



Firmado digitalmente por FARFAN
VARGAS Edward FAU 20135890031
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.12.2024 19:11:57 -05:00



Firmado digitalmente por CORTEZ
ORMENO Luisa Margarita FAU
20135890031 soft
Cargo: Especialista En Gestion De
Riesgos De Desastres
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.12.2024 22:56:23 -05:00

San Isidro, 30 de Diciembre del 2024

INFORME TECNICO N° 000036-2024-

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI^{1 y 2}



AGENCIA ESPACIAL DEL PERÚ– CONIDA



**AGENCIA
ESPACIAL
DEL PERU
C O N I D A**

**PROPUESTA METODOLÓGICA EN IDENTIFICACIÓN DE
ÁREAS PARA ALBERGUES TEMPORALES ANTE
EMERGENCIAS Y DESASTRES EN LA ZONA URBANA DEL
DISTRITO DE SANTA CRUZ DE COCACHACRA, PROVINCIA
DE HUAROCHIRÍ, DEPARTAMENTO DE LIMA.**

Equipo Responsable:

Investigador¹: Luisa Margarita
Cortez Ormeño

Investigador ²: Edward Farfán
Vargas

Diciembre 2024

Instituto Nacional de Defensa Civil
Dirección de Preparación
Subdirección de Sistematización de Información sobre
Escenarios de Riesgo de Desastres
Calle Dr. Ricardo Angulo Ramírez N° 694 Urb. Corpac, San
Isidro, Lima-Perú.
Teléfono: (511) 224-3600
Sitio web: www.indeci.gob.pe

General de División (r) Juan Carlos Urcariegui Reyes
Jefe del INDECI

Crl (r) Pedro Luis Pascual Dagnino
Secretario General

Crl (r) José Luis Bustamante Albújar
Director de la Dirección de Preparación

Ing. Carlos Alejandro Pichilingue Sime
Subdirector de Sistematización de Información sobre
Escenarios de Riesgo de Desastres

Elaborado por:
Ing. Luisa Margarita Cortez Ormeño
Especialista en Gestión de Riesgo de Desastres
Dirección de Preparación - INDECI

Ing. Edward Farfán Vargas
Analista en Fenómenos Meteorológicos
Dirección de Preparación – INDECI

Apoyo institucional de la Agencia Espacial del Perú

Ing. Wilder Hans Caballero Haro
Especialista en Procesamiento Digital de Imágenes
Satelitales
Dirección de Aplicaciones Espaciales y Geomática –
CONIDA

Contenido

I.	Resumen	7
II.	Introducción	8
III.	Antecedentes.....	9
IV.	Objetivos	12
4.1.	Objetivo General	12
4.2.	Objetivos Específicos	12
V.	Justificación	13
VI.	Hipótesis.....	14
VII.	Marco Teórico.....	14
7.1.	Desastre	14
7.2.	Emergencia	15
7.3.	Peligro.....	15
7.4.	Análisis Multicriterio	15
7.5.	Clasificación de peligros originados por fenómenos de origen natural.....	16
7.6.	Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y de geodinámica externa	18
7.7.	Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño	26
7.8.	Albergue Temporal	28
7.9.	Criterios de selección del lugar para un albergue temporal	31
7.10.	Capacidad de gestión del albergue.....	33
7.11.	Actividades de implementación del albergue en una emergencia y/o desastre	34
7.12.	Actividades para la Gestión del Albergue temporal De la comunidad.....	36

7.13.Niveles de Emergencia en el Perú	37
7.14.Declaratoria de Estado de Emergencia.....	42
7.15..Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN)	42
7.16.Bienes de Ayuda Humanitaria	43
VIII. Características generales del Distrito Santa Cruz De Cocachacra.....	44
IX. Método.....	62
X. Resultados	107
XI. Discusión de resultados.....	116
XII. Conclusiones	118
XIII. Recomendaciones	120
XIV. Referencias Bibliográficas	121

Índice de figuras

Figura 1: Clasificación de peligros	16
Figura 2: Niveles de emergencia en el Perú.....	38
Figura 3: Mapa de ubicación del distrito de Santa Cruz de Cocacharca.....	46
Figura 4: Mapa de ubicación del área urbana (zona de estudio) del distrito de Santa Cruz de Cocacharca.....	47
Figura 5: Cuadro comparativo de años hidrológicos.....	48
Figura 6: Caudales promedios en la Estación Chosica	49
Figura 7: Precipitación acumulada – Estación Santa Eulalia.....	50
Figura 8: Mapa temático de Geología del distrito de Santa Cruz de Cocacharca.....	52
Figura 9: Pirámide poblacional por edades y sexo del distrito Santa Cruz de Cocacharca.....	53
Figura 10: Establecimientos de salud en el distrito Santa Cruz de Cocacharca 2021	55
Figura 11: Personal de salud en el distrito Santa Cruz de Cocacharca 2021	55
Figura 12: Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica	56
Figura 13: Porcentaje de niños menores de 6 a 35 meses con anemia, 2021	57
Figura 14: Porcentaje de afiliados al Seguro Integral de Salud (Respecto de AUS).....	58
Figura 15: Brechas de logro de aprendizaje.....	60
Figura 16: Metodología de la Investigación	63
Figura 17: Modelo Digital de Elevación - DEM.....	70
Figura 18: Pendiente Reclasificada	71
Figura 19: Mapa de zonas susceptibles a Movimientos en Masa (por niveles de riesgo).....	73
Figura 20: Mapa de zonas susceptibles a inundaciones fluvial (por niveles de riesgo).....	75
Figura 21: Mapa de Puntos Crítico	77
Figura 22: Mapa temático de uso de suelos.....	79
Figura 23: Viviendas e infraestructura afectada por activación de Quebrada la Cruz.....	80
Figura 24: Mapa temáticos de quebradas en el área de estudio	81

Figura 25: Mapa temáticos de Pendiente Reclasificada por el Método Booleano 84

Figura 26: Mapa temáticos de áreas Susceptibles a movimientos en masa Reclasificada por el Método Booleano 86

Figura 27: Mapa temáticos de áreas Susceptibles a Inundaciones Reclasificada por el Método Booleano 88

Figura 28: Mapa temáticos de Puntos Críticos Reclasificada por el Método Booleano 90

Figura 29: Mapa temáticos de Uso de suelo Reclasificada por el Método Booleano 92

Figura 30: Mapa temáticos de Quebradas Reclasificadas por el Método Booleano 94

Figura 31: Mapa temáticos de Identificación de Zonas Seguras Preliminares para la instalación de Albergues 96

Figura 32: Mapa temáticos de Identificación de Zonas Seguras Preliminares para la instalación de Albergues 98

Figura 33: Rosa de vientos..... 100

Figura 34: Resultados preliminares para el criterio de seguridad 108

Figura 35: Resultados de la verificación visual para el criterio de seguridad 109

Figura 36: Criterio de terreno 111

Figura 37: Criterios de accesibilidad..... 113

Figura 39: Mapa de las áreas para la instalación de albergues temporales 115

Índice de Tablas

Tabla 1: Tipología y definición de peligros hidrometeorológicos y de geodinámica externa	19
Tabla 2: Tipificación de los niveles de emergencia	39
Tabla 3: Criterios para definir las variables de intervención	41
Tabla 4: Características de territorio	45
Tabla 5: Población del Distrito de Santa Cruz de Cocachacra	53
Tabla 6: Material predominante en paredes de viviendas en el distrito Santa Cruz de Cocachacra	54
Tabla 7: Desnutrición Crónica Infantil (OMS)	55
Tabla 8: Anemia en niñas y niños	56
Tabla 9: Seguro de salud	57
Tabla 10: Instituciones Educativa en el Distrito Santa Cruz de Cocachacra	58
Tabla 11: Infraestructura y servicios en locales públicos	59
Tabla 12: Calidad del aprendizaje en el distrito Santa Cruz de Cocachacra	60
Tabla 13: Destino final de lo recolectado	60
Tabla 14: Principales actividades económicas	61
Tabla 15: Clasificación de variables utilizadas en la investigación	82
Tabla 16: Registro de emergencias en el distrito Santa Cruz de Cocachacra	101
Tabla 17: Variables consideradas para caracterizar el terreno	101
Tabla 18: Intervalos de valoración para caracterizar el terreno	102
Tabla 19: Variables consideradas para caracterizas la accesibilidad a los albergues temporales	103
Tabla 20: Valoración del nivel de accesibilidad	104
Tabla 21: Variables consideradas sobre la disponibilidad de recursos básicos	105
Tabla 22: Valoración del nivel de disponibilidad de recursos básicos	106
Tabla 23: Tamaño y terreno	110
Tabla 24: Variables de Accesibilidad	112
Tabla 25: Disponibilidad de Recursos Básicos	114
Tabla 26: Capacidad de los albergues	117
Tabla 27: Capacidad por carpas	118

I. Resumen

El presente trabajo de investigación desarrolla procedimientos que integran el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), imágenes satelitales y la socialización con la población y personal del gobierno local para proponer una metodología que identifica espacios potenciales para la instalación de albergues temporales, mejorando así la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia o desastre originados por fenómenos de origen hidrometeorológico.

En la investigación se emplean imágenes satelitales y herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), complementadas con técnicas de evaluación multicriterio (EMC), para analizar variables claves como la topografía, la susceptibilidad a peligros de origen hidrometeorológico, la pendiente, los puntos críticos y el uso del suelo que permitió identificar diecinueve zonas potenciales para la instalación de los albergues temporales.

Como parte del proceso de validación, se verificaron los criterios esenciales para la selección de sitios adecuados para la instalación de albergues temporales, los cuales incluyen seguridad, accesibilidad, tamaño del terreno y disponibilidad de servicios básicos.

Los resultados obtenidos proporcionarán información clave para respaldar la toma de decisiones orientadas a proteger la

vida de la población residente en la zona urbana del distrito de Santa Cruz de Cocachacra, provincia de Huarochirí, en el departamento de Lima.

II. Introducción

La ocurrencia de desastres o emergencias producidas por fenómenos de origen hidrometeorológicos representan desafíos significativos para los distritos del Perú, particularmente en áreas vulnerables donde los impactos afectan significativamente a la población y sus medios de vida. En este contexto, los albergues temporales se convierten en una medida esencial para salvaguardar la vida y el bienestar de las personas damnificadas, proporcionando un espacio seguro, acceso a servicios básicos y protección inmediata. La adecuada identificación, planificación y gestión de estos espacios es fundamental para garantizar una respuesta eficiente, que no solo atienda las necesidades inmediatas, sino que también incorpore principios de inclusión, sostenibilidad y respeto por los aspectos culturales y sociales de la población afectada.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) desempeñan un papel crucial en la comprensión y gestión del territorio, la conservación del medio ambiente y la reducción del riesgo de desastres. Estos sistemas ofrecen herramientas avanzadas para recopilar, analizar y visualizar variables espaciales,

facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de acciones efectivas.

En ese sentido, la investigación se centra en la identificación de espacios potenciales para la instalación de albergues temporales mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y técnicas de evaluación multicriterio (EMC).

Con ello, esta investigación busca contribuir con una propuesta metodológica inicial para la instalación de albergues temporales considerando condiciones mínimas de seguridad y accesibilidad que cumplen con el marco nacional, considerando la importancia de la coordinación con las autoridades locales y la integración de la perspectiva social y cultural, aspectos indispensables para garantizar que las soluciones propuestas sean aceptadas y efectivas.

III. Antecedentes

(INDECI et al., 2018) Manual para la gestión y coordinación de albergues en el Perú, documento técnico que orienta sobre el sistema de manejo de albergues en el Perú, desde la planeación, instalación y apertura hasta el cierre del mismo. El manual contiene experiencias y materiales internacionales elaborados por la Organización Internacional para las Migraciones (OIM)

como líder global en la coordinación y gestión de alojamientos temporales.

(INDECI et al., 2010) Genera un estudio sobre espacios potenciales para albergues de emergencia en el área metropolitana de Lima y Callao, documento que determina (localiza y caracteriza) áreas potenciales para albergues en campamentos para recibir un mayor número de damnificados ante un sismo de gran magnitud ($M_w = 8.0$) y/o tsunami.

(Manuela & Joao, 2015), utiliza el método de análisis multicriterio considerando aspectos sociales, económicos y ambientales (ubicación, distribución óptima, infraestructura urbana, seguridad, adecuación física y cultural, privacidad, confort ambiental, accesibilidad universal y aspectos económicos) para la gestión del riesgo de desastres, específicamente en lo que se refiere al traslado y albergue temporal de la población afectada por un desastre.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de la Dirección General de Accesibilidad y Desarrollo Tecnológico, en colaboración con la Municipalidad Metropolitana de Lima, a través de la Subgerencia de inclusión y accesibilidad para las personas con discapacidad elabora la Guía de Diseño de Albergues Accesibles, que contiene recomendaciones para adaptar en los edificios pre existentes, las condiciones mínimas de accesibilidad para las personas sin hogar, hagan uso de los

espacios y puedan desarrollar sus actividades de manera independiente, cómoda, segura y en igualdad de condiciones.

(INDECI, 2015), elaboró el informe de evaluación para instalación del albergue temporal para los damnificados de la localidad de villa Junín, en el cual propone una zona segura para la instalación de un albergue temporal a los damnificados del peligro de deslizamiento producto de la intensa lluvia en la zona del cerro Sito Mora el cual se ubica en el límite de los distritos de Río Tambo, provincia de Satipo, departamento de Junín, y Raymondí, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali, que afectó a los pobladores de Villa Junín y Fortaleza Ucayalina, se consideran factores como ubicación; ya que, la zona de acogida no presentaba posibles procesos de movimientos en masa, asimismo existía cercanía a una institución educativa y carretera, condiciones que permitió acoger en el albergue temporal a 50 familias aproximadamente.

(Riveros Wolff, 2021), presenta una propuesta de albergue temporal en la localidad de San José de Maipo, ubicada en la comuna del mismo nombre en la región Metropolitana, estos albergues suelen ser recintos educacionales y deportivos. Seleccionaron el peligro de remoción en masa en base a sus datos históricos, bibliografía y políticas existentes. Consideran aspectos como la geografía, vialidad y demografía para la propuesta inicial de un albergue que proteja la vida de la población.

IV. Objetivos

4.1. Objetivo General

Proponer una metodología en la identificación de áreas para la instalación de albergues temporales para la atención oportuna ante emergencias y/o desastres en la zona urbana del distrito de Santa Cruz de Cocachacra, provincia de Huarochirí.

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar la recopilación y evaluación de las variables espaciales utilizando imágenes satelitales para determinar las potenciales áreas de albergues.
- Realizar el análisis multicriterio aplicando los sistemas de información geográfica para determinar las potenciales áreas de albergues.
- Validar las áreas potenciales para los albergues, utilizando los criterios establecidos en el manual de gestión y coordinación de albergues para determinar las áreas geográficas definitivas.

V. Justificación

El Perú es un país altamente vulnerable a la ocurrencia de fenómenos de origen hidrometeorológico, los cuales generan pérdidas significativas en diversos sectores del desarrollo.

En los últimos años, la frecuencia e intensidad de las emergencias en el Perú, como los fenómenos extraordinarios de El Niño del 1983 y 1997, el Niño Costero de 2017 y el fenómeno Yaku del 2023, han tenido un impacto significativo en la salud y los medios de vida de numerosas personas. Tras la ocurrencia de estos eventos, las acciones logísticas prioritarias para la respuesta incluyen realizar una evaluación rápida de daños y el análisis de necesidades que permite abastecer de suministros adecuados en las cantidades requeridas, movilizar equipos y personal especializado, y proporcionar refugio a los damnificados. En este contexto, la identificación previa de zonas para albergues temporales resulta fundamental para garantizar una atención oportuna y efectiva a la población damnificada.

Los albergues constituyen un mecanismo vital de supervivencia post emergencia y/o desastre; además, resultan esenciales para restablecer la seguridad personal, la autosuficiencia y la dignidad de las personas

damnificadas. La deficiente planificación inicial necesaria para la correcta operatividad del albergue temporal, así como la implementación de albergues espontáneos en zonas expuestas a peligros conlleva a incrementar el número de personas damnificadas.

VI. Hipótesis

¿En qué medida la aplicación de la técnica de análisis multicriterio para identificar potenciales áreas geográficas para la instalación de albergues contribuirá en una oportuna atención de la población ante la ocurrencia de emergencias y/o desastre?

VII. Marco Teórico

7.1. Desastre

Un desastre representa un conjunto de daños y pérdidas en la salud de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza, cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta regional y local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

Los desastres no son naturales. Los fenómenos naturales, por sí mismos, no provocan desastres; estos surgen de los impactos que dichos fenómenos generan en zonas pobladas, agravados por acciones humanas descontroladas. La falta de

una cultura de prevención y de respeto hacia la convivencia con la naturaleza contribuye significativamente a que estas situaciones se conviertan en desastres, afectando tanto a las personas como a sus fuentes de sustento.

7.2. Emergencia

Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada. (DS N° 060 – 2024 PCM).

7.3. Peligro

Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos. (DS N° 060 – 2024 PCM).

7.4. Análisis Multicriterio

La Evaluación Multi-Criterio (EMC) o Análisis Multi-Criterio (AMC), puede definirse como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones (Barredo & Gómez, 2005).

El análisis multicriterio es una herramienta que contribuye a la toma de decisiones cuando hay varios factores a considerar al

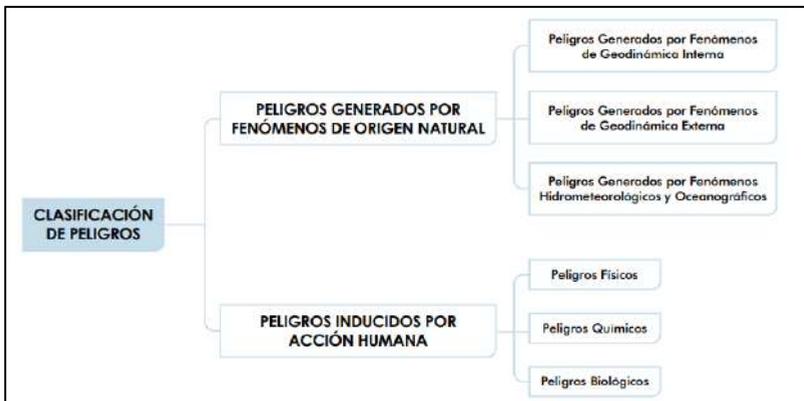
mismo tiempo. En lugar de tomar decisiones basadas en un solo criterio, este enfoque permite evaluar diferentes aspectos de una situación, para tomar la mejor opción posible. Es útil cuando se necesita elegir entre varias alternativas, teniendo en cuenta diversos puntos de vista o necesidades.

7.5. Clasificación de peligros originados por fenómenos de origen natural

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana.

CENEPRED (2014) clasifica los peligros según su origen, como se ilustra en la Figura 1, la cual presenta la identificación y caracterización de cada tipo de peligro.

Figura 1: Clasificación de peligros

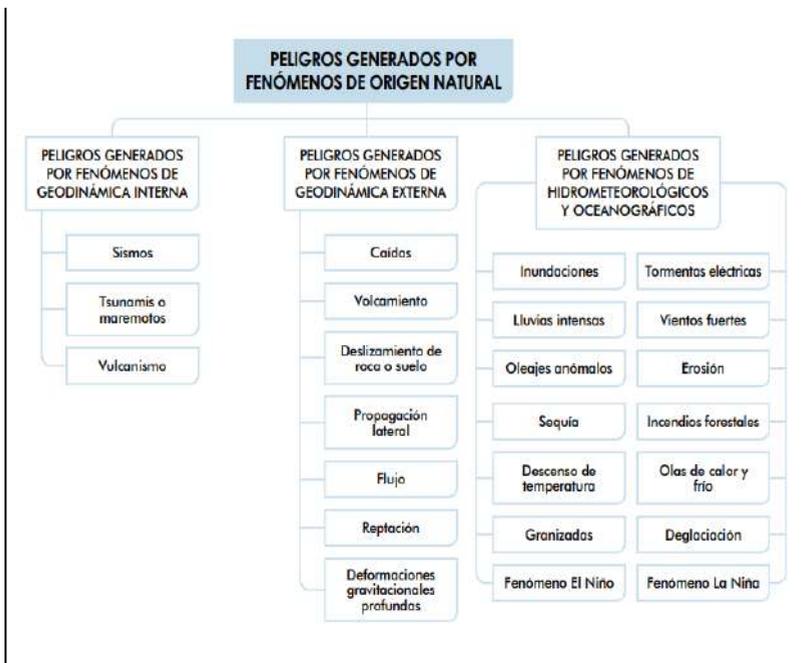


Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales (2da versión)

Esta clasificación ha facilitado la organización de los fenómenos naturales en tres categorías, cuyos resultados se presentan en la figura 2:

- Peligros asociados a fenómenos de geodinámica interna.
- Peligros asociados a fenómenos de geodinámica externa.
- Peligros asociados a fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

Figura 2: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales (2da versión)

Los Fenómenos hidrometeorológicos, son un factor externo y son clasificados como amenazas naturales, en tanto el hombre no interviene en su ocurrencia y tampoco hay condiciones para evitar que se presenten dichos fenómenos. En el Perú se producen intensas lluvias, granizadas, desbordes e inundaciones, temperaturas extremas, sequías etc. Estas amenazas pueden alterar la geodinámica de nuestro territorio y producirse: deslizamientos, huaycos y aluviones. (SENAMHI, 2024)

7.6. Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y de geodinámica externa

De acuerdo con INGEMMET (2017), las precipitaciones, en el contexto de la geodinámica, se consideran junto con los sismos y la actividad antrópica como factores desencadenantes de movimientos en masa y peligros hidrometeorológicos, tales como inundaciones y erosiones fluviales.

Esta investigación se centrará en los peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y sus peligros asociados.

