión ante inundaciones

En Corea del Sur, en particular en el distrito Gangnam de Seúl, se destaca una interacción activa y colaborativa entre diversos actores para abordar el cambio climático. El gobierno local juega un papel fundamental al liderar la respuesta a los desafíos climáticos y promover la sostenibilidad en la ciudad. Esto se refleja en su compromiso en gestionar el riesgo ante inundaciones. Es digno de mención que la participación ciudadana desempeña un rol crucial en este proceso de cambio, respaldada por programas prácticos que ofrecen incentivos no coercitivos, lo que ha demostrado ser efectivo.

En Corea del Sur, la gestión de inundaciones es responsabilidad compartida por diversas entidades gubernamentales. Cada una tiene roles y funciones específicos:

- La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático a nivel nacional resalta el compromiso del gobierno surcoreano en la lucha contra el cambio climático y la importancia de la cooperación entre diferentes actores.
- El Ministerio de Ambiente formula políticas y estrategias nacionales para la gestión de inundaciones, incluyendo la planificación, desarrollo e implementación de proyectos de prevención y control de inundaciones.
- El Centro Coreano de Adaptación al Cambio Climático ha establecido un sistema científico de gestión de riesgos relacionados con el cambio climático en donde se desarrolló unas herramientas de evaluación de vulnerabilidad al cambio climático (VESTAP) y un Sistema de Evaluación de Riesgos por Cambio Climático (CRAS).
- La Administración Meteorológica de Corea proporciona información hidrometeorológica y educa a las agencias de gestión del agua para la predicción de inundaciones y la toma de decisiones en represas; además, facilita datos de precipitación.
- El Gobierno local de Gangnam aborda los intereses puntuales de los ciudadanos, siendo estos actores de participación activa para administrar los servicios públicos y así responder el impacto de las inundaciones.

En resumen, las entidades gubernamentales en Corea del Sur juegan un rol fundamental en la gestión de inundaciones a través de un enfoque integral que abarca la planificación, prevención, respuesta y recuperación. La colaboración y coordinación entre los diferentes niveles de gobierno es crucial para asegurar la eficacia de las medidas de gestión de inundaciones. Se evidencia un fuerte componente estatal en la toma de decisiones, ello no

implica que no haya procesos asociados a una gobernanza climática, sino que más bien, la fortaleza institucional del gobierno local evidencia un despliegue de instrumentos financieros, normativos y de reacción que se asocia a un modo de gobernanza jerárquica.

2.4.1.2. Políticas climáticas en Corea del Sur

Corea del Sur reconoce la importancia de desarrollar e implementar políticas efectivas para abordar el cambio climático y cumplir con los objetivos establecidos en el Acuerdo de París. Estos objetivos incluyen la mitigación, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; la adaptación, para fortalecer la resiliencia climática; y el financiamiento, para aumentar la inversión en acciones climáticas. A nivel nacional, se identificaron tres políticas relacionadas con el cambio climático que son la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), Comunicación de Adaptación de la República de Corea y Menos carbón, crecimiento Verde.

La NDC de Corea del Sur es crucial para la acción climática global, ya que establece los objetivos de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático, junto con las medidas para lograrlos. Esta política se enfoca en fortalecer sus instituciones para implementar objetivos actualizados hasta 2030 y la neutralidad de carbono para 2050. La ley promulgada en 2021 establece la visión de neutralidad de carbono y define los mínimos para 2030. Se destaca la colaboración público-privada con la Comisión de Neutralidad de Carbono 2050, que revisa políticas y planes nacionales. Se desarrollan estrategias sectoriales coordinadas con políticas de cada sector y se planea utilizar el mecanismo de mercado K-ETS. Se prevé un apoyo financiero significativo y Corea del Sur se compromete a reducir las emisiones de metano en un 30% para 2030 (Republic of Korea 2021).

La Tercer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático se enfoca en mejorar la capacidad adaptativa ante los riesgos climáticos, fortalecer los sistemas de monitoreo y evaluación, y promover la integración de la adaptación al cambio climático. (IEA 50 2021). Asimismo, se basa en un marco integral que abarca el establecimiento de políticas, su implementación, monitoreo y evaluación. Este plan se distingue por su énfasis en fortalecer la base científica, adaptar medidas a riesgos específicos, formular políticas para diversos actores y fomentar la participación ciudadana en el proceso de monitoreo y evaluación. Se implementa a través de 15 ministerios, centrándose en tres direcciones principales: mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer el monitoreo y la evaluación, y promover la integración de la adaptación en la sociedad (Republic of Korea 2020).

