

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



**INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO RESILIENTE COMO
RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACIÓN DEL SECTOR S103
CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

RONALDO FRANCESCO RUIZ CERVERA

ASESOR

OFELIA DEL PILAR BACA KAMT

<https://orcid.org/0000-0002-3128-8057>

Chiclayo, 2023

**INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO
RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE
INUNDACIÓN DEL SECTOR S103 CHICLAYO**

PRESENTADO POR

RONALDO FRANCESCO RUIZ CERVERA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderghem

PRESIDENTE

Cesar Fernando Jiménez Zuloeta

SECRETARIO

Ofelia Del Pilar Baca Kamt

VOCAL

RUIZ_CERVERA

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

2

www.archdaily.pe

Fuente de Internet

1%

3

1library.co

Fuente de Internet

1%

4

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

sedici.unlp.edu.ar

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.uide.edu.ec

Fuente de Internet

1%

7

www.archdaily.mx

Fuente de Internet

1%

8

Juan Carlos Etulain, Isabel López.
"Inundaciones urbanas. Mapas de riesgo y
lineamientos de ordenamiento territorial en la

1%

Índice

Resumen	7
Abstract	8
I. Introducción.....	9
II. Marco teórico.....	11
III. Metodología.....	19
IV. Resultados y discusiones	21
V. Conclusiones.....	38
VI. Recomendaciones.....	50
VII. Referencias	51
VIII. Anexos	54

Lista de figuras

Figura 1. metodología para la elaboración de mapas de áreas inundables. Fuente Pujadas (2002)	11
Figura 2 zonas de inundación registradas, Fuente Andrade y Lucioni (2012)	12
Figura 3 Mapa de riesgo urbano por inundaciones, Cuencas del gato y Maldonado. Fuente Etulain y López (2017)	13
Figura 4 Mapa de comportamiento de precipitaciones. Fuente Gómez, Pérez y Prause (2014)	13
Figura 5. Mapa de lineamientos y estrategias para zonas vulnerables a inundaciones. Fuente Etulian y López (2017)	14
Figura 6 Mapa de áreas críticas, permanente, periódicas y vulnerables a inundaciones. Fuente Santoro (2004)	15
Figura 7. Tipologías de ciudades según su evolución. Fuente Méndez (2011)	16
Figura 8. Criterios de resiliencia y sustentabilidad. Fuente Piderit y Tapia (2019)	17
Figura 9. Esquema de la ruta de procedimiento. Fuente propia	20
Figura 10. Cartografía de peligros geomorfológicos. Fuente propia (2020)	21
Figura 11. Cartografía de amortiguamiento hidrológicos. Fuente Sigrid (2017)	22
Figura 12. Cartografía de estancamiento de aguas por inclinación de vías. Fuente propia (2020)	23
Figura 13. Cartografía de Sectores con mayor riesgo de inundación. Fuente Propia (2020)	24
Figura 14. Cartografía de fragilidad geográfica. Fuente Propia (2020)	25
Figura 15. Cartografía de desarticulación urbana. Fuente propia (2020)	26
Figura 16. Cartografía de equipamientos deteriorados por inundación. Fuente propia (2020)	27
Figura 17. Cartografía de áreas inundables como puntos infecciosos. Fuente propia (2020)	28
Figura 18. Cartografía de zonas con daños por inundaciones. Fuente propia (2020)	29
Figura 19. Criterios de diseño resilientes. Fuente propia (2020)	31
Figura 20. Estrategias proyectuales. Fuente propia (2020)	32
Figura 21. Master plan del sector S103 Chiclayo. Fuente propia (2020)	33
Figura 22. Proyecto Fundación Giner de los Ríos. Fuente VIVA ARQUITECTURA (2016)	34
Figura 23. Estrategias de diseño para edificaciones. Fuente Piderit y Tapia (2019)	35
Figura 24. Estrategias de diseño en Casa LLP de Alventosa Morell Arquitectes. Fuente Palacios (2020)	36
Figura 25. Estrategia de diseño en proyecto Plaza de agua, Países bajos. Fuente Urbanisten (2013)	37
Figura 26. Diseño del espacio público. Elaboración propia	39
Figura 27. Emplazamiento COED. Elaboración propia	40

Figura 28. Diagrama de usos. Elaboración propia.....	41
Figura 29. Distribución arquitectónica, planta sótano, 1° y 2° nivel y plano de techos. Elaboración propia	42
Figura 30. Cortes. Elaboración propia.....	43
Figura 31. Corte constructivo. Elaboración propia.....	44
Figura 32. Detalle de anclajes y uniones metálicas. Elaboración propia	44
Figura 33. Vista de Mesa de partes COED. Elaboración propia.....	45
Figura 34. Vista de módulos de monitorio COED. Elaboración propia	45
Figura 35. Vista de pasaje exterior. Elaboración propia	46
Figura 36. Vista de Biblioteca y Hemeroteca. Elaboración propia.....	46
Figura 37. Vista interior de pasajes. Elaboración propia.....	46
Figura 38. Vista de espacio público interior. Elaboración propia.....	47
Figura 39. Vista interior Módulo de investigación de SENAMHI. Elaboración propia	47
Figura 40. Vista aérea del Centro de Operaciones de Emergencia con estudios Hidrometeorológicos y espacios culturales.	47
Figura 41. Vista Fachada Sur Av. Elvira García y García. Elaboración propia	48
Figura 42. Vista Fachada Norte Av. Salaverry. Elaboración propia	48

Resumen

Las ciudades actuales carecen de preparación ante el riesgo de inundación pluvial causado por el fenómeno del niño costero, esto da como resultado la creación de áreas inundables que deterioran y desintegran los sectores de la ciudad. Esta investigación tiene por interés el proponer el diseño de una infraestructura resiliente que contribuya con la recuperación y preparación de un sector con riesgo de inundaciones. La metodología incluyó la búsqueda de datos bibliográfico-referentes a inundaciones ocurridas en el año 2017, también se incluyó la superposición de cartografías y la observación indirecta de gabinete utilizando el diseño de triangulación concurrente en el desarrollo de los resultados. Teniendo como muestra de estudio el sector S103 en Chiclayo, utilizando la superposición de cartografías con el fin de obtener mapas de peligrosidades territoriales, vulnerabilidades urbanas y a través de estos conseguir una correcta elección de estrategias resilientes y finalizando con una propuesta arquitectónica coherente.

Palabras clave: Inundación, peligro, riesgo, resiliencia, estrategia.

Abstract

The current cities lack preparation for the risk of pluvial flooding caused by the coastal El Niño phenomenon, resulting in the creation of flood-prone areas that deteriorate and disintegrate sectors of the city. The purpose of this research is to propose the design of a resilient infrastructure that contributes to the recovery and preparation of a sector at risk of flooding. The methodology included the search of bibliographic data referring to floods occurred in 2017, also included the overlapping of cartographies and the indirect observation of cabinet using the concurrent triangulation design in the development of the results. Having as a study sample the S103 sector in Chiclayo, using the superposition of cartographies in order to obtain maps of territorial hazards, urban vulnerabilities and through these to achieve a correct choice of resilient strategies and ending with a coherent architectural proposal.

Keywords: Flood, hazard, risk, resilience, strategy.

I. Introducción

A nivel mundial el cambio climático se ha transformado en tema de debate sobre qué tipo de acciones y operaciones se deben realizar frente a este evento, la comisión global de adaptación indicó que las ciudades actuales enfrentan grandes retos, y esto no se trata solo de reducir los efectos del cambio climático, más bien es necesario adaptarse a este fenómeno y la forma más eficaz de hacerlo es a través de la intervención de servicios de alerta temprana y prestar especial atención a las predicciones meteorológicas, (CGA, 2019). Esta investigación busca cumplir los objetivos propuestos para el desarrollo sostenible dictados por la ONU, el cual es conseguir que las ciudades y centros poblados lleguen a ser sostenibles, resilientes. (ONU, 2015).

A nivel nacional el país posee una gran vulnerabilidad y sensibilidad ante las variaciones climáticas fuertes, como lo evidencia los efectos del fenómeno del niño costero (2017). El ministerio del ambiente señala que el territorio peruano tiene zonas costeras bajas, zonas urbanas de alta contaminación atmosférica y zonas expuestas a inundaciones, sequías, desertificaciones, y que por todas estas razones Perú posee un gran riesgo climático, (MINAM, 2014).

En el ámbito local el distrito de Chiclayo cuenta con un historial de daños producidos por este fenómeno climático; ya sea en las vías terrestres, dejándolas inaccesibles; en el patrimonio, acelerando el deterioro de las edificaciones culturales; y en el paisaje urbano, ocasionando el desuso de los espacios públicos y convirtiéndolos en puntos de aguas estancadas, según el informe de evaluación de riesgos de inundación en el distrito de Chiclayo, se concluye que las zonas urbanas más afectadas de la ciudad, se encuentran en una zona de MUY ALTO RIESGO ante inundaciones, ya sean por factores topográficos, hidrológicos, suelos; etc. Las intensas lluvias que se originaron fueron el mayor causante del deterioro de las zonas urbanas en la ciudad, sumando un daño estimado en S/127'400,000. (Municipalidad de Chiclayo, 2017).

En consecuencia, los espacios urbanos y las infraestructuras en el sector S103 quedan en un estado de desuso temporal, el motivo de dicho problema radica en que estos no fueron diseñados pensando en un riesgo de inundación causado por el cambio climático que trae consigo el fenómeno del niño costero y todas sus consecuencias, a raíz de esto se generan aguas estancadas de origen pluvial que traen consigo un deterioro progresivo del paisaje urbano.

Por ello, se plantea como pregunta de investigación: ¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Se justifica desde la perspectiva socio-natural que los mismos pobladores del sector S103 de Chiclayo, son afectados periódicamente, debido a la gran intensidad pluvial que trae consigo el fenómeno del niño costero y las consecuencias que este produce en las viviendas, el patrimonio, los espacios públicos, las actividades económicas y las vías urbanas, la importancia social del proyecto radica en generar una respuesta inmediata en tiempos de riesgos. En el ámbito natural se busca investigar los factores territoriales, los cuales son ambientales y permanentes, llegando a causar en la capa urbana una fragilidad ante los riesgos; el alcance de esta investigación se centrará en Chiclayo conurbado; Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria; teniendo como objetivo el trabajar en el sector con mayor riesgo de inundación, trayendo así un desarrollo de carácter resiliente en la capa urbana y como consecuencia el beneficio de los pobladores.

Dentro del proyecto de investigación se desarrollará como objetivo principal el diseñar una infraestructura y espacio público resiliente como respuesta al riesgo de inundación del sector S103 en Chiclayo, y dentro del desarrollo de los objetivos específicos se tomará como primer punto, realizar un análisis territorial en relación a las inundaciones en la ciudad de Chiclayo para la localización de los sectores vulnerables, como segundo objetivo, analizar el sector con mayor riesgo de inundación para la ubicación de las áreas vulnerables; como tercer objetivo, determinar estrategias resilientes con usos potenciales para la aplicación en el sector S103; y por último, plantear estrategias de diseño basado en el estudio de referentes para la propuesta de un equipamiento arquitectónico y espacio público resiliente que contribuya al desarrollo del lugar.

II. Marco teórico

El riesgo de inundación es considerado como un estudio territorial que ha ido mejorando en su precisión con el pasar de los años, la mayor parte de su análisis está relacionado con la expresión gráfica-espacial de todas las áreas ligadas a la peligrosidad.

Según el enfoque del ordenamiento territorial por riesgo de inundación se toma en cuenta, para llegar al riesgo, primero se debe evaluar y analizar los factores de peligrosidad y vulnerabilidad, estos dan como resultado el riesgo. Viand y González, (2012) plantean que el riesgo expresa la probabilidad de daño dentro de una sociedad, esto es debido a la ocurrencia de un evento que se construye territorialmente de manera continua. Desde un punto de vista objetivo se puede identificar dos dimensiones que estructuran el riesgo; en primer lugar, la peligrosidad, la cual es definida como la probabilidad de ocurrencia que tiene un fenómeno natural con la potencialidad de generar daño; en segundo lugar, la vulnerabilidad que refiere a las condiciones socioeconómicas y culturales, por estos motivos una población es propensa a sufrir daños respecto a una peligrosidad.

Pujadas, (2002) expresa que existen cinco tipologías de mapas de riesgo ante inundaciones. En primera instancia, mapas de áreas inundables; en segundo lugar, mapas de peligrosidad; en tercer lugar, mapas de exposición; en cuarto lugar, los mapas de vulnerabilidad a las inundaciones y, por último, a los que se podrían nombrar mapas de riesgo de daños por inundación o mapas de daños potenciales por inundación, donde se pueda apreciar la variable de la vulnerabilidad.

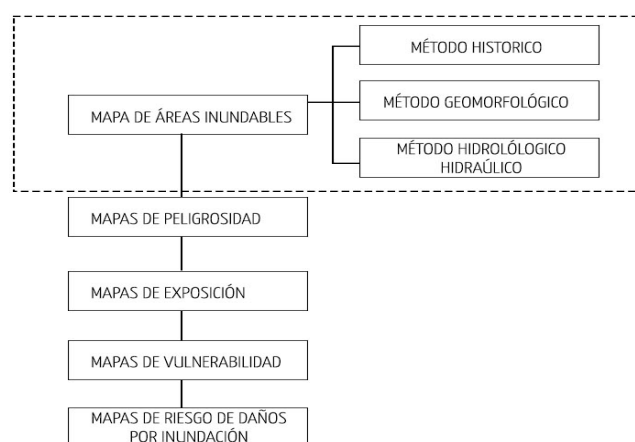


Figura 1. metodología para la elaboración de mapas de áreas inundables. Fuente Pujadas (2002)

Andrade y Lucioni, (2014) mencionan que en la elaboración de cartografías enfocadas en el riesgo, el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) cumplen

una función fundamental, este tipo de herramienta de análisis espacial se complementa mediante la utilización de Modelos Digitales del Terreno (MDT) los cuales permiten usar aplicaciones de manera simultánea como lo son: la geomorfología, la topografía, hidrografía, la hidrología, climatología y la geodesia; estos puntos sirven de base para el estudio de las diferentes disciplinas. La unión de la información obtenida por técnicas de teledetección espacial con las otras variables geográficas facilita el desarrollo de cartografías con características de integración y variables espaciales, el cual permite la ejecución del modelado del relieve, almacenamiento y visualización de los resultados.

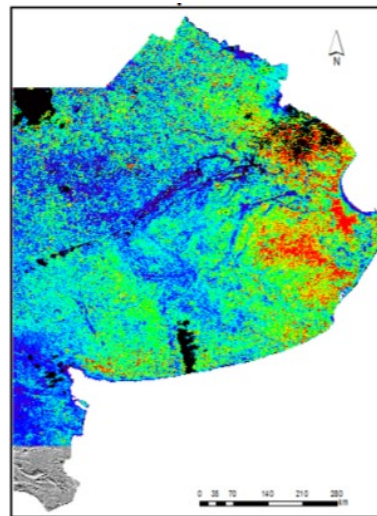


Figura 2 zonas de inundación registradas, Fuente Andrade y Lucioni (2012)

Etulain y López, (2017) expresan que se debe seguir procedimientos de naturaleza interdisciplinaria que son los distintos estudios que se realiza al entorno verde del lugar y el segundo punto tomado en cuenta es el perfil exploratorio que son las alturas urbanísticas identificadas en el lugar de estudio. Se toman en cuenta dos escalas: en primer lugar, las cuencas de los tres partidos del GLP y, en segundo lugar, las cuencas de los arroyos de Maldonado y del Gato en la ciudad de La Plata, Argentina.

Se decidió utilizar las cuencas como elementos de análisis y se logró reconocer las debilidades urbanas en cuanto a la interrelación de diferentes susceptibilidades como socioeconómica, material o física y ambiental. A partir de estos puntos de análisis se construyó distintos mapas de riesgo que sirvieron para la formulación de los lineamientos de ordenamiento Urbano Territorial, utilizando el sistema de Información Gráfica (SIG).

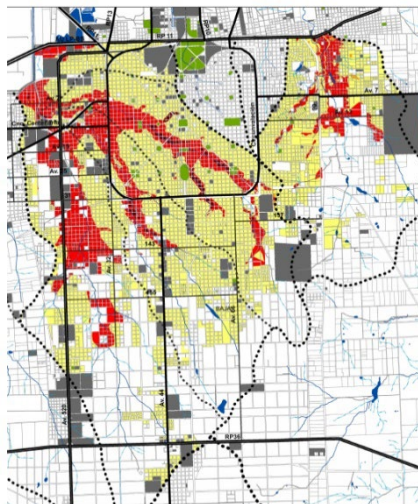


Figura 3 Mapa de riesgo urbano por inundaciones, Cuencas del gato y Maldonado. Fuente Etulain y López (2017)

Por otro lado, Gómez, Pérez y Prause (2014) plantearon su estudio en el análisis de inundaciones por anegamiento, pero se seleccionaron ciertos terrenos que eran inundados por periodos debido a las abundantes lluvias, el estudio tomó tres puntos de estas lluvias: localización, distribución y frecuencia de éstas. Debido a este análisis como objetivo de estudio era las inundaciones de origen pluvial en la provincia de Chaco, localizar las áreas de riesgo y analizar su comportamiento temporal-espacial, durante el periodo 1955/2009.

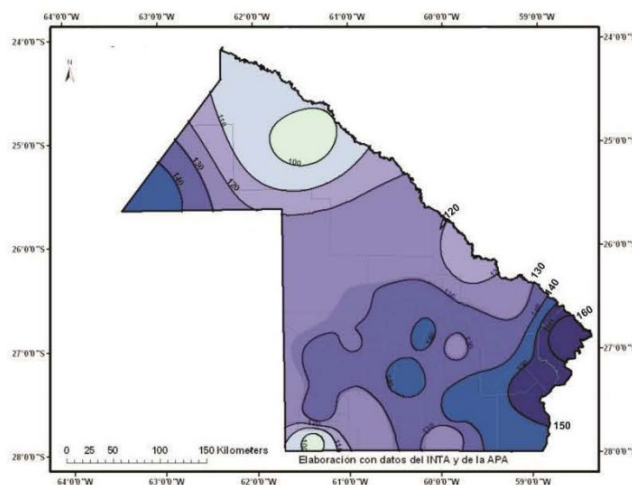


Figura 4 Mapa de comportamiento de precipitaciones. Fuente Gómez, Pérez y Prause (2014)

Continuando con el riesgo de inundación, una vez definido los distintos factores que generan peligrosidad del territorio, se debe evaluar los tipos de vulnerabilidades que estos generan en el ámbito urbano. Etulain y López, (2017) propone un análisis y síntesis de la información obtenida, y esta debe ser realizado de manera exploratoria y con aproximaciones consecutivas, a la par del testeo de la información primaria y secundaria,

así como todos los estudios sobre las acciones con mayor potencial en adaptación y prevención; las recomendaciones principales o Lineamientos de Ordenamiento Urbano Territorial surgen para dirigir el acondicionamiento del territorio ante un riesgo de inundación de mediano y largo plazo; para la elaboración de estos se plantea lo siguiente:

a. Considerar como unidad de análisis y planificación a todas las redes hidrográficas dentro de las zonas urbanas para desarrollar conexiones entre las zonas urbanizadas, rurales y espacios naturales, con la necesidad de poder asociarlas a un plan de control de aguas pluviales.

b. Priorizar la implementación de planes municipales dentro del ámbito urbano, territorial y ambiental, con la finalidad de generar medidas no estructurales en la mitigación del riesgo ante inundaciones de mediano y largo plazo, a su vez la necesidad de orientar a la población para poder garantizar la integración de estos planes, los cuales permitan la articulación de lo propuesto.

c. Formular planes de ordenamiento territorial por cada municipio en el tema de riesgos de inundación, para esto se identifica un análisis cualitativo, cuantitativo y sobre todo de las experiencias obtenidas de eventos pasados.

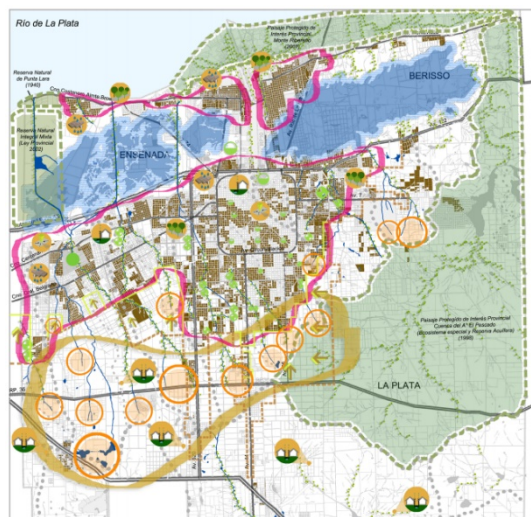


Figura 5. Mapa de lineamientos y estrategias para zonas vulnerables a inundaciones.
Fuente Etulian y López (2017)

Santoro, (2004) menciona que existen dos categorías las cuales permite la reducción de vulnerabilidad en las comunidades con riesgo a inundaciones: estructurales y no estructurales. Estas implican la modificación y utilización de las zonas inundables,

frecuentemente las más atractivas para la comunidad, de modo que se pueda disminuir la vulnerabilidad y a su vez educar a la comunidad, sin afectar el problema. Las medidas no estructurales involucran la adopción y aprobación por parte de las instituciones a nivel municipal y estas son: Disminución de la vulnerabilidad de las zonas urbanas y rurales afectadas por las inundaciones, por otro lado, la atenuación del impacto socioeconómico de las crecidas.

La aceptación de estas medidas implica una gran efectividad en la prevención y disminución del impacto negativo causado por las inundaciones, sumado a esto el uso de sistema de pronóstico y alerta de crecidas; permiten la regularización de los usos de suelos en todas las zonas anegadizas; por otra parte, la propuesta de un ordenamiento ambiental con impulso en el desarrollo urbano permite la relocalización de ocupaciones vulnerables y transitorias.

En conclusión, tanto los factores de peligrosidad como vulnerabilidad consolidan un esquema puntual de las áreas territoriales a considerar como riesgo, para esto es importante tener en cuenta las características físicas del lugar y la constante expansión urbana, puesto que al entender ambos se procura plantear mapas de riesgos.