Tabla 1: Tipología y definición de peligros hidrometeorológicos y de geodinámica externa

Definición	Peligros específicos	Subtipo
Movimientos en masa		
<p>Procesos geológicos que involucran desplazamientos o remoción de masas rocosas (fracturadas y/o meteorizadas), depósitos inconsolidados, o ambos por efecto de la gravedad y la sinergia de factores intrínsecos de calidad y naturaleza geológica</p>	<p>Caída: Movimiento de masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra un desplazamiento cortante apreciable. Se diferencia una de otro subtipo por el mecanismo de rotura y desplazamiento, ocurriendo la</p>	<p>*Caída y/o desprendimiento *Derrumbes</p>

<p>del substrato, factores de sitio y geográficos (geomorfología, pendiente del terreno, presencia de filtraciones, etc.) y climáticos (precipitaciones) y/o actividad sísmica.</p>	<p>segunda de una manera súbita en masa de roca o suelo.</p>	
<p><u>Deslizamiento:</u> Desplazamiento que ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante. Se clasifican en dos tipos, según la</p>		<p>*Deslizamiento rotacional * Deslizamiento traslacional.</p>

	<p>forma en la superficie de falla por la cual se desplaza el material.</p>	
	<p><u>Flujos:</u> Tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída.</p>	<p>*Flujo de detritos. *Flujo de lodo</p>
	<p><u>Movimientos complejos:</u> Combinación de uno o más movimientos que combinados</p>	<p>*Derrumbe-Flujos *Deslizamiento-Flujo</p>

	confluyen en un evento mayor en magnitud y complejidad	
Peligros hidro-meteorológicos		
<p>Su ocurrencia está relacionada principalmente a condiciones hidrológicas y meteorológicas.</p>	<p><u>Inundación fluvial:</u> Peligro de origen natural asociado a la concentración de aguas de precipitaciones pluviales intensas y ocasionales en cursos de ríos y quebradas que al sobrepasar sus capacidades de carga, provocan desborde e inundación en terrenos adyacentes (como amplias terrazas bajas y llanuras de inundación) que se van formando por el pase cíclico de aguas en los lechos que pueden</p>	

	<p>atravesar de manera rectilínea si los cauces se encuentran libres y definidos; sin embargo la mayoría de estos sobrecargados con precipitaciones excepcionales empiezan a divagar al discurrir, lo cual empieza con el ensanchamiento del cauce y la destrucción de parte de la llanura de inundación.</p>	
Otros peligros		
<p>Otros tipos de eventos donde la variable geológica o geomorfológica interviene para su ocurrencia</p>	<p>Erosión fluvial: Proceso geodinámica relacionado con la acción hídrica de los ríos, que socavan las terrazas y márgenes de</p>	

	<p>los valles, profundizándolos, ensanchándolos y alargándolos. (Dávila, 1999)</p> <p><u>Erosión de laderas:</u> Considerando predecesor en muchos casos a la ocurrencia de grandes eventos de movimientos en masa. Producto de la remoción del material superficial por acción del agua (lluvias y/o escurrimiento) o viento.</p> <p>El contacto con el suelo, en el primer caso por el impacto y en el segundo caso por fuerzas tractivas, vencen la resistencia de las partículas (fricción o cohesión) del</p>	
--	---	--

	<p>suelo generándose los procesos de erosión (Gonzalo et al, 2002), que se caracterizan por incisiones y surcamientos en laderas centímetros y hasta unos cuantos metros de ancho, predecesores de quebradas.</p>	
--	---	--

Fuente: INGEMMET

7.7. Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño

En 2023, el CENEPRED desarrolló escenarios de riesgo relacionados con inundaciones y movimientos en masa provocados por lluvias asociadas al fenómeno El Niño, que permitió evaluar la posible afectación de la población en el distrito Santa Cruz de Cocachacra, tomando como referencia las condiciones de lluvias similares a las ocurridas durante los eventos de El Niño en 1983, 1998, 2017 y 2023.

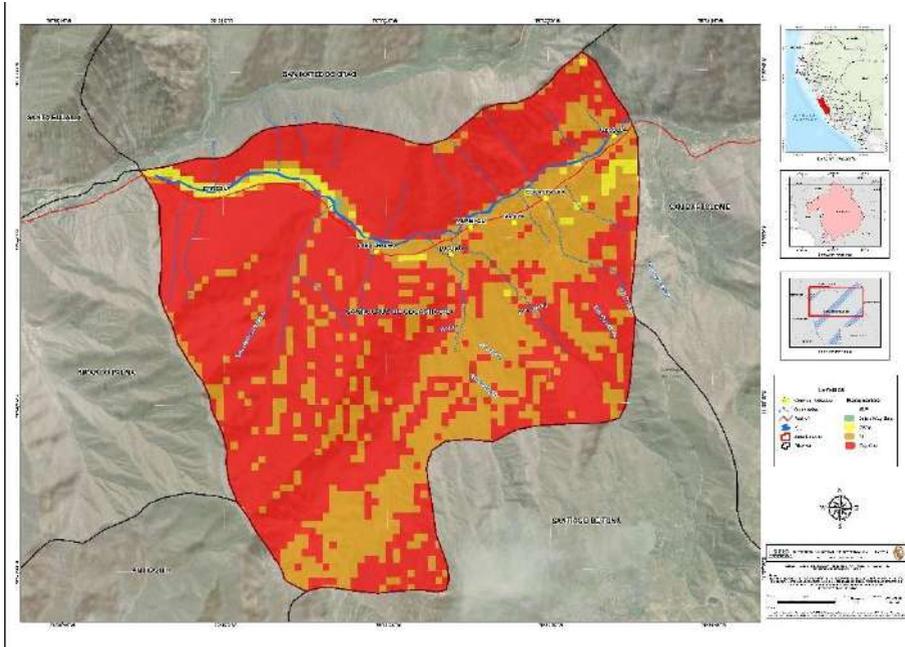
En la tabla 2, se observa que un total de 1805 personas del distrito Santa Cruz de Cocachacra están expuestas a un riesgo alto ante la ocurrencia de movimientos en masa e inundaciones.

Tabla 2. Población expuesta a alto riesgo por Inundación y movimientos en masa

Centro Poblado	LONGITUD	LATITUD	NIVEL	POBLACION
LUCUMO	-76.554157	-11.918813	Alto	116
CARACHACRA	-76.563688	-11.918372	Alto	60
YANAMAQUI	-76.551603	-11.915358	Alto	63
MASIPA	-76.546055	-11.914843	Alto	27
COCACHACRA	-76.539497	-11.911552	Alto	802
OSCOLLA	-76.533215	-11.904067	Alto	17

Fuente: Elaboración propia con información del CENEPRED

Figura 3: Mapa sobre escenarios de riesgo por movimientos en masa e inundaciones en el distrito Santa Cruz de Cocachacra



7.8. Albergue Temporal

Los albergues son una ubicación transitoria de damnificados en un lugar que presente condiciones seguras y habitables, con servicios y abastecimiento. (Silvestre,2024, diapositiva 2)

La instalación de los albergues es considerada la última opción. Si bien estos no proveen una solución a largo plazo, si son gestionados de manera adecuada proporcionan a las personas un alojamiento temporal (albergue) donde pueden acceder a servicios y protección vital durante la fase de la emergencia.¹

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) contempla dos tipos de albergues para situaciones de desastres en el Perú:

1. *Albergues de campo, como carpas familiares o módulos prefabricados. Las autoridades deben preparar una zona adecuada para la instalación del albergue.*

2. *Albergues en edificaciones existentes, tales como las instalaciones públicas aptas para albergar a las personas.*

Asimismo, los objetivos importantes de los albergues según el INDECI son:

- *Brindar seguridad y protección a los damnificados.*
- *Proteger contra el frío, calor, el viento y la lluvia.*
- *Brindar servicios básicos esenciales.*

¹ OIM (2013). Guía para gestores de alojamientos temporales. Bogotá, Colombia.

- *Proporcionar sitios de almacenamiento de pertenencias y protección de bienes.*
- *Brindar seguridad emocional y de privacidad a los damnificados.*
- *Identificar una necesidad territorial.*
- *Promover la participación activa de los damnificados (INDECI, 2006)*

Por otro lado, la identificación de los potenciales albergues temporales debe realizarse considerando criterios específicos para la selección del lugar, asegurando que cada albergue pueda operar de acuerdo con su capacidad. Según el protocolo para la instalación de albergues del INDECI (2006, p. 5), un área destinada a 500 personas damnificadas debe contar con una superficie de entre 1.5 y 2 hectáreas. Se prevé el manejo del albergue por un Comité de Administración espontáneo con la estructura establecida en la figura 4.

Figura 4: Estructura de la Organización del Comité de Administración del Albergue temporal



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006) -Protocolo para la instalación de albergues.

Comisión de seguridad

Es responsabilidad de las personas damnificadas asumir labores de vigilancia y control dentro del albergue temporal, a fin de prevenir situaciones como robos, abusos u otros incidentes. Asimismo, es fundamental coordinar con la Policía Nacional del Perú (PNP) para llevar a cabo rondas periódicas que refuercen la seguridad y brinden garantías al campamento.

Comisión de Alimentación

Es frecuente el establecimiento de ollas comunes, lo que facilita la preparación de alimentos cocidos para los damnificados. Es fundamental gestionar adecuadamente los recursos alimenticios, asegurando su correcto almacenamiento y garantizando una distribución equitativa entre todos los beneficiarios.

Comisión de Salud

Se debe gestionar con el establecimiento de salud más cercano para implementar la vigilancia de las condiciones sanitarias y el monitoreo de posibles enfermedades. Es indispensable garantizar medidas adecuadas de higiene, así como la correcta eliminación de excretas y residuos sólidos, ya que una gestión inadecuada puede propiciar la aparición de enfermedades.

7.9. Criterios de selección del lugar para un albergue temporal

a) Seguridad

- Evitar ubicaciones expuestas a peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos, como inundaciones, movimientos de masa, vientos fuertes u otros peligros asociados.
- Analizar los riesgos de salud propios del área, como la presencia de brotes de enfermedades infecciosas y contagiosas.
- Seleccionar un lugar que esté resguardado frente a posibles conflictos armados o situaciones de violencia generalizada.

b) Accesibilidad

El albergue debe contar con un acceso adecuado y funcional durante todo el año. Esto incluye:

- **Conectividad con servicios esenciales:** Debe estar cercano a postas médicas, centros de salud, hospitales, mercados, centros educativos y otros servicios necesarios.
- **Acceso a medios de vida:** Es fundamental que la población albergada tenga opciones para garantizar su sustento mediante actividades económicas disponibles en la zona.

- **Movilidad y logística:** Se debe asegurar la movilidad de las personas desplazadas, así como el suministro continuo de bienes y servicios esenciales.

c) Tamaño y terreno

- El área mínima por persona debe ser de 45 m², (INDECI, Manual para Gestión y Coordinación de Albergues en el Perú. 2018)., incluyendo vías, caminos, instalaciones de salud y otros espacios públicos.
- Evaluar el tipo de suelo y las características del terreno destinado para el albergue.
- Tener en cuenta la topografía y las condiciones del terreno, especialmente en relación con las condiciones climáticas.
- Planificar la posible expansión futura del albergue.

d) Disponibilidad de recursos

- La disponibilidad de agua es un criterio fundamental al seleccionar el sitio.
- Es fundamental garantizar el acceso continuo a agua en cantidades suficientes durante todo el año. Asimismo, se debe asegurar un suministro adecuado para cubrir las necesidades básicas de la población, estimadas entre 7.5 y 15 litros diarios por persona. Además, es imprescindible incluir la provisión de servicios de saneamiento y electricidad.

- También se debe asegurar la provisión de medios adecuados para la cocción de alimentos, contribuyendo al bienestar y autosuficiencia de los habitantes.

7.10. Capacidad de gestión del albergue

- Realizar el diseño previo de emplazamiento para identificar la cantidad de familias que puede albergar el lugar identificado.
- Determinar los recursos humanos disponibles y los medios logísticos existentes, como carpas, herramientas y alimentos.
- Considerar los aspectos sociales y culturales en la instalación del albergue, garantizando la participación activa de la comunidad damnificada. Para ello, es fundamental realizar una consulta previa a la población con un enfoque inclusivo, sin discriminación por capacidad económica, grado de formalidad o nacionalidad. Además, se debe incorporar un enfoque diferencial que contemple factores como la violencia de género, la violencia intrafamiliar y otras vulnerabilidades antes del desplazamiento.
- Anticipar el posible impacto ambiental negativo derivado del establecimiento de un albergue en el entorno local y adoptar las medidas necesarias para mitigarlo. Asimismo, implementar un sistema adecuado para la gestión de los residuos sólidos.

- Garantizar la obtención de los permisos necesarios, tanto de propietarios públicos como privados, para la instalación de los albergues.

7.11. Actividades de implementación del albergue en una emergencia y/o desastre

Como parte de la Asistencia Humanitaria, se instalan albergues temporales para la población damnificada. Para ello, se realizan diversas acciones antes, durante y después de su instalación:

- Capacitar rápidamente al personal voluntario para el levantamiento de información en campo a través de los formularios para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN).
- En base al empadronamiento de familias damnificadas, incluyendo la evaluación de medios de vida y servicios básicos afectados en la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN y su registro en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y atención a desastres – SINPAD, se identifica a las personas damnificadas que requerirán albergues, especificando cuántas son, quiénes son y destacando a las poblaciones en mayor situación de vulnerabilidad (personas con discapacidad, gestantes, adultos mayores, refugiados y migrantes).
- Activar, desplazar y disponer brigadas para la instalación y montaje de albergues con participación de la población.
- Instalación y administración de albergues temporales, se conforma el comité de administración del albergue temporal.

- Organización de la población: Se debe fomentar la participación activa de la población damnificada en las actividades diarias del albergue temporal, a través de un comité de administración que coordine tareas como el servicio de seguridad, la toma de decisiones, el mantenimiento de la infraestructura y los Bienes de Ayuda Humanitaria (BAH) asignados, así como el desarrollo y la difusión efectiva de mensajes. Además, se recomienda la elaboración colectiva de un manual de convivencia para facilitar la armonía y la cooperación entre los residentes.
- El comité de salud tendrá la responsabilidad de identificar a personas capacitadas para formar un grupo encargado de recopilar información sobre necesidades críticas, como situaciones de violencia, estrés o requerimientos específicos, y de promover soluciones adecuadas. Por su parte, el comité de alimentación se encargará de recibir y preparar los alimentos proporcionados por el gobierno local, utilizando ollas comunes para garantizar la distribución adecuada durante la estadía en el albergue temporal.
- Monitoreo del funcionamiento
 - Elaborar inventarios de los recursos existentes en los albergues, como servicios básicos, ollas comunes y programas como vaso de leche.
 - Coordinar con programas sociales y ONGs para consolidar la información sobre los damnificados que forman parte de sus beneficiarios.

- Identificar a las personas interesadas en participar, según su experiencia, en los comités de Asistencia Técnica (logística, alimentación, seguridad, entre otros).
- Desinstalación de albergues.
- Cierre de operación

7.12. Actividades para la Gestión del Albergue temporal

De la comunidad

- Designar a un coordinador, preferiblemente un líder o lideresa comunitario/a o vecinal, encargado/a de la coordinación y gestión del albergue, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.
- Movilizar brigadas y voluntarios de la comunidad, incluyendo a iglesias y otras organizaciones que apoyan la gestión de albergues.
- Distribuir responsabilidades entre las brigadas y líderes comunitarios para garantizar una gestión eficiente y una adecuada instalación del albergue.
- Nombrar un Coordinador Comunitario que represente a las Juntas Vecinales y un Coordinador de Comunicación.

Del Gobierno Local

- Fomentar la participación de la comunidad damnificada en las actividades diarias del albergue, por ejemplo, comités, procesos de tomas de decisiones y mantenimiento de la infraestructura y/o Bienes de Ayuda Humanitaria -BAH

asignados, desarrollo y apoyo a la transmisión efectiva de mensajes. Elaboración colectiva del manual de convivencia.

- Supervisar los sectores técnicos, incluyendo la distribución de servicios y el mantenimiento de las instalaciones, como unidades habitacionales, servicios higiénicos, áreas de cocina, vertederos de basura y nuevas obras de construcción.
- Llevar un registro y realizar un seguimiento continuo de las personas que ingresan recientemente al albergue.
- Monitorear los servicios y necesidades de protección, promoción de la integración de los temas transversales, envío de informes de incidentes específicos, identificación e involucramiento de los grupos con necesidades específicas, reporte de incidentes de protección.

7.13. Niveles de Emergencia en el Perú

La atención de la emergencia es ejercida por el gobierno en el orden local, regional o nacional en base a su capacidad de respuesta técnica, económica y financiera. Se encuentran establecidos cinco niveles de emergencia como se muestra en la figura 2.

Figura 2: Niveles de emergencia en el Perú



Fuente: INDECI

Para determinar cualitativamente que nivel de emergencia representa la situación producto de la ocurrencia de una emergencia y/o desastre se llena la tabla 2. Los criterios para determinar estos tienen valores del 1 al 4 donde el menor valor asignado corresponde a la deficiente capacidad de respuesta del gobierno local (tabla 3).

La tipificación de las emergencias por medio de niveles, permite establecer un mecanismo que identifica los recursos disponibles y los actores responsables de la atención de la emergencia o desastre, el mismo que determina la capacidad de respuesta del Gobierno Local, Regional y Nacional (INDECI et al., 2018).

Tabla 2: Tipificación de los niveles de emergencia

Variables de intervención	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
A Conducción y coordinación de la emergencia.					
B Intervención operacional.					
C Intervención en salvamento, evacuación y seguridad.					
D Intervención en salud.					
E Sistema de comunicaciones					
F Sistema integrado de información					
G Soporte logístico					
H Atención con ayuda humanitaria					

Valoración de los niveles de emergencia					
	DISTRITAL	PROVINCIAL	REGIONAL	NACIONAL	NACIONAL E INTERNACIONAL
Estructura gubernamental	Ejecución y coordinación	Ejecución y coordinación	Conducción y coordinación	Conducción y coordinación	Conducción y coordinación
Intervención de la estructura gubernamental	Ejecución y coordinación	Ejecución y coordinación	Conducción y coordinación	Conducción y coordinación	Conducción y coordinación
Rango de valores (Según tabla de valoración)	25 a 32	17 a 24	09 a 16	01 a 08	01 a 08

Tabla 3: Criterios para definir las variables de intervención

Efectiva	4	Totalidad de los recursos disponibles en la localidad son suficientes para la atención de la emergencia.
Limitada	3	Limitados recursos disponibles en el ámbito gubernamental competente son insuficientes para cubrir las necesidades que demanda la emergencia.
Insuficiente	2	Los recursos disponibles en el ámbito gubernamental son insuficientes para cubrir las necesidades que demanda la emergencia.
Deficiente	1	Estado transitorio o permanente de un ámbito gubernamental competente que, por la magnitud de la emergencia queda mermada en su capacidad de respuesta.

En base a los niveles de emergencia durante un evento de origen natural o inducido por la acción humana, genera personas afectadas y damnificadas, estas últimas serían ubicadas en albergues temporales.

- a) **Damnificado:** “aquel que sufre daños severos por un evento de origen natural o inducido por la actividad humana. Requiere ayuda humanitaria inmediata”.
- b) **Afectado:** “aquel que sufre daños menores por efecto de un evento de origen natural o inducido por la actividad humana. Podría requerir de ayuda humanitaria”

7.14. Declaratoria de Estado de Emergencia

La declaratoria de estado de emergencia es un estado de excepción decretado por el Presidente de la República, con acuerdo del Consejo de Ministros, ante un peligro inminente o la ocurrencia de un desastre, cuyo impacto genere graves circunstancias que afecten la vida de la nación, sobrepasando la capacidad de respuesta del Gobierno Regional o Nacional. Tiene por finalidad ejecutar acciones inmediatas y necesarias en salvaguarda de la vida e integridad de las personas y el patrimonio público y privado. (DS N° 074-2014-PCM).

Ante la ocurrencia de un desastre, para declarar en estado de emergencia se deberá contar con el informe de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), el mismo que constituye la base de los planes específicos de la gestión reactiva en las emergencias a todo nivel.

7.15. Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN)

De acuerdo con los protocolos establecidos en la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN, del Perú, cuando se presenta una emergencia, los gobiernos locales distritales y provinciales, así como el gobierno regional tienen la responsabilidad del levantamiento de información en sus jurisdicciones.

El proceso de evaluación de daños y análisis de necesidades se desarrolla en tres etapas: i) Evaluación Rápida, ii) Empadronamiento Familiar y de Medios de Vida; y, iii) Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN.

Etapa 1: Evaluación rápida

Realizada por el Gobierno local en un rango de 2 a 4 horas de ocurrida la emergencia o desastre, para lo cual se utiliza el Formulario de Evaluación Rápida. En esta etapa, en caso corresponda, se da inicio a la entrega de bienes de ayuda humanitaria, para lo cual

utilizan la Planilla de Entrega de Bienes de Ayuda Humanitaria -BAH y la información para la entrega de BAH.

Etapas 2: Empadronamiento Familiar y Medios de Vida

Desarrollada por el Gobierno regional y local en el marco de sus competencias, entre las 8 a 48 horas de producida la emergencia o desastres; sin embargo, debido a la amplitud del ámbito geográfico impactado, el impacto del daño, el número reducido de personal capacitado, el proceso de empadronamiento no debe excederse de los 7 días calendarios. El proceso de empadronamiento familiar y de medios de vida, se desarrolla utilizando los formularios siguientes:

- a) Formulario 2A. Empadronamiento Familiar y Medios de Vida, desarrollado por el Gobierno local de manera íntegra, contiene la identificación de los daños a la vida y la salud de las familias y sus viviendas por la ocurrencia de una emergencia o desastres en un determinado ámbito geográfico.
- b) Formulario 2B. Empadronamiento de Medios de Vida, desarrollado por el Gobierno regional de manera íntegra contiene la identificación de daños a los medios de vida de la familia ante la ocurrencia de una emergencia o desastre en un determinado ámbito geográfico.

La información recogida en los formularios 2A y 2B, debe ser ingresada en el SINPAD, por parte del gobierno local y regional, según corresponda.

Etapas 3: Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades –EDAN

Tiene por objetivo procesar y complementar la información obtenida en la etapa de Empadronamiento Familiar y de Medios de Vida y contar con la información detallada que sirve como base para la implementación de acciones de respuesta y rehabilitación. Esta etapa de recojo debe ser desarrollada en un rango de hasta las 72 horas.

7.16. Bienes de Ayuda Humanitaria

Según la Directiva N°002-2021-INDECI/6.4 los *Bienes de Ayuda Humanitaria BAH son el conjunto de artículos categorizados en abrigo, techo, alimentos, enseres, herramientas que sirven para satisfacer las necesidades prioritarias de la población damnificada o afectada por emergencias o desastres garantizando sus derechos fundamentales a la vida y la salud. Son gestionados por las entidades integrantes del SINAGERD en el marco de sus competencias y funciones.*

Se realizó una consulta en la página web del (SEACE - Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado, 2024), en relación con la licitación pública N°002-2024-

INDECI destinada a la adquisición de bienes de ayuda humanitaria no alimentarios, específicamente carpas de campamento de lona pesada impermeable con capacidad para cinco personas. En la ficha técnica de las bases integradas de licitación pública se especifica una carpa desmontable o armable/desarmable, con estructura metálica y acoples de policarbonato desmontable. Se indica las características técnicas siguientes:

- *Carpa desmontable de 17.64 m² de área*
- *Piezas conformantes, techo unido a paredes, piso, tubos estructurales y acoples.*
- *Modelo de forma prismática pentagonal con techo a dos (2) aguas.*
- *Con medidas de 3.15 m +/- 3 cm de ancho, 2.55 m +/- 3 cm de alto y 5.60 m +/- 3 cm de fondo.*
- *Cubierta sintética con base de tejido plano impermeable al 100%.*
- *Con cuatro (4) ventanas de forma trapezoidal invertidas distribuidas dos (2) en cada lado de paredes laterales y una (1) posterior.*
- *Material de cubierta con tela sintética principal color blanco y piso de color azul.*
- *Estructura de tubos metálicos ahuecados de acero galvanizado y acoples de policarbonato.*
- *Uniones de tela sintética debidamente termo-selladas en alta frecuencia.*
- *Todas las uniones de piezas por costura deberán estar termo selladas en alta frecuencia cuyo objetivo es evitar el filtro de agua por lluvias. (OSCE, 2024)*

VIII. Características generales del Distrito Santa Cruz De Cocachacra

i. Ubicación, extensión, territorial y límites

Ubicación:

El distrito de Santa Cruz de Cocachacra pertenece a la provincia de Huarochirí en el departamento de Lima, bajo la administración del Gobierno Regional de Lima-Provincias y abarca una superficie de 41,5 km². Tiene una población aproximada de 2,486 habitantes (Censo 2017), su capital es el Centro Poblado de Cocachacra que está a una altitud de 1, 400 m s. n. m. aproximadamente.