La estrategia Menos carbón, crecimiento Verde promueve el crecimiento económico sostenible mediante la adopción de tecnologías verdes y la transición hacia una economía baja en carbono. Esta visión se materializó a través del Plan Quinquenal para el Crecimiento Verde, que estableció una hoja de ruta para la implementación de políticas y proyectos destinados a impulsar la innovación ambiental, mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Aymes 2014). Además, el gobierno ha adoptado planes y hojas de ruta para cumplir con los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero a nivel nacional, en consonancia con los compromisos establecidos en el Acuerdo de París, demostrando así su compromiso tanto a nivel nacional como internacional en la lucha contra el cambio climático (Ministry of Foreign Affairs 2014).

Por otro lado, Seúl en el 2015 presentó su ambiciosa iniciativa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y combatir el cambio climático, conocida como la Promesa de Seúl. Este proyecto ciudadano tiene como objetivo reducir las emisiones de CO₂ en un 25% para 2020, lo que equivale a una tonelada por persona. Además, busca aumentar el uso del transporte público y promover prácticas de eficiencia energética para ahorrar el equivalente a 5 millones de toneladas de petróleo para 2030. La iniciativa también incluye beneficios ambientales, sociales y de salud, como aumentar el reciclaje, expandir carriles para bicicletas y mejorar la capacidad de respuesta ante desastres relacionados con el clima (C40 2015).

El Plan Integral de Acción Climática para lograr la neutralidad de carbono para 2050 fue presentado por el alcalde, Oh Se-hoon, en el 2022. Este plan tiene como objetivo reducir 35 millones de toneladas de emisiones de carbono. El Gobierno Metropolitano de Seúl invertirá 10 billones de KRW durante cinco años. Las medidas incluyen mejorar la eficiencia energética de los edificios antiguos, promover vehículos eléctricos en el transporte, aumentar áreas verdes en el centro de la ciudad, fortalecer la preparación para crisis climáticas y fomentar campañas para eliminar productos desechables. Se espera que este plan genere 70,000 empleos nuevos para 2026 y tenga efectos positivos en la producción y la creación de valor agregado (Seoul Metropolitan Government 2022).

La Política de Control de Inundaciones se centra en garantizar la consistencia de su visión de prevención de desastres ante inundaciones mediante la implementación de medidas complementarias a medio y largo plazo para fortalecer el sistema existente. Sin embargo, enfrenta desafíos debido a condiciones climáticas extremas y lluvias torrenciales. Los eventos de inundaciones internas en 2010 y 2011 llevaron a una revisión del sistema. Seúl busca ajustar su plan de prevención de desastres para enfrentar condiciones climáticas extremas y

mejorar su sistema para prepararse mejor ante posibles inundaciones. Así pues, esta política tiene un enfoque en política, un plan de restauración y plan de mejora de control de inundaciones (Seoul Solution 2017).

Con ello, Seúl ha puesto en marcha un plan destinado a mejorar el sistema de drenaje con el objetivo de reducir los efectos adversos provocados por fenómenos meteorológicos extremos asociados al cambio climático. Entre las acciones contempladas, la ciudad pretende aumentar la cantidad de pavimento y superficies impermeables para evitar el escurrimiento del agua y prevenir inundaciones. Una de las propuestas para una gestión más efectiva del control del agua es la construcción de túneles, especialmente en el distrito de Gangnam. Además, se están considerando medidas adicionales, como la prohibición de construir apartamentos en sótanos o plantas bajas (Reuters 2022).

A pesar de los avances significativos en materia de políticas ambientales y de cambio climático, Corea del Sur aún enfrenta desafíos importantes en la implementación efectiva de estas iniciativas. Las políticas verdes a menudo se ven obstaculizadas por las tensiones entre la planificación económica y los principios democráticos, así como por la resistencia de ciertos sectores de la sociedad. Sin embargo, el compromiso continuo del gobierno surcoreano con la sostenibilidad ambiental y el crecimiento verde sugiere un impulso positivo hacia un futuro más sostenible y resiliente al cambio climático en el país. Esto nuevamente evidencia un gobierno local institucionalizado alrededor de las acciones climáticas. Parte del éxito entonces de la implementación de políticas se asocia a un modo de gobernanza jerárquico que presenta un gobierno con altas capacidades fiscales, administrativas y políticas.

2.5. Análisis de las respuestas gubernamentales ante el cambio climático: ¿Qué hacer en contextos similares al del distrito de Gangnam en Corea del Sur?