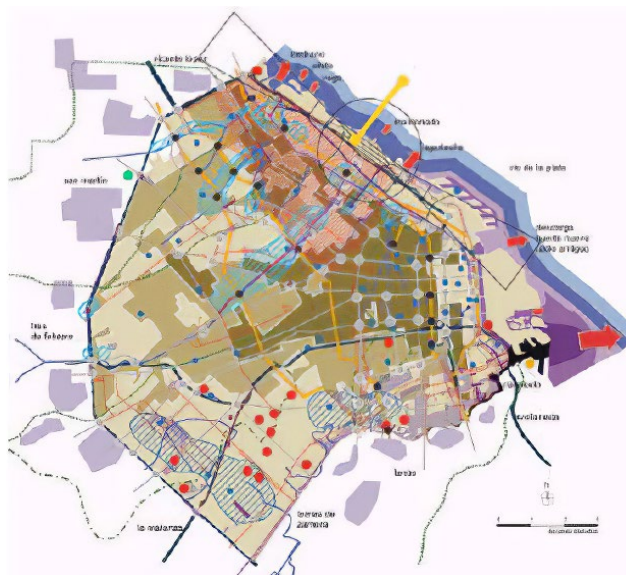


Figura 6 Mapa de áreas críticas, permanente, periódicas y vulnerables a inundaciones.
Fuente Santoro (2004)

Por otro lado, teniendo un enfoque preventivo ante situaciones de riesgo, se emplea el término de resiliencia, el cual abarca desde las personas hasta los edificios o incluso a sociedades enteras que puedan superar todo tipo de contratiempo. Valencia, (2019) expresa que el término de resiliencia es un proceso de adaptación que uno obtiene luego de enfrentar una cierta cantidad de adversidades, tragedias, traumas, amenazas o cualquier otro tipo de estrés. Dentro de la arquitectura y planificación urbana, este término hace referencia a la capacidad de todas las ciudades para poder enfrentarse y recuperarse de los diferentes desastres naturales, por otro lado, en la ingeniería, se entiende como la capacidad de adaptarse y poder responder a los daños, así como el poder recuperarse de un evento perturbado. Sin embargo, en la actualidad, el concepto de resiliencia se está transformando en un punto clave para poder soportar, adaptarse y enfrentar a las emergencias climáticas y a la progresiva pérdida de la biodiversidad, siendo estos límites los que ayudan a una sociedad a su continuo desarrollo.

Méndez, (2011) propone una perspectiva más amplia sobre la resiliencia, la cual se considera como la adaptabilidad que muestran las ciudades para enfrentarse a procesos de declive y poder revertirlos, esto precisa un incremento en sus ventajas competitivas, como también de cohesión social interna, la gestión local, calidad de vida y la sostenibilidad, todo esto aumenta las posibilidades de consolidar una población ordenada que permita aumentar las inversiones de las empresas, de esta manera se genera un nuevo dinamismo. No obstante, también sostiene precisar que la palabra resiliencia no significa solo resistencia, pues este concepto precisa la reconstrucción a partir de una ruptura y sin la pretensión de mantener todo igual o recuperar una supuesta pérdida de estabilidad, sino que intenta una adaptación positiva a las nuevas condiciones, que implican necesariamente un proceso de aprendizaje junto a un cierto grado de adaptabilidad y por consecuencia la transformación del territorio.

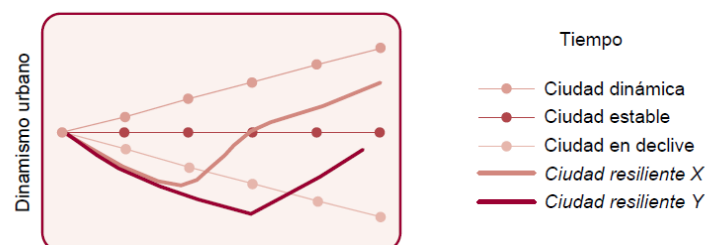


Figura 7. Tipologías de ciudades según su evolución. Fuente Méndez (2011)

En cuanto a estrategias puntuales de resiliencia enfocadas en el diseño arquitectónico. Piderit y Tapia (2019) proponen pautas para tener en cuenta en el diseño de una infraestructura, definiendo puntos de convergencia entre la sustentabilidad y la resiliencia. Estos criterios fueron desarrollados a partir de las numerosas revisiones de sistemas de certificación sustentables, algunas guías de diseño, normativas y estándares de Chile y el extranjero; a su vez el uso de manuales de riesgo para cada tipo de desastre natural que se puedan identificar en el territorio: Eventos sísmicos, eventos hidrometeorológicos, Tsunamis, incendios forestales y por último volcanismo.

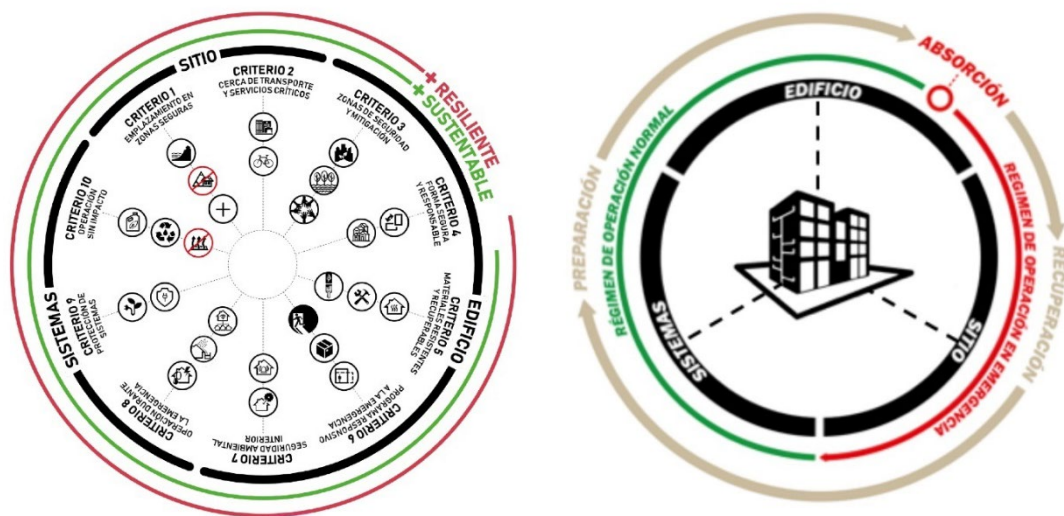


Figura 8. Criterios de resiliencia y sustentabilidad. Fuente Piderit y Tapia

De las evidencias anteriores, los autores explican que se fueron desarrollando con el propósito de obtener como objetivo posible, la integración de estrategias de diseño a partir de un conjunto de criterios los cuales denominan como “más Sustentable mayor Resiliencia”, y que la aplicación de estos siempre incorpore nuevas ideas en el diseño. Este conjunto está dividido en diez criterios para el diseño de los cuales se ordenan en base a tres aspectos arquitectónicos: Sitio, Edificio y Sistemas. Con el objetivo de seguir expandiendo estos criterios, se plantea lograr un edificio totalmente preparado y sostenible capaz de mantener sus condiciones de uso durante eventos críticos y cooperando con la recuperación del entorno inmediato y social en el que se insertará, mitigando el daño en etapas posteriores al impacto. Atendiendo a estas consideraciones se plantean dos regímenes de funcionamiento, el primero denominado régimen de

operación normal y el segundo, régimen de operación de emergencia, en base a las tres etapas de la resiliencia: absorción, recuperación y preparación. (Piderit y Tapia, 2019)

Se identifica la importancia de garantizar el confort en régimen de operación normal y en plena emergencia, así como para afrontar olas de calor y heladas. De igual manera es clave la utilización de sistemas constructivos adaptables y con materiales de fácil ensamblaje como de reparación. El diseño de un paisajismo resiliente, la integración de aspectos bioclimáticos con defensa al impacto como vegetaciones y espacios retirados; la independencia energético-hídrica con posibilidad de suministro después del impacto son esenciales para la fase de absorción. Paralelamente se identificaron aspectos temporales convergentes que son relevantes a considerar, tales como: la información y el aprovisionamiento para la fase de preparación; la evacuación, protección y seguridad estructural de sistemas críticos como parte de la fase de absorción; el abastecimiento, el refugio, la información y la ayuda a la comunidad, como parte de la etapa de recuperación.

III. Metodología

El proyecto sigue la línea de investigaciones USAT, ciudades y comunidades sostenibles con énfasis en infraestructura, el tipo de investigación es aplicada, Lozada (2013) señala que una investigación es aplicada porque se basa en la generación de conocimiento a partir de estudios previamente analizados con el objetivo principal de crear soluciones que pueden ser desarrolladas de manera directa a corto y mediano plazo, dentro de una sociedad con el fin de brindar un progreso productivo y social en esta; además el presente estudio utilizó una fuente de diseño No experimental – transversal y explicativo, Sampieri (2014) define a este diseño como aquella investigación realizable sin alterar o modificar deliberadamente las variables, con esto se evita el cambio intencional de las variables independientes, que pueden tener efecto sobre otras, a su vez es transversal puesto que solo se observa al fenómeno en un lugar y tiempo determinado y es explicativa porque muestra las características reales del lugar para luego ser descritas y previamente analizados.

Se identificó como objeto de estudio los sectores inundables, obteniendo como población a los sectores con riesgo de inundación de Chiclayo conurbado, tomando como muestra al sector S103 de la ciudad de Chiclayo al poseer la mayor cantidad de áreas inundables.

La primera fase, pertenece a la variable de riesgo de inundación, por el cual las técnicas que se utilizaron en esta investigación fueron; la revisión documentaria de fuentes nacionales y la observación indirecta de gabinete; a través de esto se seleccionó los indicadores de relieve topográfico, suelos expansivos, vulnerabilidad a precipitaciones, zonas con drenaje natural y vías inundables; los cuales fueron medidos por el método cualitativo, a partir de ellos los instrumentos que se elaboraron fueron cartografías en donde se recopiló toda información a través del mapeo, estos se caracterizaron por su composición territorial y fichas bibliográficas; además se procesaron a través de una superposición de la información gráfica utilizando programas computarizados como AutoCAD, Photoshop y Sigrid; por último se utilizó el diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) para la obtención de los resultados de peligros geomorfológicos, hidrológicos y por expansión urbana.

En cuanto a la segunda fase, este también pertenece a la variable de riesgo de inundación, y por esto la técnica que se empleó fue de la observación indirecta de

gabinete; por ende los indicadores que se recolectaron son las áreas inundables, fragilidad topográfica, zonas contaminantes, inaccesibilidad vial y equipamientos urbanos afectados, obteniendo instrumentos a base de cartografías los cuales son medidos por el método cualitativo, por último se superpuso toda la información gráfica a través de programas como AutoCAD y Photoshop; al final se utilizó el diseño de triangulación concurrente para la obtención de un cuadro de doble entrada en donde se detallaron los resultados de: vulnerabilidades geográficas, focos infecciosos, desconexión vial, equipamientos y por ultimo vulnerabilidad urbana.

Siguiendo con la tercera fase, este pertenece a la variable de infraestructura y espacio público; por lo cual se optó por la técnica de revisión documentaria de teorías, artículos y tesis; los indicadores obtenidos fueron: criterios resilientes, urbanismo resiliente y tipos de espacialidad los cuales fueron medidos por el método cualitativo y a partir de esto se generaron instrumentos a base de fichas bibliográficas, estos fueron procesados a través de una descripción teórica utilizando el programas como Photoshop, Word y Excel; por último los resultados se encontraron por medio del diseño DITRIAC con la implementación de un cuadro de doble entrada teniendo como resultados: criterios de diseño y estrategias resilientes.

Concluyendo con el cuarto objetivo, este pertenece a la variable de infraestructura y espacio público; por ende se requirió el uso de la técnica de análisis referencial de proyectos realizados, se buscaron propuestas en distintas partes del mundo, así mismo se plantearon los indicadores de ubicación, emplazamiento y posicionamiento, programa de usos, estrategias proyectuales y relaciones espaciales, estos fueron medidos por el método cualitativo y posteriormente plasmados en fichas de proyectos referentes y a su vez siendo procesados mediante una descripción teórica con la utilización de programas como: Photoshop, Word y Excel; por último los resultados se generaron con el diseño de triangulación concurrente y usando un cuadro de doble entrada.

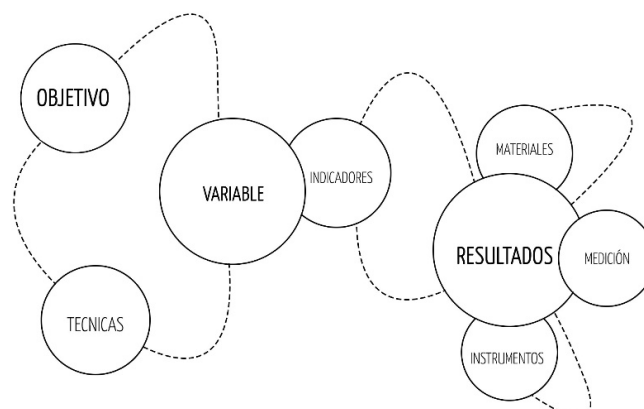


Figura 9. Esquema de la ruta de procedimiento. Fuente propia

IV. Resultados y discusiones

SECTORES CON MAYOR RIESGO DE INUNDACIÓN POR FACTORES NATURALES Y HUMANOS.

El área de análisis es Chiclayo conurbado que lo conforma: Chiclayo, La Victoria y José Leonardo Ortiz, dentro del territorio existen factores trópicos y antrópicos, los cuales generan una variedad de peligros de inundación dentro del área de estudio, estos factores latentes se abordan de manera que el estudio este secuenciado por los componentes de peligrosidad a inundaciones por factores geomorfológicos, hidrológicos y por expansión urbana.

En el factor geomorfológico se identifican patrones trópicos, que son elementos naturales característicos del lugar, que delimitan y resaltan las áreas reconocidas por principios netamente geográficos, como ocurre en la conurbación Chiclayo, donde se reconocen dos zonas en los cuales convergen las tipologías de suelos, por su poca capacidad de absorción de las aguas pluviales, los cuales no permiten el paso del agua a través de las porosidades de estos, a su vez generan el empozamiento de las aguas y sumándole la topografía del territorio se generan áreas donde las aguas no pueden discurrir. Estos patrones marcan peligros existentes y de origen natural, obteniendo así de manera periódica daños en las ciudades. (figura N°10)

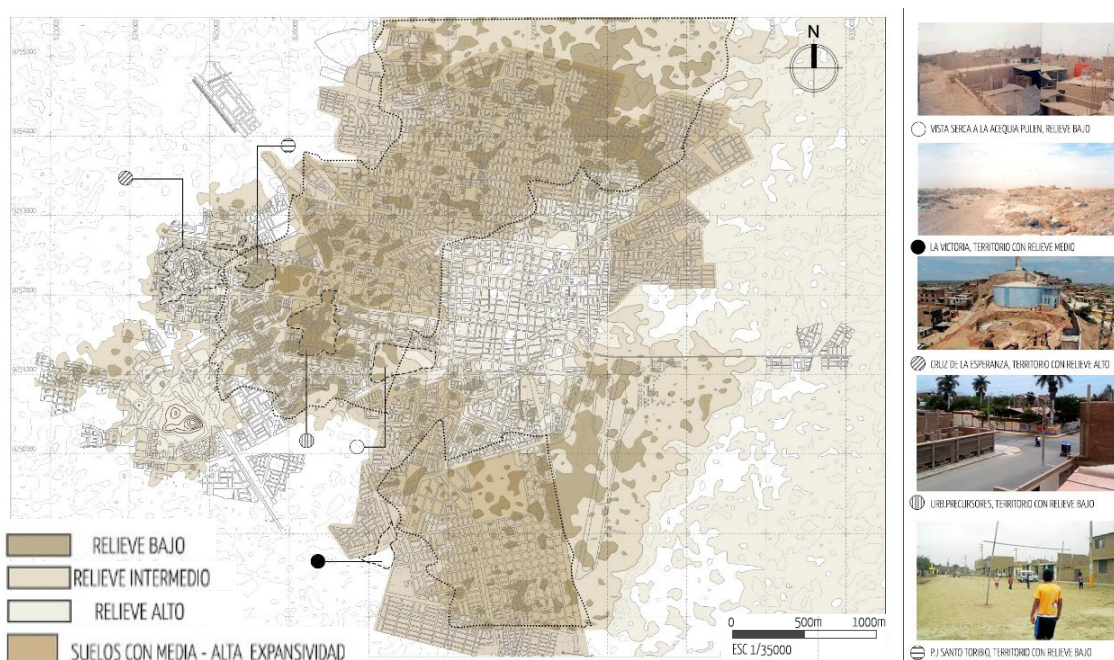


Figura 10. Cartografía de peligros geomorfológicos. Fuente propia (2020)

Continuando con los elementos naturales, el factor hidrológico remarcó una importancia relevante dentro del territorio al estar asociado con los distintos relieves topográficos se generan dos tipos de zonas: una con capacidades de drenar el agua de manera natural utilizando las ramificaciones de acequias que recorren y limitan las ciudades; por el otro lado se marcan zonas las cuales por sus condiciones territoriales, topografía e hidrología son incapaces de drenar el agua de manera natural y por consecuente se generan estancamientos dentro de ellas; a partir de estos dos puntos se delimitaron las áreas más propensas a daños causados por su incapacidad de drenar el agua. (figura N°11)

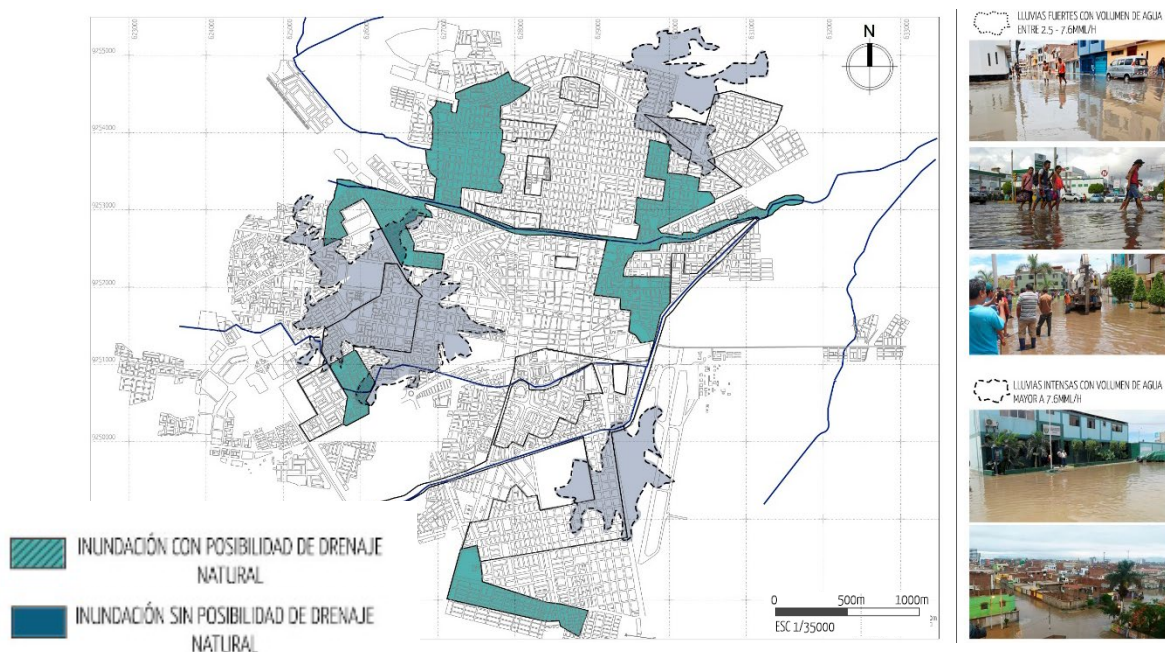


Figura 11. Cartografía de amortiguamiento hidrológicos. Fuente Sigrid (2017)

Dentro del factor urbano con patrones antrópicos, se delimitó las vías que presentan una inclinación hacia ellas mismas por encontrarse en zonas con una cota menor a los 18 m.s.n.m, las cuales arrojaron 2 sectores propensos a mantener una desarticulación urbana en tiempos de inundación, estas se vuelven articulaciones artificiales que buscan transformar el territorio de manera negativa. (figura N°12)

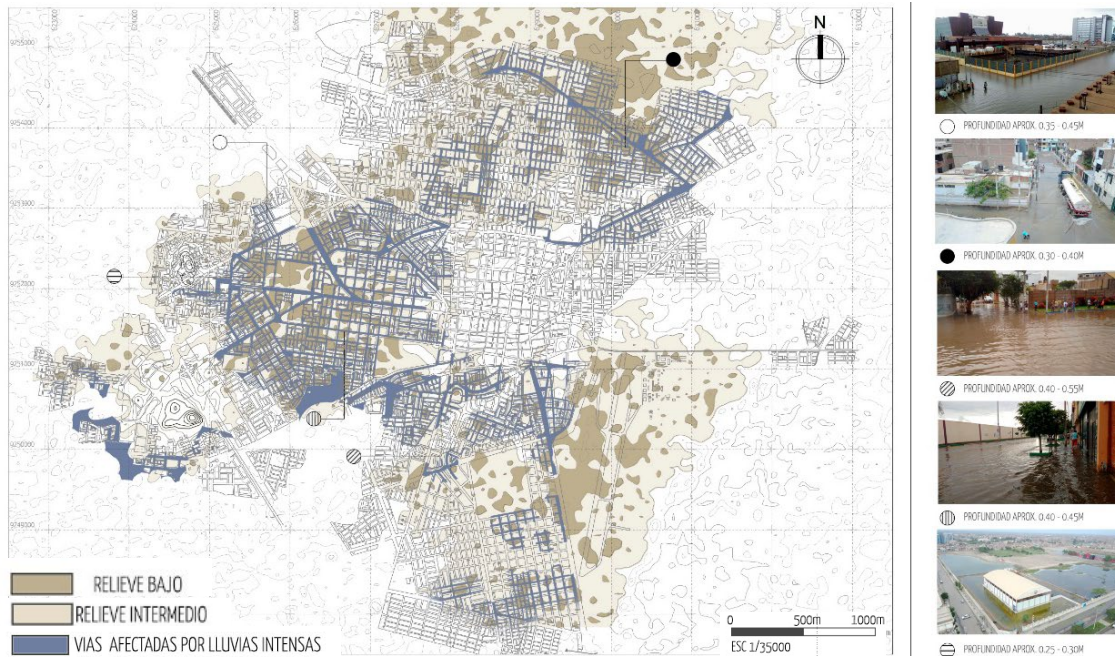


Figura 12. Cartografía de estancamiento de aguas por inclinación de vías. Fuente propia (2020)