Con coordenadas: 11°54'40' S y 76°32'27' O, y desde el centro de Lima toma 01 hora y 30 minutos de recorrido vía terrestre con camioneta rural.

Tabla 4: Características de territorio

Capital legal	Superficie (Km2)	Densidad	Altitud (msnm)	N° de Centros Poblados
Cocachacra	42	66	1,406	7

Extensión territorial:

- El distrito de Santa Cruz de Cocachacra posee una superficie de 41.5 Km2, en el cual se ubican los siguientes anexos:
 - Cocachacra
 - Corcona
 - Carachacra
 - Yanamaqui
 - Lúcumo
 - Oscolla
 - Masipa

Límites:

Los límites geopolíticos del Distrito Santa Cruz de Cocachacra son:

Por el norte: Distrito de San Mateo de Otao

Por el sur: Distrito Santiago de Tuna

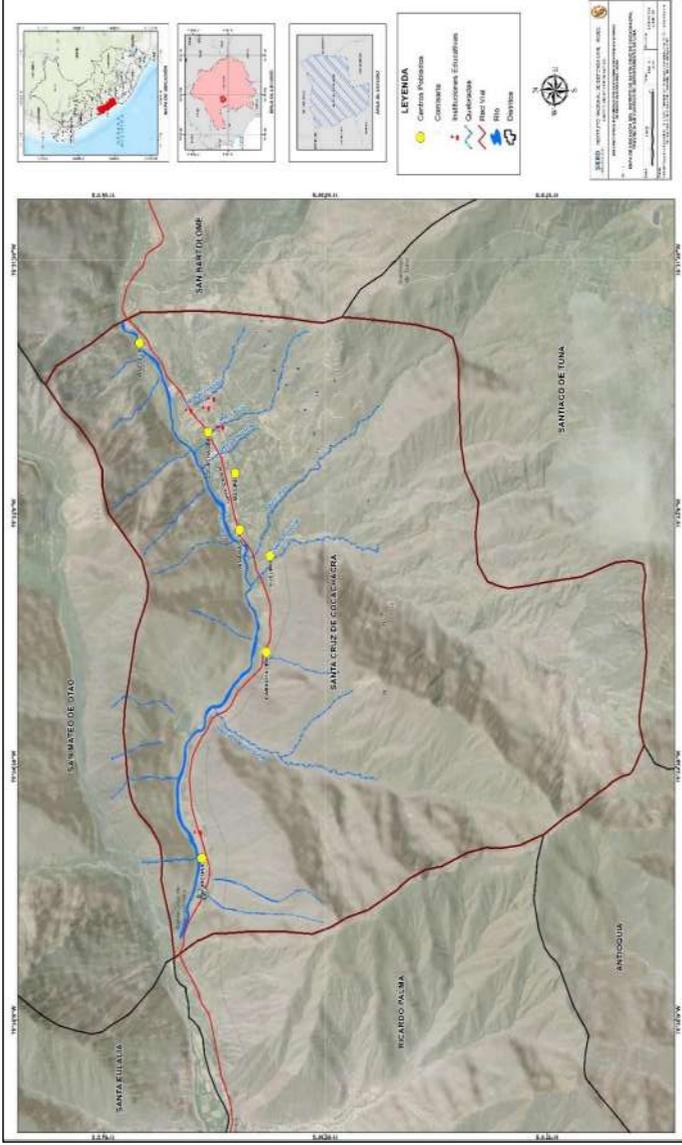
Por el este: Distrito de San Bartolomé

Por el oeste: Distrito de Ricardo Palma y Antioquia

Vías de acceso:

El acceso y vía principal es la carretera central altura del Km 51, las vías están asfaltadas y se encuentran en condiciones transitables.

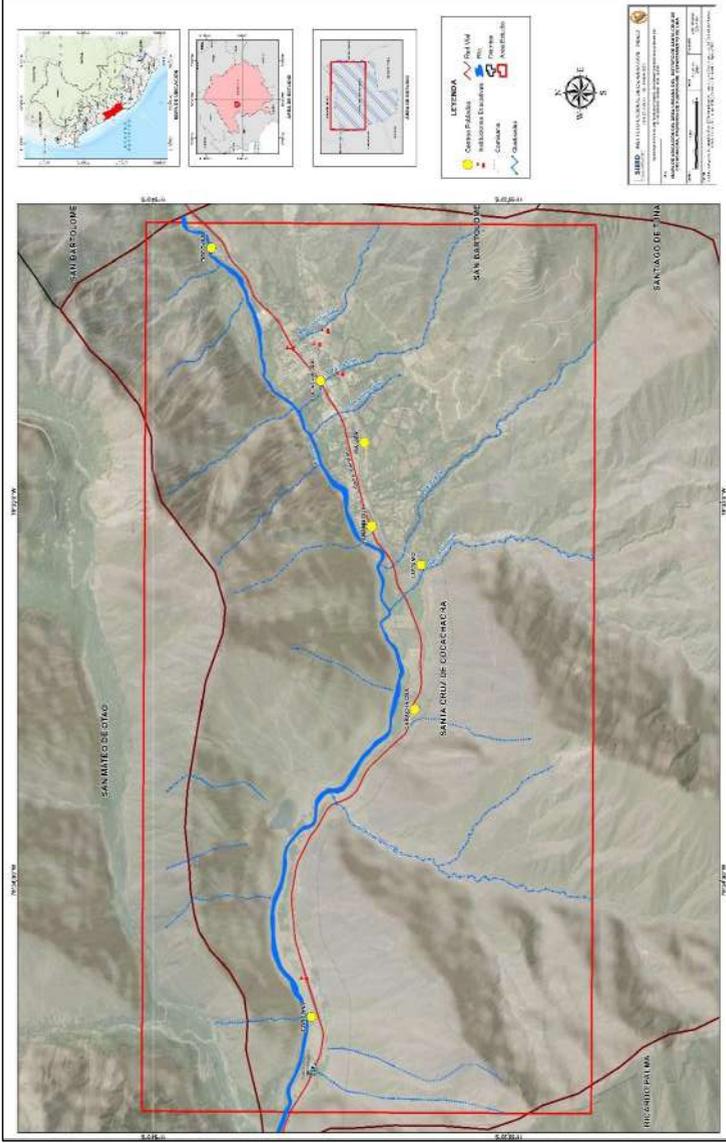
Figura 3: Mapa de ubicación del distrito de Santa Cruz de Cocacharca



Elaboración propia.

Fuente:

Figura 4. Mapa de ubicación del área urbana (zona de estudio) del distrito de Santa Cruz de Cocachacra



Fuente: Elaboración propia

ii. Clima

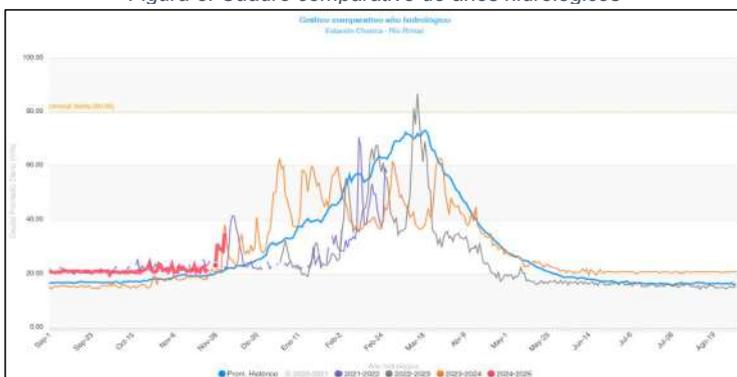
El clima de la región es semicálido, con lluvias esporádicas entre diciembre y marzo. Las temperaturas varían entre 15 °C, registradas entre julio y agosto, y 28 °C, que se presentan entre enero y marzo (SENAMHI, 2020).

iii. Hidrología

El distrito de Santa Cruz de Cocachacra se encuentra ubicado en la cuenca del río Rímac. Las variaciones en el régimen mensual de nivel de agua de las quebradas que alimentan este río están directamente relacionadas con las precipitaciones pluviales. Estas variaciones presentan un periodo de aumento de caudal entre diciembre y abril, mientras que el estiaje se extiende de mayo a noviembre. En el distrito, destacan las quebradas de Guayabo, Agua Salada, El Pate, Gallinazaique, Lúcumo, Chilca, La Cruz y Cementerio.

La fecha del último dato registrado corresponde al 03 de diciembre de 2024, con un caudal de 35.22 m³/s. Este valor es 13.4 m³/s superior al promedio histórico, aunque inferior al promedio registrado durante el año hidrológico 2023-2024. Asimismo, se encuentra por debajo de los umbrales de alerta y emergencia establecidos.

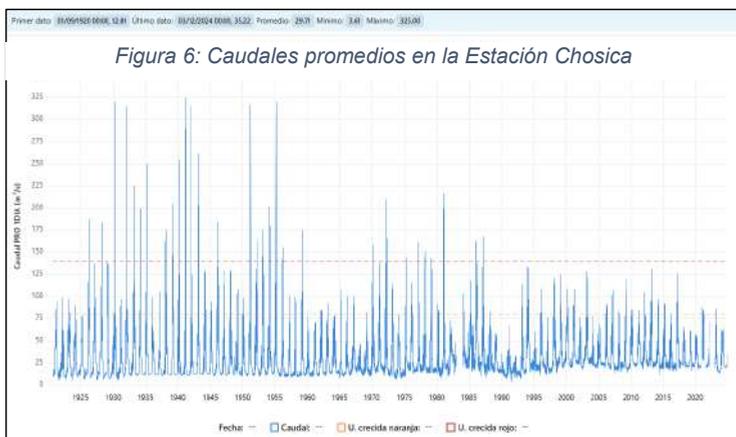
Figura 5: Cuadro comparativo de años hidrológicos



Fuente: Autoridad Nacional del Agua, 2024

La figura 6 presenta un registro histórico de los caudales diarios promedio (m³/s) de la estación Chosica, ubicada en el río Rímac, y representativa de la zona evaluada, abarcando el período de 1920 a 2024. Los valores destacados incluyen un caudal máximo de 325 m³/s, un mínimo de 3.61 m³/s y un promedio de 29.71 m³/s. Se identifican picos significativos que podrían estar relacionados

con fenómenos estacionales o climáticos, como lluvias intensas o eventos de El Niño.

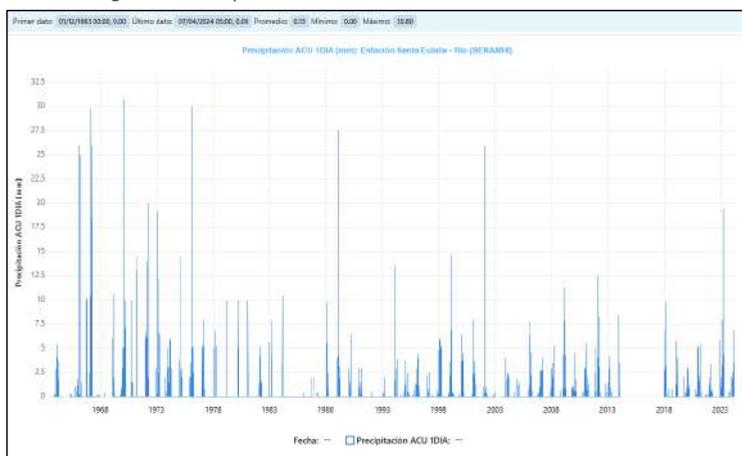


Fuente: Autoridad Nacional del Agua

La figura 7 presenta el registro histórico de la precipitación acumulada diaria (mm) en la estación Santa Eulalia, ubicada en el río Rímac, una de las más cercanas a la zona evaluada, monitoreada por el SENAMHI. Este registro abarca el periodo comprendido entre 1963 y 2024. Los valores destacados incluyen un máximo de 30.80 mm, un mínimo de 0.00 mm y un promedio de 0.13 mm, lo que indica que la mayoría de los días presentan precipitaciones bajas o nulas.

Se identifican picos significativos en ciertos años, asociados a eventos de lluvias intensas que podrían estar vinculados a fenómenos climáticos estacionales o extraordinarios, como El Niño. Asimismo, se observan periodos prolongados con precipitaciones muy bajas, característicos de regiones semiáridas o con una marcada estacionalidad en las lluvias.

Figura 7: Precipitación acumulada – Estación Santa Eulalia



Fuente: Autoridad Nacional del Agua

iv. Aspectos geomorfológicos

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área del distrito son el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuesto por los procesos de geodinámica que han modelado en rasgo de la región. La geofoma dominante corresponde a las estribaciones de la Cordillera Occidental. Esta unidad geomorfológica está compuesta por laderas y crestas marginales de la cordillera Andina de pendiente abrupta formada por Batolito de la costa emplazado con una tendencia NO-SE, cortando secuencias jurásicas de la Formación Arahuay.

El relieve, en términos generales, está marcado por numerosas quebradas con pendientes pronunciadas en sus nacientes, que disminuyen gradualmente a medida que descienden hacia las zonas más bajas, adquiriendo una inclinación moderada en su tramo final. Estas quebradas desembocan en el valle del río Rímac y cuentan con varios afluentes en su parte media y superior. Su drenaje, de tipo dendrítico, está asociado a la naturaleza de las rocas y se caracteriza por evidentes procesos de erosión y escorrentía superficial. En su tramo terminal, las quebradas forman un abanico aluvial que influye en la configuración actual del cauce del río Rímac.

v. Geología local

Batolito de la Costa: Corresponde rocas ígneas compuesta por diorita de grano medio con un porcentaje elevado de plagioclasas y poco cuarzo, destacando las biotitas y en menor porcentaje las hornablendas, con tonalidad gris clara y muy fracturada, por sectores presentan alteración. Hacia las partes altas, se observan unidades volcánicas de la Formación Arahua.

Formación Arahua: Se ubica en la parte distal en ambos márgenes de las quebradas, situadas en su sector medio a superior. Corresponden secuencias de lavas andesíticas con intercalaciones menores de calizas grises oscuras, mayormente se les observa muy alterada, en algunos sistemas de fracturas.

Depósito Proluvial: Son materiales provenientes de flujos de detritos, se ubican en el cauce y en su desembocadura de una quebrada, forman el cono deyeectivo. En la quebrada Corte Ladrones, el depósito en la parte media-alta. Los depósitos comprenden fragmentos de rocas de formas variadas, de composición volcánicas (andesitas), calizas gris oscuras e ígneas (dioritas y tonalitas). La matriz se compone de limos a limos arenosos de tonalidades claras.

vi. Población y Vivienda

Población

El distrito de Santa Cruz de Cocachacra cuenta con una población de 2745 habitantes (INEI, 2017)

Tabla 5: Población del Distrito de Santa Cruz de Cocachacra

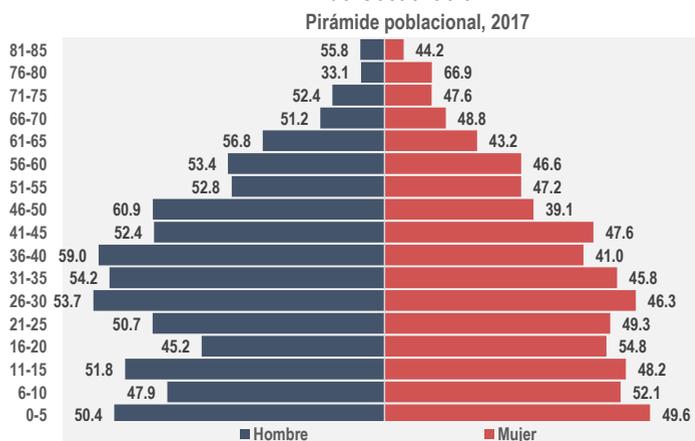
Población proyectada 2022 a/		Población		
		2,644	(%)	
Población censada 2017 b/	Total	2,745		
	Urbano	2,429	88.5	
	Rural	316	11.5	
	Mujeres	1,305	47.5	
	Hombres	1,440	52.5	
	Principales grupos de edad			
	Niños menores de un año	43	1.6	
En edad de trabajar (PET)	2,138	77.9		

a/ La estimación sobre población proyectada proviene de la publicación "Perú: Proyecciones de Población Total, según Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2022 - Boletín Especial N° 27" (INEI)

b/ La fuente de información sobre población censada proviene de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas – Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Nota: Para el caso peruano, el PET está conformada por la población de 14 a más años de edad

Figura 9: Pirámide poblacional por edades y sexo del distrito Santa Cruz de Cocachacra



Vivienda

En el distrito de Santa Cruz de Cocachacra hay 583 viviendas particulares con personas presentes.

Tabla 6: Material predominante en paredes de viviendas en el distrito Santa Cruz de Cocachacra

Material predominante en paredes	Cantidad
Ladrillo o bloque de cemento	397
Adobe	130
Madera (pona, tornillo, etc)	40
Quincha (caña con barro)	1
Triplay/calamina/estera	14
Piedra con barro	0
Piedra o sillar con cal o cemento	1
Tapia	0
Otro material	0
Total	583

Fuente: SIGRID

vii. Servicios de salud

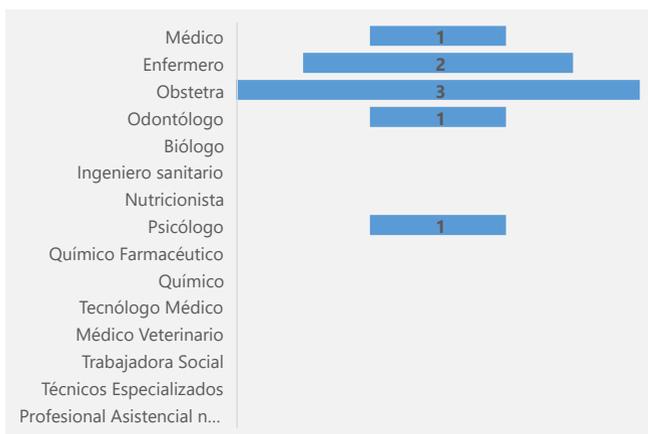
El servicio de salud en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra se brinda a través de dos centros de salud: el Centro de Salud Cocachacra, clasificado como categoría I-3 y ubicado en la Av. Rosa Dávila s/n, Km 53 de la Carretera Central, y el Centro de Salud Corcona, situado en la Av. Nicolás de Piérola. Ambos establecimientos forman parte de la Red de Salud Ricardo Palma, que a su vez pertenece a la Red de Salud de Huarochirí.

Figura 10: Establecimientos de salud en el distrito Santa Cruz de Cocachacra 2021



Fuente Minsa, SUSALUD, Registro Nacional de IPRESS – RENIPRESS

Figura 11: Personal de salud en el distrito Santa Cruz de Cocachacra 2021



Fuente Minsa, INFORHUS, Registro Nacional del Personal de la Salud
Información del 2022 actualizado a mayo del 2022

Tabla 7: Desnutrición Crónica Infantil (OMS)

Niños menores de 5 años	2019	2020	2021
Porcentaje de niños con DCI ^{e/}	3.5	7.8	9.7
Niños con DCI	7	16	13
Niños evaluados	200	206	134

Valores obtenidos solo de los casos de DCI evaluados en niños registrados en el SIEN, tiene como fuente: Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), Instituto Nacional de Salud (INS), MINSA

Figura 12: Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica



Fuente: MINSA

Tabla 8: Anemia en niñas y niños

Año		2020		2021	
Edad		< 3 años ^{1/}	< 5 años ^{2/}	< 3 años ^{1/}	< 5 años ^{2/}
Anemia total	%	2.4	1.6	15.4	12.5
	casos	1	1	4	5
Anemia leve	%	2.4	1.6	11.5	10.0
	casos	1	1	3	4
Anemia moderada	%	0.0	0.0	3.8	2.5
	casos	-	-	1	1
Anemia severa	%	0.0	0.0	0.0	0.0
	casos	-	-	-	-
Evaluados		41	61	26	40

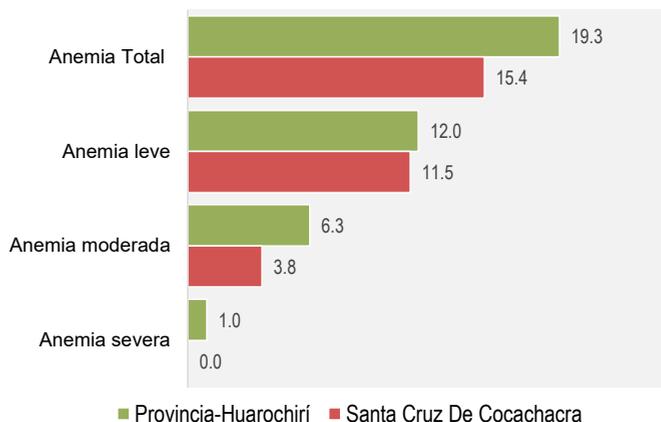
1/ Niños de 6 a 35 meses de edad

2/ Niños de 6 a 59 meses de edad

Nota 1: Los valores corresponde a casos de anemia evaluados en niños de acuerdo con el Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN)

Fuentes: Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (Cenana), Instituto Nacional de Salud (INS), Ministerio de Salud (Minsa), Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar (Endes)

Figura 13: Porcentaje de niños menores de 6 a 35 meses con anemia, 2021



Nota: Valores corresponden a casos de anemia evaluados en niños de acuerdo con el Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN)

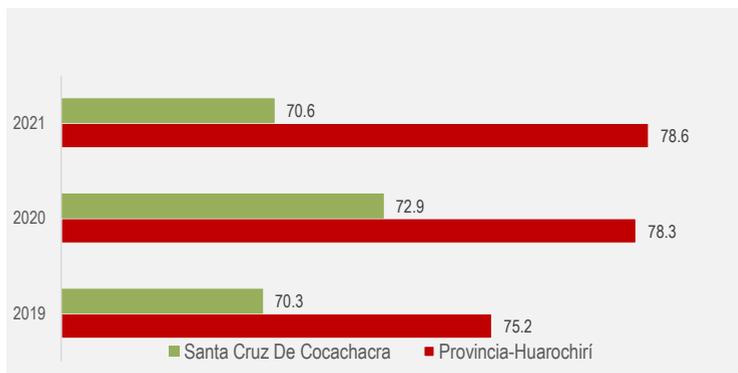
Fuentes: Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (Cenani), Instituto Nacional de Salud (INS), Ministerio de Salud (Minsa), Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar (Endes)

Tabla 9: Seguro de salud

	2019	2020	2021
Aseguramiento Universal en Salud (AUS)	2,365	2,646	2,769
Afiliados según IAFAS y Grupos de IAFAS			
SIS	1,663	1,929	1,954
EsSalud	729	684	805
EPS	53	55	58
FFAA	47	47	48
Prepagas	33	25	42
Emp. de Seguros	73	55	50
Autoseguros	5	5	5

Fuente: MINSA, Susalud, Registro Nominal de Afiliados

Figura 14: Porcentaje de afiliados al Seguro Integral de Salud (Respecto de AUS)



Fuente: MINSA, Susalud, Registro Nominal de Afiliados

viii. Servicios de educación

El servicio de educación en el distrito Snata Cruz de Cocachacra, se presta a través de las siguientes instituciones de Cocachacra y el anexo de Corcona.