En el análisis de las respuestas gubernamentales ante el cambio climático en contextos similares al del distrito de Gangnam en Corea del Sur, se examinaron las políticas climáticas a nivel nacional y municipal, específicamente en Corea del Sur y Seúl. Se identificaron medidas frente a las inundaciones en estas políticas. Sin embargo, no se encontraron políticas climáticas específicas para el distrito de Gangnam.

En primer lugar, se identificaron y clasificaron las medidas según su naturaleza integral o complementaria. Las medidas integrales, como la infraestructura física, la planificación urbana y la gestión del suelo, la gestión de cuencas hidrográficas, y las alertas tempranas y respuestas de emergencia, se analizaron para comprender su diseño, implementación y

eficacia en el contexto de la prevención y mitigación de inundaciones. Por otro lado, se examinaron las medidas complementarias, como la educación pública, el desarrollo de capacidades, y la investigación y el monitoreo, para evaluar su contribución al fortalecimiento de la resiliencia comunitaria y la adaptación al cambio climático.

Además, se realizó un análisis detallado del estado de progreso de cada medida identificada. Se evaluó si las medidas estaban en las etapas de planificación, implementación, monitoreo y evaluación, o mejora, proporcionando una visión clara del nivel de avance y efectividad de las políticas climáticas en relación con la gestión de inundaciones. Este análisis proporciona información crucial para entender el panorama actual y orientar futuras acciones para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito de Gangnam y áreas similares.

Tabla 2. 1. Sistematización de las medidas frente a las inundaciones con base en la evaluación de las políticas climáticas en Corea del Sur

Políticas climáticas	Medidas frente a las inundaciones	Tipo de medida	Estado de progreso
NDC	El gobierno busca implementar medidas para gestionar riesgos climáticos en 6 sectores. Entre estas, habrá medidas, enfocadas en el manejo del agua, considerando riesgos climáticos futuros como inundaciones y sequías (Republic of Korea 2021).	Medida integral: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física • Planificación urbana y gestión del suelo • Gestión de cuencas hidrográficas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación
Tercer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	El objetivo principal es mejorar la gestión del agua frente a los riesgos climáticos futuros, incluyendo el manejo de inundaciones y la creación de un entorno acuático resiliente. Se establecen tres programas: gestión sostenible de inundaciones contra el cambio climático, fortalecimiento de la seguridad hídrica mediante una mejor respuesta a las sequías y diversificación de los recursos hídricos, y creación de un entorno hídrico sólido en respuesta al cambio climático. Los indicadores de progreso incluyen el número de centros de pronóstico de inundaciones y	Medida integral: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física • Gestión de cuencas hidrográficas • Alerta temprana y respuesta de emergencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Implementación

	la implementación de un sistema de pronóstico de inundaciones repentinas para el año 2025. Además, se establecen objetivos específicos para el mantenimiento de los sistemas de drenaje (Republic of Korea 2020).	Medida complementaria: <ul style="list-style-type: none"> Investigación y monitoreo 	
Menos carbón, crecimiento Verde	Esto se realiza a través del Proyecto de Restauración de los 4 Ríos Mayores, que busca mejorar la calidad del agua y preservar el ecosistema fluvial. Se realiza un análisis del impacto y la vulnerabilidad de la gestión del agua frente al cambio climático, junto con contramedidas contra inundaciones y sequías, que incluyen el fortalecimiento de la infraestructura terrestre y el desarrollo de tecnología alternativa para la gestión de recursos hídricos. Además, el gobierno está revisando activamente las normas de prevención de desastres y estableciendo estándares de defensa contra inundaciones para reducir el daño causado por tormentas y crecidas (Aymes 2014; Ministry of Foreign Affairs 2024).	Medida integral: <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura física Gestión de cuencas hidrográficas Medida complementaria: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de capacidades Investigación y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Implementación Monitoreo y evaluación Mejora
Promesa de Seúl	Las medidas relevantes observadas para reducir el riesgo de daños causados por lluvias intensas en Seúl incluyen la identificación de zonas de riesgo de deslizamientos de tierra mediante investigaciones de pendientes y el estudio de las regiones recurrentemente afectadas por inundaciones debido a su terreno más bajo o su drenaje deficiente. El objetivo es eliminar profundamente las regiones vulnerables a las inundaciones y llevar a cabo proyectos preventivos en áreas propensas a deslizamientos de tierra para el año 2030. Además, se busca establecer un sistema de rescate rápido para los afectados por desastres, con indicadores que miden el aumento de los fondos de gestión de desastres y la operación de clínicas médicas para las víctimas de desastres. Estas medidas están respaldadas por la participación conjunta de ciudadanos, sector privado y el gobierno metropolitano de Seúl (C40 2015; Seoul Metropolitan Government 2015).	Medida integral: <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura física Planificación urbana y gestión del suelo Alerta temprana y respuesta de emergencias Medida complementaria: <ul style="list-style-type: none"> Educación y conciencia pública Desarrollo de capacidades Investigación y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Implementación Monitoreo y evaluación Mejora
Plan Integral de Acción	Seúl busca remover concreto y asfalto para crear un entorno más verde y fresco en el	Medida integral:	<ul style="list-style-type: none"> Planificación