Pérez (2012) demuestra que dentro de un análisis de riesgos naturales se requiere de un mayor desarrollo en la parte espacial y territorial; todas aquellas áreas asociadas a la peligrosidad, a eventualidades y probabilidades de sufrir distintos tipos de daños, la ubicación geográfica de todos los elementos dentro de un espacio con riesgo y vulnerabilidades. Por estos motivos el uso de la cartografía como medio de expresión gráfica es la más imprescindible en este tipo de análisis, esto con la finalidad de poder evaluar los tipos de peligrosidades desde un enfoque territorial. Por otra parte Cantos (2006) plantea factores estructurantes adicionales en el estudio de riesgo por inundaciones pluviales los cuales son: la topografía característica del lugar teniendo como sub puntos indicar el nivel más bajo y alto de acuerdo a las zonas habitables; la vegetación como puntos de absorción de aguas; la ocupación dentro del espacio para especificar los distintos tipos de localidades que convergen y por último el tipo de actividades que se desarrollen; estos puntos deben ser considerados, mapeados y aplicados para la localización de las zonas con mayor riesgo ante inundaciones pluviales. Por consiguiente, Díez (2002), desarrolla y plantea una cartografía de riesgo de inundación dentro del paisaje urbano, se plantea una cartografía la cual trata de determinar los diferentes tipos de ocurrencias de un suceso en un punto del territorio y a su vez la aplicación de diferentes tipos de metodologías que son usadas para su complementación como la historia, la cual se enfoca en ubicar las áreas inundables de

tiempos pasados; la geomorfología, como estudio y comprensión de la forma del territorio causado por el paso del agua; la hidrología como delimitador de todas aquellas áreas potencialmente inundables a partir de las diferentes redes de agua que recorren las ciudades; por último la expansión humana en el tiempo como punto de proyección urbano hacia zonas de riesgo. Dentro del territorio se observa mayor cantidad de ocurrencias físico-territoriales, motivo por el cual todos los resultados obtenidos generan un alto índice de peligrosidad. Al superponer los diferentes tipos de factores que generan un tipo de peligrosidad dentro del territorio, se encontraron tres sectores con mayor riesgo de inundación, uno en el norte cerca a la Av. Chiclayo el cual pertenece al distrito José leonardo Ortiz, otro por el sur entre las Av. Chinchaysuyo y la Av. Orrego dentro del distrito de La Victoria y por último en el oeste del distrito de Chiclayo. Los cuales no cuentan con la ayuda inmediata del COER debido a que este no está enfocado al nivel de operaciones distritales y locales. (figura N°13)

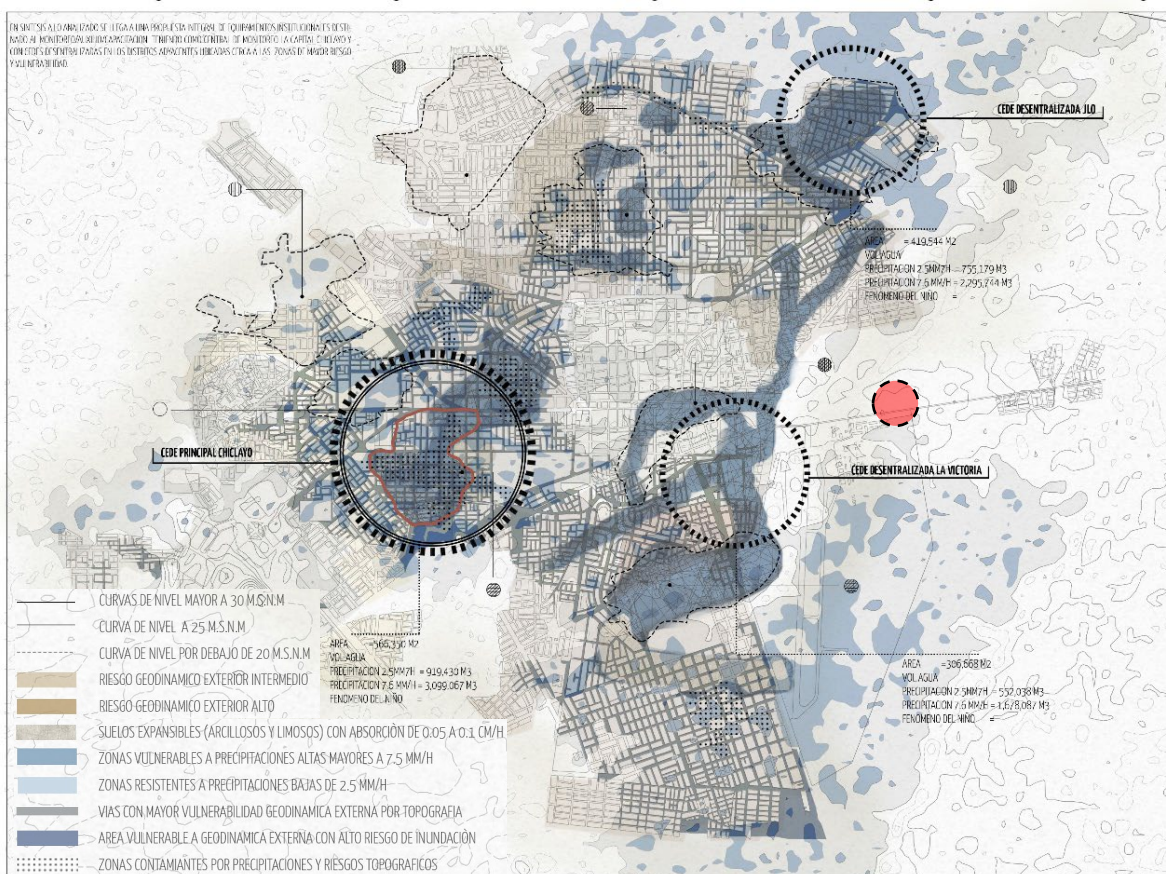


Figura 13. Cartografía de Sectores con mayor riesgo de inundación. Fuente Propia (2020)

ZONAS URBANAS CON FRAGILIDAD ANTE VARIACIONES CLIMATICAS.

El Sector de estudio es el denominado S103 en Chiclayo, el cual está conformado por la urbanización Caja de depósito, Los Precursores, José Quiñones, Santa Elena y el pueblos joven 9 de octubre, José C. Mariátegui, San Miguel y Cruz del Perdón, estos han sido afectados periódicamente por las intensas lluvias; dentro de la escala urbana existen zonas que llegan a transformar el territorio de manera negativa, por esto los factores geográficos, viales, equipamientos y focos contaminantes son aquellos puntos que servirán para diagnosticar las zonas más afectadas y a su vez determinar el tipo de daño que causó dentro del paisaje urbano del sector.

En primer lugar se determinó una vulnerabilidad urbana por factor geográfico, los cuales se encuentran marcados de manera visible y son todas aquellas áreas con el menor relieve topográfico de 15 m.s.n.m, debido a la morfología del territorio, esto afecta de manera directa a las zonas urbanas que yacen dentro de ellas, y al comparar los registros de las áreas inundables con los sectores más bajos en cuanto a su topografía se logra identificar 5 áreas con problemas netamente naturales, cotas de nivel muy bajas, los cuales sufrirán daños de manera continua por este factor ambiental. (*figura N°14*)

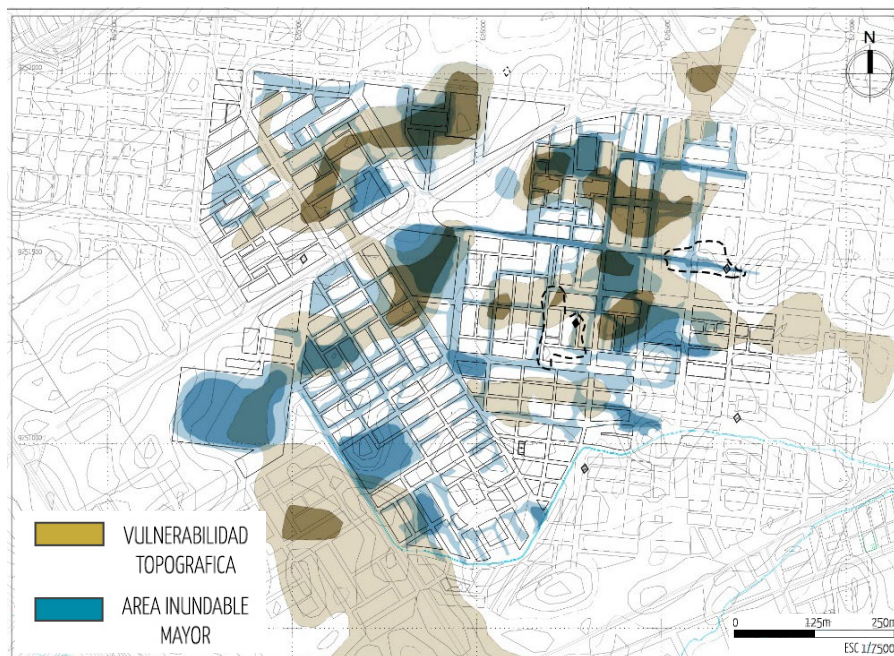


Figura 14. Cartografía de fragilidad geográfica. Fuente Propia (2020)

Por otro lado, ya inmersos en la zona urbana como tal, se reconoció una desconexión urbana por inundación utilizando las redes viales asfaltadas y no asfaltadas, así como el mapeo de las áreas inundables dentro del sector. Al mantener estos dos factores se identificó que de manera indirecta las Av. 9 de octubre, Av. Elvira García y la Av. El Pacifico desconectaban el sector en su interior, sumado a esto su inaccesibilidad con el resto de la ciudad, por estos motivos se localizaron y marcaron todas aquellas vías que desarticulaban de manera negativa el sector, obteniendo así un mapeo de vías con nula circulación vehicular en el norte, sur y oeste del sector. (*figura N°15*)

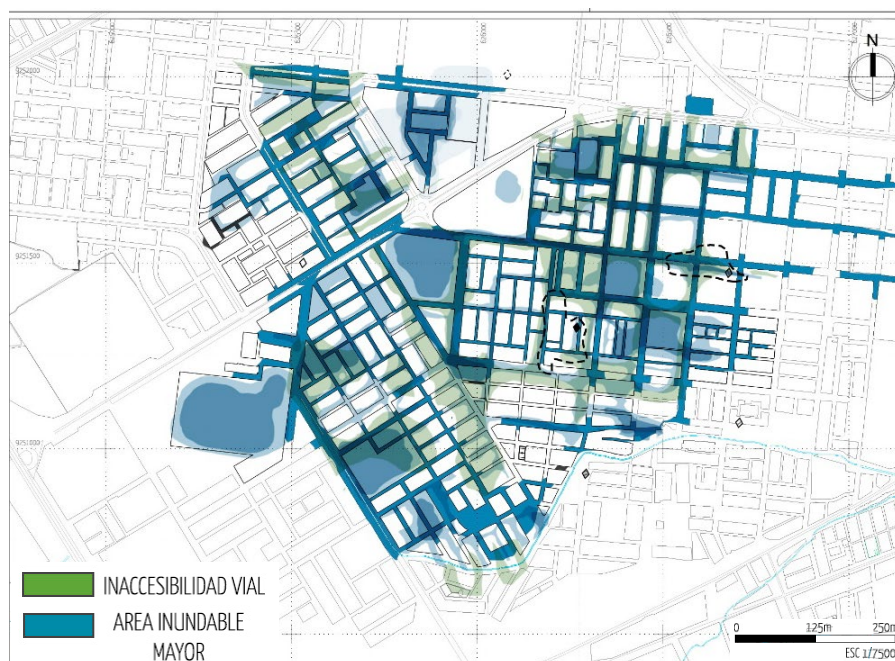


Figura 15. Cartografía de desarticulación urbana. Fuente propia (2020)

Al generarse la desarticulación vial dentro del sector, surgió una red de equipamientos urbanos deteriorados formado por colegios, parques y mercados, los cuales al no poder acceder a ellos comenzaron a sufrir daños progresivos a causa de las aguas empozadas en sus interiores, debido a esto quedaron en un desuso temporal por falta de mantenimiento, por estas razones se delimitaron todos aquellos equipamientos identificados; obteniendo así una red física de puntos dañados a causa de la falta de accesibilidad para su correcto mantenimiento en plena inundación. (*figura N°16*)

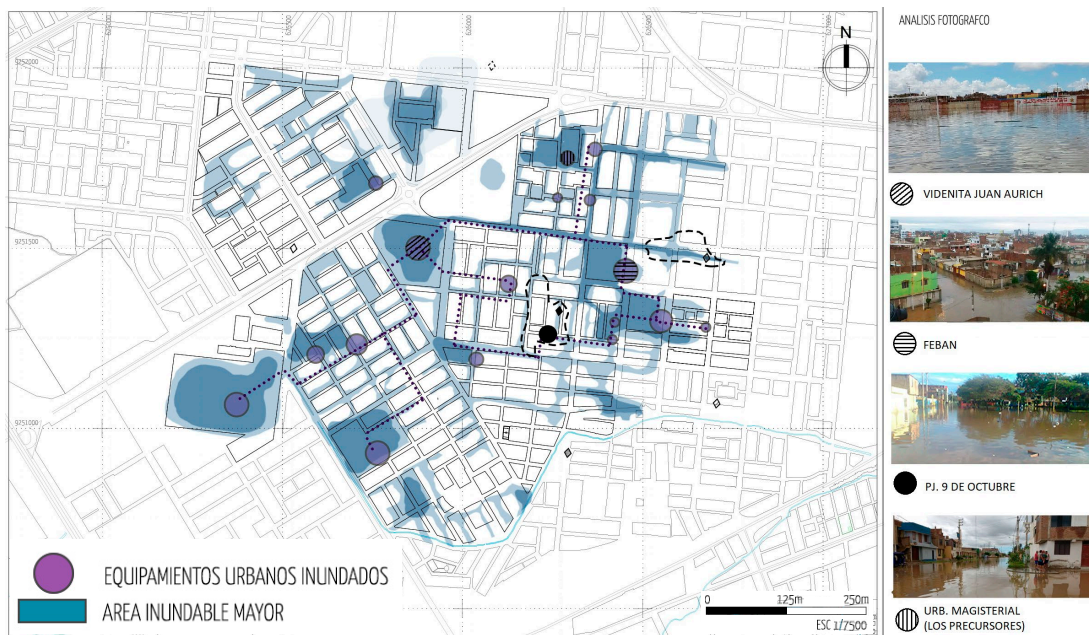


Figura 16. Cartografía de equipamientos deteriorados por inundación. Fuente propia (2020)

Al permanecer y estancarse las aguas pluviales, se determinaron áreas inundables como agentes infecciosos, porque al tener nula circulación y con el transcurso del tiempo estas aguas cambian más allá de un simple deterioro urbano, pasando a ser catalogadas como aguas negras o infecciosas debido a su acumulación y por el colapso del alcantarillado como a la falta de recojo de la basura por parte de sus pobladores, por esta razón se les determinó como focos infecciosos los cuales delimitaron todas aquellas áreas donde se acumulaban este tipo de aguas, obteniendo así 7 puntos infecciosos los cuales son, el cementerio El Carmen, toda la periferia de la videnita, el FEBAN y el terreno adyacente a este el cual pertenece a las redes de radio y comunicaciones, el mercado 9 de Octubre y la urbanización Los Precursores; los cuales requieren tratamiento inmediato para mitigar los daños hacia el paisaje urbano. (figura N°17)



Figura 17. Cartografía de áreas inundables como puntos infecciosos. Fuente propia (2020)

Santoro (2004) propone dentro de su plan de estudio el diseñar objetivos que promuevan la disminución del daño ocasionado en las áreas inundables, por esto desarrolla un anteproyecto que permita en primer lugar la localización de las áreas afectadas, las clasifique según su daño y oportunidades que posea para así priorizar dichas medidas, conforme a los criterios de desarrollo técnicos, socio-económicos, institucionales y de carácter ambiental; en segundo lugar se ajustarían el tipo de uso de suelos, zonificación e instituciones encargadas del manejo de las emergencias, todo esto con el fin de mejorar el paisaje urbano. Ábalos y Sentkiewicz (2012) establecen campos de intervención dentro de las áreas inundables, primero la modificación de las escalas de actuación, con esto implementan las macro manzanas y micro espacios de acupuntura; luego la redefinición y adaptación de las infraestructuras, la intendencia urbana y el espacio público; después la activación biológica procedente de toda la vegetación existente como propuesta y por último la activación del agua como medio de aprovechamiento en los espacios inundables; de esta manera se logra la captación y adaptación de los campos propuestos con su entorno inmediato. Etulian y López (2017) señala una serie de instrumentos necesarios a implementar en todas las áreas inundables, en primer lugar incorporar espacios de infiltración en zonas urbanizadas y rurales para que estas colaboren con el buen funcionamiento que presenta el ciclo del agua, en segundo lugar la conservación e intervención de las redes hidrográficas para ser transformadas en ejes de drenaje natural; en tercer lugar la recuperación de áreas urbanas

y adaptación de estas para servir de amortiguadores ante eventos inundables, en cuarto lugar adaptar la materialidad de las calles, veredas, rampas y todos los espacios públicos con materiales de fácil reparación y montaje; por último plantear una evacuación del flujo de las aguas pluviales, con la elaboración de parques inundables, asociados a los lugares con mayor riesgo de inundación.

Por lo tanto, dentro del sector se identifican áreas inundables que afectan de manera negativa al paisaje urbano como a su dinámica, todos estos comporten la posibilidad de ser espacios potenciales para ser transformados a través de estrategias puntuales en los diferentes espacios encontrados. Al superponer todas las capas de análisis de los diferentes daños que ocasionan las áreas inundables, se encontraron todas las zonas a intervenir dentro del sector, así como sus diferentes características y respectivos puntos a tratar, como la capacidad del volumen de agua, sus diferentes tipos de tratamientos y zonas con capacidad de almacenamiento de aguas.

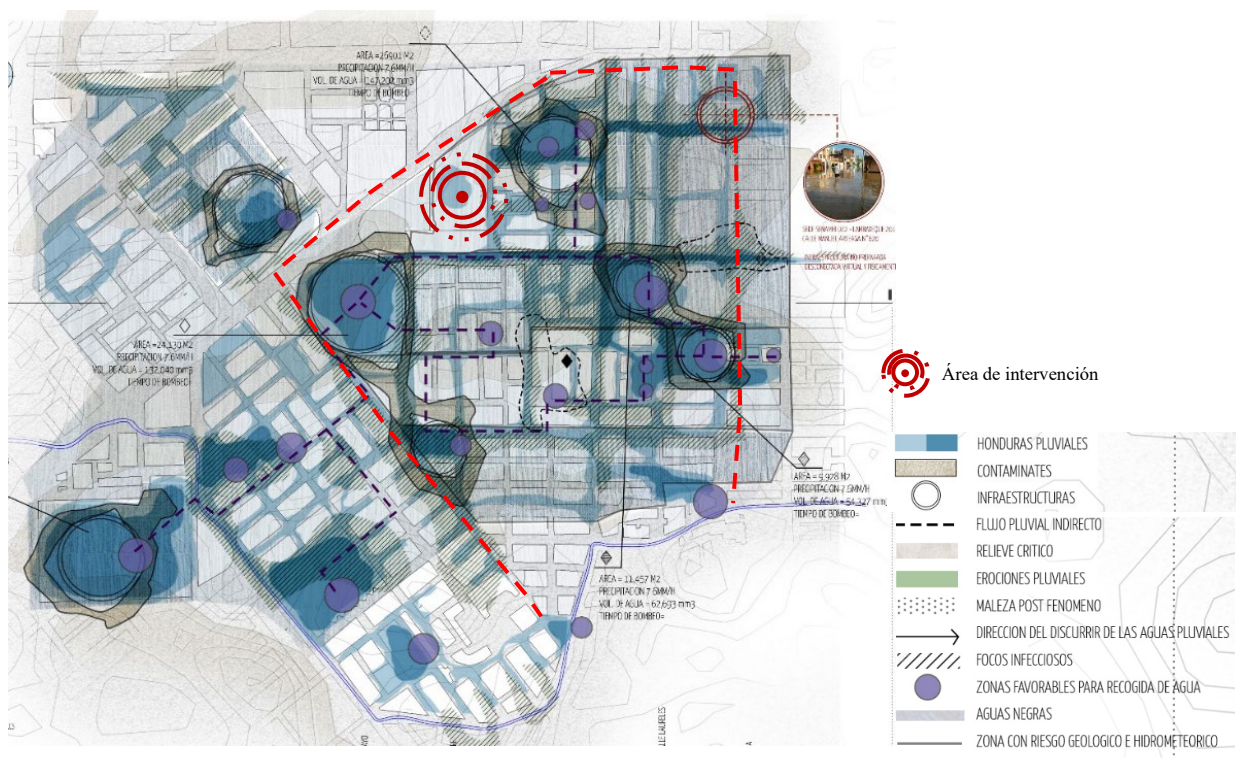


Figura 18. Cartografía de zonas con daños por inundaciones. Fuente propia (2020)

El lugar de intervención seleccionado presenta la mayor concentración de problemas expuestos como son: las zonas infecciosas, vías y espacios públicos inundados, equipamientos con tendencia al deterioro; por otra parte, el área de intervención también cuenta con zonas potenciales en la recolección de agua de lluvias, lo cual se delimitó por las Av. Salaverry, El Ejercito, Arequipa y por último la acequia Pulen.

CRITERIOS DE DISEÑO RESILIENTES

Teniendo en cuenta todo el análisis previo, se comienza a plantear estrategias lineales y prácticas sobre los espacios con el mayor potencial para su debida intervención, teniendo en cuenta la espacialidad, confort y urbanismo, los cuales son de carácter prioritario en la etapa de diseño, por esto mismo se abordan dos puntos primordiales: criterios sobre espacios adaptables y flexibles, con un diseño urbano resiliente comunitario.

Para la realización sobre los criterios de espacios adaptables y flexibles, se delimitan todos los espacios previamente reconocidos, se empieza con una propuesta lineal, seleccionando aquellas vías y ejes con mayor potencial para el aprovechamiento de las aguas pluviales; estas son las avenidas Elvira García y 9 de octubre. Por otro lado, los espacios y equipamientos existentes, así como los vacíos urbanos son intervenidos y desarrollados proponiendo dos aspectos: el primero es generar actividades dinámicas, enfocadas en el desarrollo comunitario y deportivo; lo segundo es brindar a estos espacios la capacidad de poder recolectar y almacenar el agua pluvial dentro de sus instalaciones, esto también converge en la creación de espacios mutables según las precipitaciones, además recuperándose de estos y manteniendo su uso.