Tabla 10: Instituciones Educativa en el Distrito Santa Cruz de Cocachacra

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Institución Educativa “República de Colombia” N°20811 Inicial-Primaria-Secundaria.	340 alumnos
Institución Educativa “José María Arguedas” N°20602 Primaria-Secundaria.	280 alumnos
Institución Educativa Inicial: I.E.P “Nuestro Sagrado Corazón de Jesús” – Cocachacra.	32 alumnos
Institución Educativa Inicial: 340 Cocachacra	36 alumnos

Fuente: Municipalidad Distrital Santa Cruz de Cocachacra

Tabla 11: Infraestructura y servicios en locales públicos

Unidad	<i>Locales públicos en buen estado^{1/}</i>	<i>Locales públicos conectados a la red de electricidad^{2/}</i>	<i>Locales públicos conectados a la red de agua potable^{2/}</i>	<i>Locales públicos conectados a la red de desagüe^{2/}</i>	<i>Locales públicos con los tres servicios básicos^{2/}</i>	<i>Porcentaje de escuelas que cuentan con acceso a Internet, primaria^{3/}</i>	<i>Porcentaje de escuelas que cuentan con acceso a Internet, secundaria^{3/}</i>
Porcentaje	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Brecha	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1/ Información corresponde al año 2018

2/ Información corresponde al año 2021

3/ Información corresponde al año 2020

Fuente: Padrón de Instituciones Educativas y Programas (PADRÓN), Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE), Ministerio de Educación (MINEDU).

Nota: Se considera los centros educativos y locales de servicios de educación básica regular, especializada, alternativa, para adultos, técnicos productivos y educación superior no universitaria

Tabla 12: Calidad del aprendizaje en el distrito Santa Cruz de Cocachacra

Grado		Comprensión lectora		Lógico Matemático	
		Porcentaje	Brecha	Porcentaje	Brecha
Primaria	Segundo grado ^{a/}	25.0	75.0	14.0	86.0
	Cuarto grado ^{b/}	13.0	87.0	18.0	82.0
Secundaria	Segundo grado ^{c/}	13.0	87.0	17.0	83.0

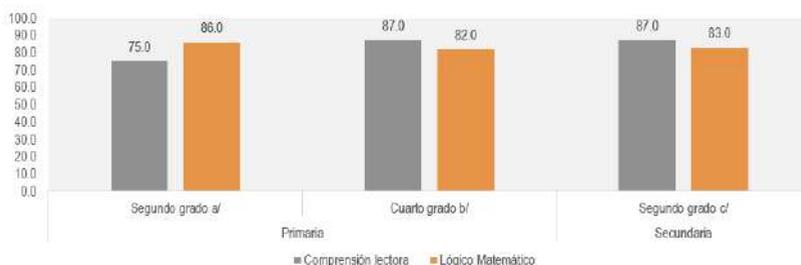
Fuente: Sistema de Consulta de Resultados de Evaluación (SICRECE), Oficina de medición de la calidad de los aprendizajes (UMC), MINEDU

a/ A nivel nacional y departamental se considera los resultados de la EME 2019 y a nivel provincial y distrital; la EME 2016.

b/ A nivel nacional y departamental se considera los resultados de la EME 2019 y a nivel provincial y distrital; la EME 2018.

c/ A nivel nacional, departamental y provincial se considera los resultados de la EME 2019, considerar que solo se presentan los resultados correspondientes al número de UGEL de la regiones que han alcanzado la cobertura mínima en la aplicación de la ECE 2019. A nivel distrital; la EME 2018.

Figura 15: Brechas de logro de aprendizaje



ix. Aspectos ambientales

Tabla 13: Destino final de lo recolectado

Destino final de lo recolectado	Kilogramos	(%)
Relleno Sanitario	-	-
Botadero	2,850	95.0000
Reciclados	150	5.0000
Quemados / Incinerados	-	-
Otro	-	-
Total	3,000	100.00

Fuente INEI - Registro Nacional de Municipalidades, 2021

Número de municipios que disponen de instrumentos de gestión ambiental

Año	Total	Diagnóstico Ambiental Local	Plan de Acción Ambiental Local	Agenda Ambiental Local	Política Ambiental Local
2019	1	-	-	-	1
2020	1	-	-	-	1
2021	1	-	-	-	-

Fuente: INEI - Estadística - Sistema de Información Distrital para la Gestión Pública

x. Economía

Tabla 14: Principales actividades económicas

1°	Comercio
2°	Otros servicios
3°	Transporte y comunicaciones
4°	Construcción

Fuente: INEI, Censos
Nacionales 2017: XII de
Población, VII de Vivienda y III
de Comunidades Indígenas

Nota: Se consideran las 4 actividades económicas con mayor PEA ocupada.

La actividad principal de los habitantes del distrito de Santa Cruz de Cocachacra es la agricultura y el comercio que está centradas fundamentalmente en el cultivo de hortalizas y árboles frutales, el producto de esta última se comercia en la localidad de Corcona, lugar muy importante debido a la ubicación de la Garita de Control en esta zona.

Así mismo el expendio de sus productos lo hacen en la localidad de Cocachacra, aunque de menor importancia que de Corcona. Una parte de la población de la comunidad de Carachacra se dedica a la ganadería de vacuno, caprino y ovino, llevando sus productos a los mercados de Cocachacra, Chosica, entre otros.

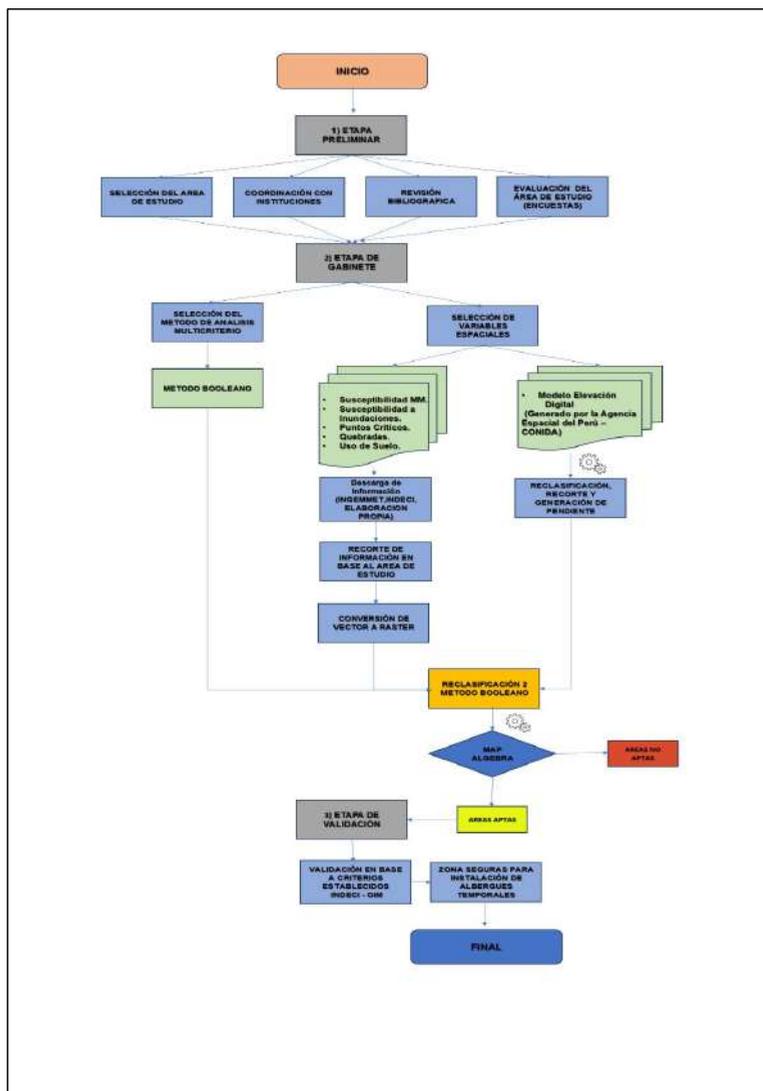
IX. Método

Tipo de investigación

La investigación sobre la “propuesta metodológica para la identificación de potenciales áreas geográficas para albergues y la atención oportuna ante emergencias y/o desastres en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, en la provincia de Huarochirí, departamento de Lima” utilizando el análisis multicriterio y la geomática podría clasificarse principalmente como investigación aplicada y cuantitativa.

Este tipo de investigación busca resolver problemas reales y específicos, utilizando conocimientos prácticos. Al ser cuantitativa, se centra en recolectar y analizar datos numéricos, como distancias y áreas, para tomar decisiones basadas en hechos concretos, de manera que se puedan elegir las mejores ubicaciones para los albergues y garantizar una respuesta más rápida y efectiva en situaciones de emergencia.

Figura 16: Metodología de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

La Figura 16 muestra un flujograma del proceso metodológico para el desarrollo de la investigación, dividido en tres etapas: preliminar, gabinete, y de validación.

A continuación, se describe cada una de ellas:

1. ETAPA PRELIMINAR

A. Coordinación con Instituciones

- Agencia Espacial del Perú - CONIDA: Se llevaron a cabo reuniones con un especialista en procesamiento digital de imágenes satelitales de la Agencia Espacial del Perú, con el objetivo de elaborar el plan de trabajo y coordinar la generación de un Modelo Digital de Elevación (MDE) del área de estudio.
- Municipalidad Distrital Santa Cruz de Cocachacra: Se coordinó con la Lic. Elva Susana Santiesteban, encargada de la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Cocachacra.

B. Selección del área de estudio

Previo a las visitas de campo, se identificaron zonas o polígonos con potencial para la instalación de albergues temporales realizados con información preliminar, posteriormente, se realizó una primera visita al distrito de Santa Cruz de Cocachacra con el propósito de llevar a cabo un reconocimiento del territorio, así como de identificar y verificar las áreas propuestas.

Como parte de esta actividad, se llevó a cabo una reunión de coordinación con el alcalde, Sixto Wilder Cuya Carhuamaca; la encargada de la Oficina de Defensa Civil, Elva Susana Santiesteban; el asistente de la Oficina de Desarrollo Urbano (ODUR); y otros servidores de la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Cocachacra.

C. Revisión bibliográfica

Se desarrollaron dos formularios utilizando la herramienta KoboToolbox para el levantamiento de información en campo y validación. Para esta actividad, se realizó una revisión bibliográfica que incluyó estándares internacionales, manuales y normativa nacional.

El Formulario 1 permitió priorizar los fenómenos de origen hidrometeorológico y sus peligros asociados, identificados como los de mayor impacto en el distrito; así como características socio-económicas.

El Formulario 2 se diseñó para validar los criterios de selección de los posibles lugares para la instalación de albergues temporales.

Asimismo, se consultó fuentes de información secundaria para fundamentar la investigación.

D. Evaluación del área de estudio

Se realizó una segunda visita de campo que permitió lo siguiente:

- Identificar y priorizar la zona urbana del sector Río Seco para el desarrollo de la investigación, además de recopilar información relevante que contribuyó al desarrollo de la investigación.
- Durante la visita, se inspeccionaron los puntos críticos señalados por INDECI e INGEMMET en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra. Estos puntos fueron considerados como factores condicionantes para la identificación de posibles áreas geográficas aptas para la instalación de albergues temporales.
- Se realizó una visita al estadio municipal del centro poblado de Cocachacra, identificado por la encargada de la Oficina de Defensa Civil como el único potencial albergue capaz de albergar a los habitantes del distrito.

- Se verificó el estado actual de las quebradas y las rutas seguras para el traslado de la población al estadio municipal. Además, se obtuvo información sobre las características de la población y se realizaron fotografías para documentar el proceso.

2. ETAPA DE GABINETE

Se organiza en dos flujos paralelos:

✓ **Selección del método de análisis**

Para la identificación de las zonas seguras para la instalación de albergues temporales en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, se optó por utilizar el método de Análisis Multicriterio (AMC), el cual permite evaluar y comparar de manera sistemática diversos factores relevantes, con el fin de seleccionar las áreas más adecuadas para este propósito. Este enfoque ayuda a comparar alternativas evaluando cada una de ellas según varios aspectos importantes, como el costo, la calidad, la accesibilidad, seguridad entre otros.

Este método es útil en situaciones donde las decisiones son complejas, como elegir un proyecto, seleccionar una ubicación segura o decidir entre diferentes planes de acción. El Análisis Multicriterio ayuda a tomar decisiones más informadas y a considerar las ventajas y desventajas de cada opción antes de elegir la más adecuada.

La Evaluación Multi-Criterio (EMC) o Análisis Multi-Criterio (AMC), puede definirse como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones (Barredo & Gómez, 2005). Los autores afirman el propósito fundamental de la Evaluación Multicriterio / Análisis Multicriterio, que es facilitar la toma de decisiones cuando se deben considerar múltiples factores o criterios, lo cual suele ser el caso en situaciones complejas.

El creciente interés en la combinación de la capacidad de los SIG con procesos Análisis Multicriterio es debido a la posibilidad de manejar los Sistemas de Información Geográfica - SIG (manejo, procesamiento, actualización y almacenamiento) con grandes cantidades de datos complejos georreferenciados de diferentes fuentes en múltiples escalas espaciales,

temporales y multitemporales, obteniendo un análisis eficiente en el tiempo (Romano, et al 2015). Los autores manifiestan que la integración de los Sistemas de Información Geográfica y el Análisis Multicriterio mejoran la capacidad de tomar decisiones informadas y eficaces en contextos complejos, permitiendo manejar datos geoespaciales y temporales de manera más eficiente, lo cual es especialmente útil en áreas como la planificación territorial, la gestión de riesgo de desastres o la gestión de recursos naturales.

✓ **Método de Análisis Multicriterio y los Sistemas de Información Geográfica- SIG**

Para la identificación de las zonas seguras para la instalación de albergues temporales en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, se utilizó el método de Análisis Multicriterio combinado con los Sistemas de Información Geográfica - SIG. Este enfoque permitió integrar y analizar múltiples características y capas de información geoespacial, aplicando criterios específicos para determinar de manera eficiente las áreas más adecuadas, garantizando así una toma de decisiones basada en datos precisos y relevantes.

✓ **Análisis Multicriterio por el Método Booleano.**

A. Análisis de las variables

El método booleano deriva de la lógica matemática, específicamente de la lógica booleana, que fue desarrollada por el matemático y filósofo George Boole en el siglo XIX. Boole introdujo un sistema de álgebra que utiliza valores binarios (verdadero o falso, 1 o 0) para resolver problemas lógicos y matemáticos. Su trabajo, conocido como Álgebra de Boole, se convirtió en la base de los sistemas digitales y de la lógica computacional. En resumen, el método booleano se basa en la lógica booleana de George Boole, pero su aplicación en el análisis multicriterio es una evolución moderna de sus principios matemáticos.

El método booleano es una herramienta útil y efectiva de análisis multicriterio que se utiliza para evaluar alternativas en función de criterios de selección específicos. En este caso, este método de Análisis Multicriterio se aplicó para identificar las zonas seguras que cumplen con los requisitos

establecidos para la instalación de albergues temporales. Cada criterio relacionadas a las características del territorio (área de estudio) se evaluó de manera binaria, asignando un valor de verdadero (1) si la zona cumple con las condiciones necesarias para la instalación de albergues, o falso (0) si no las cumple. Después, los resultados de todos los criterios se combinan para identificar las opciones más adecuadas. Este enfoque permite realizar una selección clara y objetiva, facilitando la toma de decisiones al destacar de manera precisa qué alternativas cumplen con los requisitos mínimos establecidos.

✓ **Selección de variables espaciales**

La selección de las variables para un Análisis Multicriterio (AMC) es un paso fundamental en el proceso, ya que estas variables determinarán los factores que se tomarán en cuenta para evaluar las alternativas. La elección adecuada de criterios asegura que la decisión final sea informada y relevante para los objetivos del análisis. A continuación, se describen algunos pasos y consideraciones claves en la selección de las variables para el análisis.

La selección de variables relacionadas con las características propias del área de estudio en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra fue esencial para identificar zonas seguras y adecuadas para la instalación de albergues. A continuación, se presentan las variables claves a considerar:

❖ Consideración de factores como:

▪ **Pendiente**

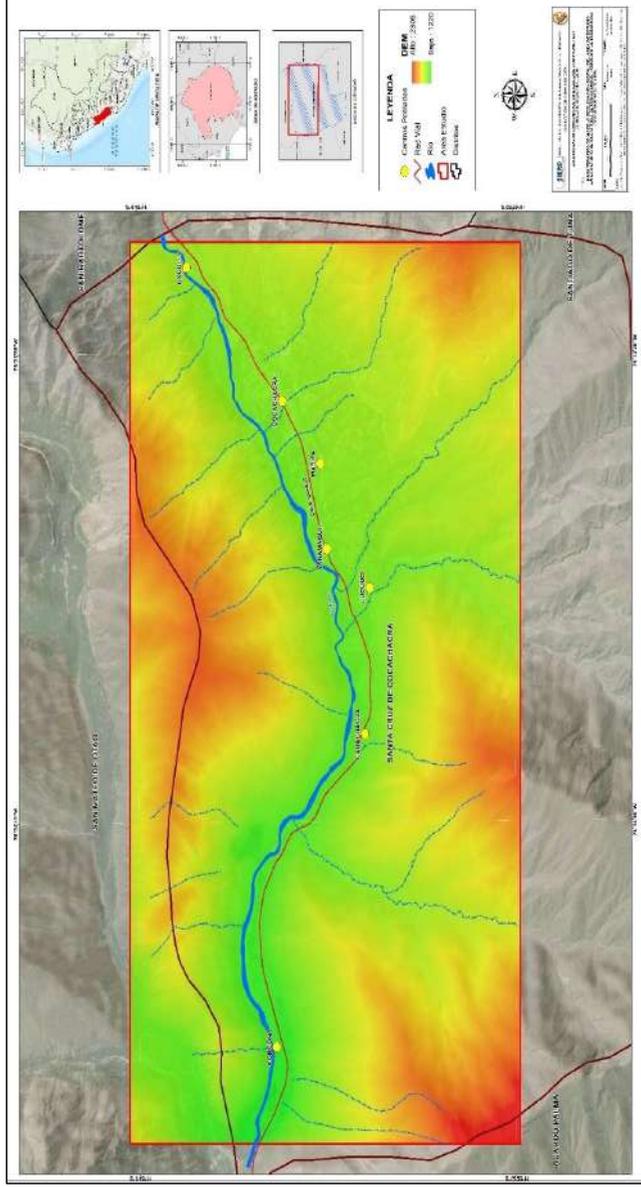
Para calcular la pendiente de la zona de estudio, el primer paso fue obtener un Modelo Digital de Elevación (MDE), que representa digitalmente la superficie terrestre. Esta herramienta permitió analizar cómo varía la elevación del terreno en función de la ubicación, lo que es esencial para realizar un análisis sobre el relieve y las características topográficas de la zona.

El procesamiento de información geoespacial para la generación del Modelo de Elevación Digital – DEM, estuvo a cargo de la Agencia Espacial del Perú – CONIDA, que utilizó como insumo primario imágenes estéreo del Satélite PerúSat1, en ese sentido, CONIDA realizó la programación de captura de imágenes del satélite PeruSAT-1 de la zona de estudio en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, en la Provincia de Huarochirí. (Anexo 01)

La selección de zonas con pendientes adecuadas, tomó como referencia el Manual para la Gestión y Coordinación de Albergues en el Perú, elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI y la Organización Internacional para las Migraciones - OIM. Este manual sugiere la reclasificación de los Modelos Digitales de Elevación - DEM en un rango de pendiente entre 1% y 5%, lo que favorece un equilibrio óptimo entre la estabilidad del suelo y la facilidad para la construcción. Además, las pendientes dentro de este rango disminuyen los riesgos de deslizamientos y aseguran condiciones adecuadas para el acceso y la evacuación en situaciones de emergencia.

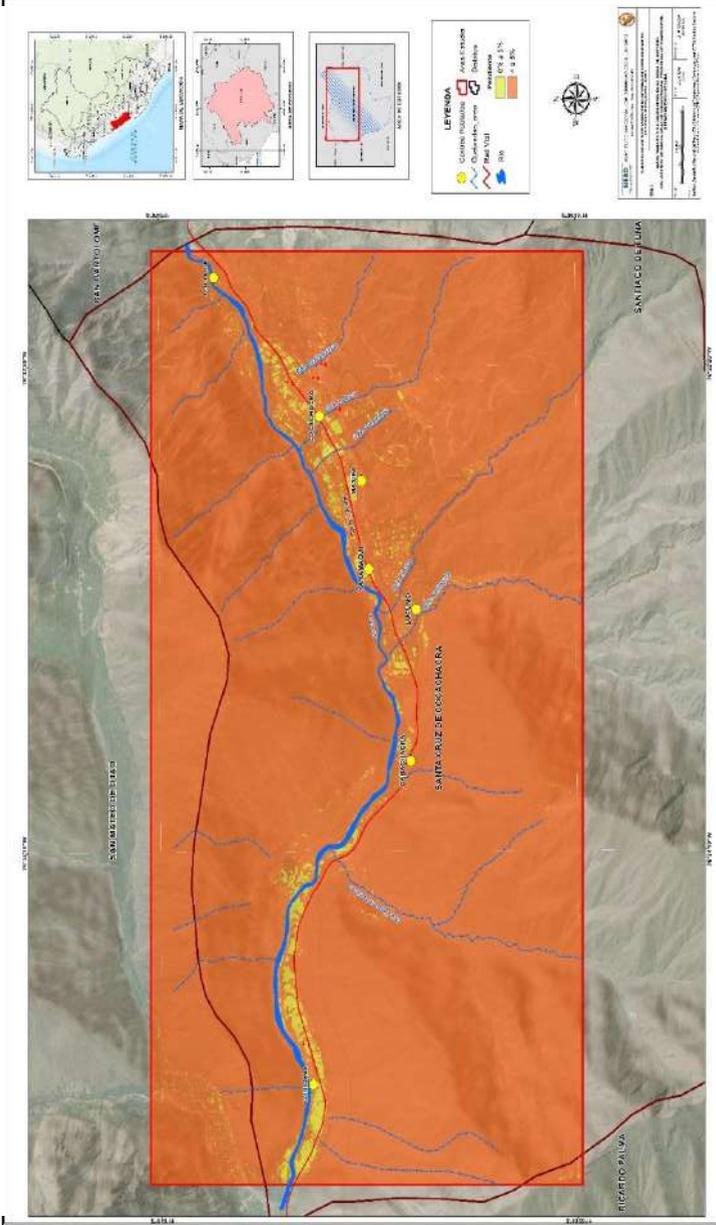
Una vez realizada la clasificación de la pendiente, se procedió a recortar la información de acuerdo con el área de estudio definida. Este paso permitió enfocarse solo en los datos relevantes para la zona de interés, asegurando que el análisis y las decisiones se basaran en la información específica del distrito que se está analizando.