<p>Climática para lograr la neutralidad de carbono para 2050</p>	<p>centro de la ciudad, proporcionando áreas verdes de descanso para los ciudadanos. Se crearán 31 millones de metros cuadrados de áreas verdes para el año 2026. Se revitalizará el ecosistema junto a los ríos con más árboles y se añadirán 20,000 metros cuadrados de bosques ecológicos junto a los ríos cada año, alcanzando un total de 100,000 metros cuadrados para el 2026. La creación de una Ciudad de Circulación de Agua Inteligente y la inspección de la infraestructura urbana para prepararse ante crisis climáticas, como sequías e inundaciones, son otras medidas que Seúl implementará para convertirse en una ciudad más segura (Seoul Metropolitan Government 2022).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física • Planificación urbana y gestión del suelo • Alerta temprana y respuesta de emergencias <p>Medida complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación y conciencia pública • Investigación y monitoreo 	
<p>Política de control de inundaciones</p>	<p>Seúl mejoró sus infraestructuras de prevención de inundaciones, incluyendo diques, estaciones de bombeo de aguas pluviales y redes de alcantarillado, reforzándolos y ampliando su capacidad para manejar mayores volúmenes de agua. Ajustó los estándares de diseño para adaptarse a lluvias más intensas, instaló depósitos de agua pluvial para reducir la escorrentía y fortaleció las redes eléctricas para garantizar su funcionamiento durante cortes de energía. En resumen, la política de control de inundaciones de Seúl se enfoca en fortalecer la infraestructura existente, aumentar la capacidad de drenaje y adaptarse a los cambios en los patrones de precipitación (Seoul Solution 2017).</p>	<p>Medida integral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura física • Planificación urbana y gestión del suelo • Alerta temprana y respuesta de emergencias <p>Medida complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo y evaluación • Mejora

Elaborado por la autora

Como resultado del análisis de las respuestas gubernamentales ante el cambio climático revela un enfoque integral para abordar las inundaciones, tanto a nivel nacional como local en Seúl. A nivel nacional, las medidas propuestas, como la gestión del agua y la infraestructura física, la planificación urbana y la gestión del suelo, reflejan una visión proactiva del gobierno para hacer frente a los impactos del cambio climático. Sin embargo, es crucial pasar de la etapa de planificación a una implementación efectiva y monitoreo constante para garantizar el éxito a largo plazo de estas medidas.

Por otro lado, las acciones emprendidas por el gobierno de Seúl, en colaboración con el gobierno nacional, resaltan un enfoque multifacético que abarca desde la creación de áreas verdes hasta la implementación de sistemas de alerta temprana y el fortalecimiento de la infraestructura existente. Paralelamente, se observa que el desarrollo de capacidades es la medida complementaria que sobresale. Aunque, en la Promesa de Seúl se evidenció que la educación y conciencia pública es parte de su plan de acción reconociendo a los ciudadanos, sector privado y al gobierno como parte de esta medida. Estas medidas demuestran un compromiso con la resiliencia climática y la protección de los ciudadanos contra los impactos adversos del cambio climático.

Sin embargo, a pesar del progreso realizado en la planificación e implementación de estas medidas, es fundamental reconocer la necesidad de un enfoque continuo en el monitoreo y la evaluación para asegurar su efectividad y adaptabilidad a medida que evolucionan los desafíos climáticos. Además, se requiere una mayor colaboración entre los distintos niveles de gobierno, así como con la sociedad civil y el sector privado, para abordar de manera efectiva los desafíos del cambio climático. Por otro lado, es importante señalar que no se observa transversalización del género en sus políticas. En conclusión, si bien las respuestas gubernamentales en Corea del Sur y en Seúl muestran un progreso significativo en la mitigación de los impactos ante inundaciones, es esencial seguir avanzando hacia una implementación efectiva y sostenible de las medidas propuestas, con un enfoque continuo en la adaptación y la resiliencia climática a largo plazo.