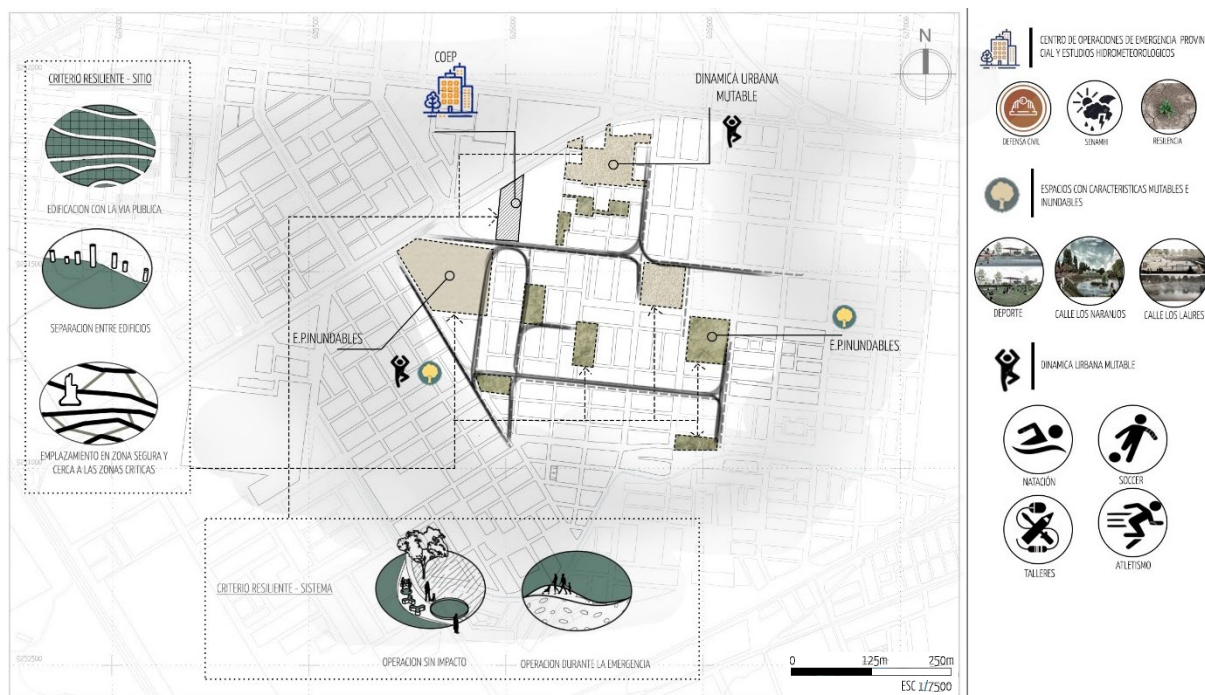


Figura 19. Criterios de diseño resilientes. Fuente propia (2020)

Al mismo tiempo, se plantean estrategias proyectuales que generan un urbanismo más resiliente y comunitario, partiendo desde la implementación de materiales absorbentes dentro de las áreas comunes: la arena, arcillas y rocas; estos a su vez aportan en el diseño de los espacios inundables, capaces de mantener y controlar el agua que alojen dentro de ellos, el agua obtenida de estos espacios serán almacenados en las diferentes cisternas que se requieran en estos espacios públicos, los cuales contarán con distintas capacidades de volumen de agua. Gormaz (2012) expresa que los parques urbanos inundables son utilizados en la evacuación directa de las aguas de lluvias y ponen en juego el almacenamiento temporal de estas, aumentando el tiempo de retención y entregando un menor caudal a los colectores tradicionales, red de alcantarillado fluvial, junto a esto existe otro beneficio el cual consiste en transformar al parque en un filtrador natural de estas aguas, las cuales ya no escurrirán hacia el plano urbanizado, evitando inundaciones en las viviendas. Al mismo tiempo estos parques inundables una vez que pasen los periodos de lluvia seguirán manteniendo sus áreas recreativas destinados a la comunidad y ayudando a mantener el paisaje urbano como a sus áreas verdes. En este sentido, todos los equipamientos existentes y propuestos se adaptaron según los criterios resilientes los cuales son: seguridad ambiental interior, morfología segura y adaptable, materiales desmontables y recuperables, teniendo como respuesta, que el edificio como sus espacios sean capaces de mantener un confort ideal. Estas estrategias también

contribuyen drásticamente en limitar el deterioro progresivo medioambiental en todo el tiempo de vida útil, disminuyendo el riesgo a sufrir daños. Por esto es necesario que los edificios resilientes propuestos puedan resistir los impactos de desastres naturales y alargar su vida útil apoyando a su comunidad.

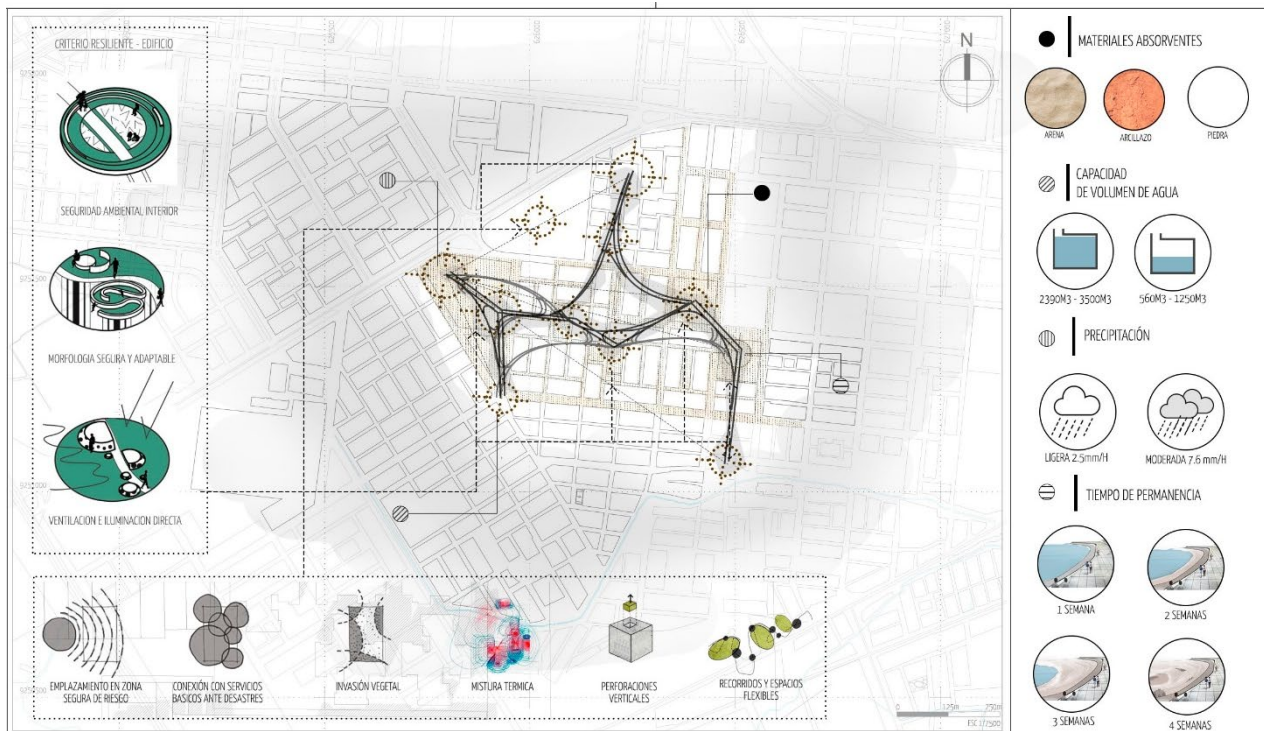


Figura 20. Estrategias proyectuales. Fuente propia (2020)

Al identificar las diferentes estrategias lineales y proyectuales dentro del sector, se procedió a intervenir en cada una de ellas de manera resiliente, generando nuevos tipos de usos en los espacios públicos, equipamientos urbanos como arquitectónicos y a su vez el aprovechar de manera positiva las características físicas de las áreas con riesgo de inundación, con todo lo planteado se propuso dos estrategias con características resilientes: pavimentos empedrados y espacio públicos inundables, que ayude a la permanencia de estos espacios en tiempo de lluvia y al desarrollo socio-cultural de la comunidad. Lomelí (2016) describe que los pavimentos empedrados son estructuras sostenibles que brindan 4 beneficios en el desarrollo urbano, el primer beneficio es el confort térmico que se produce a través de los poros entre piedras, en segundo lugar, la capacidad de poder filtrar las aguas de lluvias hacia la red de alcantarillado de manera continua y en último lugar, el de disminuir la velocidad promedio de 80km/h a 25km/h de los vehículos en este tipo de pavimento. De esta manera se genera una absorción natural de las aguas pluviales; en todas las vías dentro del sector, y con la implementación

de parques inundables con características mutables y espacios dinámicos con capacidades de almacenamiento de aguas de lluvia dentro de sus instalaciones, permitirán el poder aprovechar las áreas inundables del sector.

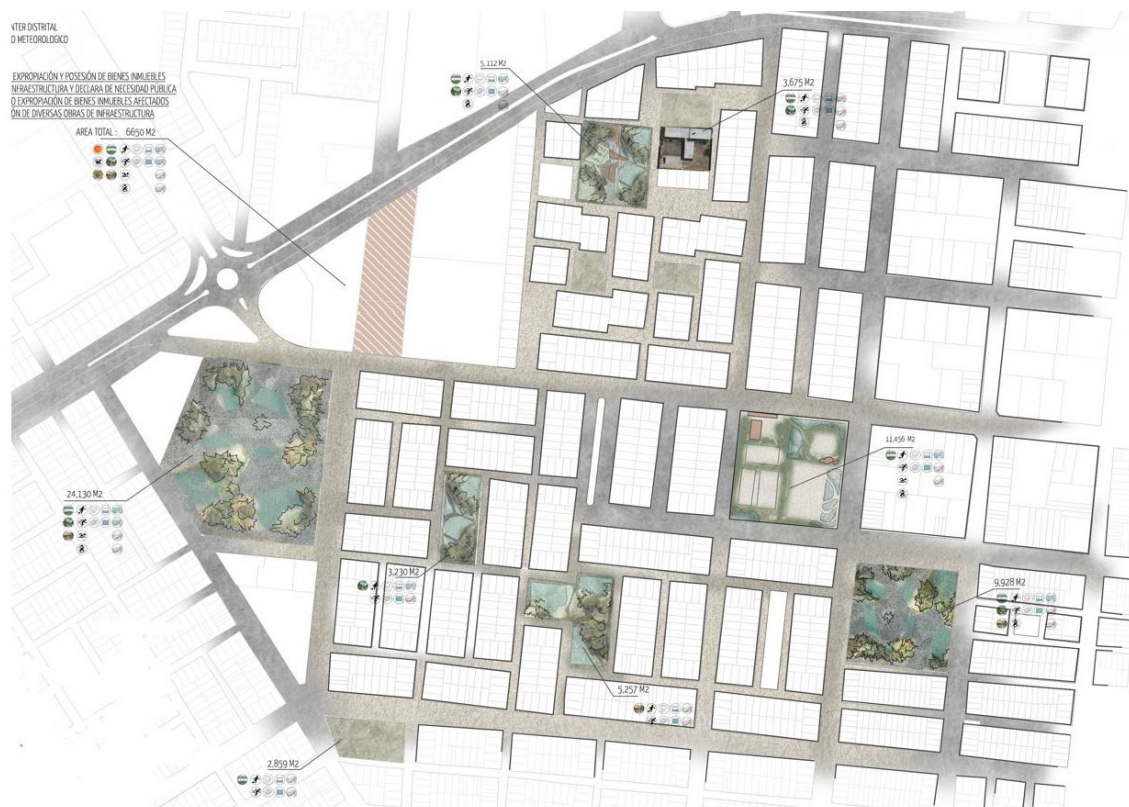


Figura 21. Master plan del sector S103 Chiclayo. Fuente propia (2020)

ESTRATEGIAS RESILIENTES EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO

Todo el análisis anteriormente desarrollado evidencia la falta de preparación que posee el sector ante inundaciones pluviales, esto demuestra la necesidad de proyectar equipamientos como espacios públicos que puedan adaptarse y superar esta problemática. Por esto el implementar una red de infraestructuras con espacios públicos resilientes ayuda a preparar al sector ante cualquier tipo de riesgo, continuando con la propuesta, se realiza la intervención en un área inundable, desarrollando una infraestructura arquitectónica con espacios públicos que permita aprovechar y potenciar estas áreas y a su vez satisfacer las necesidades de los pobladores.

Un espacio público debe diseñarse a partir de una serie de consideraciones ambientales y estrategias resilientes, a través de diferentes capas como; de actividades de las cuales se priorizan las que fomentan un carácter social, zonas de estancia dependiendo de la ubicación, usos flexibles según el usuario, disposición y orientación del mobiliario urbano, tipos de iluminación para el horario nocturno, aprovechamiento de las áreas inundables para el recojo y almacenamiento de dichas aguas. Díaz, Grinda y Calvo (2016) expresan que, para concebir un espacio resiliente, es necesario definir un lugar de encuentro y un nodo activo de flujos dinámicos; esenciales para la máxima aproximación al aire libre; cuya dirección debe enfatiza con la disposición de los volúmenes adyacentes para así poder liberar un vacío central, y que este deba encastrar tanto con la vegetación y el pavimento a utilizar. De este modo también se puede la topografía del lugar; para el recojo de agua y sistema de regadío; los tipos de accesos como a la disposición de los diferentes tipos de mobiliarios a utilizar teniendo en cuenta los recorridos generales e internos; con el fin de dar vida al espacio público.

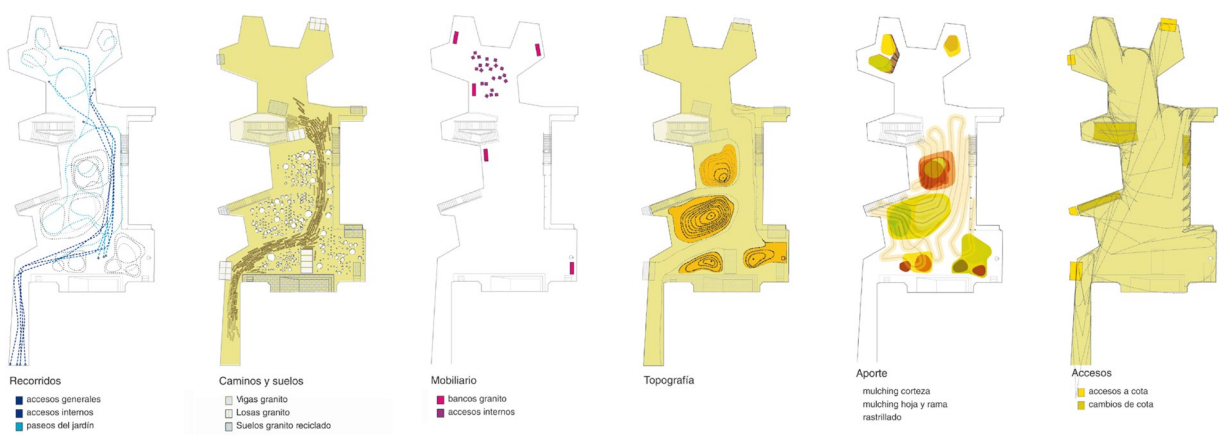


Figura 22. Proyecto Fundación Giner de los Ríos. Fuente VIVA ARQUITECTURA (2016)

A partir del espacio público, se genera una aproximación a lo que definimos como edificio, proponiendo al peatón la oportunidad de recorrerlo, apreciarlo y relacionarse con los diferentes tipos de actividades que se plantean dentro de ellos. Piderit y Tapia (2019) proponen, un sistema modular como base para el diseño de una infraestructura resiliente, debido a que permitirá utilizar las estructuras de manera ordenada y simplificada. A su vez se deben plantear formas reticulares y amplias considerando de la máxima cantidad de usuarios a contener en momentos de emergencia, además se deben orientar los espacios hacia los exteriores con el fin de facilitar estrategias térmicas y pasivas. Ante una emergencia, el edificio tiene que prescindir de sistemas mecánicos, manteniendo su funcionamiento de manera constante y posibilitando la ayuda como la provisión parcial de agua y energía a la comunidad.










- 
PRIVILEGIAR ÁREAS VERDES: Superficie de áreas verdes es igual o mayor al 30% de la superficie construida. Reducir estacionamientos en al menos un 40% exigido en OGUC.
- 
PAISAJISMO RESILIENTE: Paisajismo contribuye a la ef. energética y seguridad del proyecto utilizando vegetación y suelos como medida de protección y mitigación.
- 
USO MIXTO COMUNITARIO: Áreas perimetrales orientadas al uso comunitario y fomentar la actividad física. Recintos de la escuela pueden ser ocupada por la comunidad.
- 
PREPARADO DESDE LA FORMA: Composición formal y orientación del edificio integran criterios de eficiencia energética y seguridad y resistencia.
- 
SINTONÍA CON EL ENTORNO: La forma del proyecto se desarrolla protegiendo de vistas significativas del paisaje o contexto urbano y de la identidad de la comunidad.
- 
SEGURIDAD TERMICA Y ESTRUCTURAL La envolvente construida para ser resistente a desastres naturales. Deberá tener buen desempeño térmico interior pasivo.
- 
REPARABLE Y ADAPTABLE: Materiales y sistemas constructivos reciclables, reutilizables, desmontables y reparables, para adaptarse a nuevos requerimientos.
- 
COSECHA DE AGUA: Reducir consumo de agua interior y exterior a través de sistemas de manejo y almacenamiento de aguas lluvias y tratamiento.
- 
COMPARTIR AGUA, ENERGIA Y DATOS: Capacidad de proporcionar excedentes de energía eléctrica y agua a la comunidad en caso de requerirlos durante la emergencia.

Figura 23. Estrategias de diseño para edificaciones. Fuente Piderit y Tapia (2019)

Palacios (2020) explica, que el diseño de una edificación resiliente debe estar orientado a las siguientes estrategias, como lo son; la orientación, luz y ventilación de la edificación a diseñar ya sea de manera directa o indirecta; la flexibilidad y versatilidad en los espacios para cambiar el uso de esto en momentos de emergencia; relación entre los espacios esenciales y exteriores para su correcta evacuación; y por último una vegetación adaptable y resistente que abarque la concepción y configuración espacial de un proyecto hasta la construcción de todos sus ambientes.

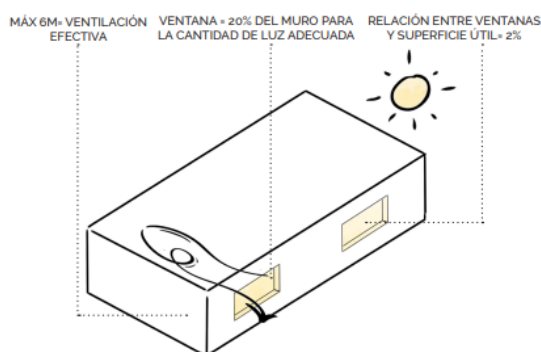


Fig. 5.2 Criterios de iluminación y ventilación

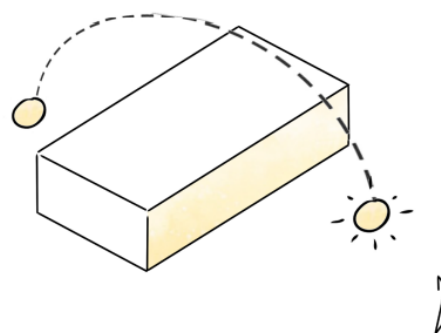


Fig. 5.5 Orientación de las fachadas principales de la edificación.

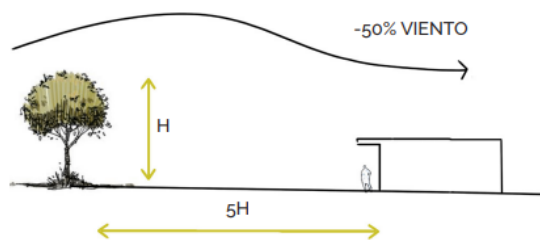


Fig. 5.3 Vegetación como barrera para reducir el viento.

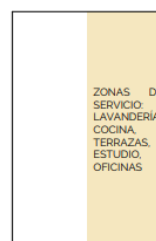


Fig. 5.6 Zonas distribuidas fachada este

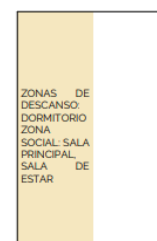


Fig. 5.7 Zonas distribuidas fachada oeste

Figura 24. Estrategias de diseño en Casa LLP de Alventosa Morell Arquitectes. Fuente Palacios (2020)

Por otro lado, Bóer (2013) propone como estrategia ante inundaciones, la manipulación y aprovechamiento del agua fluvial como pluvial para el desarrollo sostenible de la identidad barrial, teniendo como estrategias principales el almacenamiento de la lluvia, el cual es recogida de los techos de las edificaciones que bordean al espacio, y la capacidad de controlar el agua al obligarla a tomar los recorridos propuestos. La propuesta se centra en la implementación de atmosferas controladas; con ayuda de la vegetación preexistente ya que estas ayudan en cierta medida a la

disminución del volumen de agua sobrante; así como la creación de espacios dinámicos abiertos.

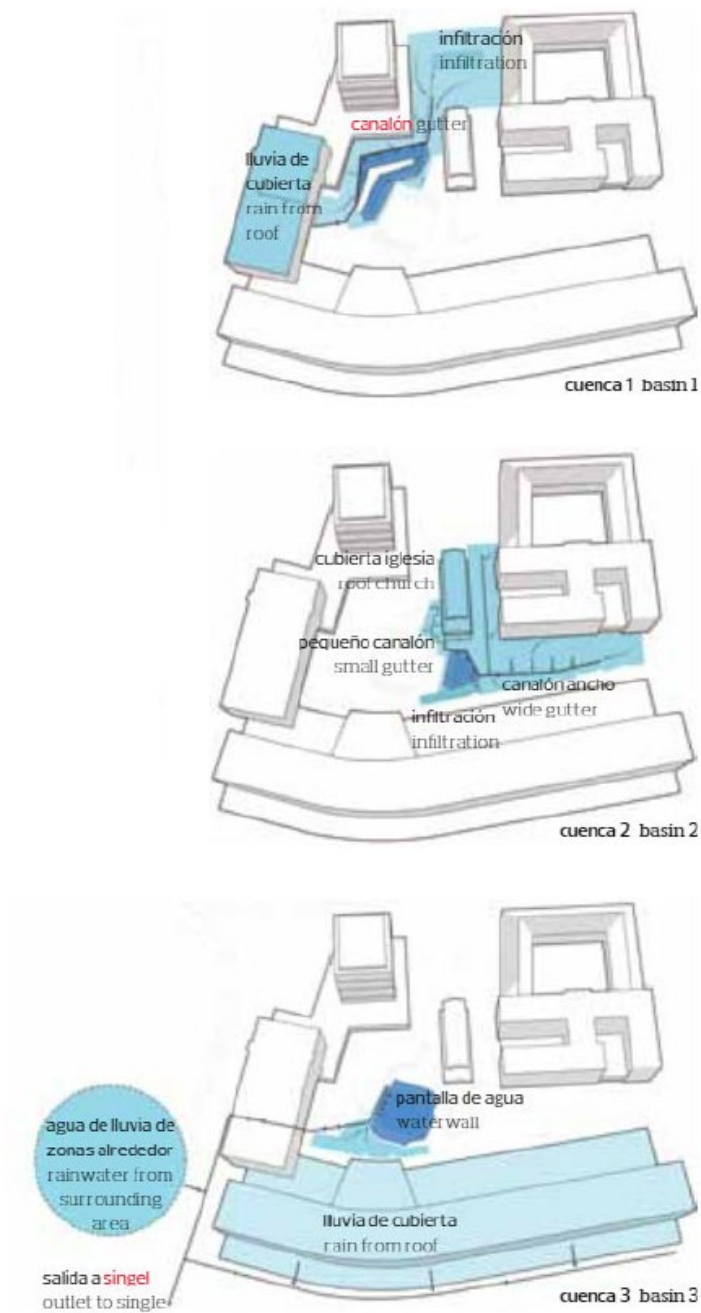


Figura 25. Estrategia de diseño en proyecto Plaza de agua, Países bajos. Fuente Urbanisten (2013)

V. Conclusiones

El producto de los resultados propuestos es el diseño de un Centro de operaciones con estudios hidrometeorológicos y espacios culturales como parte de una respuesta ante el riesgo de inundación que presenta el sector S103 en Chiclayo, siendo lo más resaltante la capacidad de transformar las áreas inundables en puntos de oportunidad con la implementación de criterios resilientes dentro de una infraestructura como en su espacio público.