Figura 17: Modelo Digital de Elevación - DEM



Fuente: Propia en base a DEM de la Agencia Especial del Perú - CONIDA

Figura 18: Pendiente Reclasificada



Fuente: Elaboración propia.

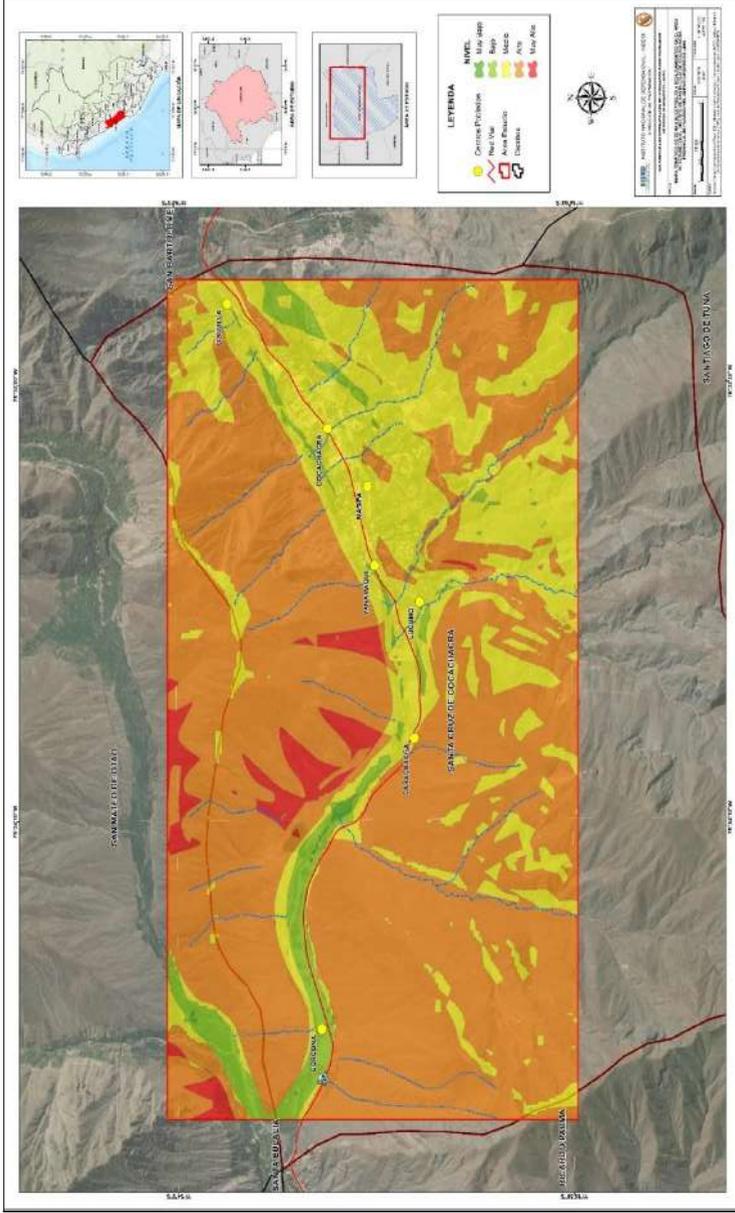
- **Zonas Susceptibles a Movimientos en Masa**

Zonas susceptibles a Movimientos en Masa hace referencia a las áreas identificadas por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, que presentan un alto riesgo de deslizamientos de tierra. Estos deslizamientos son procesos naturales que ocurren cuando el suelo o las rocas en una pendiente empinada se desplazan hacia abajo debido a factores como lluvias intensas, sismos o la modificación del terreno por actividades humanas.

Las zonas susceptibles a movimientos en masa, fueron obtenidas a partir de los datos descargados del portal Geocatmin del INGEMMET, las zonas están clasificadas como: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y de Muy Alto riesgo debido a la posibilidad de deslizamientos de tierra o avalanchas de lodo. Geocatmin es una plataforma geoespacial que proporciona información geológica y geotécnica detallada, lo que permite identificar, mediante análisis de condiciones geológicas, topográficas y climáticas, las áreas más vulnerables a estos fenómenos. El uso de esta información es esencial para la planificación y prevención de emergencias y desastres, ya que permite a los responsables de la gestión del riesgo, como las autoridades locales y los organismos de defensa civil, tomar decisiones informadas sobre la ubicación de infraestructuras críticas, como albergues, y la implementación de medidas de mitigación en áreas de riesgo.

Una vez descargada la información geoespacial de las zonas susceptibles a movimientos en masa, se ajustaron los datos para que se adaptaran al área de estudio definida. Este paso permitió concentrarse únicamente en los datos relevantes para la zona de interés, garantizando que el análisis y las decisiones se basaran en la información precisa y específica de la región que se está evaluando.

Figura 19: Mapa de zonas susceptibles a Movimientos en Masa (por niveles de riesgo)



Fuente: INGENMET

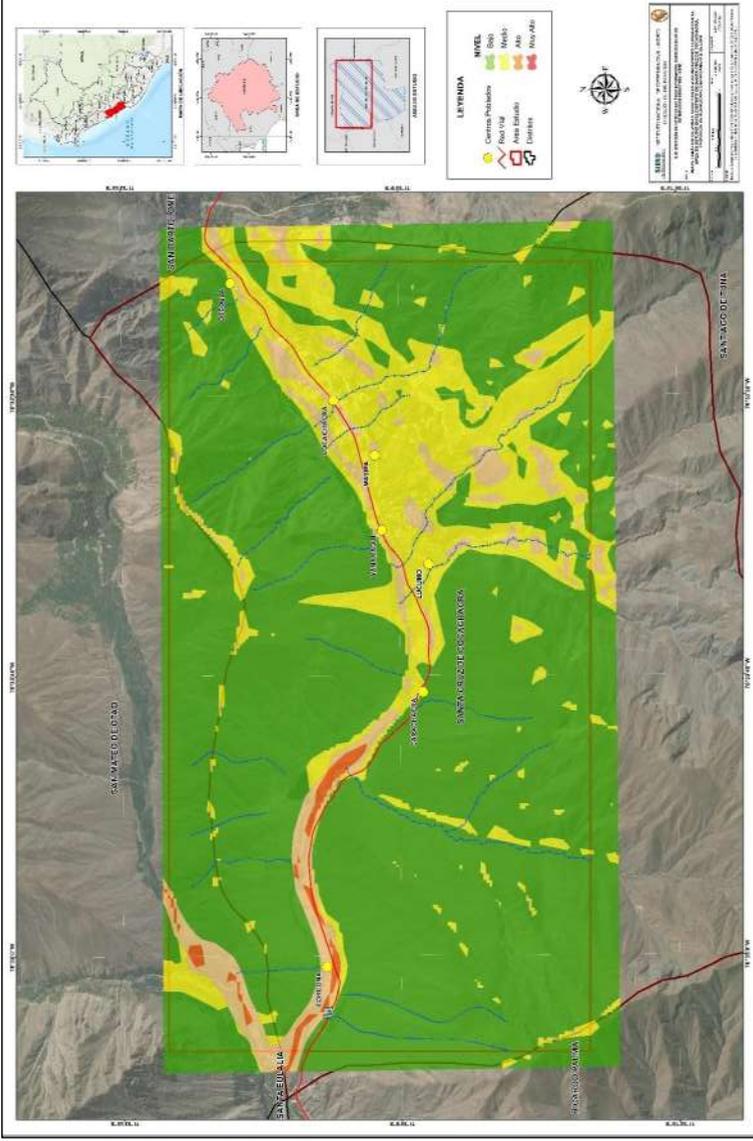
- **Zonas Susceptibles a Inundación Fluvial**

Se refiere a las áreas identificadas por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, que presentan un alto riesgo de inundación debido a diversos factores naturales y geológicos. Las inundaciones pueden ser causadas por fenómenos como lluvias intensas, desbordamiento de ríos, cambios en el cauce de cuerpos de agua o incluso por el cambio climático.

Las zonas susceptibles a inundaciones, descargadas de Geocatmin, son áreas identificadas con niveles de muy alto riesgo de inundación debido a su ubicación cerca de cuerpos de agua, su topografía, o su exposición a fenómenos meteorológicos extremos. El análisis de estas zonas es crucial para la planificación urbana, la gestión de riesgos y la prevención de desastres. La identificación precisa de estas áreas permite tomar medidas preventivas, como la construcción de barreras, la reubicación de infraestructuras sensibles o la implementación de sistemas de alerta temprana, con el fin de reducir el impacto de las inundaciones en la población y la infraestructura.

Una vez descargada la información geoespacial de las zonas susceptibles a inundaciones, Los datos se ajustaron para alinearse con el área de estudio definida. Este proceso permitió enfocar el análisis en la información más relevante para la zona de interés, asegurando que tanto las decisiones como los resultados se basaran en datos específicos y exactos de la región analizada.

Figura 20: Mapa de zonas susceptibles a inundaciones fluvial (por niveles de riesgo)



Fuente: INGEMMET

▪ **Puntos Críticos**

Los puntos críticos hacen referencia a las áreas o situaciones que presentan riesgos o vulnerabilidades significativas en la gestión y el uso de los recursos hídricos. Estos puntos se identifican a partir del análisis de desbordamientos históricos de ríos, lagos o embalses, causados por fenómenos como lluvias intensas, los cuales podrían repetirse en el futuro. La identificación de estos puntos críticos es esencial para proteger a la población, la infraestructura y el medio ambiente, permitiendo una actuación oportuna ante situaciones de peligro inminente o desastre.

El Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, mediante el “Informe técnico de la Cuenca del río Rímac ante la ocurrencia de peligros Asociados a lluvias intensas en contexto de Fenómeno del Niño 2023 – 2024” identifico en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra tres (03) Puntos Críticos:

- Quebrada Corte Ladrones (Guayabo)
- Quebrada Naranjito
- Quebrada Gallinazaique

Según el informe técnico N° A6729 “Evaluación de Peligros Geológicos Sector Quebrada Corte Ladrones” de noviembre del 2016, concluye que las lluvias extraordinarias pueden detonar flujos de detritos o huaicos en la quebrada y el material de flujo, puede incrementarse por derrumbes y deslizamientos que pueden producirse en las laderas y en el material de los terraplenes, ello tendría un mayor efecto en la desembocadura de las quebradas.

- **Uso de Suelos**

La identificación del uso de suelo consiste en observar y clasificar cómo se utilizan los terrenos en una determinada área. Esto implica identificar si un terreno se usa para viviendas, agricultura, comercio, industria, áreas recreativas o bosques, entre otros. Este proceso es importante porque ayuda a entender cómo se están aprovechando los recursos, a planificar el desarrollo de manera ordenada y a prevenir posibles problemas, como el daño al medio ambiente. Además, facilita la toma de decisiones para asegurar que el territorio se utilice de forma eficiente y sostenible.

La identificación del uso del suelo en el área de estudio se realizó de manera empírica, utilizando una imagen satelital del Perusat 1 de alta resolución espacial que fue proporcionada por la Agencia Espacial del Perú – CONIDA, combinándola con la experiencia de un especialista en el área. Este enfoque integrado facilitó una evaluación y contextualizada del uso del suelo en la zona de estudio, considerando los datos visuales para obtener resultados más detallados y confiables.

Una vez identificado el uso de suelo en el área de estudio, se ajustó la información para que se correspondiera con los límites de la zona de interés. Esto permitió centrarse únicamente en los datos relevantes para la región específica que se está analizando.

▪ Quebradas

La activación de quebradas es un fenómeno que puede generar riesgos, como inundaciones o deslizamientos de tierra, por lo que es importante monitorear estas zonas y tomar medidas preventivas para proteger a las personas, la infraestructura y el medio ambiente.

La activación de quebradas en el área de estudio se analizó tomando como base los datos históricos y encuestas realizadas a la población del área de estudio sobre eventos previos de deslizamientos, desbordamientos o flujos de detritos en dichas quebradas como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos como el ocurrido el 12 de febrero de 2019 según Reporte Complementario N° 646 – 05/03/2019/COEN-INDECI. El análisis de estos eventos pasados permitió identificar las quebradas más vulnerables y predecir posibles riesgos en función de su comportamiento histórico. Este enfoque ayuda a comprender mejor el comportamiento de las quebradas en situaciones críticas, y es crucial para la planificación y prevención de desastres en la zona de estudio.

Figura 23: Viviendas e infraestructura afectada por activación de Quebrada la Cruz



Fuente: Elaboración propia

Una vez localizadas y digitalizadas las quebradas en el área de estudio, se modificó la información para que se ajustara a los límites de la zona de interés. Esto permitió concentrarse exclusivamente en los datos pertinentes a la región específica que se está analizando.

B. Análisis multicriterio por el método booleano

El método booleano deriva de la lógica matemática, específicamente de la lógica booleana, que fue desarrollada por el matemático y filósofo George Boole en el siglo XIX. Boole introdujo un sistema de álgebra que utiliza valores binarios (verdadero o falso, 1 o 0) para resolver problemas lógicos y matemáticos.

El método booleano es una herramienta útil y efectiva de análisis multicriterio que se utiliza para evaluar alternativas en función de criterios de selección específicos. En este caso, este método de Análisis Multicriterio se aplicó para identificar las zonas seguras que cumplen con los requisitos establecidos para la instalación de albergues temporales. Cada criterio se evaluó de manera binaria, asignando un valor de verdadero (1) si la zona cumple con las condiciones necesarias para la instalación de albergues, o falso (0) si no las cumple. Después, los resultados de todos los criterios se combinan para identificar las opciones más adecuadas. Este enfoque permite realizar una selección clara y objetiva, facilitando la toma de decisiones al destacar de manera precisa qué alternativas cumplen con los requisitos mínimos establecidos.

El siguiente cuadro presenta las variables geoespaciales utilizadas para el presente estudio, y su clasificación con el propósito de realizar un análisis multicriterio basado en el método booleano, para identificar las zonas seguras que cumplen con los requisitos establecidos para la instalación de albergues temporales.

Tabla 15: Clasificación de variables utilizadas en la investigación

METODO BOOLEANO				
ITEM	VARIABLES ESPACIALES	1	0	Insumos
1	Pendiente (%)	0 a 5	5° a >	CONIDA (PERUSAT 1)/ FOTODRONE
2	Suceptibilidad a Deslizamientos	Muy Bajo y Bajo	Medio, Alto y Muy Alto	INGEMMET
3	Suceptibilidad a Inundaciones	Muy Bajo y Bajo	Medio y Alto	INGEMMET
4	Puntos Críticos (m)	300 ->	0 - 300	INDECI
5	Uso de Suelos	Urbanos	Otros	ELABORACIÓN PROPIA (INDECI)
6	Quebradas (m)	> 100	<= 100	ELABORACIÓN PROPIA (INDECI)

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de Pendiente**

Las áreas con pendientes mayor a 5% suelen estar más expuestas a deslizamientos y otros procesos de erosión. Por lo tanto, la pendiente juega un papel crucial en la identificación de áreas de alto riesgo.

- Valor 1 (Pendiente con ligera inclinación entre 0 y 5%).
- Valor 0 (Pendiente empinadas y muy empinadas mayor a 5%).

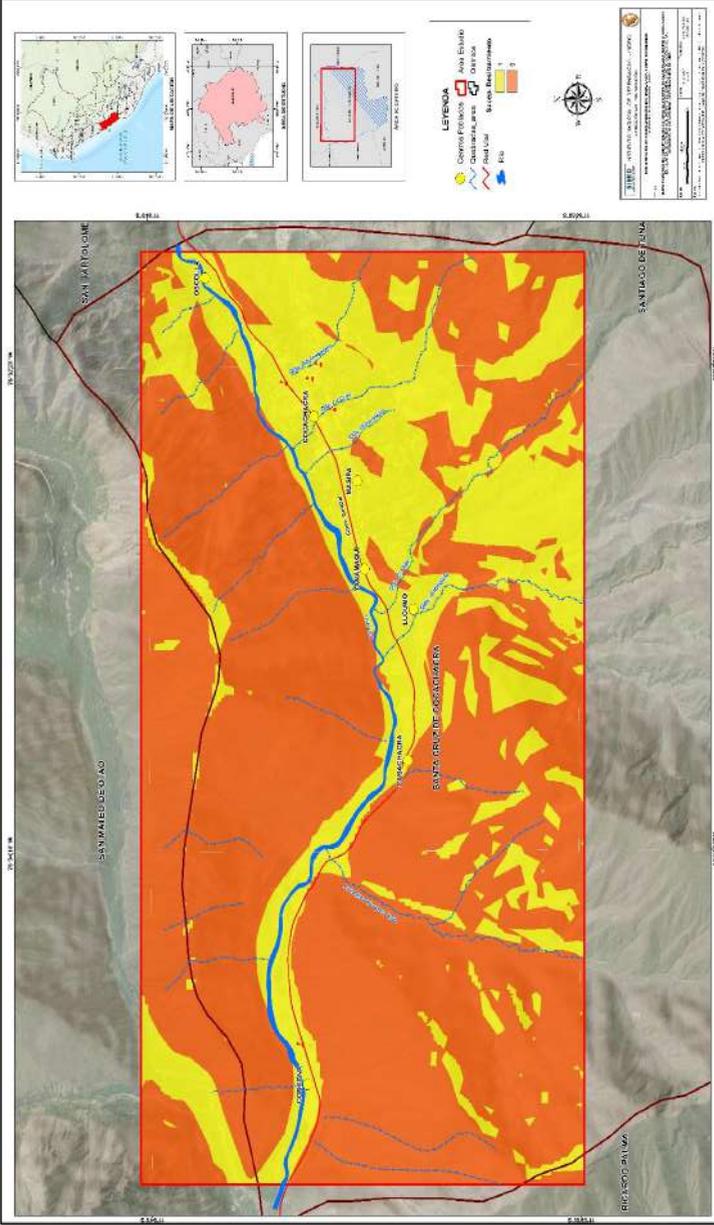
✓ **Susceptibilidad a Movimientos en Masa**

Las áreas con alta susceptibilidad a movimientos en masa son aquellas con mayor probabilidad a deslizamientos de tierra, que son más frecuentes en áreas de pendiente elevada y con suelos inestables. El valor 1 identifica áreas menos vulnerables, mientras que el valor 0 resalta zonas de muy alto riesgo.

Clasificación:

- Valor 1 (Muy Bajo y Bajo).
- Valor 0 (Medio, Alto y Muy Alto).

Figura 26: Mapa temáticos de áreas Susceptibles a movimientos en masa Reclasificada por el Método Booleano



Fuente: Elaboración propia

✓ **Susceptibilidad a Inundaciones**

Las áreas más cercanas a cuerpos de agua o en zonas de baja elevación suelen tener mayor riesgo de inundación. La clasificación en valor 0 indica áreas propensas a inundaciones, lo cual es clave para la planificación y protección de infraestructuras y poblaciones vulnerables.

Clasificación:

- Valor 1 (Bajo).
- Valor 0 (Medio, Alto y Muy A

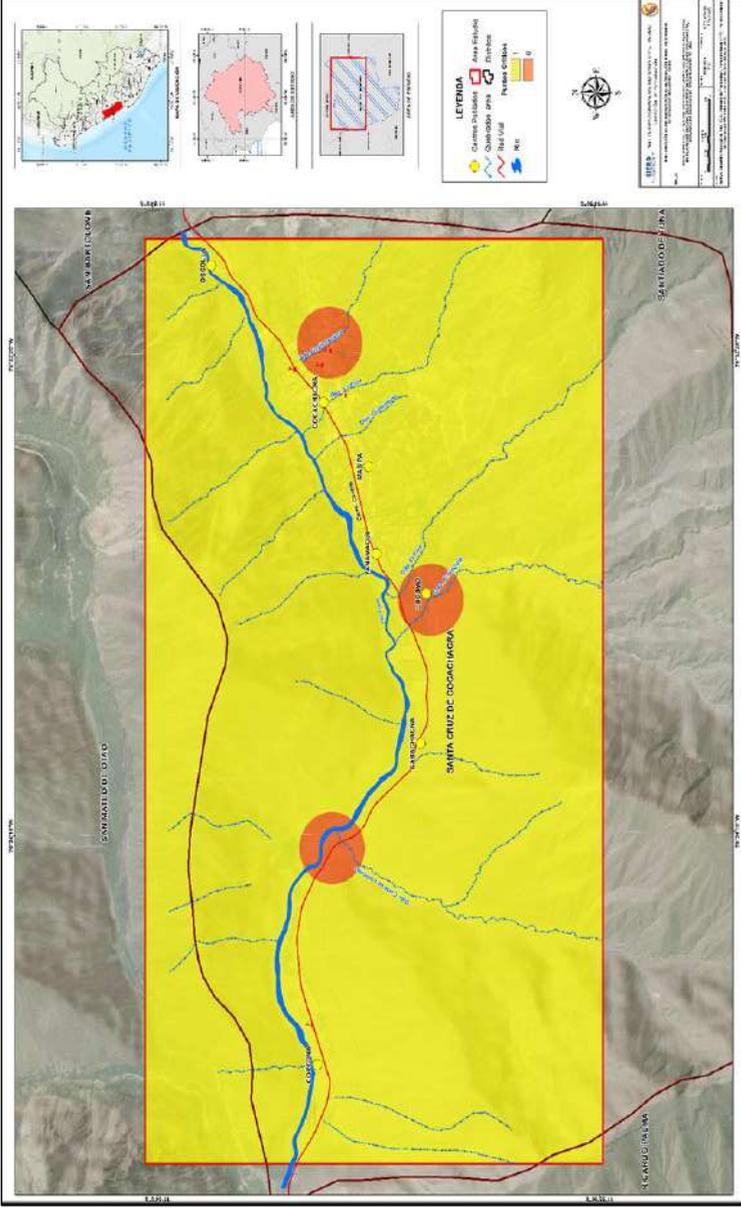
✓ **Puntos Críticos**

Los puntos críticos están vinculados a infraestructuras clave y sensibles, como presas, embalses o sistemas de gestión del agua. La proximidad a estos puntos incrementa la vulnerabilidad de una zona frente a desastres potenciales, como fallos estructurales o inundaciones. Las áreas cercanas a estos puntos (valor 0) requieren un monitoreo constante, ya que su cercanía aumenta el riesgo de afectación directa en caso de emergencias o eventos adversos relacionados con la gestión hídrica.

Clasificación:

- Valor 1 (>300 metros de distancia).
- Valor 0 (\leq 300 metros de distancia).