Finalmente, este caso evidencia la importancia de dos factores clave en un proceso de gobernanza climática. El primero tiene que ver con la coordinación entre actores del gobierno nacional y local en el cumplimiento de los acuerdos o políticas climáticas. Esto tiene que ver con que, las políticas nacionales y locales requieren de instrumentos que consideren contextos particulares a nivel subnacional, pero, además, que se gestionen aspectos claves en torno al financiamiento climático. Siendo el gobierno nacional un actor relevante en la búsqueda de recursos para apoyar iniciativas locales. Segundo, las capacidades estatales deben ser fuertes al momento de implementar este tipo de políticas. Por lo general, las políticas de cambio climático tienden a tener un interés residual en la toma de decisiones en América Latina; sin embargo, el caso analizado presenta una institucionalización de los acuerdos internacionales y un apoyo a las iniciativas climáticas, alrededor de la fortaleza institucional.

2.6. Recomendaciones de política para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam

Con el objetivo de fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl, Corea del Sur, se proponen una serie de recomendaciones de política. Durante la investigación, se identificaron diversas brechas y áreas de mejora, lo que resalta la necesidad de acciones específicas para abordar los desafíos relacionados con el cambio climático y las inundaciones en esta área. Estas recomendaciones están diseñadas para proporcionar una guía práctica y orientada a resultados para los responsables de la formulación de políticas y los actores involucrados en la gestión del riesgo de inundaciones en el distrito Gangnam. Al implementar estas medidas, se busca promover la resiliencia climática.

- Fortalecer la recopilación y organización de información relacionada con inundaciones en el distrito, asegurando que esté disponible en inglés. Esta iniciativa no solo facilitaría el acceso a la información a nivel internacional para una mejor comprensión y análisis, sino que también mejoraría la transparencia y la capacidad de respuesta del gobierno.
- Desarrollar información climática específica por distritos, en lugar de utilizar datos a nivel de ciudad o nacional, para evitar sesgos en el análisis y garantizar que las políticas y medidas adoptadas se ajusten a las necesidades y características únicas del distrito Gangnam.
- Aprovechar el compromiso continuo del gobierno con la sostenibilidad ambiental y el crecimiento verde para impulsar aún más las políticas verdes y la resiliencia climática en el país.
- Fomentar la participación de la comunidad y promover una gobernanza climática efectiva liderada por el gobierno local. Esto implica la creación de estrategias locales adaptadas a las necesidades del distrito Gangnam y la integración de la participación ciudadana en el diseño e implementación de políticas climáticas.
- Establecer escenarios de precipitación específicos para Seúl y el distrito Gangnam, lo que permitirá una mejor planificación y preparación ante eventos extremos de lluvia y posibles inundaciones.

- Reforzar las medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y aerosoles para reducir el riesgo climático asociado. Es esencial implementar políticas efectivas que reduzcan las emisiones y promuevan prácticas para mitigar los impactos del cambio climático, incluidas las inundaciones.
- Integrar el enfoque de género en la recopilación de información y estudios relacionados con las inundaciones, reconociendo los diferentes impactos que estos eventos pueden tener en hombres y mujeres, así como en diferentes grupos demográficos.
- Mantener actualizado el progreso de las medidas de inundación de cada política de cambio climático y promover la transparencia y la rendición de cuentas a través de la socialización de estos avances en redes y plataformas gubernamentales.
- Institucionalizar los mecanismos para enfrentar el cambio climático a escala nacional y local. Esto con el fin de fortalecer las capacidades administrativas, políticas y técnicas de los tomadores de decisión.

Al implementar estas medidas, se busca promover la resiliencia climática y mejorar la capacidad de respuesta del gobierno y la comunidad ante eventos extremos. Estas recomendaciones proporcionan una guía práctica para los responsables de políticas y actores involucrados en la gestión del riesgo de inundaciones en el distrito Gangnam, para promover un enfoque más integral y efectivo hacia la adaptación al cambio climático y la gestión de inundaciones en la región. Con ello, si se implementan de manera integral y coordinada, pueden contribuir significativamente a fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam y mejorar la resiliencia climática en Seúl, Corea del Sur.