El espacio urbano inundable se localiza en la parte oeste del área de estudio, es un lote el cual posee dos frentes, adosado al supermercado Metro Santa Elena, uno de sus frentes colinda con la avenida Salaverry y el otro con la avenida Elvira García. Dentro de este espacio se propone la elaboración de un equipamiento con espacio público resiliente el cual se conecte con la red de equipamientos existentes, para esto se plantea que el edificio cuente con funciones de comercio, talleres, salud, espacios comunes y zonas de monitoreo, estudios, enseñanzas, y de alerta sobre los riesgos de inundación que presenta todo el sector. Por estas razones y teniendo conocimiento de la realidad que afronta el sector por inundaciones, el proyecto propuesto es de carácter social como de seguridad. El edificio tendrá las funciones específicas de un COE las cuales son la prevención, el monitoreo, la investigación y la divulgación, dichas funciones cumplirán con la necesidad de poder prevenir, alertar y ejecutar acciones inmediatas en todas las situaciones de riesgo del sector a nivel distrital, teniendo como resultado un Centro de operaciones con estudios hidrometeorológicos y espacios culturales. Este se encuentra emplazado dentro de un terreno con un ancho de 45 metros y con un largo de 174 metros lineales con el beneficio de poseer dos frentes en dirección norte – sur, lo cual permite el diseño de un espacio público central concebido desde el concepto de resiliencia



Figura 26. Diseño del espacio público. Elaboración propia

Una vez definido y desarrollado el espacio público, el edificio se genera a partir de dos bloques en sentidos opuestos, el primero hacia el norte colindando con la Avenida Salaverry y poseyendo al área de usos múltiples, sala de juntas y una sala de prensa, los cuales generan espacios sociales que pueden conectar ambos frentes; seguido de las instalaciones destinadas a uso de oficinas, utilizados por el centro de operaciones, el cual incentiva al usuario adentrarse al proyecto; el segundo bloque con dirección al sur, cuenta con la parte de estudios hidrometeorológicos, oficinas de investigación, planteamiento y el resto de áreas comunes, culturales como lo son la biblioteca, hemeroteca, cafeterías, talleres de investigación y preparación de brigadas de seguridad. Ambos bloques permiten el acceso de los usuarios por unos pasajes peatonales, estos espacios ayudan a tener una mejora visual del proyecto y poder recorrer sus instalaciones a través de un gran espacio público central que permite distribuir el acceso a las diferentes áreas planteadas.

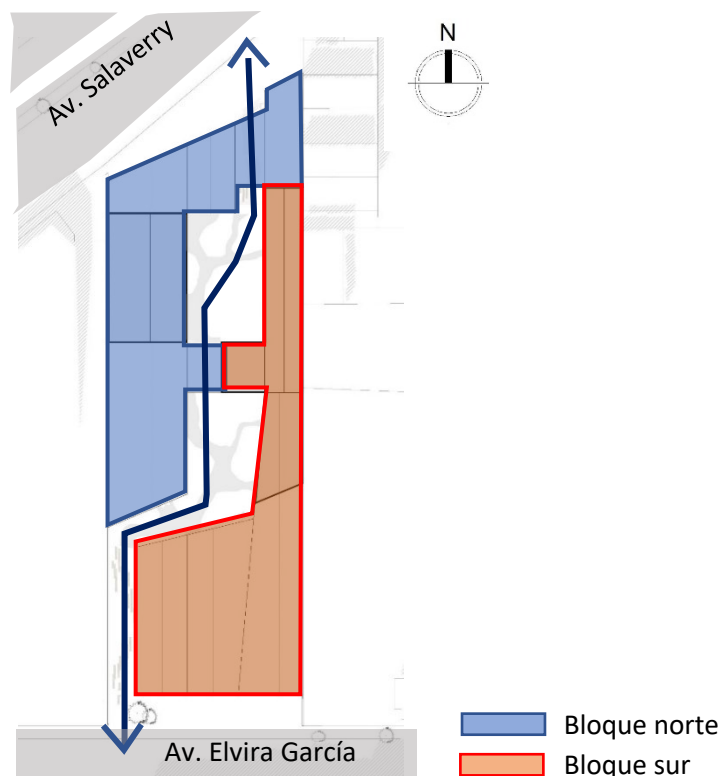


Figura 27. Emplazamiento COED. Elaboración propia

Para la elaboración y complementación de los ambientes a proyectar dentro de una infraestructura resiliente se propone diferentes tipos de diagramas que permitan la sinergia de los espacios con la finalidad de complementarse entre ellos y así obtener ambientes para reunirse, socializar, aprender y trabajar.

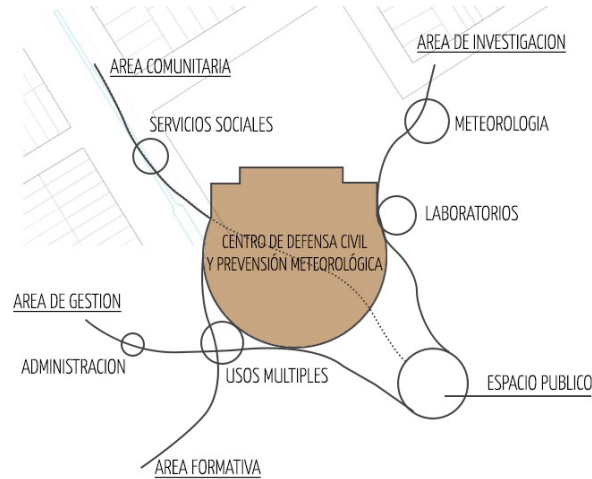
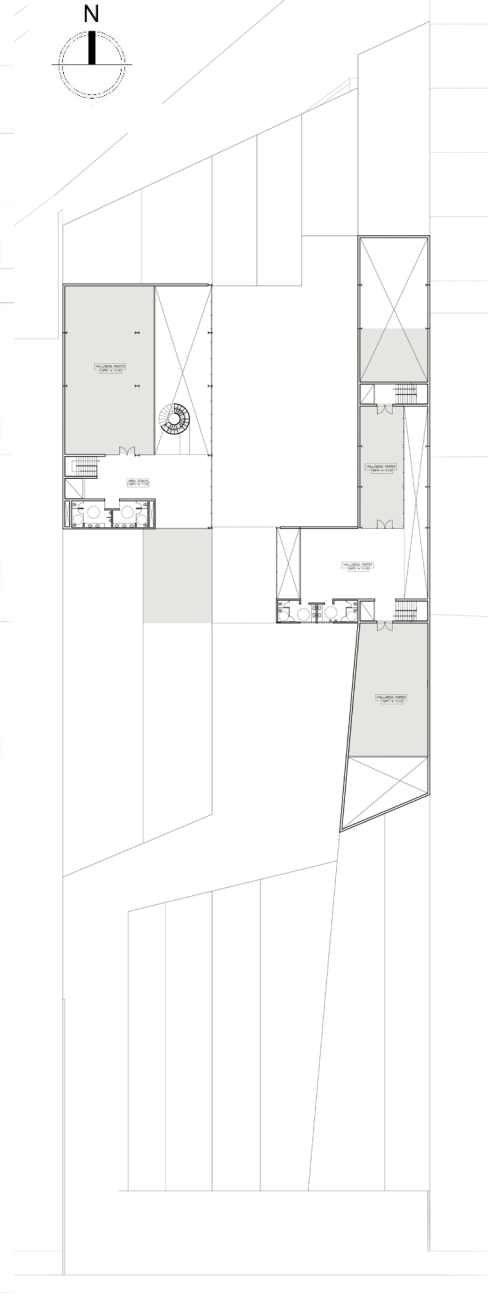
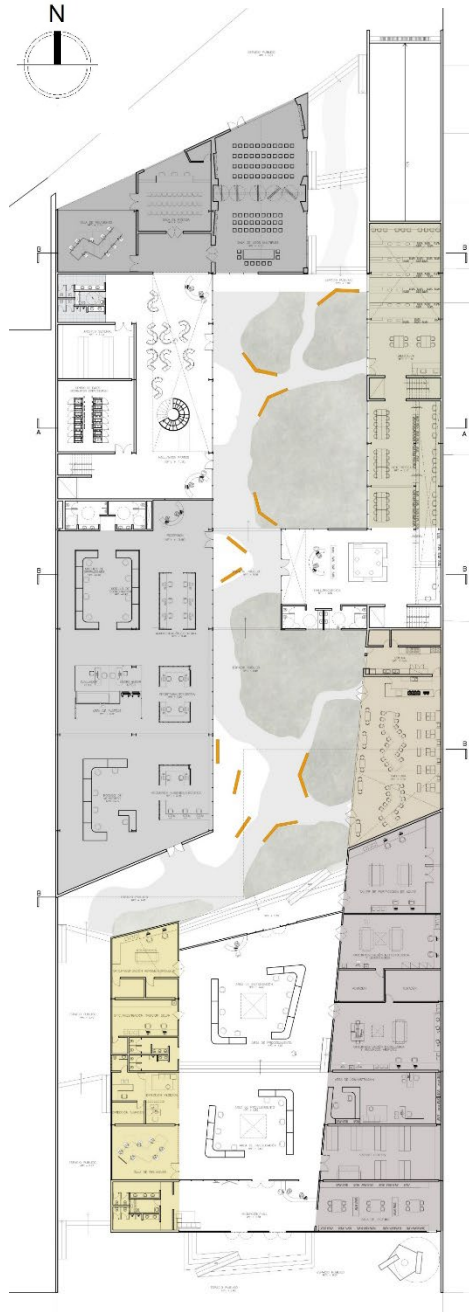
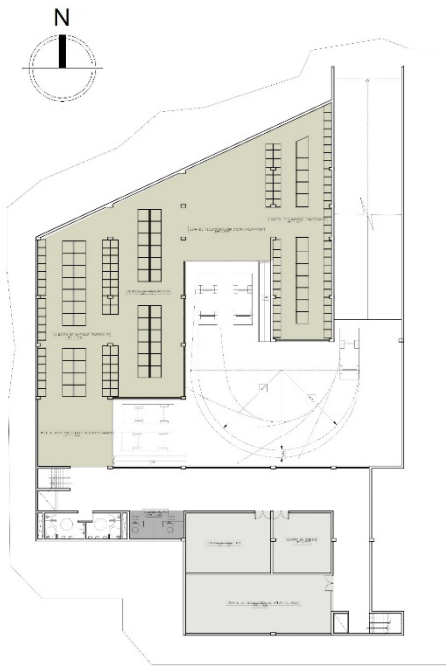


Figura 28. Diagrama de usos. Elaboración propia.

El bloque norte se desarrolla con una distribución central dada a través de una gran sala que alberga usos como un vestíbulo que permite acceder a las diferentes áreas, a su vez sirve de mesa de partes para la atención y recepción al público, dentro de este ambiente también se encuentran los paquetes de escalares. En este bloque se plantean cuatro zonas divididas; una zona de servicios, una zona administrativa, zonas de oficinas y una zona cultural. Por otro lado, el segundo bloque se ubica a todo lo largo del terreno anexándose con el bloque anterior; en este se desarrollan las zonas comunes, una zona comercial, zona de talleres y una zona de oficinas dedicadas a la investigación y por último ambos bloques tienen acceso al sótano el cual sirve como un gran almacén de emergencia para momentos de riesgo. (Figura 29)





1. Patio de maniobras
2. Almacén de alimentos en conserva
3. Almacén de casas temporales
4. Almacén de instrumentos
5. Área de recepción/clasificación/ distribución
6. Zona administrativa
7. Cuarto de maquinas
8. Cuarto de bombas
9. Cuarto de almacenamiento de aguas pluviales
10. SS. HH
11. Hall/mesa de partes
12. Archivo general
13. Centro de datos de información
14. SS. HH
15. Sala de juntas
16. Sala de preense
17. Sala de usos múltiples
18. Módulo de coordinación
19. Módulo de monitoreo
20. Módulo de evaluación
21. Biblioteca
22. Hemeroteca
23. Hall/Recepción
24. Cocina
25. Área de mesas
26. Área de investigación
27. Área de procesamiento
28. Zona administrativa
29. Sala de lectura
30. SS. HH

31. Archivo general
32. Zona de dirección institucional
33. Oficina de investigación meteorológica
34. Oficina de investigación agrometeorológica
35. Oficina de investigación de radiación solar
36. Taller de purificación de aguas
37. Área común
38. Área administrativa institucional
39. Sala de juntas
40. SS. HH
41. Taller de brigadas de rescate
42. Taller de primeros auxilios
43. Taller de capacitación
44. Área común
45. SS. HH

Figura 29. Distribución arquitectónica, planta sótano, 1° y 2° nivel y plano de techos. Elaboración propia

Respecto al posicionamiento del edificio, se genera un sótano en el cual se encuentra habilitado el almacén de emergencia contra riesgos lo que permite a la infraestructura estar siempre preparada para brindar primeros auxilios, a su vez se plantean dobles alturas en la mayoría de los ambientes para lograr relaciones espaciales entre los distintos niveles ocasionando una mejor interacción en el interior del proyecto. Además, se implementan cubiertas con diferentes ángulos de pendiente esto con el fin de poder almacenar y aprovechar el agua pluvial en temporadas de excesiva lluvia, estas cubiertas también permiten mantener una iluminación y ventilación continua durante todo el día y parte de la noche.

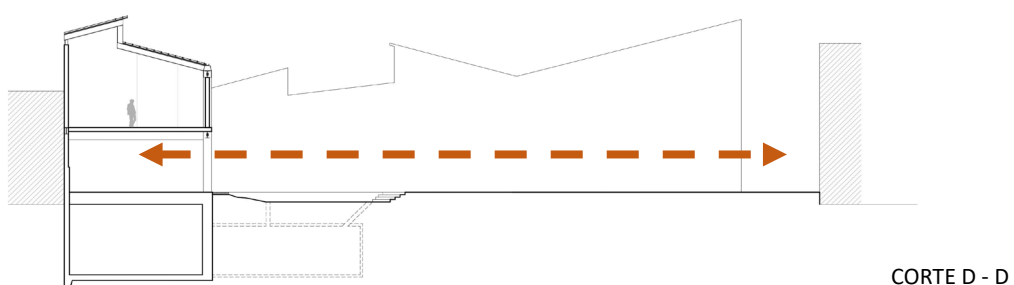
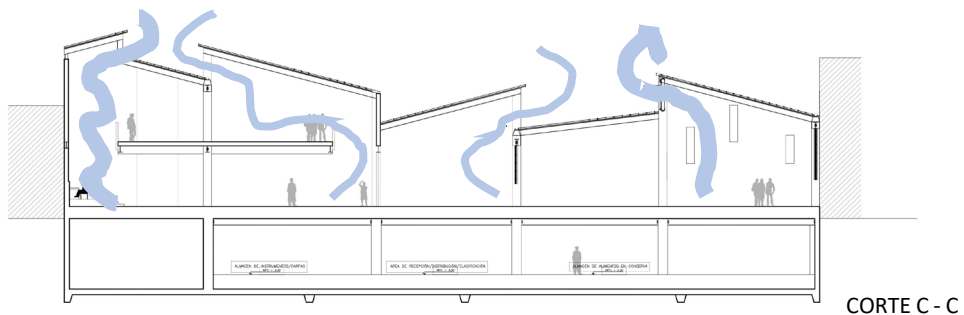
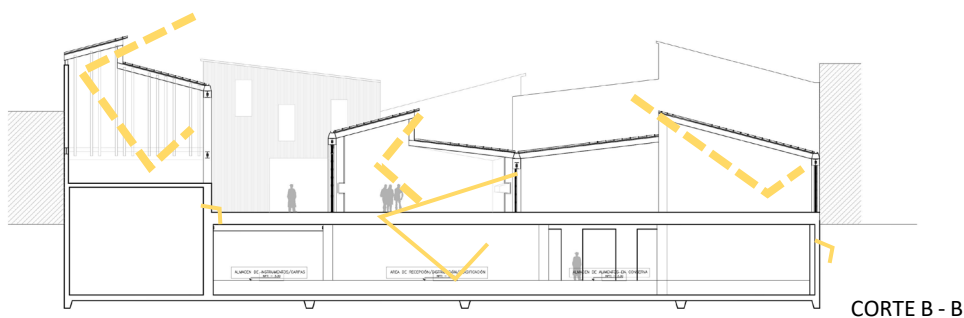
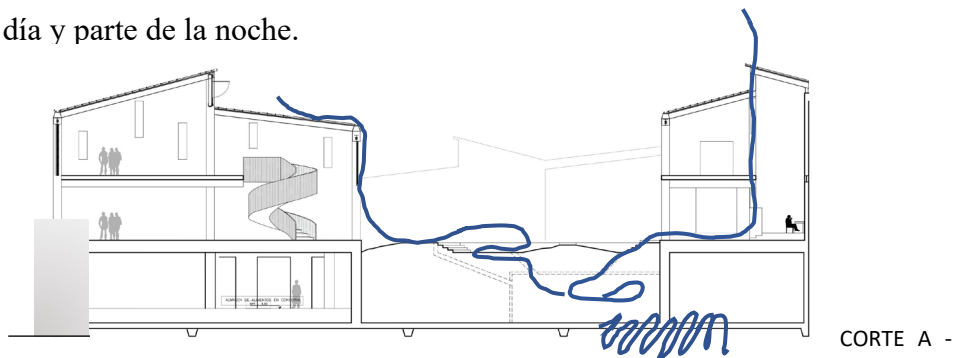


Figura 30. Cortes. Elaboración propia

El sistema estructural está conformado por tres tipos, en primer lugar, una platea de cimentación que sirve de base para todo el proyecto, en segundo lugar la utilización de pórticos de acero, debido a las grandes luces que ocupan los espacios este sistema ayuda a proporcionar una adecuada resistencia, estabilidad, ductilidad y una gran rigidez contra las diferentes eventualidades sísmicas que puedan ocurrir; la elección del acero frente al concreto es debido a su manejo en el ensamblaje y reparación de sus piezas, y en tercer lugar el uso de naves industriales de acero en todas las cubiertas del proyecto permite la fácil recolección de agua, gracias a las diferentes inclinaciones propuestas en todos los pórticos del proyecto.

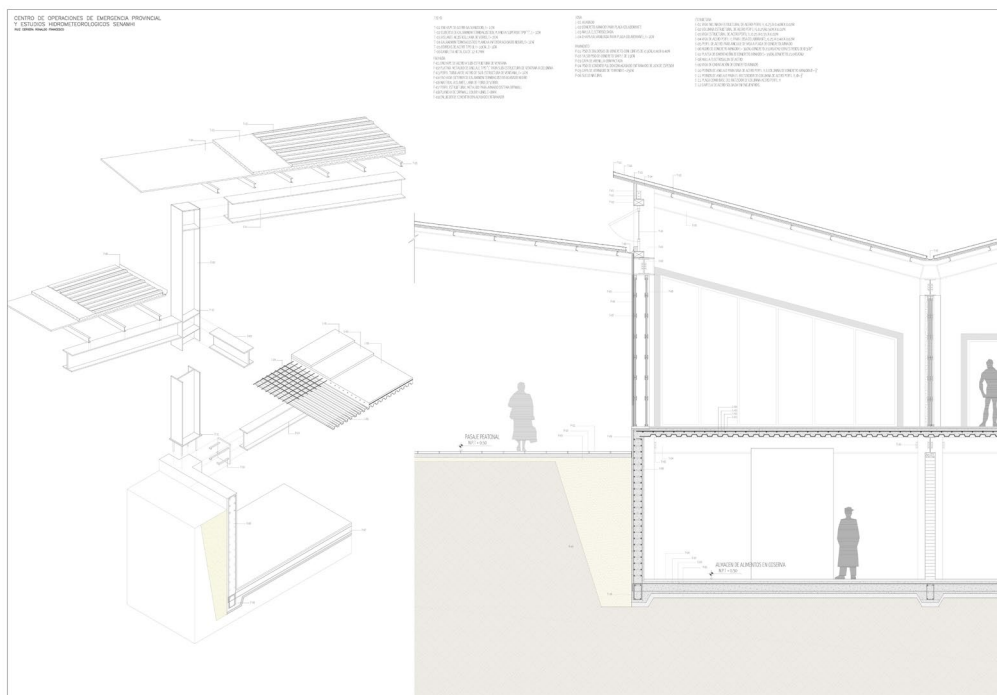


Figura 31. Corte constructivo. Elaboración propia

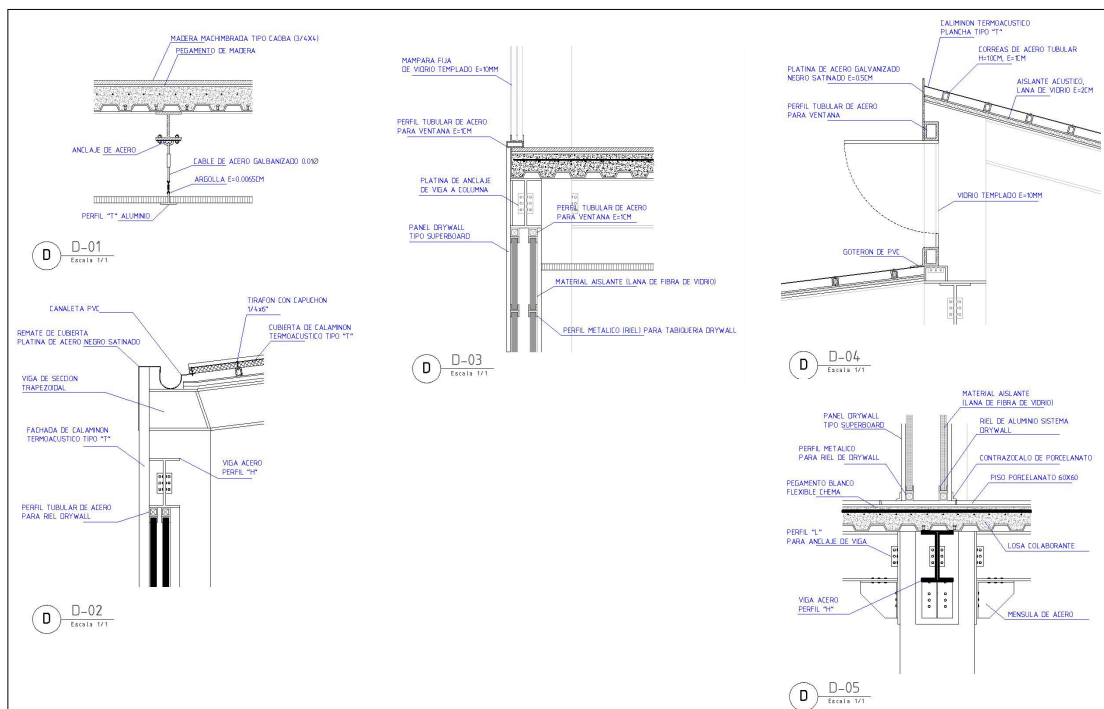


Figura 32. Detalle de anclajes y uniones metálicas. Elaboración propia



Figura 33. Vista de Mesa de partes COED. Elaboración propia

En este sentido, el proyecto se presenta como una alternativa funcional que busca dar una respuesta al riesgo de inundación que presenta el sector S103, a su vez cumpliendo con los requerimientos en el diseño de un COE, la realización de actividades sociales como educacionales con un uso comunitario y la utilización de estrategias sostenibles dentro del proyecto con su espacio público, obteniendo así una infraestructura resiliente.