Figura 28: Mapa temático de Puntos Críticos Reclasificada por el Método Booleano



✓ **Uso de Suelos**

El uso de suelos es un factor clave a considerar para la identificación de zonas seguras para la instalación de albergues temporales. Las áreas urbanas, donde la infraestructura es más densa y la población más vulnerable, son prioritarias para la ubicación de estos albergues. Es crucial identificar terrenos que no solo sean accesibles y adecuados para el desplazamiento de personas y suministros, sino que también cuenten con condiciones que minimicen el riesgo de inundaciones, deslizamientos o cualquier otro desastre natural.

En este contexto, el valor 1 corresponde a áreas urbanas, las cuales, debido a su alta densidad poblacional y vulnerabilidad, requieren la instalación de albergues temporales. El valor 0 se asigna a otros tipos de uso de suelo diferentes al área urbana, donde la instalación de albergues podría estar restringida por factores como la inaccesibilidad, el riesgo ambiental o la falta de infraestructura básica. Es fundamental evaluar las condiciones de estos terrenos para garantizar la seguridad y el bienestar de las personas desplazadas.

Clasificación:

- Valor 1 (Áreas urbanas).
- Valor 0 (Otros usos de suelo).

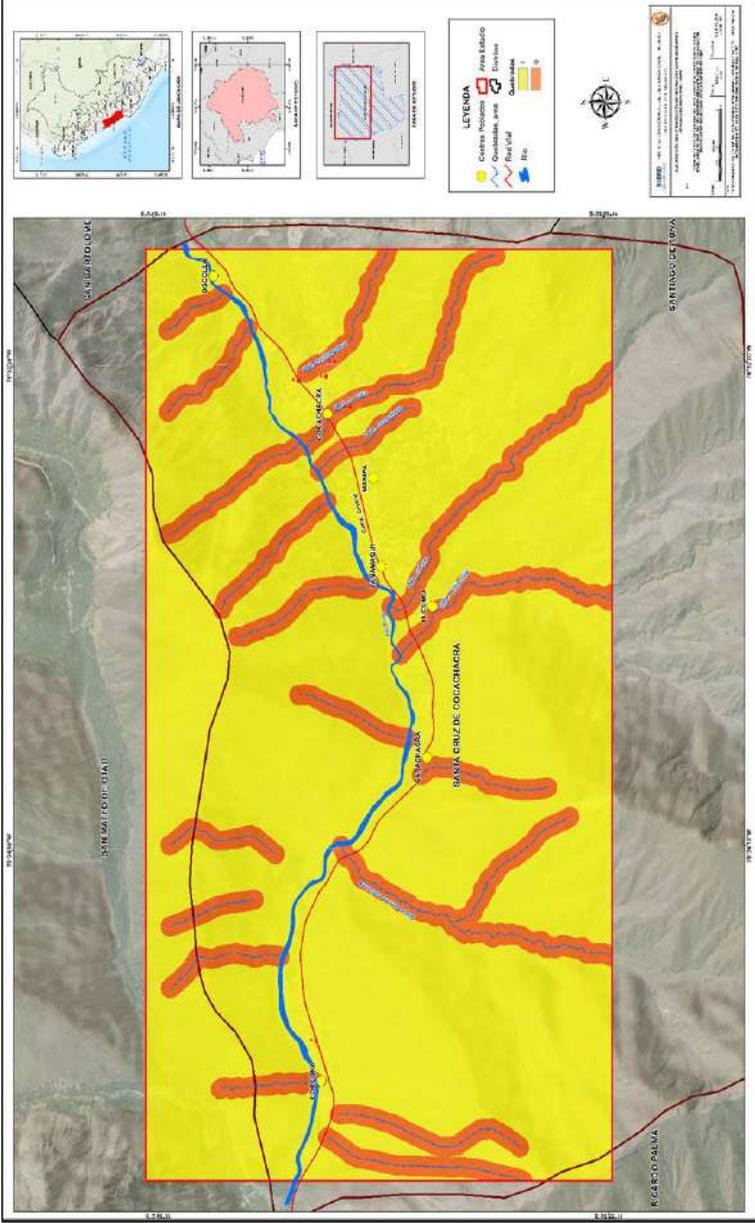
✓ **Quebradas**

Las quebradas son áreas de alto riesgo, especialmente en épocas de lluvia intensa, debido a su propensión a causar inundaciones rápidas o desbordamientos. La clasificación en valor 0 destaca la proximidad a estos cauces, donde las intervenciones preventivas o la planificación urbana deben ser más estrictas.

Clasificación:

- Valor 1 (Quebradas con más de 100 metros de distancia).
- Valor 0 (Quebradas a menos de 100 metros).

Figura 30: Mapa temático de Quebradas Reclasificadas por el Método Booleano



Fuente: Elaboración Propia

C. Análisis de los resultados del método booleano

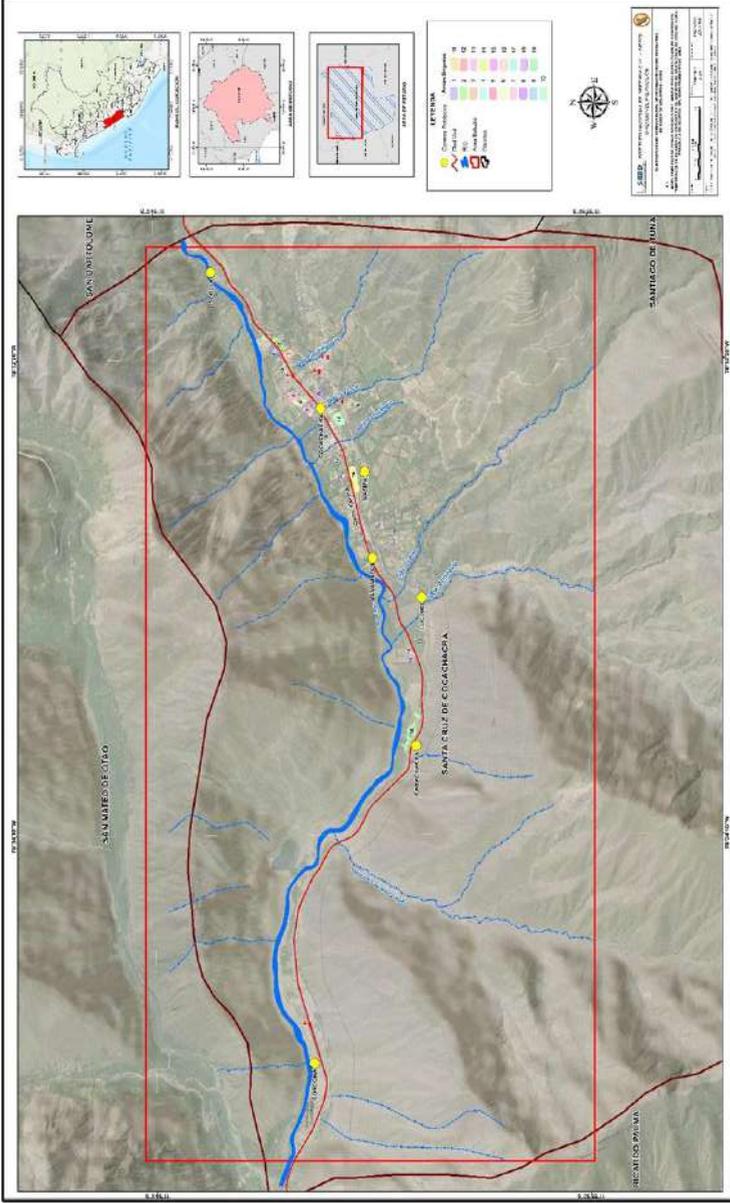
El método booleano, en este contexto, combina diversas variables para identificar las áreas más adecuadas para la instalación de albergues temporales en el área de estudio.

Las variables con valor 1 corresponden a zonas más seguras o menos vulnerables, como áreas alejadas de quebradas, con pendientes suaves y ubicadas en regiones que no presentan alta susceptibilidad a deslizamientos o inundaciones. Estas áreas tienen un menor riesgo de emergencias o desastres, lo que las convierte en lugares idóneos para albergar a la población afectada.

En contraste, las variables con valor 0 indican zonas de mayor vulnerabilidad, que requieren atención especial para mitigar los riesgos asociados a desastres. Este análisis booleano facilita una evaluación integral de los peligros naturales que afectan el área, permitiendo identificar las mejores ubicaciones para los albergues temporales y apoyando la toma de decisiones en la gestión del riesgo, así como la planificación de medidas preventivas y correctivas.

En la figura 31, se muestra la ubicación de las zonas seguras preliminares que podrían considerarse para la instalación de albergues temporales.

Figura 31: Mapa temáticos de Identificación de Zonas Seguras Preliminares para la instalación de Albergues



Fuente: Elaboración propia

D. Análisis visual de los resultados del método booleano

Los especialistas encargados de este estudio llevaron a cabo una revisión visual de las áreas identificadas a través del análisis multicriterio con el método Booleano. Para ello, se utilizó una imagen satelital de alta resolución proporcionada por la Agencia Espacial del Perú – CONIDA, lo que permitió verificar las zonas que no cumplían con los requisitos esenciales para la instalación de albergues temporales, como las áreas urbanas o agrícolas. Gracias a este proceso, se pudieron seleccionar visualmente las zonas más adecuadas para ubicar los albergues temporales.

E. Etapa de validación

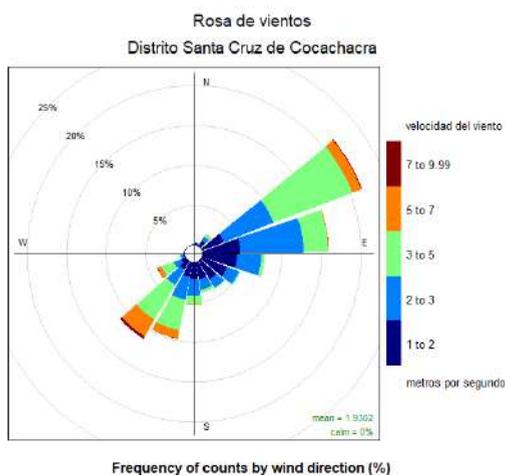
Una vez finalizado el trabajo de campo y gabinete, se determinaron las áreas aptas y no aptas a través del análisis multicriterio para la instalación de albergues temporales. Para validar estos resultados, se analizaron los datos recopilados mediante la ficha de criterios de selección de posibles ubicaciones haciendo uso del manual de coordinación y gestión de albergues temporales del INDECI.

Se realizaron los cálculos necesarios para complementar la información requerida, tamaño y terreno, accesibilidad y recursos básico esenciales.

Se elaboró una rosa de vientos en el ámbito del distrito Santa Cruz de Cochacra que muestra cómo varía la dirección y la intensidad del viento a lo largo del tiempo. En la figura 33, los radios representan la intensidad del viento, y los sectores corresponden a las direcciones del viento. Las direcciones del viento se miden en grados (con 0° apuntando al norte), y la longitud de los radios indica la frecuencia del viento en cada dirección.

La dirección predominante del viento sopla más frecuentemente desde el sector comprendido entre Sureste (SE) y Este (E). La mayoría de los vientos tienen velocidades de entre 1 y 5 m/s, ya que predominan los colores azul oscuro, azul claro y verde. El viento no sopla uniformemente desde todas las direcciones; hay direcciones (como el Norte y el Oeste) con muy baja frecuencia de viento. Se debe considerar los ingresos a las carpas del sector residencial en contra de los vientos dominante.

Figura 33: Rosa de vientos



Fuente: Elaboración propia

Los criterios para la selección de las áreas para la instalación de los albergues temporales son los siguientes:

i. TAMAÑO Y TERRENO

Con base en el registro de emergencias del Sistema de Información para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) y considerando las características específicas del distrito de Santa Cruz de Cocachacra, esta investigación propone la instalación de al menos 5 carpas, con capacidad para albergar a 25 personas damnificadas. Para ello, se estima como mínimo una superficie requerida de 1125 m²

El Protocolo para la Instalación de Albergues del INDECI propone establecer albergues con capacidad para 500 a 600 damnificados, con el objetivo de optimizar el suministro de recursos y garantizar una adecuada gestión de estos. Por lo general, se instalan carpas familiares de 5 personas.

El área mínima de superficie por persona es de 45 m², lo que incluye vías, caminos, instalaciones de salud y otros espacios públicos. (INDECI, 2018)

Tabla 16: Registro de emergencias en el distrito Santa Cruz de Cocachacra

FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS (PERSONA)	AFECTADOS (PERSONA)	VIVIENDAS DESTRUIDAS (UNIDAD)	VIVIENDAS AFECTADAS (UNIDAD)
12/02/2004	2004	FEBRERO	LLUVIA INTENSA	0	28	0	6
21/02/2008	2008	FEBRERO	HUAYCO	0	0	0	0
09/02/2016	2016	FEBRERO	HUAYCO	0	0	0	0
02/02/2017	2017	FEBRERO	LLUVIA INTENSA	2	0	0	1
01/03/2017	2017	MARZO	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0
15/03/2017	2017	MARZO	ALUD	0	0	0	0
21/03/2017	2017	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0
24/03/2017	2017	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0
24/03/2017	2017	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0
24/03/2017	2017	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0
26/03/2017	2017	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	1
21/02/2022	2022	FEBRERO	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0
14/03/2023	2023	MARZO	LLUVIA INTENSA	0	10	0	10

Fuente: SINPAD 2023

Considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones y los criterios generales para determinar el ancho mínimo de la faja marginal en cauces naturales, esta investigación establece que la distancia al cauce del río más cercano debe ser superior a 50 metros, tomando como referencia el límite superior de la ribera. Este criterio busca minimizar el riesgo de impactos por inundaciones. Según indicó la profesional de la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Cocachacra, la Autoridad Nacional del Agua está llevando a cabo estudios técnicos para definir el ancho mínimo de la faja marginal, lo que permitirá precisar con mayor exactitud la distancia planteada.

Durante las observaciones de campo, se identificó que algunas de las áreas propuestas como potenciales albergues están próximas al cauce o ubicadas en zonas de relleno. Por lo tanto, estas áreas no son recomendables para la instalación de albergues temporales.

Tabla 17: Variables consideradas para caracterizar el terreno

Variabes consideradas	Modalidades	Valoración	Importancia de las variables
Área (m ²)	2251 a más	100	40 %
	1125-2250	75	
	225-1124	0	

Distancia al cauce de río más cercano (m)	Más de 500	100	20%
	Entre 300 y 500	75	
	Entre 50 y 300	25	
	Menos de 50	0	
Tipo de terreno de la ribera del río Rímac	Terreno plano y compacto	100	20%
	Terreno aluvial	25	
	Terreno de relleno	0	
Uso actual del terreno	Zona urbana	100	20%
	Terreno público	75	
	Terreno privado	50	
	Zona agrícola	25	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Intervalos de valoración para caracterizar el terreno

Tamaño y terreno	Intervalos de valoración
Recomendable	86-100
Posible	51-85
No recomendable	0-50

Fuente: Elaboración propia

ii. ACCESIBILIDAD

La ubicación de las áreas designadas como albergues temporales debe garantizar que las personas que residan en ellas tengan acceso seguro y equitativo a servicios e instalaciones esenciales.

Para determinar el grado de accesibilidad a la zona, se han considerado las variables especificadas en la tabla 19, asignando un valor a cada una de las modalidades. Dicho valor se multiplica por el porcentaje que representa la importancia asignada a cada variable.

Tabla 19: Variables consideradas para caracterizar la accesibilidad a los albergues temporales

Variable evaluada	Modalidades	Valoración	Importancia de la variable (%)
Distancia a las ferrovías (metros)	Menos de 100 m	100	10%
	Entre 100 y 500 m	75	
	Entre 500 y 2000 m	50	
	Entre 2000 y 5000 m	25	
	Más de 5000 m	0	
Distancia a Centros de salud (metros)	Menos de 100 m	100	10%
	Entre 100 y 500 m	75	
	Entre 500 y 2000 m	50	
	Entre 2000 y 5000 m	25	
	Más de 5000 m	0	
Distancia a instituciones educativas (metros)	Menos de 100 m	100	10%
	Entre 100 y 500 m	75	
	Entre 500 y 2000 m	50	
	Entre 2000 y 5000 m	25	
	Más de 5000 m	0	
Estado de la vía de acceso principal	Bueno	100	10 %
	Regular	50	
	Malo	25	
Distancia a la vía principal de la zona (metros)	Menos de 100 m	100	20%
	Entre 100 y 500 m	75	
	Entre 500 y 2000 m	50	
	Entre 2000 y 5000 m	25	
	Más de 5000 m	0	
Números de vías de acceso	3 y más	100	15%
	2	75	
	1	50	
Ancho de la vía de acceso principal (metros)	10 m y más	100	15%
	Entre 5 y 9 m	75	
	Menos de 5 m	50	

Tipo de recubrimiento de la vía de acceso principal	Asfaltado	100	10 %
	Afirmado	75	
	Gravilla	50	

Fuente: Elaboración propia

El resultado se expresa en un rango de 0 a 100, donde 0 representa la peor accesibilidad y 100 la mejor. Con base en los valores obtenidos, se definieron cuatro niveles de accesibilidad, tal como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla 20: Valoración del nivel de accesibilidad

Grado de Accesibilidad	Intervalos de valoración
Buena accesibilidad	71-100
Accesibilidad aceptable	61-70
Accesibilidad relativamente difícil	41-60
Accesibilidad extremadamente difícil	40 y menos

Fuente: Elaboración propia en base a Informe SIRAD

iii. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

Disponibilidad de agua

El abastecimiento de agua en situaciones de desastres y emergencias debe ser adecuado y está estrechamente vinculado a los derechos fundamentales de alojamiento, alimentación y salud. Al seleccionar las fuentes de agua, se deben considerar factores como la disponibilidad, la proximidad y la sostenibilidad de un suministro suficiente.

Por lo tanto, es esencial verificar si existe una fuente de agua en la zona o en sus inmediaciones que pueda garantizar el abastecimiento durante la emergencia o desastre. Un ejemplo de esto son las fuentes de agua subterránea y los manantiales cuyo flujo es impulsado por gravedad, ya que requieren menos tratamiento y no necesitan bombeo. Además, se pueden contemplar las donaciones de agua embotellada para satisfacer las necesidades inmediatas.

Asimismo, es necesario identificar y disponer de equipos y maquinaria de mantenimiento, personal capacitado para la recuperación de la red de suministro

y los principales proveedores especializados en mantenimiento. Estos elementos son clave de considerar para una respuesta eficaz en situaciones de emergencia.

En la tabla 21, se consideran variables que representan una alternativa a la red principal o aquellos que son medios alternativos de acceso al agua, en caso colapsen las mismas.

Tabla 21: Variables consideradas sobre la disponibilidad de recursos básicos

Variable evaluada	Modalidades	Valoración	Importancia de la variable (%)
Disponibilidad de agua			
Se dispone de una fuente de agua dentro de la zona	Red pública	100	20%
	Pozos	75	
	Reservorios / bocatomas	50	
	Acuífero	25	
	No tiene	0	
Distancia a pozos (Kilómetros)	Menos de 1 Km	100	10%
	Entre 1 y 5 Km	75	
	Entre 5 y 10 Km	50	
	Entre 10 a 49 km	25	
	Mayor a 50 km	0	
Distancia a reservorio (Kilómetros)	Menos de 1 Km	100	10%
	Entre 1 y 5 Km	75	
	Entre 5 y 10 Km	50	
	Entre 10 a 49 km	25	
	Mayor a 50 km	0	
Distancia a bocatomas (kilómetros)	Menos de 1 Km	100	5%
	Entre 1 y 5 Km	75	
	Entre 5 y 10 Km	50	
	Entre 10 a 49 km	25	
	Mayor a 50 km	0	
Distancia a acuíferos (Kilómetros)	Menos de 1 Km	100	10%
	Entre 1 y 5 Km	75	
	Entre 5 y 10 Km	50	

	Entre 10 a 49 km	25	
	Mayor a 50 km	0	
Disponibilidad de electricidad			
Principal fuente de energía	Energía de red pública	100	20%
	Paneles solares	50	
	Grupo electrógeno o generadores	25	
	No tienen	0	
Disponibilidad de saneamiento			
Instalaciones sanitarias	Cuentan con instalaciones Sanitarias	100	20%
	Cuentan con pozos sépticos	25	
	No cuentan con instalaciones sanitarias	0	
Destino final de los residuos sólidos recolectados	Relleno sanitario	100	5%
	Botadero	50	
	Reciclados	25	
	Quemados/incinerados	0	

Fuente: *Elaboración propia*

El resultado está comprendido entre 0 (peor aptitud) y 100 (mejor aptitud). Con los valores obtenidos, se han establecido tres grados de aptitud como lo indica la tabla 22.

- **Recomendable:** Área sin problemas identificados o con pocos inconvenientes.
- **Posible:** Área que presenta algunos problemas; es utilizable con precaución y/o con correcciones.
- **Poco recomendable:** Área que presenta varios problemas o inconvenientes significativo

Tabla 22: *Valoración del nivel de disponibilidad de recursos básicos*

Aptitud global de la zona	Intervalos de valoración
Recomendable	86-100
Posible	51-85
Poco recomendable	0-50

Fuente: *Elaboración propia en base a informe SIRAD*

X. Resultados

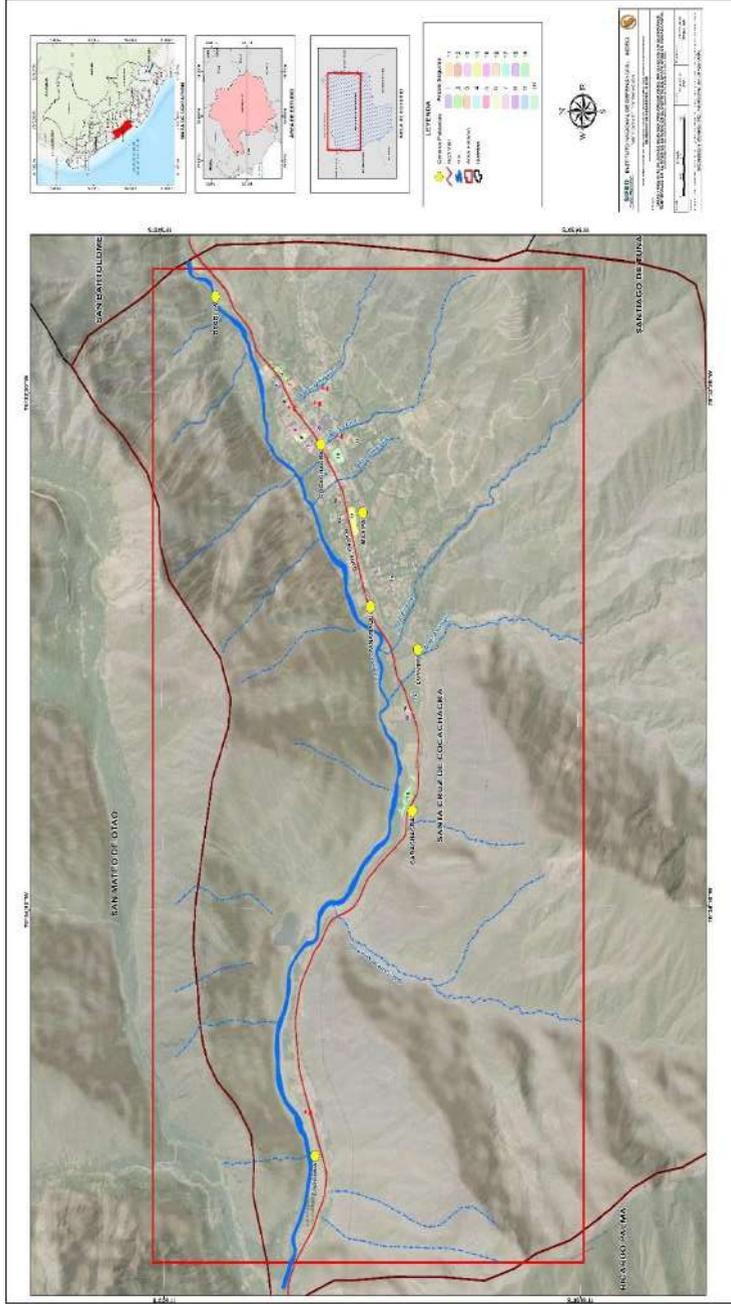
Los criterios para la selección de los albergues temporales fueron los siguientes:

- Seguridad
- Tamaño y terreno
- Accesibilidad
- Disponibilidad de recursos básicos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de ellos:

Seguridad: Mediante el Análisis multicriterio por el método booleano, se identificaron diecinueve áreas preliminares para la instalación de los albergues temporales.