Conclusiones

Al final de este análisis que abordó el tema de la vulnerabilidad climática y las respuestas gubernamentales en el distrito de Gangnam, Corea del Sur, con el objetivo de analizar las estrategias de gestión climática adaptativa ante las inundaciones. A lo largo del estudio, se ha puesto énfasis en la importancia de comprender los patrones climáticos históricos y actuales, así como en la necesidad de desarrollar políticas y medidas efectivas para hacer frente a los desafíos planteados por el cambio climático.

En resumen, el análisis detallado de estos parámetros meteorológicos junto con los escenarios de precipitación permite identificar tendencias significativas y entender mejor los efectos del cambio climático en el área del Distrito Gangnam. Se destaca que se ha observado un aumento de temperatura, aunque con variaciones en los años intermedios. Además, se han registrado niveles de precipitación y velocidad del viento que han impactado directamente en la frecuencia e intensidad de las inundaciones en la región. Estas tendencias apuntan hacia un escenario futuro en el que se espera un aumento en la vulnerabilidad ante inundaciones debido al cambio climático, lo que subraya la urgencia de implementar medidas de mitigación y adaptación.

Por otro lado, la identificación de las respuestas del gobierno ante las inundaciones en el distrito Gangnam revela un enfoque integral y proactivo para abordar los impactos del cambio climático tanto a nivel nacional como local en Seúl, Corea del Sur. A nivel nacional, se han identificado políticas climáticas, reflejando un compromiso serio con la resiliencia climática. Estas medidas integrales y complementarias que incluyen la infraestructura física, planificación urbana y gestión de suelo, alerta temprana, desarrollo de capacidades, investigación y monitoreo, entre otras. Sin embargo, a pesar del progreso realizado, persisten desafíos importantes en la implementación efectiva de estas iniciativas. Es esencial un enfoque continuo en el monitoreo y la evaluación para asegurar la efectividad y adaptabilidad de las medidas propuestas a medida que evolucionan los desafíos climáticos.

En base al análisis previo se añadieron recomendaciones de política con el objetivo de fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones en el distrito Gangnam en Seúl. Estas recomendaciones surgen de la identificación de brechas y áreas de mejora durante la investigación, resaltando la necesidad de acciones específicas para abordar los desafíos relacionados con el cambio climático y las inundaciones en esta área. Al implementar estas

medidas, se busca promover la resiliencia climática y mejorar la capacidad de respuesta del gobierno y la comunidad ante eventos extremos.

Entre las recomendaciones clave se encuentran el fortalecimiento de la recopilación y organización de información relacionada con inundaciones en inglés, el desarrollo de información climática específica por distritos, y el aprovechamiento del compromiso del gobierno con la sostenibilidad ambiental y el crecimiento verde. Además, se destaca la importancia de fomentar la participación de la comunidad, establecer escenarios de precipitación específicos, reforzar las medidas de mitigación de emisiones, integrar el enfoque de género y mantener actualizado el progreso de las medidas de inundación

En última instancia, este análisis subraya la importancia de seguir avanzando hacia una gestión climática adaptativa más integral y efectiva. Es fundamental que los esfuerzos gubernamentales se centren en la implementación de medidas concretas y en la promoción de la resiliencia climática en el distrito Gangnam y en toda la región de Seúl. Solo así se podrá garantizar la protección de los ciudadanos contra los impactos adversos del cambio climático y se podrá avanzar hacia un futuro más sostenible y resiliente.

En conclusión, el análisis de las respuestas gubernamentales de gestión climática adaptativa ante las inundaciones del distrito Gangnam en Seúl ha revelado una serie de hallazgos importantes. Primero, mediante la descripción de los escenarios de vulnerabilidad y riesgos climáticos se ha verificado el riesgo ante inundación existente a futuro. Segundo, se identificaron políticas y estrategias implementadas a nivel nacional que reflejan un compromiso integral para mitigar los impactos del cambio climático y fortalecer la resiliencia climática en el país. Finalmente, se ha integrado recomendaciones para fortalecer la capacidad adaptativa ante inundaciones.