Figura 34. Vista de módulos de monitoreo COED. Elaboración propia



Figura 35. Vista de pasaje exterior. Elaboración propia



Figura 36. Vista de Biblioteca y Hemeroteca. Elaboración propia



Figura 37. Vista interior de pasajes. Elaboración propia



Figura 39. Vista interior Módulo de investigación de SENAMHI. Elaboración propia



Figura 38. Vista de espacio público interior. Elaboración propia

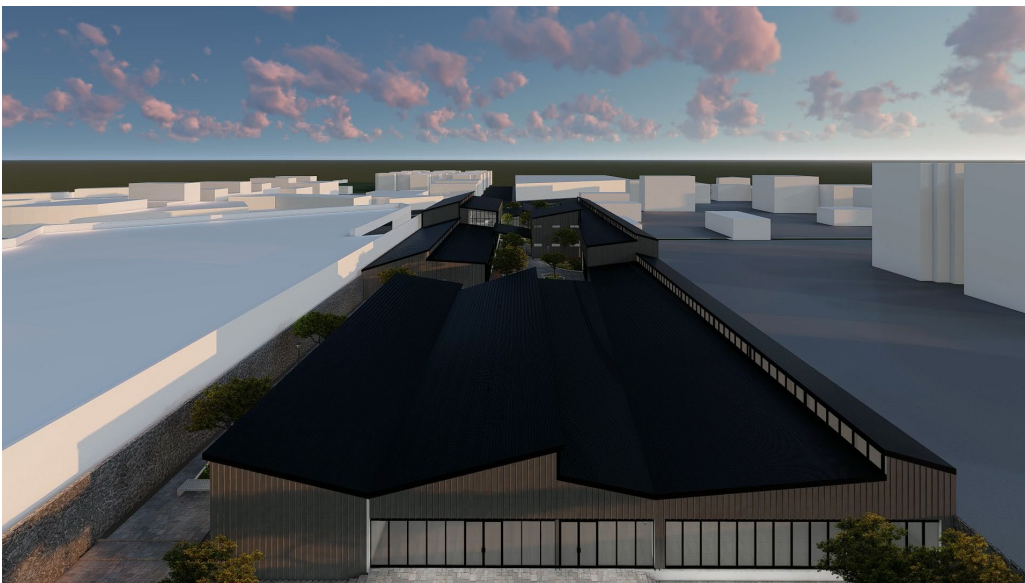


Figura 40. Vista aérea del Centro de Operaciones de Emergencia con estudios Hidrometeorológicos y espacios culturales.



Figura 42. Vista Fachada Norte Av. Salaverry. Elaboración propia



Figura 41. Vista Fachada Sur Av. Elvira García y García. Elaboración propia

Finalmente, se puede asegurar que, las estrategias que configuran el plan propuesto demuestran como las áreas inundables pueden servir como puntos clave para la recolección de agua de lluvia, la intervención de los equipamientos existente para así generar resiliencia dentro del sector. Asimismo, el desarrollo formal y funcional del proyecto arquitectónico se enfoca en el aprovechamiento de las áreas inundables en todos los sectores con riesgo.

En la presente investigación se tuvo como dificultad la recolección de todos los datos referentes al fenómeno del niño costero entre los años 1983 y 1998 debido a no

poseer un mapeo de las áreas inundables. También se sostuvo como soporte el uso de una adecuada bibliografía, estudio de programas satelitales, el uso de las páginas de estudios proporcionados por el estado y un vasto análisis de referentes; así como el conocimiento del sector y su entorno inmediato, se pudo obtener un resultado satisfactorio, a partir de un correcto entendimiento del problema sobre el riesgo de inundación y a su vez encontrar una solución dirigida en el conocimiento del lugar y sus necesidades.

VI. Recomendaciones

- Recolectar toda la información sobre los diferentes tipos de mapas de riesgo, tanto de inundaciones pluviales como fluviales, desde un punto de vista territorial hasta lo urbano, partiendo de un diagnóstico físico trópico y antrópico con el fin de formular una eficiente solución al problema, esto a través de una propuesta arquitectónica orientada al desarrollo urbano.
- Se recomienda para investigaciones futuras, que los parámetros y registros de inundaciones sean analizados de manera superpuesta, con el fin de contrastar periódicamente el cambio de las áreas inundables para obtener un registro cronológico sobre el fenómeno del niño.
- Priorizar el análisis de las áreas inundables y sus acciones dentro de los sectores para poder definir distintos tipos de respuesta según las características que presenten y los usos que sean requeridos en cada situación. A su vez es necesario considerar el paisaje urbano y sus espacios públicos para la debida intervención en estos.
- Incentivar la investigación de los diferentes tipos de daños urbanos que causan las inundaciones en una ciudad, con el fin de encontrar soluciones óptimas que permitan la recuperación, adaptación y aprovechamiento de las áreas inundables en la ciudad.

VII. Referencias

Libros:

Abalos, I., y Sentkiewicz, R. (2011) *Campos prototipológicos termodinámicos*. IAPH Sevilla

CENEPRED. (2017) *Informe de evaluación de riesgos de inundación originado por precipitaciones intensas en el área urbana del distrito de Chiclayo–provincia de Chiclayo-departamento de Lambayeque*. Municipalidad de Chiclayo

INDECI. (2003) *Plan de prevención ante desastres: Usos de suelo y medidas de mitigación ciudad de Chiclayo*. Municipalidad de Chiclayo

SENAMHI. (2017) *Centro de pronóstico hidrometeorológico e innovación de la dirección regional de concepción, provincia de concepción, departamento de Junín*. Consultoría andina S.A.C

VIVA ARQUITECTURA (2016) *Soluciones españolas*. E-28008 Madrid.

Libros electrónicos:

Chereque Morán, W. (2016) *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil*. Pontificia Universidad Católica del Perú

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/28689>

Artículo de revista virtual:

González, D. (2017) Bases conceptuales y metodológicas para el estudio de los espacios fluviales urbanos. Un estudio de caso en Andalucía. *Estudios Geográficos*, LXXVIII (289).

<https://doi.org/10.3989/estgeogr.201723>

Gómez, C. V., Pérez, M. E., & Prause, J. (2014). Áreas de riesgo de inundación pluvial en la provincia del Chaco. *Universidad Nacional del Nordeste*, 30 (1).

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Pérez, A. (2012) Estado actual de la cartografía de los riesgos de inundación y su aplicación en la ordenación del territorio. El caso de la región de Murcia. *Boletín de la Asociación de geógrafos españoles*, 58 (1).

<https://doi.org/10.21138/bage.2059>

Etulain, J. C., & López, I. (2017). Inundaciones urbanas. Mapas de riesgo y lineamientos de ordenamiento territorial en la región del gran La Plata: Aspectos teóricos-metodológicos y propositivos. *Estudios Del hábitat*, 15(2)

<https://doi.org/10.24215/24226483e030>

Páginas web:

OMM (2019, 22 de setiembre) *El clima mundial: entre 2015 y 2019 se ha acelerado el cambio climático*. Publicaciones OMM. Consultado el 15 de agosto de 2021.

<https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-clima-mundial-entre-2015-y-2019-se-ha-acelerado-el-cambio-climático>

Valencia, N. (2011) *Resiliencia en arquitectura*. ArchDaily publicaciones. Consultado el 15 de agosto de 2021.

<https://www.archdaily.mx/mx/920638/tema-del-mes-de-archdaily-julio-resiliencia-en-arquitectura>

Tesis:

Hernández Jiménez, M. (2018). *Diseño del drenaje pluvial y evaluación de impacto ambiental en Urb. El chilcal de la ciudad de Piura* [Tesis de grado, Universidad de Piura]. Repositorio institucional.

Tuso Quispe, M., y Yucra Mamani, Z. (2017) *Diseño de un complejo de gestión del riesgo de desastres para la municipalidad provincial de Tacna que contribuya al mejoramiento de la gestión prospectiva, correctiva y reactiva en la provincia de Tacna* [Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio institucional.

Córdova Cuenca, P. P. (2018). *Análisis de vulnerabilidad por inundaciones y plan de mejora en Huarmey Ancash* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.

Montoro Cavero, G. E. (2003). *Criterios de diseño bioclimático en el Perú* [Tesis de grado, Universidad Nacional de ingeniería]. Repositorio institucional.

Quesquén Isique, C. A., & Hiubert, S. T. M. (2020). *Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)* [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional.

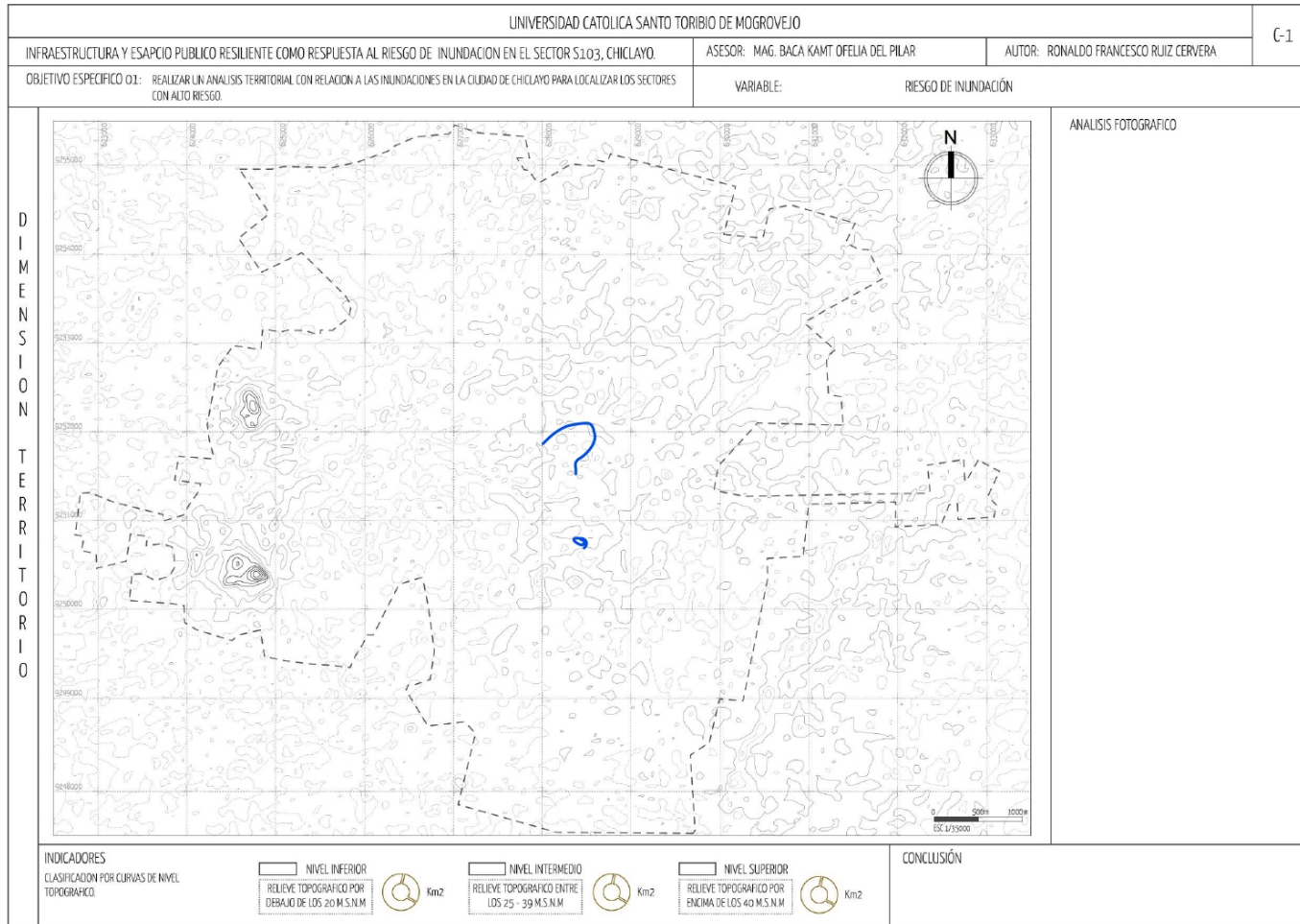
Quiroga Hernandez, F. D. (2021). *Estudio de inundabilidad del río Motupe, en el distrito de Motupe, departamento de Lambayeque, 2020* [Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio institucional.

Huamán Cangalaya, A. J. (2011). *Estudio de efectos del fenómeno de "El Niño" en sistemas de agua y alcantarillado para ciudades del noroeste del Perú* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional.

- Zúñiga Ramos, J. A. (2020). *Evaluación de riesgo por inundación fluvial de la ciudad de Huancavelica, Perú* [Tesis de grado, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional.
- Tineo Rojas, M. A. (2021). *Análisis de vulnerabilidad por inundaciones fluviales en viviendas autoconstruidas en Junta Vecinal Barrio Unido, Padre Abad – Ucayali* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.
- Zapata Antesana, A. C. (2018). *Resiliencia del Paisaje y Patrones de Ocupación en Zonas Periurbanas – Concepción, 2018* [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio institucional.
- Rodriguez Curilla, J. F. (2018). *Plataforma de resiliencia y monitoreo de desastres para los ciudadanos de Carapongo en Lurigancho – Chosica, 2018* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.
- Gandullia Dett, K. S., & Mamani Aguilar, W. V. (2022). *Resiliencia urbana y gestión de riesgo de inundaciones en el AA. HH Pueblo Viejo en Madre de Dios, 2015-2022* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.
- Arroyo Flores, N. P., & Campos Piña, L. (2020). *Resiliencia de la población ante los desastres por flujo de detritos como consecuencia del cambio climático en Matucana, Huarochirí -2020* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.
- Santivañez Lopez, M. A. (2021). *Paisajes de aprehensión y resiliencia: Rehabilitación de la ribera del Rímac-Huaycoloro* [Tesis de grado, Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional.
- Huancas Bermeo, J. L., & Roque Avelino, C. L. (2021). *Resiliencia urbana: La configuración espacial del paisaje urbano de las personas con discapacidad visual ante una transitabilidad peatonal, Lima, 2021. Caso de estudio: Proyecto especial ciudad Pachacútec, distrito de Ventanilla – Callao* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional.
- Palacios Arcentales, M. E. (2020). *Repensando el espacio interior: Estrategias para la resiliencia de viviendas en la ciudad de cuenca – Ecuador* [Tesis de master, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio institucional.

VIII. Anexos

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA



**Problema de la investigación:**

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Realizar un análisis territorial en relación con las inundaciones en la ciudad de Chiclayo para localizar los sectores vulnerables.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Territorio

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Relieve topográfico; inferior, intermedio y superior.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO

Observaciones:

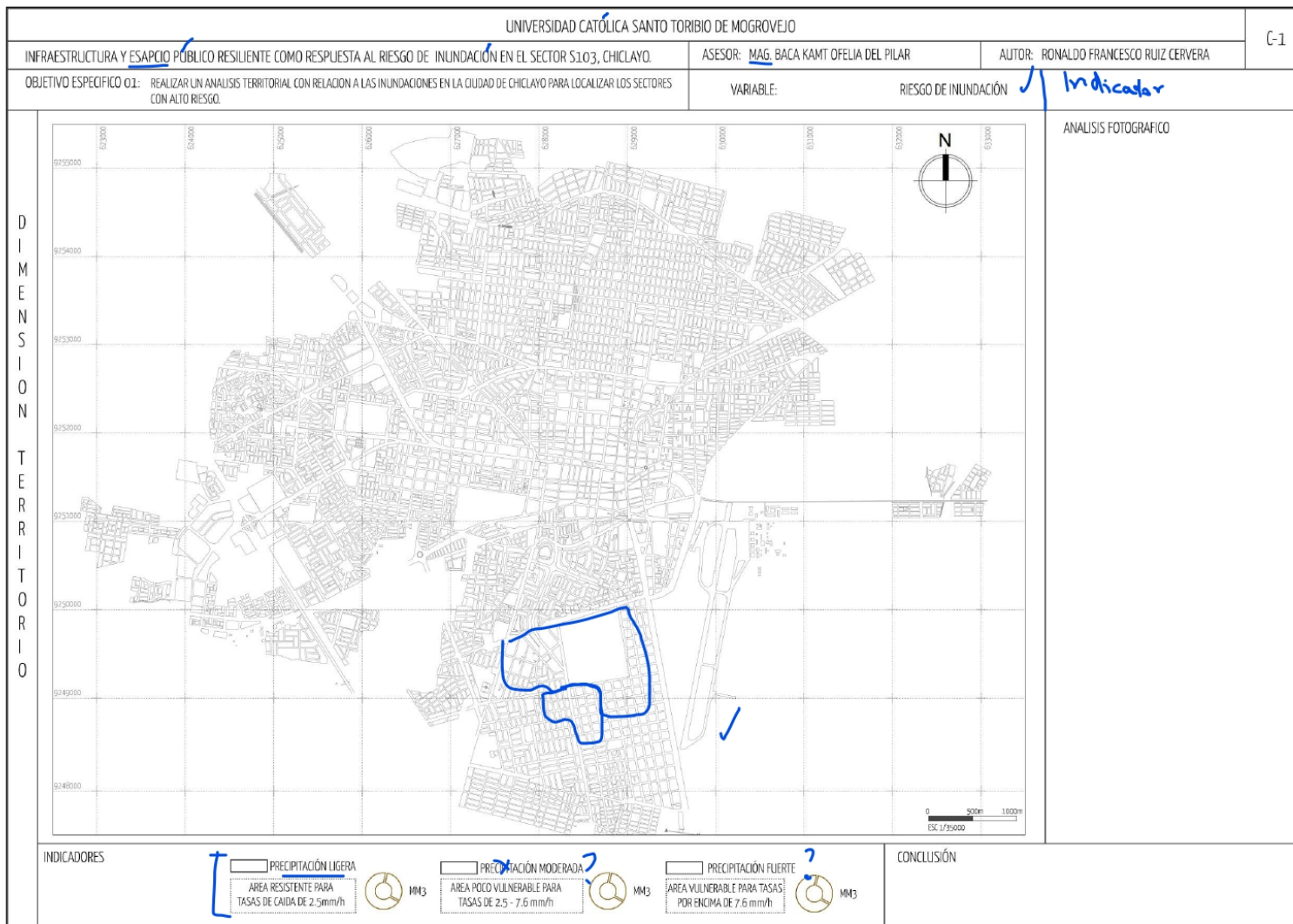
Debe unir C₁ + C₂ para mapear vulnerabilidad (inundación)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable (✓)

Apellidos y nombres del evaluador: BACA KAMT OFELIA DEL PRAR

Grado académico del evaluador: Mg.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.



C-1 + C-2 (Area inundación) ← Alto - medio - bajo

**Problema de la investigación:**

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Realizar un análisis territorial en relación con las inundaciones en la ciudad de Chiclayo para localizar los sectores con alto riesgo.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Territorio

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Precipitación ligera, precipitación moderada y precipitación fuerte.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Unir C1+C2 para mapear vulnerabilidad
 Cambiar indicador por áreas inundables en ciudad

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir

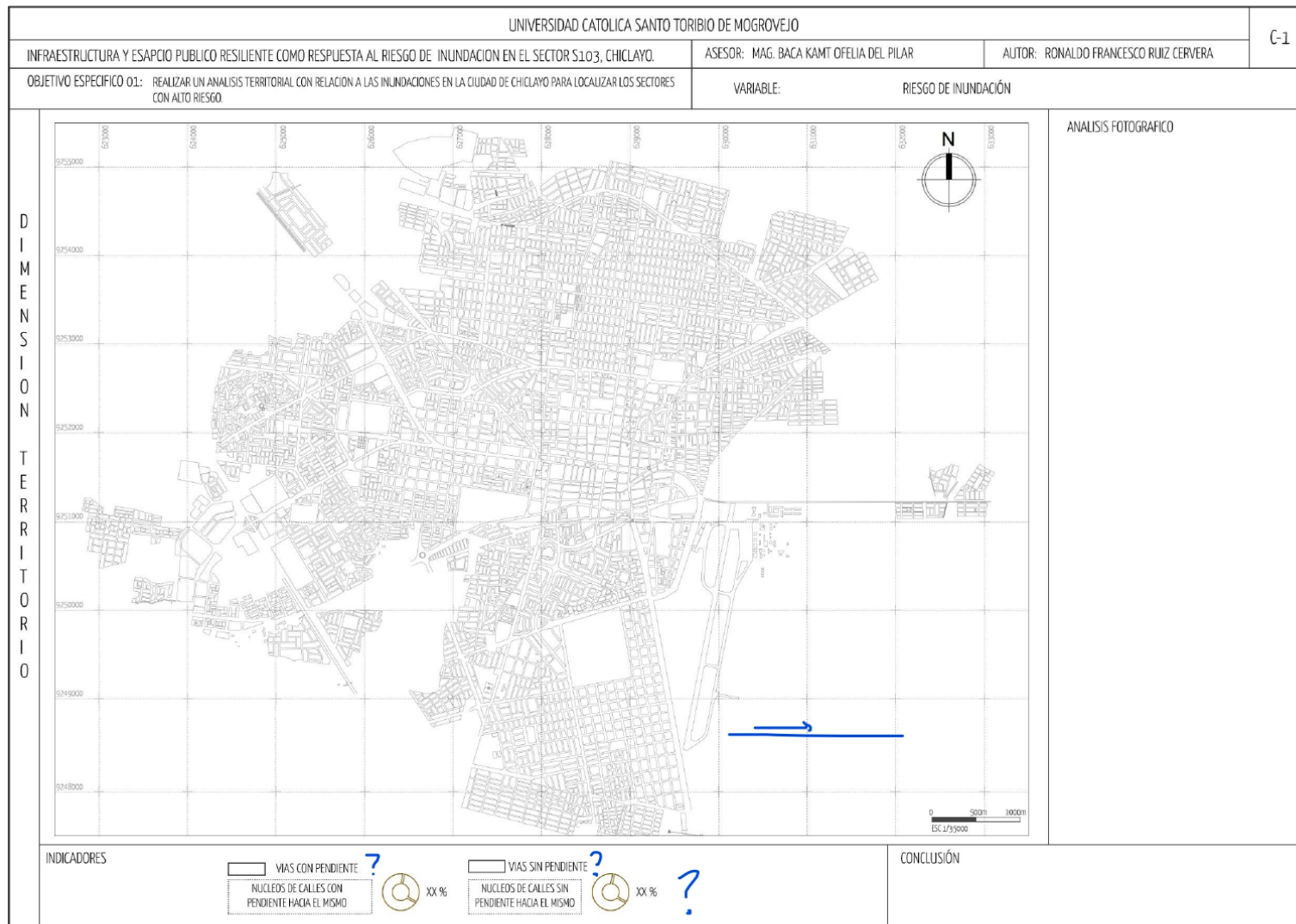
No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: Baca Kant Ofelia del Pilar

Grado académico del evaluador: Mg.