Figura 34: Resultados preliminares para el criterio de seguridad



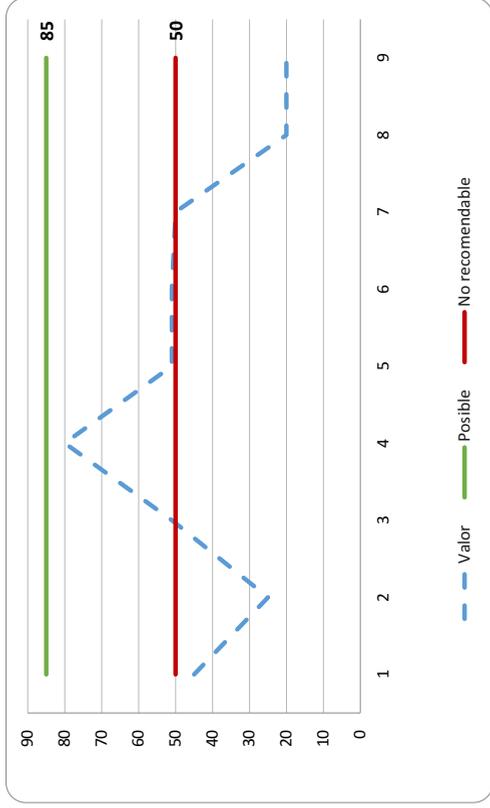
Se analizaron los criterios de tamaño y terreno, accesibilidad y disponibilidad de los servicios básicos para los nueve (9) albergues resultantes de la verificación visual

Tabla 23: Tamaño y terreno

Zonas potenciales para albergues temporales	Nombre del poblado más cercano	Área (m ²) del potencial albergue temporal	Distancia (m) al cauce del río más cercano	Tipo de terreno de la ribera del río	Uso actual del terreno	Resultado Terreno	Denominación
1	CCPP Cocachacra	3496	70	Terreno aluvial	zona agrícola	45	No recomendable
2	CCPP Cocachacra	629	128	Terreno aluvial	urbana / recreacional	25	No recomendable
3	CCPP Cocachacra	1724	174	Terreno aluvial	propiedad privada	51	Posible
4	CCPP Cocachacra	4960	315	Terreno aluvial	recreacional/estadio	80	Posible
5	CCPP Masipa	1332	240	Terreno aluvial	propiedad privada	51	Posible
6	CCPP Yanamaqui	1745	215	Terreno aluvial	zona urbana/ recreacional	51	Posible
7	CCPP YANAMAQUI	1123	210	Terreno aluvial	zona urbana/ recreacional	50	No recomendable
8	CCPP LUCUMO	652	215	Terreno aluvial	zona urbana/ recreacional	20	No recomendable
9	CCPP LUCUMO	796	214	Terreno aluvial	zona urbana/ recreacional	20	No recomendable

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Criterio de terreno



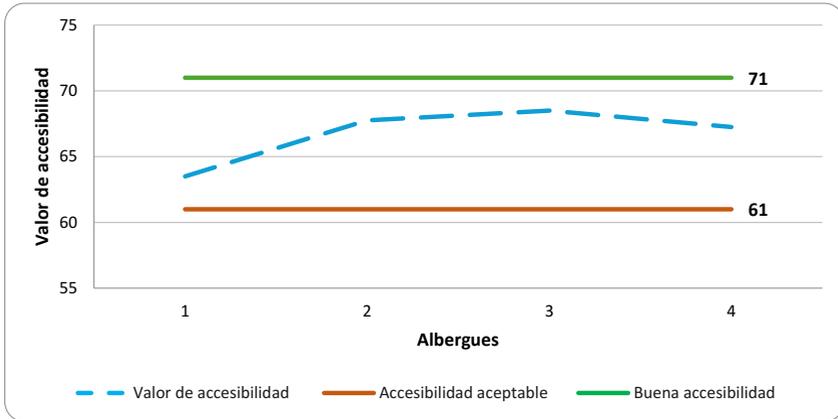
Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Variables de Accesibilidad

Albergues	Distancia a las ferrovías (km)	Dist. centros de salud en corcona (km)	Dist. a centros de salud en Cocachacia (km)	Dist. a I.E. 20602 I.E. Jose Maria Arguedas (km)	Dist. I.E. CETEMIN (km)	Dist. I.E. Republica De Colombia (km)	Dist. I.E. Neil Armstrong (km)	Dist. I.E. 340 (km)	Estado de la vía de acceso principal	Dist. a vía principal	Números de vías de acceso	Ancho de la vía principal (m)	Tipo de recubrimiento de la vía principal	Valor accesibilidad	Denominación
1	1100	5300	300	550	5300	5400	5300	700	Bueno	1200	1	Entre 5 y 9 m	Asfaltado	63.50	Accesibilidad aceptable
2	1800	6100	600	500	6100	6200	6100	400	Bueno	1800	1	Entre 5 y 9 m	Asfaltado	67.75	Accesibilidad aceptable
3	2300	4300	1600	1300	4300	4400	4300	1300	Bueno	2300	1	Entre 5 y 9 m	Asfaltado	68.50	Accesibilidad aceptable
4	3600	4200	2900	1400	4200	4200	4200	1100	Bueno	3600	1	Entre 5 y 9 m	Asfaltado	67.25	Accesibilidad aceptable

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Criterios de accesibilidad



Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Disponibilidad de Recursos Básicos

Albergues	Disponibilidad de agua	Dist. pozos -Santa Eulalia (Km)	Dist. a Pozo - Santa Eulalia (Km)	Dist. a pozo - Lurigancho (Km)	Dist. reservorio Barreira (Km)	Dist. bocatom Naña (Km)	Dist. bocatoma Lampante Bajo (km)	Dist. a bocatoma Mayaguayqui (km)	Principal fuente de energía	Instalaciones sanitarias	Disponibilidad final de RS	Valor disponibilidad de recursos	Denominación
1	Red pública	15.8	16.7	16.4	245	10.3	26.2	4.3	Red pública	Si cuentan	Botadero	69.9	Posible
2	Red pública	16.7	17.4	17.1	245	11.1	27	5	Red pública	Si cuentan	Botadero	69.2	Posible
3	Red pública	15	15.6	15.4	244	9.4	25.2	5.5	Red pública	Si cuentan	Botadero	69.5	Posible
4	Red pública	14.8	15.5	15.2	243	9.2	25.1	6.8	Red pública	Si cuentan	Botadero	69.1	Posible

Fuente: Elaboración propia

XI. Discusión de resultados

- Se realizó la recopilación y evaluación de las variables espaciales a través del uso de imágenes satelitales de alta resolución proporcionadas por la Agencia Espacial del Perú -CONIDA y la obtención de la información de las entidades técnico científicas como el Instituto Geológico, Minero, Metalúrgico -INGEMMET que permitió obtener una visión integral y actualizada para la identificación de las áreas potenciales para la instalación de los albergues temporales, asegurando que los datos fueran propios de la zona y de calidad. Se observó que la disponibilidad de datos confiables y suficientes fue esencial para reducir incertidumbres y garantizar la correcta identificación de las áreas potenciales para la instalación de los albergues temporales. Sin embargo, un desafío fue las condiciones climáticas de la zona de estudio para la obtención de las imágenes satelitales.

- **Análisis multicriterio utilizando sistemas de información geográfica (SIG)**

El análisis multicriterio aplicado a los datos recopilados permitió integrar múltiples variables espaciales para priorizar áreas que cumplieran con criterio de seguridad que debe considerarse para la selección de las zonas potenciales de los albergues temporales. Los factores utilizados incluyeron pendiente, usos de suelo, puntos críticos, susceptibilidad a movimientos en masa e inundaciones y ubicación de las quebradas. La metodología basada en SIG facilitó la ponderación de estos criterios según su importancia relativa, lo que permitió generar mapas temáticos que constatan la realidad de la zona de estudio. Los resultados mostraron que las áreas más adecuadas tendían a ubicarse en zonas de pendiente suave y con buen acceso vial, pero se identificaron limitaciones en áreas rurales con infraestructura limitada. Esto resalta la importancia de adaptar los criterios a contextos locales específicos.

- El proceso de validación permitió identificar las áreas finales que cumplían con criterios como disponibilidad de servicios básicos, accesibilidad, y superficie. La validación reveló que algunas áreas identificadas como potenciales albergues a través del análisis multicriterio realizado con el software ArcGis no cumplían completamente con los criterios para la selección de albergues temporales establecido en el manual para la Gestión y Coordinación de albergues en Perú del INDECI, especialmente el criterio de tamaño y terreno. Asimismo, cabe resaltar que las cuatro (04) áreas identificadas para la instalación de los albergues temporales se clasifican como 'posibles' y 'no recomendables', debido a las características específicas del área de estudio evaluada.

Por lo tanto, se destaca la importancia de integrar criterios previamente establecidos, verificados en campo y complementados con información secundaria, con el objetivo de corroborar y optimizar los resultados obtenidos mediante el uso del software.

La propuesta metodológica utilizada en esta investigación busca contribuir con la atención oportuna ante emergencias o desastres de origen hidrometeorológicos, por tanto, en las tablas 26 y 27 se muestran la superficie de los albergues temporales identificados y validados con su respectiva capacidad de acoger a la población damnificada.

Tabla 26: Capacidad de los albergues

Zonas de potenciales albergues	Centro poblado	Superficie (m2)	Capacidad de personas**	Capacidad de personas**
1	Cocachacra	1724	38	57
2	Cocachacra	4960	110	165
3	Masipa	1332	30	44
4	Yanamaqui	1745	39	58
Total			217	324

** Considerando un espacio abierto de 45 m² por persona.

*** Considerando una superficie cubierta mínima de 3.5 m² por persona + 10 m² para para el servicio de cocina + 15 m² para lavaderos. Se estima que 500 personas deben tener entre 1.5 o 2 hectáreas.

Tabla 27: Capacidad por carpas

Zonas de potenciales albergues	Centro poblado	Superficie (m ²)	Número de carpas	Cantidad de personas
1	Cocachacra	1724	28*	140
2	Cocachacra	4960	90**	450
3	Masipa	1332	20***	100
4	Yanamaqui	1745	40****	200
Total			178	890

*Considerando una carpa de 18 m² y una distancia de 2 m entre carpas + área común de 400 m²

** Considerando una carpa de 18 m² y una distancia de 2 m entre carpas + área común de 658 m²

*** Considerando una carpa de 18 m² y una distancia de 2 m entre carpas + un área común de 260 m²

****Considerando una carpa de 18 m² y una distancia de 2 m entre carpas + un área común de 220 m²

XII. Conclusiones

- Esta investigación se enfocó en el área urbana del distrito de Santa Cruz de Cocachacra, se utilizaron herramientas tecnológicas avanzadas, como imágenes satelitales de alta resolución, sistemas de información geográfica (SIG) y análisis multicriterio utilizando el método Booleano, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los criterios de seguridad necesarios para determinar las áreas más adecuadas para la instalación de albergues temporales.
- Se obtuvo como resultado preliminar diecinueve (19) áreas potenciales para la instalación de los albergues temporales, en base al análisis del criterio de seguridad que considera las variables claves como la topografía, la susceptibilidad a riesgos hidrometeorológicos, la pendiente del terreno, la ubicación de puntos críticos, las quebradas y el uso del suelo, lo que proporcionó un resultado preliminar para la identificación de lugares seguros y adecuados para instalar los albergues temporales en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra.
- Se llevó a cabo una verificación visual basada en el reconocimiento realizado en el campo y una imagen de alta resolución del satélite

PeruSat1 proporcionado por la Agencia Espacial del Perú, lo que permitió priorizar nueve (9) áreas potenciales.

- Se validaron las nueve (09) áreas potenciales, en base a criterios del tamaño del terreno, accesibilidad y disponibilidad de recursos básicos establecidos en el manual para la coordinación y gestión de albergues del INDECI, obteniendo finalmente (04) zonas que podrían ser consideradas para la instalación de albergues temporales, de las cuales dos (02) se encuentran en el CCPP Cocachacra, uno (01) se encuentra en el CCPP Masipa y uno (01) en el CCPP Yanamaqui.
- La población del distrito de Santa Cruz de Cocachacra expuesta a un alto riesgo, según el escenario de peligro por inundaciones y movimientos en masa debido a lluvias asociadas al fenómeno El Niño, elaborado por el CENEPRED, asciende a un total de 1,805 personas. Sin embargo, al analizar la capacidad del albergue considerando diferentes criterios, se obtienen lo siguiente 1. Con un criterio de 45 m² por persona, se podría atender a 217 personas. 2. Con un criterio de 3.5 m² por persona, más 10 m² destinados a la cocina y 15 m² para lavaderos, sería posible atender a 324 personas. 3. Si se considera un área de 18 m² por carpa, junto con un espacio común diferenciado por albergue identificado, se podría alojar a 890 personas damnificadas.
- Una de las áreas identificadas corresponde al estadio municipal del centro poblado de Cocachacra, siendo esta la más adecuada para albergar a la población damnificada; sin embargo, deben realizarse medidas estructurales de mitigación ante el peligro de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes y caída de rocas)
- En el Centro Poblado Yanamaqui se identificó un área para la instalación de albergues temporales; sin embargo, esta se encuentra en una zona privada, destinadas principalmente a fines recreacionales.
- En la zona del Centro Poblado de Corcona no se identificaron áreas aptas para la instalación de albergues temporales, debido a que se encuentran ubicadas en zonas de muy alto riesgo de movimientos en masa (como deslizamientos y caída de rocas) e inundaciones, tal como lo evidencian

los eventos históricos del fenómeno El Niño de 1983 (información proporcionada por los pobladores de la zona).

- La disponibilidad de servicios básicos esenciales como agua potable, electricidad y acceso vial en las zonas seleccionadas es fundamental para garantizar el bienestar de las personas que podrían ser albergadas en caso de emergencia.
- La propuesta metodológica permitiría mejorar el proceso de toma de decisiones y garantizar la selección de lugares más adecuados y seguros para proteger a la población en situaciones de emergencia o desastre ante peligros de origen hidrometeorológicos.
- La validación de estas áreas, conforme a los criterios establecidos en el manual de gestión y coordinación de albergues, permitió determinar las zonas más adecuadas y definitivas para la instalación de los albergues temporales en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, asegurando así la efectividad y seguridad de las decisiones tomadas en beneficio de la población damnificada.

XIII. Recomendaciones

- Realizar un monitoreo constante de las áreas seleccionadas, ya que las condiciones del terreno o los impactos de los fenómenos de origen natural pueden cambiar con el tiempo. Esto conlleva el ajuste de la selección de sitios si es necesario.
- Para asegurar que las zonas elegidas sean realmente adecuadas y efectivas, es recomendable involucrar a las autoridades locales y a la población en el proceso de selección, consultando sobre sus necesidades y percepciones.
- Es importante que las zonas identificadas como áreas geográficas idóneas para la instalación de albergues temporales, se considere el desarrollo de infraestructura adicional, como la mejora de caminos, la instalación de servicios básicos y la instalación de mallas geodinámicas en la ladera que colinda con la parte posterior del estadio del CCPP Cocachacra, para garantizar que los albergues puedan funcionar de manera efectiva.

- Es fundamental coordinar con el sector privado el uso de sus áreas para la instalación de albergues temporales en situaciones de emergencia o desastres, conforme al Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 31061, Ley de Movilización para la Defensa Nacional y el Orden Interno. En su Artículo N° 47, relativo a la requisición, el ítem 47.1 establece que la requisición es una medida temporal dispuesta por el Gobierno Nacional, poniéndola a disposición de las Fuerzas Armadas (CCFFAA) o del INDECI.
- Realizar intervenciones en ríos y quebradas, enfocándose en la descolmatación, limpieza y encauzamiento de estos cuerpos de agua, con el objetivo de reducir el riesgo de daños causados por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales tienen un impacto significativo en viviendas e infraestructura pública, como colegios, centros de salud, redes de agua y saneamiento, y vías., especialmente ejecutar acciones en las quebradas La Cruz, Cementerio, Gallinazaique y Corte Ladrones, para prevenir riesgos y asegurar el flujo adecuado de agua durante las temporadas de lluvias.
- Aunque los albergues son una solución temporal, se recomienda planificar su equipamiento a cargo de la municipalidad de Santa Cruz de Cocachacra, con miras a que, en caso de emergencia, puedan ofrecer condiciones de vida dignas para la población damnificada durante el tiempo que se necesiten.
- Es esencial mantener una coordinación continua con la Dirección Desconcentrada de INDECI- DDI de Lima Provincia con el propósito de gestionar asistencias técnicas presenciales en lo que respecta a los registros de emergencia en el SINPAD, EDAN dirigidas a los profesionales de la Municipalidad de Santa Cruz de Cocachacra y la conformación de brigadas en apoyo para la atención de emergencias.

XIV. Referencias Bibliográficas

Asociación Esfera. (2018). *Manual Esfera*. www.spherestandards.org/handbook

Celik, E. (2017). A cause and effect relationship model for location of temporary shelters in disaster operations management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, 257-268.

<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.02.020>

Barredo Cano, José Ignacio (1996). Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio, en la Ordenación del Territorio. RA-MA Editorial, España, pp. 250.

Comisión Europea, PNUD, & INDECI. (s. f.). *Proyecto SIRAD Sistema de Información sobre Recursos para la Atención de Desastres*.

García de León, Armando. Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio, en la ordenación del territorio. Invest. Geog [online]. 1998, n.37 [citado 2024-12-26], pp.126-127.

Guía para gestores de alojamientos temporales. 2013

<https://repository.iom.int/handle/20.500.11788/121?show=full>

Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, Organización Internacional para las Migraciones – OIM. (2018). Manual para la Gestión y Coordinación de Albergues en el Perú. Solvima Garf S.A.C Editorial. Primera Edición.

IEEE Xplore Full-Text PDF: (s. f.). Recuperado 5 de junio de 2024, de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9296352>

INDECI. (2006). *Protocolo para la Instalación de Albergues*.

INDECI. (2015). *Informe de Evaluación para Instalación del Albergue Temporal para los Damnificados de la Localidad de Villa Junín*.

INDECI, OIM, & USAID. (2018). *Manual para la gestión y coordinación de albergues en el Perú*.

INDECI, PNUD, Comisión Europea, & Cooperazione. (2010). *Sistema de Información Geográfico y Análisis de Recursos Esenciales para la Respuesta y Recuperación Temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o Tsunami en el Área Metropolitana de Lima y Callao*. PNUD/SDP-052/2009.

INGEMM. (2016). *Informe Técnico N°A6729 «Evaluación de Peligros Geológicos sector quebrada Corte Ladrones»*.

Manuela, M. L. N., & Joao, C. S. (2015). *Gestión de desastres: Criterios de estructuración jerárquica para la selección y ubicación de refugios temporales*.

MIDIS. (2015). *Lineamientos y herramientas para la transversalización del enfoque de discapacidad en los programas sociales del MIDIS*. chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/306837/INF-LHPS_-_Enfoque_de_Discapacidad20190409-24902-1ov57pu.pdf

MVCS. (s. f.). *Guía para el diseño de albergues accesibles*.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/1977114-guia-de-diseno-de-albergues-accesibles>

Nappi, M., & Souza, J. (2015). Disaster management: Hierarchical structuring criteria for selection and location of temporary shelters. *Natural Hazards*, 75(3), 2421-2436. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1437-4>

Niveles de Emergencia—INDECI Tarea de Todos. (s. f.). *INDECI Tarea de Todos*. Recuperado 8 de agosto de 2024, de
<https://portal.indeci.gob.pe/respuesta/niveles-de-emergencia/>

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE. (2024).
Licitación Pública 002-2024-INDECI. Adquisición de Bienes de Ayuda
Humanitaria No Alimentario -Carpa para campamento de lona pesada
impermeable para 5 personas. Instituto Nacional de Defensa Civil , Lima.
Recuperado el diciembre de 2024, de
[https://prod2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-
pub/fichaSeleccion/fichaSeleccion.xhtml?id=ef145094-ad4d-4231-b1ce-
82b61d7f8bcf&ptoRetorno=LOCAL](https://prod2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/fichaSeleccion/fichaSeleccion.xhtml?id=ef145094-ad4d-4231-b1ce-82b61d7f8bcf&ptoRetorno=LOCAL)

Senamhi, 2024 <https://web2.senamhi.gob.pe/?p=aprendiendo>

Riveros Wolff, M. P. (2021). Estado de desastre: Albergue para damnificados.

Romano, G., Dal Sasso, P., Trisorio Liuzzi, G., & Gentile, F. (2015). Multicriteria
decision analysis for land suitability mapping in a rural area of Southern
Italy. *Land Use Policy*, 48, 131–143.

<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.05.013>.

ANEXO 01 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

El INDECI, en coordinación con la Agencia Espacial del Perú seleccionaron el área de estudio para la elaboración de la presente investigación que permitió identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales mediante el uso de imágenes de satélite del PeruSAT-1.

Se realizaron visitas para coordinar con los representantes de la Municipalidad Distrital Santa Cruz de Cocachacra, principalmente con el área de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil de la Municipalidad.

Figura N° 01. Reunión técnica de coordinación con representantes CONIDA, INDECI y el alcalde del distrito de Santa Cruz de Cocachacra.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 02. Reconocimiento al área de estudio



Fuente: Elaboración propia

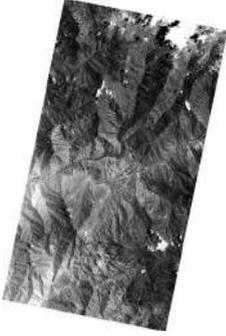
ANEXO 2

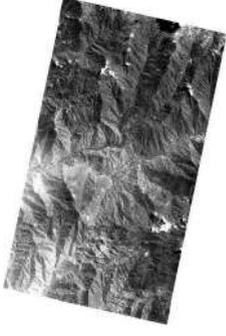
PROGRAMACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES Y DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS GPS

Distrito Santa Cruz de Cocachacra

Se realizó la programación de imágenes PeruSAT-1 estéreo de la zona piloto en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, en la Provincia de Huarochirí. La fecha de las imágenes obtenidas es del 08 de marzo del 2024.