Referencias

- AFP. 2022. “Scene in Seoul's Gangnam district after deadly flooding”.
<https://www.youtube.com/watch?v=NoSLSCsVuvg>.
- Archivo de Políticas de Seúl 2024. “Estadísticas de Seúl”.
<https://seoulsolution.kr/es/content/statistic-seoul>
- Aymes Juanes 2014. “Los grandes proyectos “verdes” y las realidades democráticas en Corea del Sur: Estudios de caso del proyecto restauración de los cuatro ríos”. <https://www-jstor-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/stable/24368190?sid=primo&seq=17>
- Barton, Jonathan R. 2009. “Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones”. *Revista de Geografía Norte Grande*, 43: 5-30.
- BID 2022. “¿Cómo pueden las ciudades hacer frente al cambio climático?”.
<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/como-pueden-las-ciudades-hacer-frente-al-cambio-climatico/>
- C40 2015. “Cities100: Seoul - Citizens Shape Climate Action”. <https://www.c40.org/case-studies/cities100-seoul-citizens-shape-climate-action/>
- CBI 2019. “Principios de Resiliencia Climática para evaluar las inversiones en resiliencia climática”.
https://www.climatebonds.net/files/page/files/principios_de_resiliencia_climatica_spanish_0.pdf
- Climate Analytics 2024. “Precipitation in Korea, Republic of in 2030”. <https://climate-impact-explorer.climateanalytics.org/impacts/?region=KOR&indicator=prAdjust&scenario=rcp26&subregion=KR.SO&warmingLevel=2.0&temporalAveraging=annual&spatialWeighting=area&altScenario=rcp45&compareDimension=compareScenario&compareValues=rcp60%2Crcp85&compareYear=2030&compareScenario=rcp26>
- Climatewatch. 2020. “How vulnerable is South Korea to climate risks?”.
https://www.climatewatchdata.org/countries/KOR?end_year=2020&start_year=1990#climate-vulnerability
- CNN. 2022. “Record rainfall kills at least 9 in Seoul as water floods buildings, submerges cars”. <https://edition.cnn.com/2022/08/09/asia/seoul-south-korea-rain-flooding-intl-hnk/index.html>.
- Craft, J; Howlett, M; Crawford M, McNuttkatheleen, M. 2013. “Assessing policy capacity for climate change adaptation: Governance arrangements, resource deployments, and analytical skills in Canadian Infrastructure policy making”. *Review of policy research*.
- Harris Jordan, Cristóbal Reveco, y Felipe Guerra. 2016. *Gobernanza climática y respuestas locales al cambio climático: comparación de estudios de casos para ciudades de la Alianza del Pacífico*. Santiago de Chile.
- Hyungkyoo, Kim, Jung Yoonhee, y In Jae. 2019. “Transformation of urban heat island in the three-center city of Seoul, South Korea: The role of master plans”. *ELSEVIER* 328-338.
- IEA 50. 2024. “Energy system of Korea”. <https://www.iea.org/countries/korea>.
- IEA 50. 2022. “Renewables Korea”. <https://www.iea.org/countries/korea/renewables>.
- IEA. 2021. “Korea Climate Resilience Policy Indicator”. <https://www.iea.org/articles/korea-climate-resilience-policy-indicator>.
- Intelligent Community. 2015. “Gangnam District, Seoul”.
https://www.intelligentcommunity.org/gangnam_district_seoul.
- IPCC 2014. “Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

- IPCC. 2024. “Glossary R”. https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_r.html
- IPCC. 2022. “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability”. *Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009325844.
- IPCC. 2014. “Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad”. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf.
- Korean Culture and Information Service. 2022. “Facts about Korea”. <https://drive.google.com/file/d/1u1UJz59P7z6GtDIRaBOPAnLU1PSrLnt0/view>.
- Kyong, lee, Bong Han, Hong Suk, y Jin Choi. 2005. “A study on the characteristics of urban ecosystems and plans for the environment and ecosystem in Gangnam-gu, Seoul, Korea”.
- LatLong. 2023. “LatLong”. <https://www.latlong.net/place/gangnam-gu-seoul-south-korea-13253.html#:~:text=Satellite%20Map%20of%20Gangnam%2Dgu%2C%20Seoul%2C%20South%20Korea&text=The%20latitude%20of%20Gangnam%2Dgu,%C2%B0%202%2050.3700%20E>
- Lee, Sang-Bin et al. 2020. “Potential Pest Status of the Formosan Subterranean Termite, *Coptotermes Formosanus Shiraki* (Blattodea: Isoptera: Rhinotermitidae), in Response to Climate Change in the Korean Peninsula”. *The Florida entomologist* 103.4: 431–437.
- Ministry of Environment 2020. “Korean Climate Change Assessment Report 2020- Climate Change Impact and Adaptation”. http://www.climate.go.kr/home/cc_data/2020/Korean_Climate_Change_Assessment_Report_2020_2_eng_summary.pdf
- Ministry of Foreign Affairs 2024. “Korea’s efforts to address climate change”. https://www.mofa.go.kr/eng/wpge/m_5655/contents.do
- OEA. 2010. “Manual para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas comunitarios de alerta temprana ante inundaciones”. <https://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/honduras/Guia-SAT-Inundaciones.pdf>
- Republic of Korea 2020. “The Republic of Korea’s Adaptation Communication”. <https://unfccc.int/sites/default/files/ACR/2023-03/The%20Republic%20of%20Koreas%20Adaptation%20Communication.pdf>
- Republic of Korea 2021. “The Republic of Korea’s Enhanced Update of its First Nationally Determined Contribution”. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/211223_The%20Republic%20of%20Korea%27s%20Enhanced%20Update%20of%20its%20First%20Nationally%20Determined%20Contribution_211227_editorial%20change.pdf
- Republic of Korea. 2023. “COP 28 High-level Segment - National statement - Republic of Korea”. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/REPUBLIC_OF_KOREA_cop28cmp18cma5_HLS_ENG.pdf.
- Reuters. 2022. “After deluge, climate change fears make S.Korea prioritise Seoul flood defences”. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/after-deluge-climate-change-fears-make-skorea-prioritise-seoul-flood-defences-2022-08-11/>.
- Rhodes, R. 1996. “The new governance: governing without government”. *Political Studies*, 44(4), 652-667.
- Seoul Metropolitan Government 2024. “City Overview”. <https://english.seoul.go.kr/seoul-views/meaning-of-seoul/1-history/>