Pertinencia:
Claridad:

Si el ítem pertenece a la dimensión.
Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



**Problema de la investigación:**

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Realizar un análisis territorial en relación con las inundaciones en la ciudad de Chiclayo para localizar los sectores con alto riesgo.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Territorio

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

vías con pendiente y vías sin pendiente.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Justificar sobre pendiente de vías
 solo dejar vías sin accesibilidad por
 inundación

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir (✓)

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador:

BACA KAMET OFELIA DEL PRAR

Grado académico del evaluador:

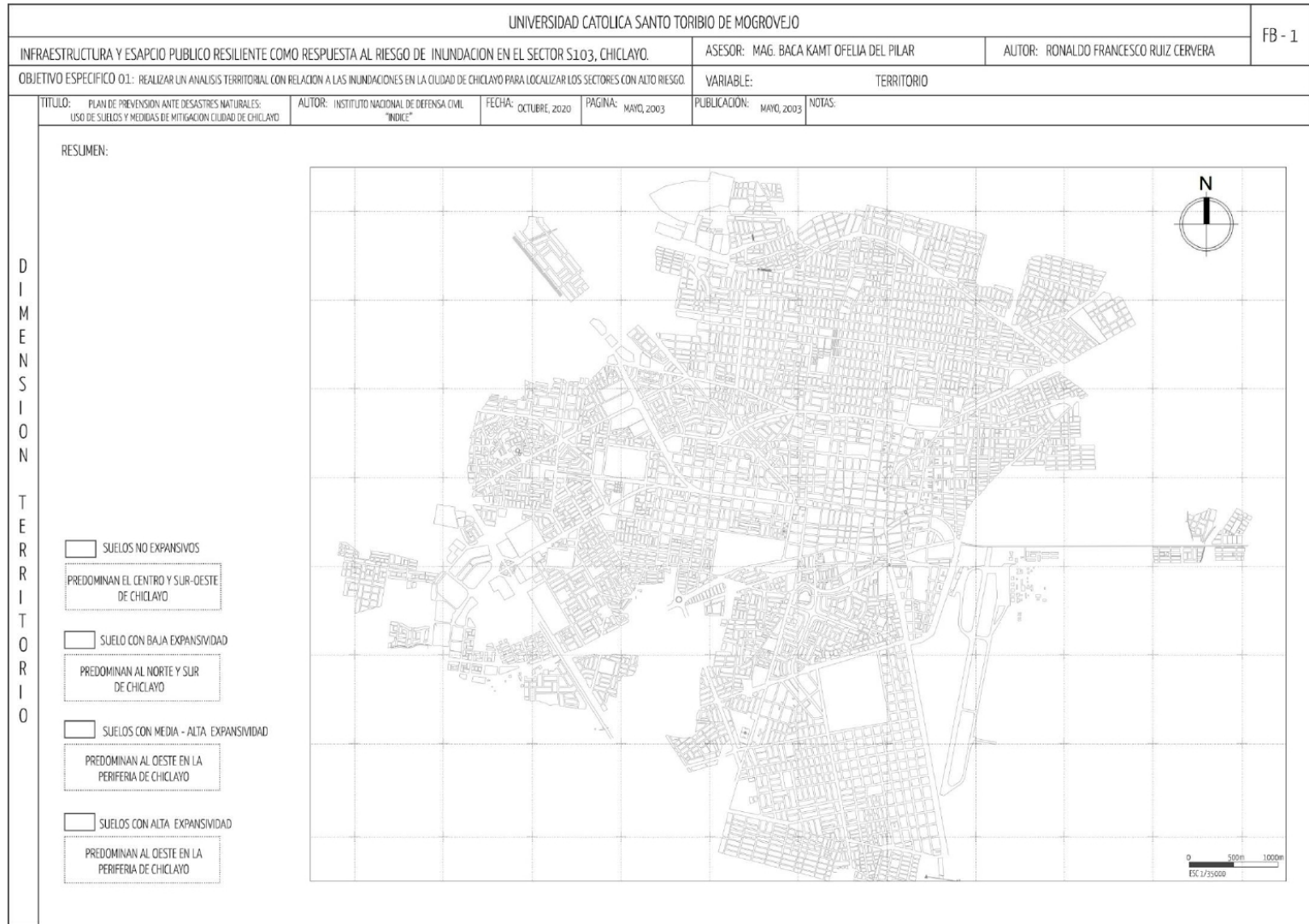
Mg.

Pertinencia:

Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad:

Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.




Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Realizar un análisis territorial en relación con las inundaciones en la ciudad de Chiclayo para localizar los sectores vulnerables.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Territorio

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Suelos; no expansivos, baja expansividad, media – alta expansividad y alta expansividad.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

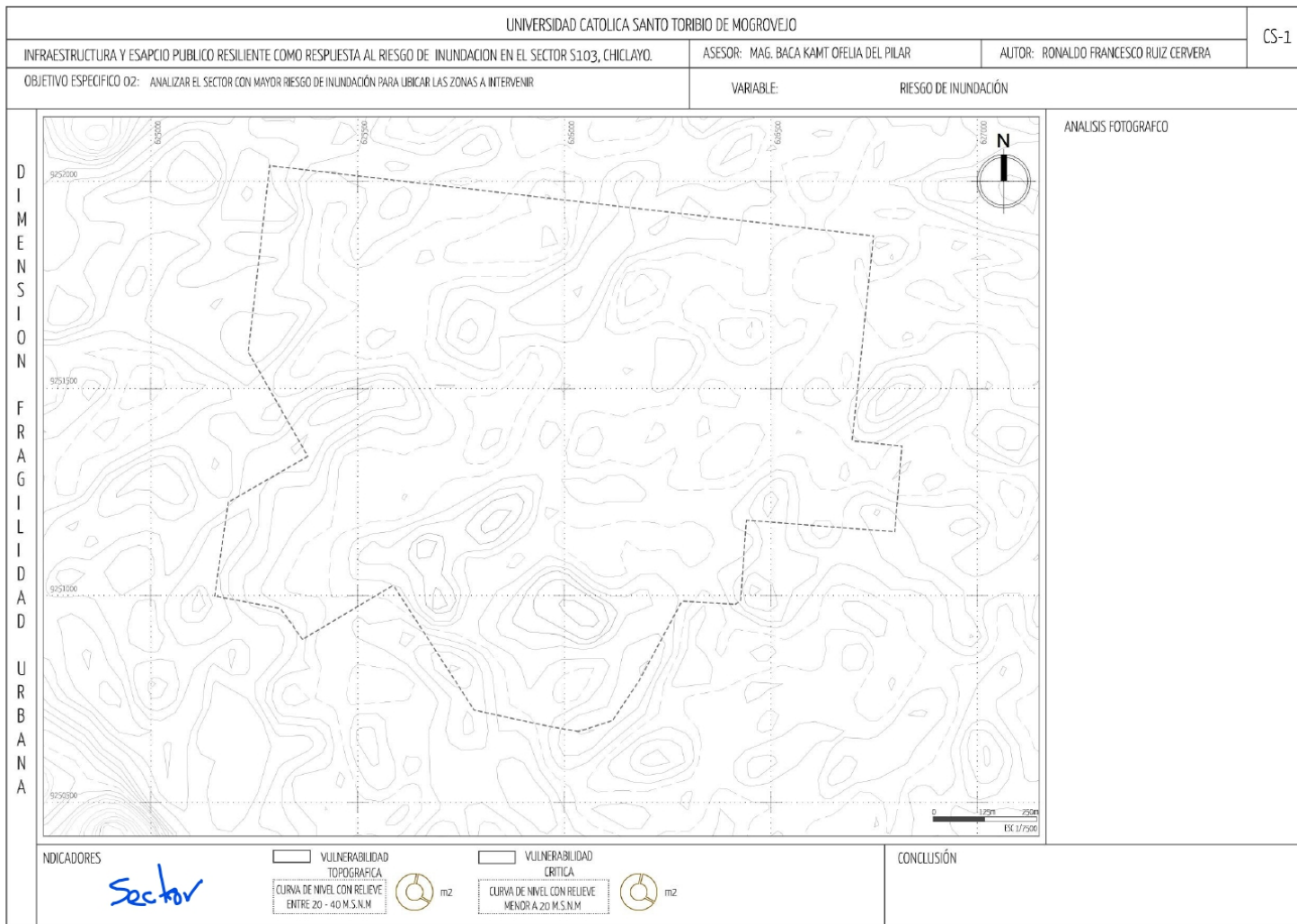
Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (✓) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: **BACA KAMT OFELIA DEL PRAR**

Grado académico del evaluador: **Mg.**

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.





Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Analizar el sector con mayor riesgo de inundación para ubicar las zonas a intervenir.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Fragilidad Urbana

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Vulnerabilidad topográfica y vulnerabilidad topográfica crítica

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Unir C5 - C6 - C7 para mapear sector

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir ()

No aplicable (/)

Apellidos y nombres del evaluador:

BACA KAMT OFELIA DEL PILAR

Grado académico del evaluador:

Mg.

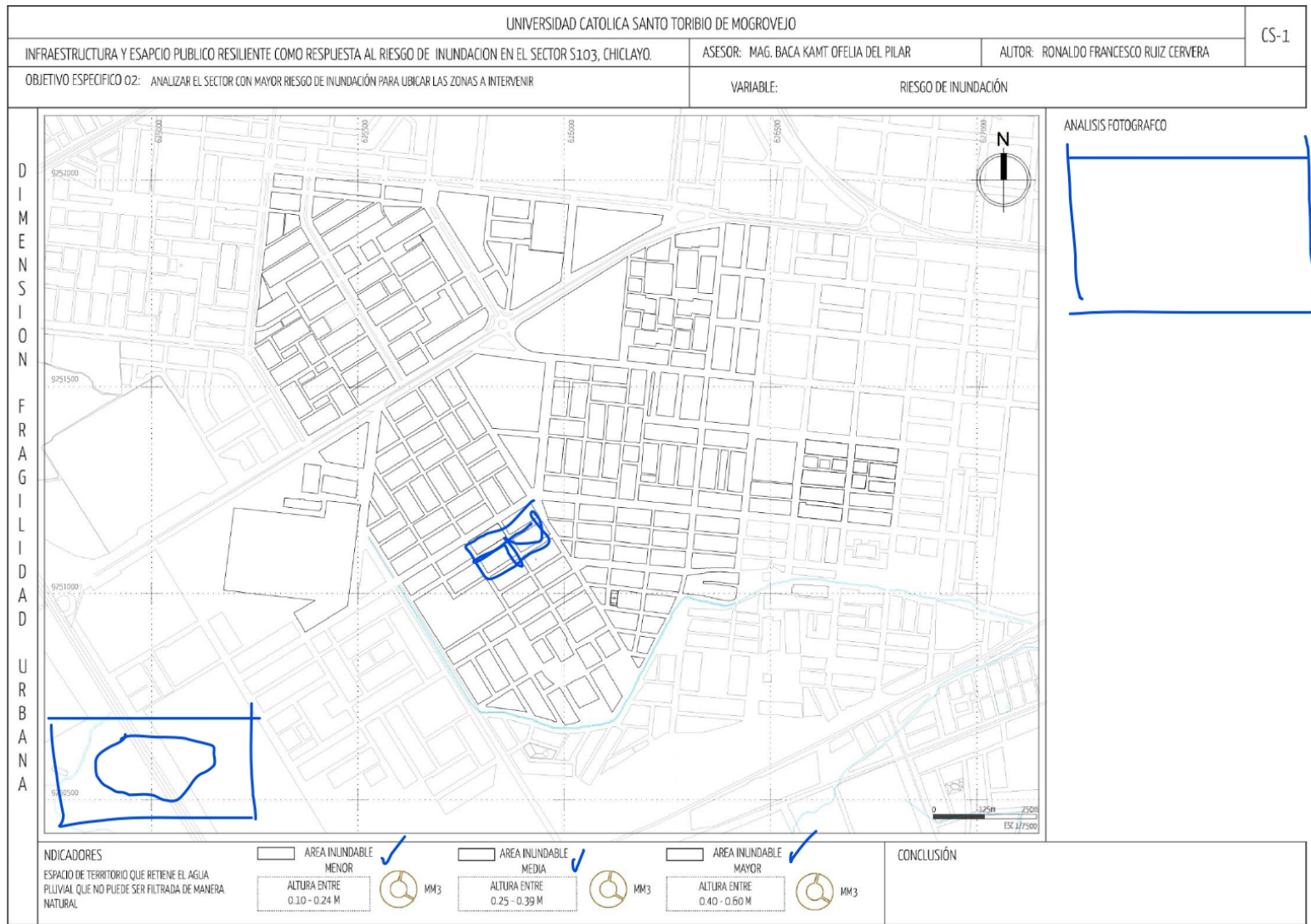
Pertinencia:

Si el ítem pertenece a la dimensión.

Claridad:

Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



C5 + C6 + C7



Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Analizar el sector con mayor riesgo de inundación para ubicar las zonas a intervenir.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Fragilidad Urbana

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Áreas inundables; menor, media y mayor.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

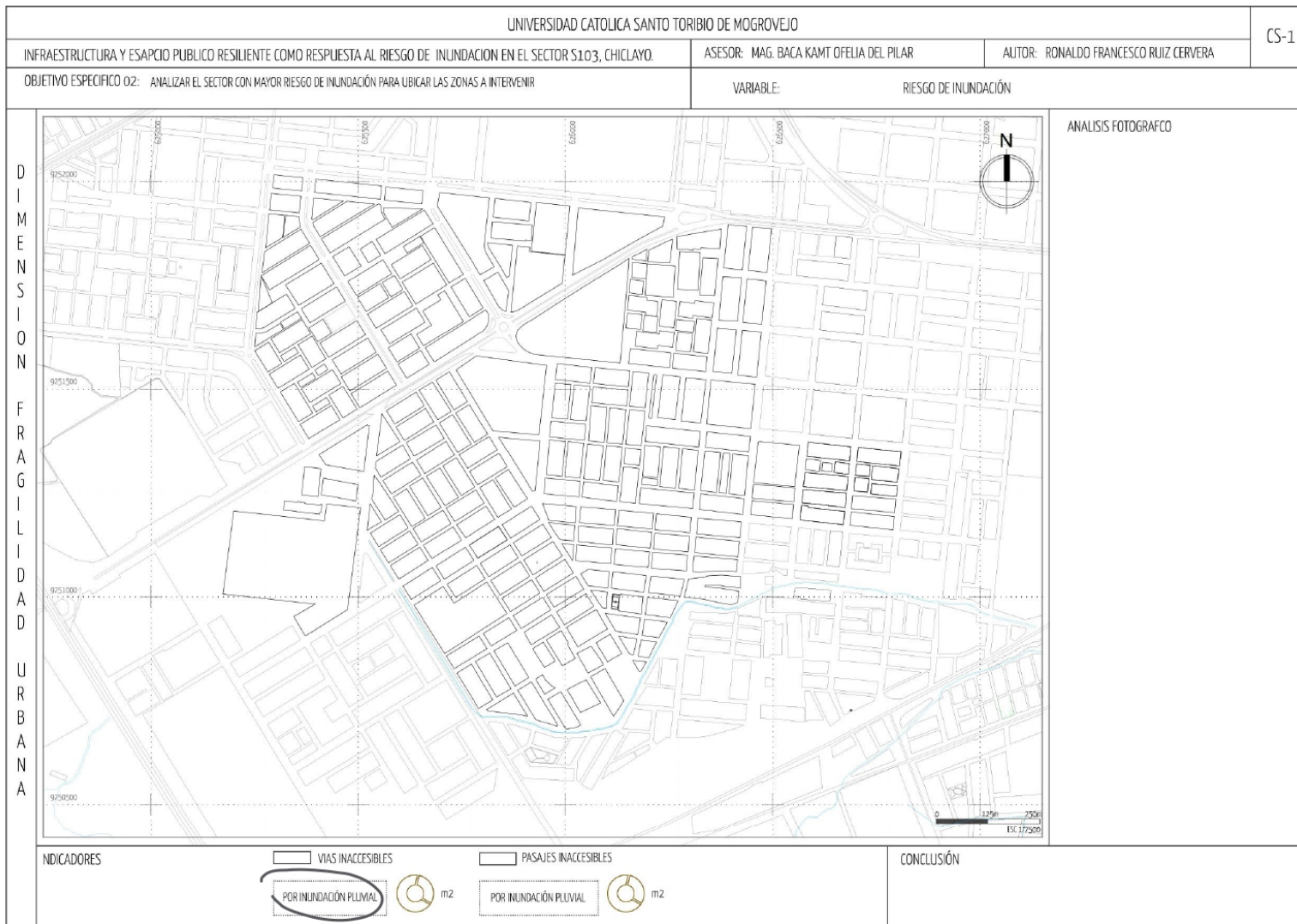
Unir C5 + C6 + C7 para mapear sector

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir (/) No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: BACA KAMT OFELIA DEL PUER

Grado académico del evaluador: Mg.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.




Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Analizar el sector con mayor riesgo de inundación para ubicar las zonas a intervenir.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Fragilidad Urbana

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Vías inaccesibles y pasajes inaccesibles.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO

Observaciones:

Solo mapear vías inaccesibles

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir (/)

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador:

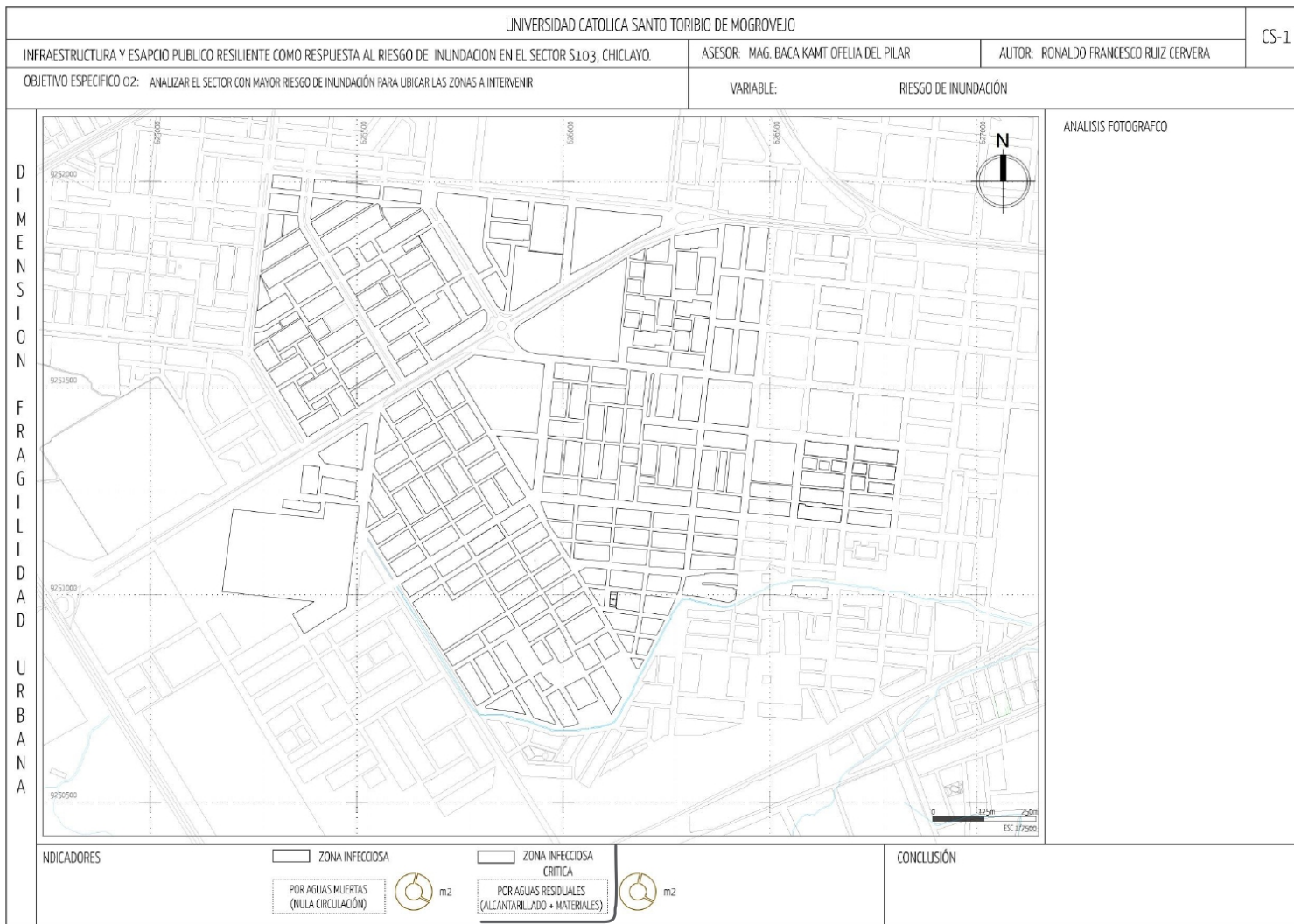
BACA KAMT OFELIA DEL PUER

Grado académico del evaluador:

Mg.

Pertinencia:
Claridad:

Si el ítem pertenece a la dimensión.
Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.




Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Analizar el sector con mayor riesgo de inundación para ubicar las zonas a intervenir.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Riesgo de inundación

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Fragilidad Urbana

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Zona infecciosa y zona infecciosa crítica.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Definir indicador foco de contaminación

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador: BACA KAMT OFELIA DEL PILAR

Grado académico del evaluador: Mg.