- Seoul Metropolitan Government 2022. “Seoul Announced Five-year Plan to Tackle Climate Issues”. <https://english.seoul.go.kr/seoul-announced-five-year-plan-to-tackle-climate-issues/>
- Seoul Metropolitan. 2015. “Promise of Seoul”. https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources//2015_Promise-of-Seoul_Seoul-Metropolitan-Government.pdf
- Seoul Solution. 2017. “Seoul’s Flood Control Policy”. <https://seoulsolution.kr/en/content/seoul's-flood-control-policy>
- The Chosunilbo. 2022. “Hundreds Displaced by Seoul Floods”. <https://english.chosun.com/m/news/article.amp.html?contid=2022081001209>.
- The Climate Reality Project. 2023. “How the Climate Crisis is Impacting South Korea”. <https://www.climaterealityproject.org/blog/how-climate-crisis-impacting-south-korea>.
- The Korea Times. 2022. “8 dead, 6 missing in heaviest rainfall in 80 years”. https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2023/08/113_334111.html.
- The Korean Herald. 2022. “Why is ‘invincible Gangnam’ prone to flooding?”. <https://www.koreaherald.com/view.php?ud=20220809000685>
- UNICEF. 2020. “¿Qué es la gobernanza climática?”. <https://www.unicef.org/lac/sites/unicef.org.lac/files/2021-07/gobernanza-climatica.pdf>
- Weather and Climate. 2018. “Gangnam-Gu, Seoul, South Korea Climate”. <https://weatherandclimate.com/south-korea/seoul/gangnam-gu>.
- Weather and Climate. 2018. “Seoul, South Korea Climate”. <https://weatherandclimate.com/south-korea/seoul#>
- Wisner, B., Blaike, P., Cannon, T. y Davis, I. 2005. *At risk: natural hazards, people’s vulnerability and disasters*. London: Routledge.

Anexo 1. Ficha descriptiva de Gangnam

Tabla Anexo 1. 1. Ficha descriptiva del distrito Gangnam

Ciudad	Seúl
Barrio/Sector	Distrito Gangnam
Coordenadas	Latitud: 37.517235 Longitud: 127.047325 Fuente: (LatLong 2023).
Usos de suelo	Residencial Comercial y de negocios Espacios verdes y parques Transporte Áreas educativas Áreas culturales
Breve descripción del barrio/sector de estudio	El distrito de Gangnam está ubicado al sur de Seúl en una zona baja y se conoce como uno de los distritos más desarrollados y de alto nivel de la capital. Es importante señalar que en Seúl cada distrito tiene su propia administración local y cuenta con un gobierno local. En este distrito se encuentran rascacielos, centros comerciales y calles en donde predomina la interacción urbana. Además, en este sector están tiendas y restaurantes de lujo. Por otro lado, la infraestructura de transporte es amplia incluyendo la línea de metro. También, cuenta con espacios verdes y parques. Así pues, es un distrito que combina la modernidad y la vida urbana de alto nivel.
Principales amenazas	Principal amenaza: Inundaciones Otras amenazas: Olas de calor Ciclones y tormentas tropicales Fuente: (IEA 2021).

Mapa de ubicación



Fuente: Archivo de Políticas de Seúl (2024).