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		FR-1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PUBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACION EN EL SECTOR S103, CHICLAYO.		ASESOR: <u>MOS BACA</u> KAMT OFELIA DEL PILAR
AUTOR: RONALDO FRANCESCO RUIZ CERVERA		
OBJETIVO ESPECIFICO 04: PLANTEAR UN EQUIPAMIENTO ARQUITECTONICO Y ESPACIO PUBLICO RESILIENTE EN EL SECTOR S103, CHICLAYO PARA CONTRIBUIR A SU DESARROLLO.		VARIABLE: INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PUBLICO RESILIENTE
D I M E N S I O N A R Q U I T E C T U R A Y E S P A C I O P Ú B L I C O	UBICACION	PROGRAMA DE USOS Y ACTIVIDADES
	EMPLAZAMIENTO Y POSICIONAMIENTO	ESTRATEGIAS
	RELACIONES ESPACIALES	

Handwritten blue 'X' marks are present in the 'UBICACION', 'EMPLAZAMIENTO Y POSICIONAMIENTO', and 'RELACIONES ESPACIALES' cells, indicating that these sections are not completed.

The 'PROGRAMA DE USOS Y ACTIVIDADES' cell is empty, indicating it is not completed.

The 'ESTRATEGIAS' cell is empty, indicating it is not completed.


Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Plantear un equipamiento arquitectónico y espacio público resiliente en el sector S103, Chiclayo para contribuir a su desarrollo.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Infraestructura y espacio público

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Elemento arquitectónico y Espacio público.

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Ubicación, emplazamiento y posicionamiento, relaciones espaciales, programa de usos y actividades, estrategias.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Retirar marcas por análisis

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir (✓)

No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador:

BACA KAMET OFELIA DEL PRADO

Grado académico del evaluador:

Mg.

Pertinencia:
Claridad:

Si el ítem pertenece a la dimensión.
Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO						FBT - 1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PUBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACION EN EL SECTOR S103, CHICLAYO.			ASESOR: <u>MAG. BACA KAMT OFELIA DEL PILAR</u>		AUTOR: RONALDO FRANCESCO RUIZ CERVERA	
OBJETIVO ESPECIFICO 03: DETERMINAR ESTRATEGIAS RESILIENTES CON USOS POTENCIALES PARA SER APLICADOS EN EL SECTOR DE ESTUDIO.			VARIABLE: ARQUITECTURA RESILIENTE			
TITULO:	AUTOR:	FECHA:	PAGINA:	PUBLICACION:	NOTAS:	
D I M E N S I O N I N F R A E S T R U C T U R A Y E S P A C I O P Ú B L I C O RESUMEN:						


Problema de la investigación:

¿De qué manera una infraestructura y espacio público resiliente contribuirá a mitigar el riesgo de inundación del sector S103, Chiclayo?

Objetivo General de la investigación:

Diseñar una infraestructura y espacio público resiliente que coadyuvará a mitigar el riesgo de inundación en el sector S103, Chiclayo.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento:

Determinar estrategias resilientes con usos potenciales para ser aplicados en el sector de estudio.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Infraestructura y espacio público

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento:

Arquitectura Resiliente

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Criterios resilientes, urbanismo resiliente, Espacialidad.

VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Agregar Escuela
revisar ortografía

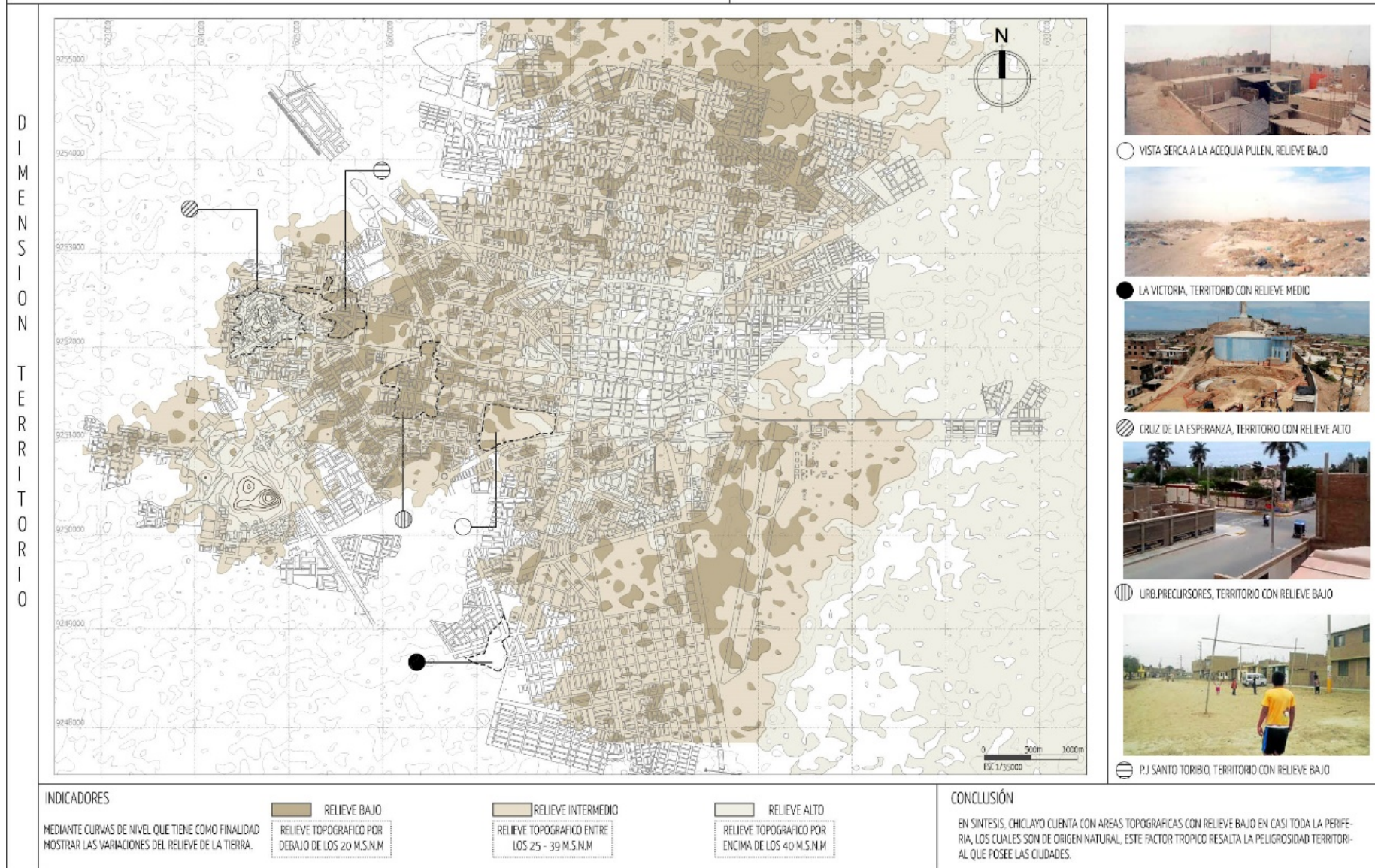
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

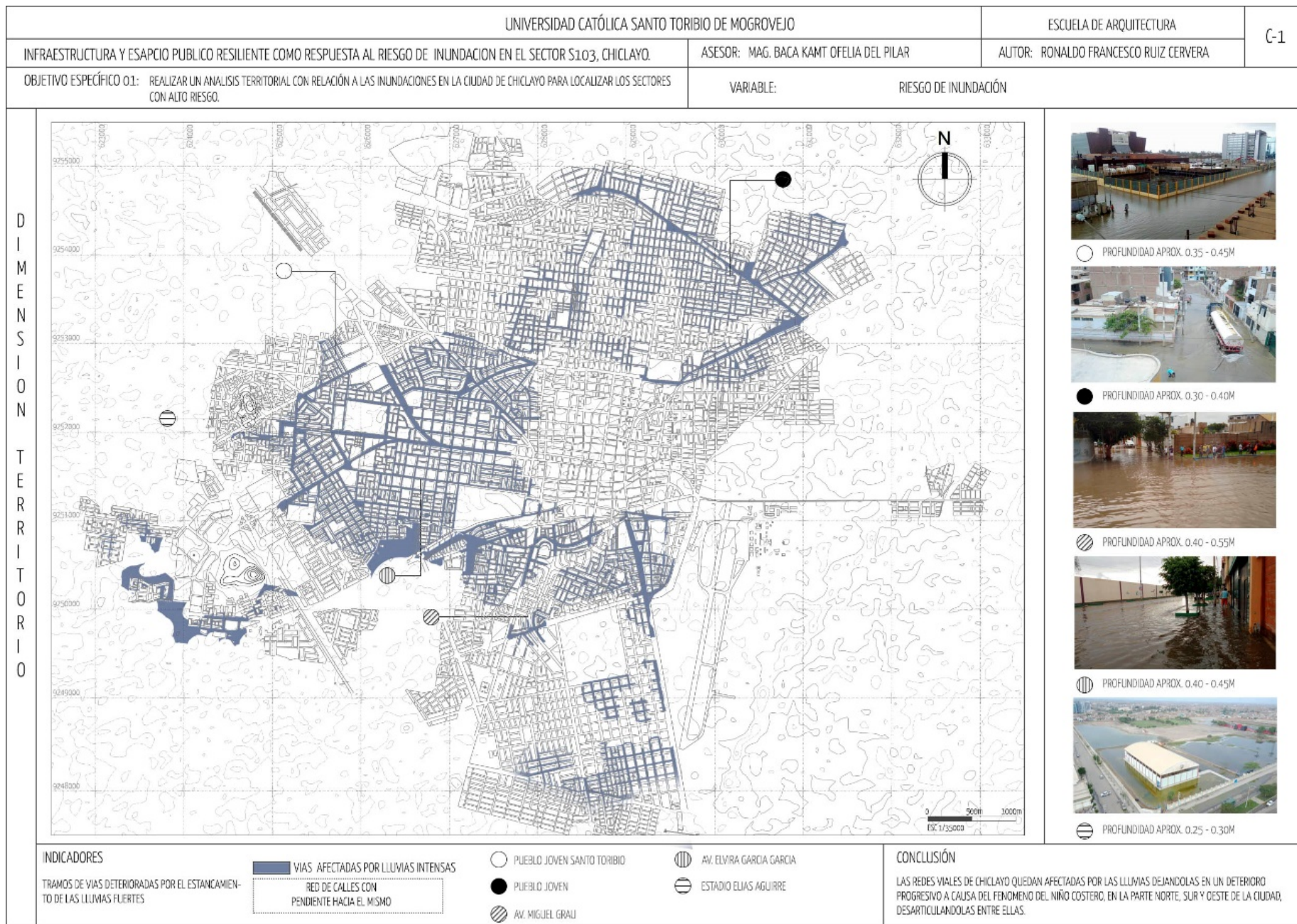
Apellidos y nombres del evaluador: **BACA KAMET OFELIA DEL PUER**

Grado académico del evaluador: **Mg.**

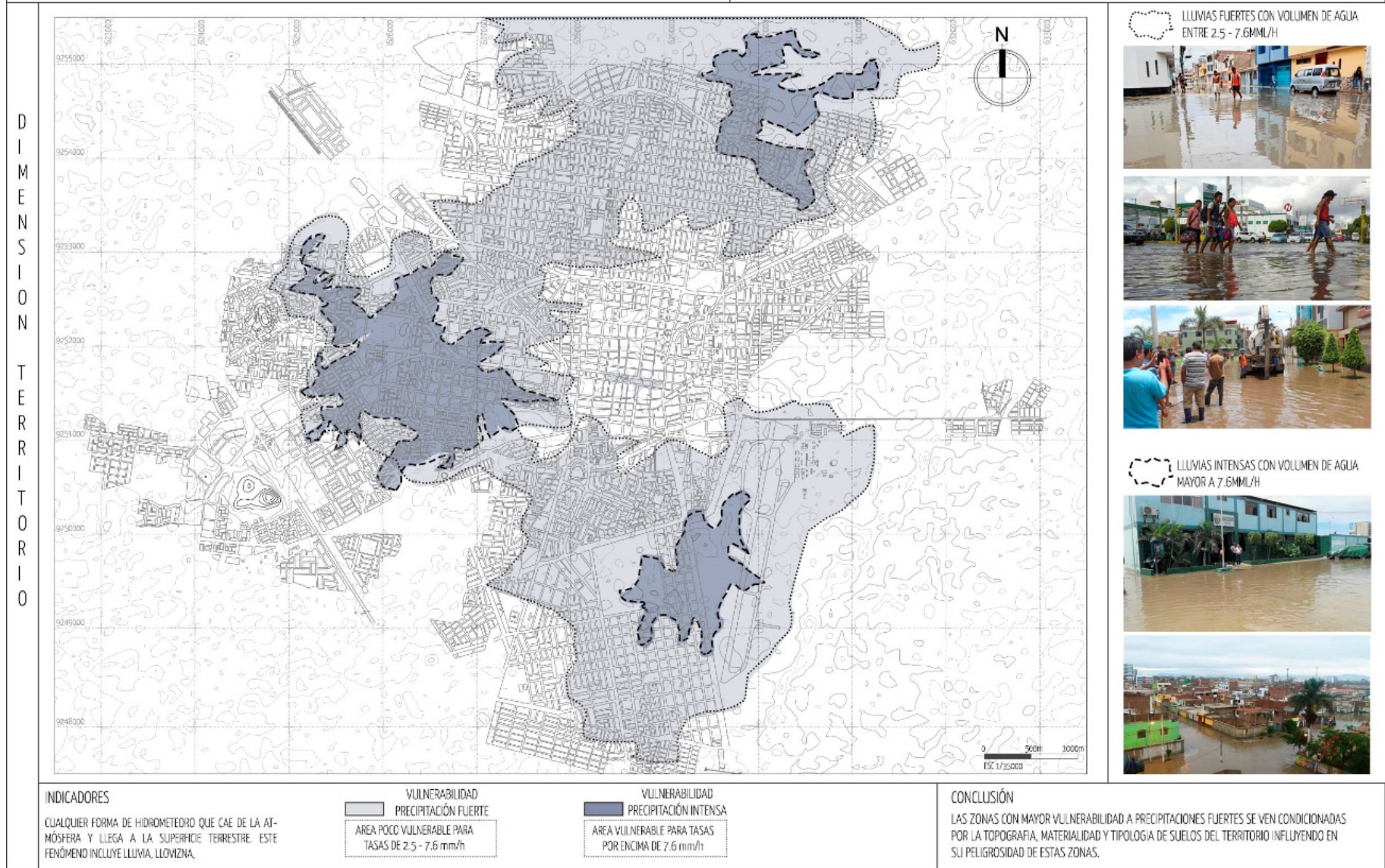
Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		ESCUELA DE ARQUITECTURA	C-1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACION EN EL SECTOR S1.03, CHICLAYO.	ASESOR: MAG. BACA KAMT OFELIA DEL PILAR	AUTOR: RONALDO FRANCESCO RUIZ CERVERA	
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: REALIZAR UN ANÁLISIS TERRITORIAL CON RELACIÓN A LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO PARA LOCALIZAR LOS SECTORES CON ALTO RIESGO.		VARIABLE: RIESGO DE INUNDACIÓN	





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		ESCUELA DE ARQUITECTURA	C-1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACION EN EL SECTOR S103, CHICLAYO.		ASESOR: MAG. BACA KAMT OFELIA DEL PILAR	
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: REALIZAR UN ANÁLISIS TERRITORIAL CON RELACIÓN A LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO PARA LOCALIZAR LOS SECTORES CON ALTO RIESGO.		VARIABLE:	RIESGO DE INUNDACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO				ESCUELA DE ARQUITECTURA		FB - 1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL SECTOR S103, CHICLAYO.				ASESOR: MG. BACA KAMT OFELIA DEL PILAR		
OBJETIVO ESPECÍFICO O1: REALIZAR UN ANÁLISIS TERRITORIAL CON RELACIÓN A LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO PARA LOCALIZAR LOS SECTORES CON ALTO RIESGO.				VARIABLE: TERRITORIO		
TÍTULO: PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES NATURALES: USO DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE CHICLAYO	AUTOR: INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL "INDICE"	FECHA: OCTUBRE, 2020	PAGINA: MAYO, 2003	PUBLICACIÓN: MAYO, 2003	NOTAS: LOS SUELOS EXPANSIVOS SON AQUELLOS QUE INCREMENTAN CONSIDERABLEMENTE SU VOLUMEN DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA ABSORCIÓN DE AGUAS DE LLUVIAS E INFILTRACIÓN.	

DIMENSION TERRITORIO

RESUMEN:

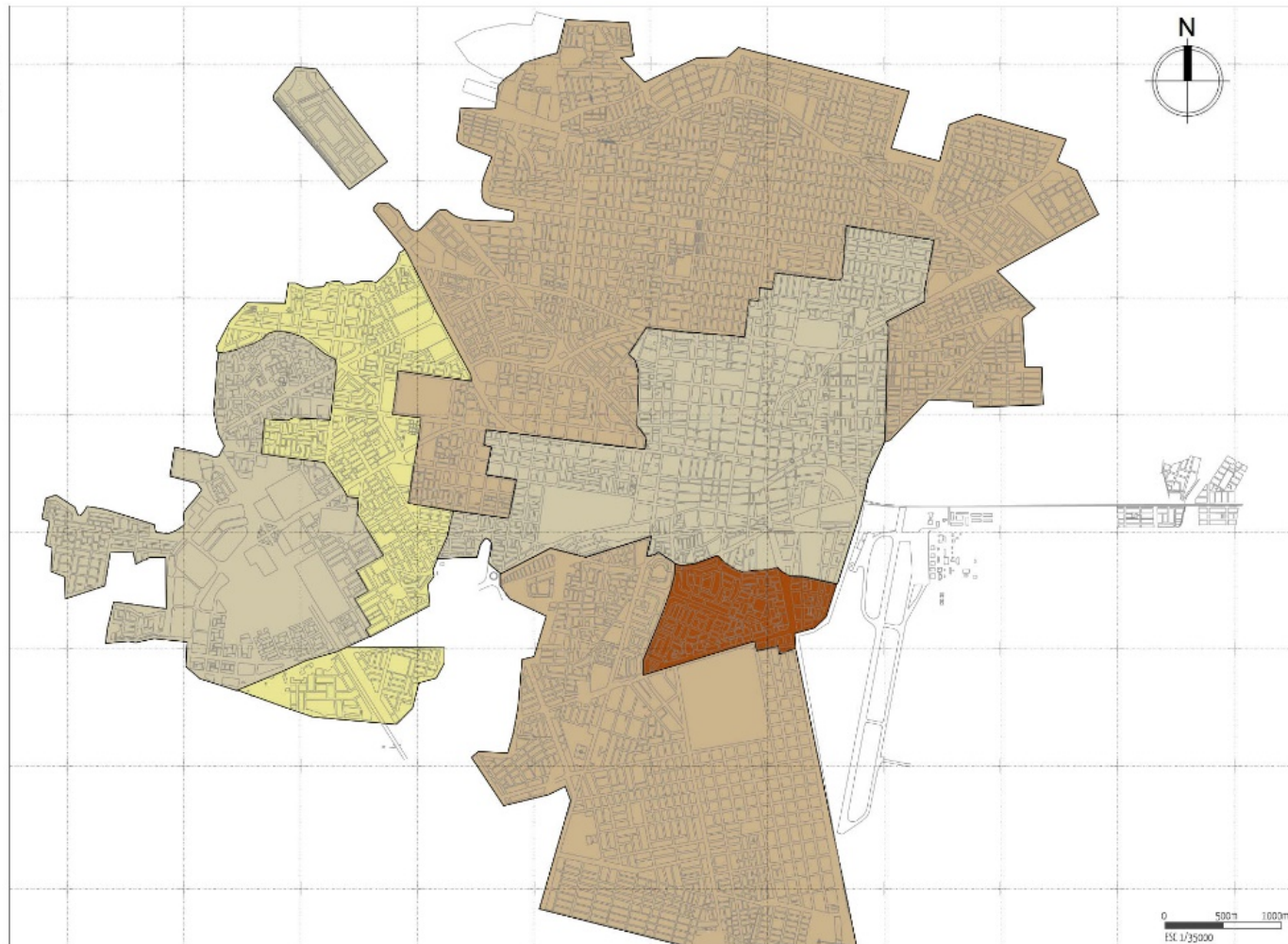
LOS SUELOS QUE PRESENTAN MEDIA Y ALTA EXPANSIVIDAD SE ENCUENTRAN LOCALIZADOS AL NORTE Y SUR DE LA CIUDAD AFECTANDO A ASENTAMIENTOS PERIFÉRICOS. AL RESPECTO LAS ZONAS CONFORMADAS POR SUELOS QUE PRESENTAN ESTAS CONDICIONES, COLINDAN CON ZONAS DE BAJA A MEDIA EXPANSIVIDAD PRINCIPALMENTE.

- SUELOS NO EXPANSIVOS
PREDOMINAN EL CENTRO Y SUR-OESTE DE CHICLAYO

- SUELO CON BAJA EXPANSIVIDAD
PREDOMINAN AL NORTE Y SUR DE CHICLAYO

- SUELOS CON MEDIA - ALTA EXPANSIVIDAD
PREDOMINAN AL OESTE EN LA PERIFERIA DE CHICLAYO

- SUELOS CON ALTA EXPANSIVIDAD
PREDOMINAN AL OESTE EN LA PERIFERIA DE CHICLAYO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO				ESCUELA DE ARQUITECTURA		FB - 1
INFRAESTRUCTURA Y ESPACIO PÚBLICO RESILIENTE COMO RESPUESTA AL RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL SECTOR S103, CHICLAYO.				ASESOR: MG. BACA KAMT OFELIA DEL PILAR		
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: REALIZAR UN ANÁLISIS TERRITORIAL CON RELACIÓN A LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO PARA LOCALIZAR LOS SECTORES CON ALTO RIESGO.				VARIABLE: TERRITORIO		
TÍTULO: PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES NATURALES: USO DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE CHICLAYO	AUTOR: INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL "INDICE"	FECHA: OCTUBRE, 2020	PAGINA: MAYO, 2003	PUBLICACIÓN: MAYO, 2003	NOTAS:	

RESUMEN:

EN LA CIUDAD DE CHICLAYO SE HAN IDENTIFICADO DOS TIPOS DE INUNDACIONES, DE ACUERDO AL PERIODO DE DURACIÓN DE LA INUNDACIÓN, A LA CAPACIDAD DE DRENAJE NATURAL Y A LA SEVERIDAD DE LAS MISMAS, SEGÚN EL PLANO ELABORADO POR LA GERENCIA DE CATASTRO TÉCNICO DE EPSCL EN ABRIL DEL 2003.

DIMENSION TERRITORIO

- INUNDACIÓN CON POSIBILIDAD DE DRENAJE NATURAL
- DRENES, ACEQUIAS Y TIPO DE SUELOS
- INUNDACIÓN SIN POSIBILIDAD DE DRENAJE NATURAL
- ALEJADOS DRENES, ACEQUIAS Y TIPO DE SUELOS