Figura N° 01. Fecha de adquisición de Imagen satelital Perusat1

ID: DS_PER1_202403151525109_PS1_W077S12_002611_CO_2401232208521	
	
Dato de adquisición	15 marzo 2024, 15:25:10
Ángulo de orientación	+ 88.7°
Ángulo de incidencia	+ 13.3°
Azimut Solar	+ 72.9°
Elevación Solar	+ 61.1°

ID: DS_PER1_202403151525541_PS1_W077S12_002611_CO_2403181856232	
	
Dato de adquisición	15 marzo 2024, 15:28:54

Ángulo de orientación	+ 114.4°
Ángulo de incidencia	+ 13.3°
Azimut Solar	+ 72.7°
Elevación Solar	+ 61.3°

PLANIFICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS GPS EN GABINETE

Se planifico la distribución de once (11) puntos de control GPS en la zona urbana del distrito de Santa Cruz de Cocachacra. El criterio para la selección de puntos es ubicarlos en vértice de lozas deportivas y vértices de veredas o en la plaza de un parque. El tiempo de medición de cada punto de control es de 20 minutos, fue establecido por los representantes del INDECI. La Estación de Rastreo Permanente (ERP) del Instituto Geográfico Nacional del Perú se localiza en el distrito de Chacacayo a una distancia aproximada de 26 a 27 kilómetros respecto al distrito de Santa Cruz de Cocachacra donde se medirán los puntos de control.

Figura N° 02. Distribución de Puntos de Control en la zona urbana del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 03. Distancia entre la Estación de Rastreo Permanente (ERP) y la zona de medición de puntos de control en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3

LEVANTAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE PUNTOS DE CAMPO EN EL TERRENO

La medición de los 11 puntos de control en el terreno se realizó el día 17 de abril del 2024, participaron personal de la CONIDA (DIAPG), personal del INDECI (Dirección de Preparación) y personal de la Municipalidad de Santa Cruz de Cochacra. Se configuro el receptor a 1 segundo de medición, y con ángulo de mascara de 15 grados.

Figura N° 01. Equipo GPS instalado y realizando la medición. Imágenes de los puntos 01, 02 y 03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 02. Instalación de Equipo GPS instalado en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 03. Ficha de campo, para anotar en el terreno por cada punto GPS.

FICHA DE TRABAJO DE CAMPO

DATOS GENERALES B.1

Proyecto	Distrito: Coahuachaca		
Operador	Juan Carlos Tejada		
Código Punto Control	Fecha de Trabajo	Modelo Dispositivo	Marca del Dispositivo
LHC_03		RD	TRIMBLE
N° Serie Antena	540545	N° Serie GPS	540545
HORA INICIO DE LECTURA		HORA DE TERMINO DE LECTURA	
14:47		15:11	
ALTURA DE LA ANTENA: 1.425			
ALTURA DEL OBJETO:			
DATOS DE UBICACIÓN			
Departamento	Provincia	Distrito	Localidad / CCPE / AAHH / Otros
Lima	Huancavelica	Santa Cruz de Coahuachaca	
Dirección:			

CROQUIS Y DESCRIPCIÓN (se realizará con detalle la ubicación del punto)

Fuente: Elaboración propia

PROCESAMIENTO DE LOS PUNTOS GPS LEVANTADOS EN CAMPO

Se procesaron los 11 puntos de control utilizando el software Trimble Business Center (trial). La información de la Estación de Rastreo Permanente (ERP) y las efemérides fueron proporcionadas por el INDECI para el procesamiento. El resultado se muestra en las tablas:

Tabla N° 01. Coordenadas UTM de los Puntos de Control

Punto de Control	Cuadrícula		
	Este (m)	Norte (m)	Elevación Ortom. (m)
LHC_01B	326391,9645	8683049,5718	1208,8714
LHC_02	327364,9786	8682713,8491	1229,8168
LHC_03	327897,5592	8682959,3949	1240,4900

LHC_04	328730,1809	8682951,6114	1263,3671
LHC_05	330546,2622	8681859,9466	1380,1587
LHC_06	331641,0844	8681741,3076	1496,9919
LHC_07	331560,6925	8682472,6589	1373,7453
LHC_08	332130,8032	8683043,1184	1391,1608
LHC_09	333251,5966	8683778,5038	1474,6371
LHC_10	333121,9630	8682978,1397	1561,7029
LHC_11	332550,4328	8682331,8846	1501,9433

Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Tabla N° 02. Coordenadas Geográficas de los Puntos de Control

Punto de Control	Global		
	Latitud	Longitud	Altura Elip. (m)
LHC_01B	S11°54'31,12762"	O76°35'38,65806"	1238,9665
LHC_02	S11°54'42,23467"	O76°35'06,56683"	1259,9877
LHC_03	S11°54'34,34249"	O76°34'48,92050"	1270,7286
LHC_04	S11°54'34,74969"	O76°34'21,40656"	1293,6885
LHC_05	S11°55'10,61025"	O76°33'21,59300"	1410,6072
LHC_06	S11°55'14,67055"	O76°32'45,43281"	1527,5444
LHC_07	S11°54'50,85454"	O76°32'47,95488"	1404,3209
LHC_08	S11°54'32,39244"	O76°32'29,00928"	1421,8162
LHC_09	S11°54'08,66140"	O76°31'51,83611"	1505,4256
LHC_10	S11°54'34,68574"	O76°31'56,26601"	1592,4467
LHC_11	S11°54'55,61500"	O76°32'15,27192"	1532,6062

Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Tabla N° 03. Precisión Horizontal, Vertical, RMS y PDOP

Punto de Control	Precisión Horizontal (metro)	Precisión Vertical (metro)	RMS (metro)	PDOP máximo
LHC_01B	0.032	0.070	0.023	3.372
LHC_02	0.019	0.128	0.013	2.356
LHC_03	0.023	0.128	0.022	4.229
LHC_04	0.008	0.130	0.018	2.630
LHC_05	0.027	0.127	0.018	2.704
LHC_06	0.017	0.129	0.027	2.716
LHC_07	0.030	0.057	0.020	2.093
LHC_08	0.049	0.099	0.021	2.521
LHC_09	0.017	0.129	0.017	2.138

LHC_10	0.033	0.127	0.023	1.461
LHC_11	0.031	0.126	0.035	1.794

Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Figura N° 09. Puntos de control corregidos



Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Para el procesamiento de los puntos GPS se utilizó el software Trimble Business Center (TBC), se muestra de ejemplo el resultado.

PROCESAMIENTO DE PUNTOS DE CONTROL GPS DE SANTA CRUZ DE COCACHACRA

La Norma Técnica Geodésica (NTG) del 2015, denominada Especificaciones Técnicas para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global, elaborada por el IGN establece que en la clasificación de los puntos geodésicos como los llamados puntos de apoyo (PFCH) que son los puntos que se utilizaron para este proyecto de investigación, el nivel de precisión horizontal de estos puntos no debe ser mayores a 10 mm.

Punto de Control	Precisión Horizontal (mm)
LHC_01	32.0
LHC_02	19.0
LHC_03	23.0
LHC_04	8.0
LHC_05	27.0
LHC_06	17.0
LHC_07	30.0
LHC_08	49.0
LHC_09	17.0
LHC_10	33.0
LHC_11	31.0

Se observa que 10 puntos GPS estan por encima del maximo error horizontal que es de 10 mm y 01 punto GPS esta por debajo de los 10 mm cumpliendo con la NTG del IGN.

Todos los puntos levantados en campo tenian una adecuada observacion del receptor sin obstaculos fisicos .

Los efectos son debido a las características del terreno que era un valle en estrecho rodeado de montañas de mas de 1000 metros. Y tambien se cree que son debido al tiempo de medicion que fue de 20 minutos por equipo GPS.

Punto de Control	PDOP máximo
LHC_01	3.372
LHC_02	2.356
LHC_03	4.229
LHC_04	2.63
LHC_05	2.704
LHC_06	2.716
LHC_07	2.093
LHC_08	2.521
LHC_09	2.138
LHC_10	1.461
LHC_11	1.794

Los valores del PDOP (Position Dilution of Precision) que indican la relación entre el error en la posición del usuario y el error en la posición del satélite en el momento en que la geometría del satélite puede facilitar los resultados más exactos, se muestra que para 02 puntos están por debajo de 2 y 09 está por encima de 2, lo que es aceptable.

Punto de Control	Precisión Vertical (mm)
LHC_01	70
LHC_02	128
LHC_03	128
LHC_04	130
LHC_05	127
LHC_06	129
LHC_07	57
LHC_08	99
LHC_09	129
LHC_10	127
LHC_11	126

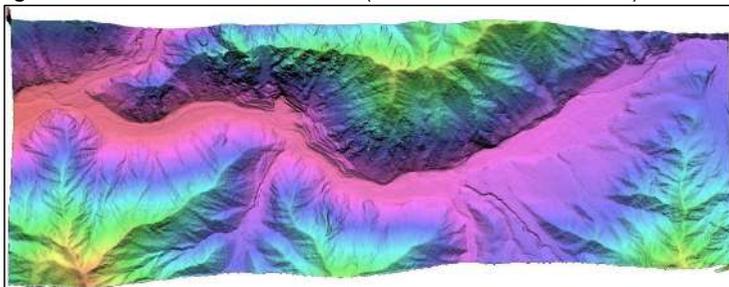
Los valores obtenidos para la precisión vertical no se consideran en el análisis debido a que no se integra a un punto conocido y que pertenece al sistema geodésico vertical. Para los puntos de control levantados en campo, ninguno está por debajo de 15 mm como establece el IGN.

ANEXO 4

GENERACION DEL DSM, DEM, ORTOIMAGEN Y CURVAS DE NIVEL

Se utilizó el software PCI Geomática. Para obtener los DSM y sus productos derivados como el DEM, Ortoimagen y las curvas de nivel cada 5m, se utilizaron los 11 puntos de control corregidos y se utilizó para dicho proceso el software PCI Geomática. Se muestra a continuación el DSM y sus derivados.

Figura N° 1. DSM de zona de estudio (Santa Cruz de Cocachacra)



Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Tabla N° 01 . Reporte del Error Residual

Resumen residual	PER1_20240315152510_c
GCPs: 11	X RMS: 1.801, Y RMS: 0.976, Z RMS: 1.472
TPs: 114	X RMS: 0.139, Y RMS: 0.029, Z RMS: 0.004
Resumen residual	PER1_20240315152554_c
GCPs: 11	X RMS: 1.801, Y RMS: 0.976, Z RMS: 1.472
TPs: 114	X RMS: 0.140, Y RMS: 0.029, Z RMS: 0.004

Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Figura N°2 DEM de zona de estudio (Santa Cruz de Cocachacra)



Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Figura N° 3 Orto imagen PeruSAT-1 de Santa Cruz de Cocachacra



Fuente: Agencia Espacial del Perú – CONIDA

Para complementar el análisis de la topografía de la zona urbana del distrito de Santa Cruz de Cocachacra, se contrató los servicios de la empresa Geofotodrones SAC, que se encargó de recolectar información geoespacial de la zona de estudio utilizando equipos especializados, como receptores GPS diferencial y Rpas (Drones). Esto permitió obtener datos precisos sobre el terreno de manera eficiente y detallada.

La empresa Geofotodrone SAC, generó la planificación de los puntos de foto control en la plataforma Google Earth. El registro de datos se realizó empleando receptores de doble frecuencia, mediante el método de PPK ajustados a la base ERP LI03 ubicado en el distrito de Chacacayo, siendo las condiciones climáticas favorables para la lectura.

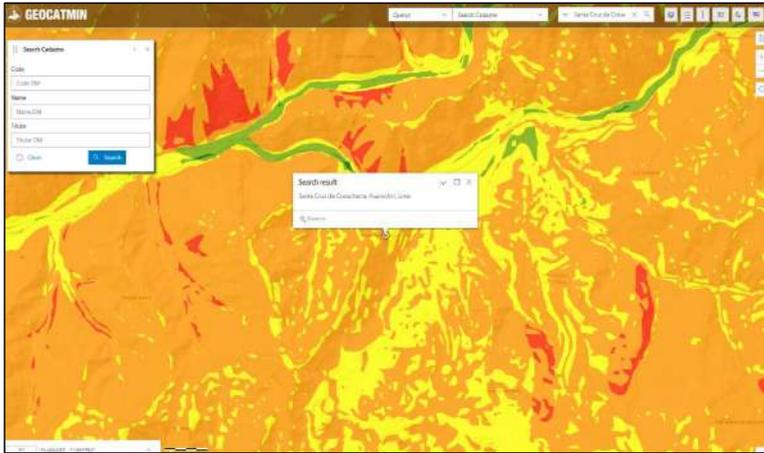
Para la captura de información geoespacial (imágenes), se emplearon un RPAS modelo DJI Mavic Enterprise y un RPAS modelo Phantom 4RTK. Posteriormente, esta información fue combinada con los datos proporcionados por la Agencia Espacial del Perú – CONIDA, con el objetivo de generar un Modelo Digital de Superficie más detallado que cubriera toda el área de estudio.

ANEXO 5

DESCARGA DE INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR INGENMET

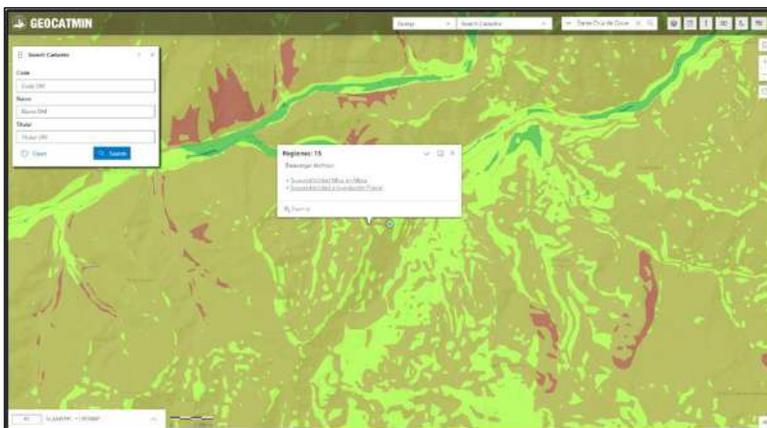
La información geoespacial relacionada con la susceptibilidad a movimientos en masa y a inundaciones fluviales fue descargada a través de la plataforma Geocatmin, proporcionada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGENMET.

Figura N° 1. Portal GEOCATMIN (Zonas Susceptibles a Movimientos en Masa)



Fuente: INGENMET

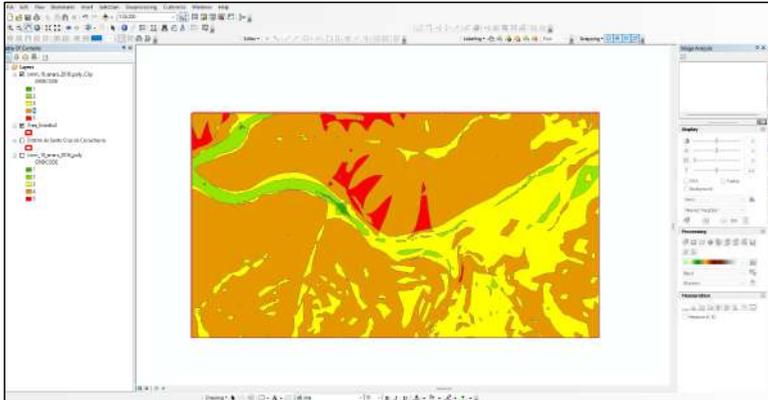
Figura N° 2. Portal GEOCATMIN (Descarga de información)



Fuente: INGENMET

La información geoespacial de Movimientos en masa fue recortada en base al área de estudio utilizando el software ArcGIS.

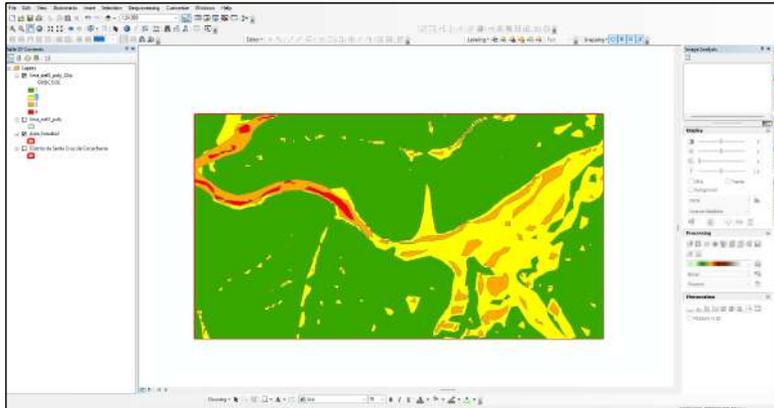
Figura N° 3. Información de Susceptibilidad a Movimientos en Masa recortados



Fuente: Elaboración Propia

La información geoespacial Inundaciones fue recortada en base al área de estudio utilizando el software ArcGIS.

Figura N° 4. Información de Susceptibilidad a inundación recortados



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6

FICHAS PARA LAS ENCUESTAS Y VALIDACIÓN DE LAS ÁREAS DE POTENCIALES ALBERGUES TEMPORALES

Figura N° 1. Modelo de ficha de encuesta para validación de las áreas de
potenciales albergues

30/12/24, 4:00 p.m.

INVESTIGACIÓN SOBRE ALBERGUES

Número de ficha

Nombre del lugar

Dirección

Nombre del poblado más cercano

Distancia (km) entre la zona de albergue y el poblado más cercano

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO O INFRAESTRUCTURA

Tenencia

Terreno Público

Terreno Privado

Propietario del terreno

Uso actual

Terreno en abandono

Terreno en uso

¿Cómo se utiliza el terreno?

Altitud

Coordenadas

latitud (x,y °)

longitud (x,y °)

altitud (m)

precisión (m)

Superficie (m2)

Tipo de zona

Residencial

Comercial

Industrial

Rural

Otro tipo de zona

¿Qué otro tipo de zona?

Perímetro (m)

Distancia (m) al cauce del río más cercano

Fotografía del área o infraestructura

Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)

ACCESIBILIDAD

Número de vías de acceso a la zona

Ancho (m) de la vía principal de acceso a la zona

- Menos de 5 m
- Entre 5 y 9 m
- 10 m y más

Características particulares

Estado de la vía principal de acceso a la zona

- Bueno
- Regular
- Malo

Tipo de recubrimiento de la vía de acceso principal

- Asfaltado
- Afirmado
- Gravilla

En cuál zona de accesibilidad de día se encuentra la zona

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

En cuál zona de accesibilidad de noche se encuentra la zona

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

Indica la distancia (m) a la vía principal de la zona

- Menos de 100 m
- Entre 100 y 500 m
- Entre 500 y 2000 m
- Entre 2000 y 5000 m
- Mas de 5000 m

Calidad global de acceso a la zona

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Difícil acceso

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

Disponibilidad de agua

- Se dispone de una fuente de agua dentro de la zona
- Se dispone de una fuente de agua a proximidad inmediata (menos de 500 m)
- No se dispone de una fuente de agua

Disponibilidad de electricidad

- Se dispone de electricidad dentro de la zona
- Se dispone de electricidad a proximidad inmediata (menos de 500 m)
- No tiene electricidad

Disponibilidad de alcantarillado

- Se dispone de alcantarillado dentro de la zona
- Se dispone de alcantarillado a proximidad inmediata (menos de 500 m)
- No tiene alcantarillado

Recolección de residuos sólidos

- Recojo de residuos sólidos por día
- Recojo de residuos sólidos dos a tres veces por semana
- Recojo de residuos sólidos una vez por semana

Does this form look suspicious? [Report](#)

Figura N° 2. Ficha para el levantamiento de información en campo

ENCUESTA PARA INVESTIGACIÓN SOBRE ALBERGUES	
<p>INVESTIGACIÓN: Propuesta metodológica en identificación de potenciales áreas geográficas para albergues y rutas seguras que contribuya a la atención oportuna ante emergencias y/o desastres en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra, provincia de Huarochirí, departamento de Lima.</p>	
<hr/>	
NOMBRES Y APELLIDOS DEL ENCUESTADO	
<hr/>	
DATOS DE UBICACIÓN	
Distrito	
<hr/>	
Localidad	
<hr/>	
Número de manzana y lote	
<hr/>	
Dirección de la vivienda o inmueble	
<hr/>	
Coordenadas de la vivienda o inmueble	
<hr/>	
latitud (x,y °)	
<hr/>	
longitud (x,y °)	
<hr/>	
altitud (m)	
<hr/>	
precisión (m)	
<hr/>	
Fotografía 1 vivienda	
<input type="text" value="Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)"/>	
Fotografía 2 vivienda	
<input type="text" value="Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)"/>	

¿Qué nivel de estudios tiene?

- Superior técnica universitaria
- Secundaria
- Inicial o primaria
- No tiene

INFRAESTRUCTURA

¿Cuál es el material de construcción predominante en paredes utilizado en vivienda, habitación o infraestructura?

- 1. Estructura de ladrillo o bloque de cemento
- 2. Estructura de adobe o tapia
- 3. Estructura de madera, quincha (caña con barro), piedra con barro, sillar con cal o cemento.
- 4. Estructura de estera, piedra sin barro, otro material poco resistente

¿Cuál es el estado de conservación de la vivienda, habitación o infraestructura?

- 1. Aceptable, que presenta fisuras; puede presentar ligeros desperfectos debido al uso normal
- 2. Regular, que presenta pequeñas fisuras y/o humedad en muros y piso
- 3. Malo, que presenta deterioro visible como fisuras en muros, techos y/o pisos.
- 4. Muy malo, que presenta deterioro visible como grietas en muros, techos y/o pisos, presenta hundimientos en el techo y/o pisos.

Cuál es el estado de las vías para acceder de su vivienda al estadio municipal

- 1. Muy bueno
- 2. Bueno
- 3. Regular
- 4. Malo

Comentario

¿Cuenta con infraestructura de servicios en su vivienda?

- 1. Agua potable
- 2. Saneamiento
- 3. Energía eléctrica
- 4. Telefonía
- 5. Internet
- 6. Gas
- 7. No tiene

¿Qué impacto tuvo el sismo ocurrido?

- Pérdida de vidas
- Daños en viviendas
- Pérdida de áreas de cultivo
- Afectación a carretera
- Afectación a camino rural
- Afectación a estadio/coliseo
- Otro

Comentario evento sismo

¿Qué impacto tuvo la inundación ocurrida?

- Pérdida de vidas
- Daños en viviendas
- Pérdida de áreas de cultivo
- Afectación a carretera
- Afectación a camino rural
- Afectación a estadio/coliseo
- Otro

Comentario evento inundación

¿Qué otro evento afectó a su hogar?

¿Conoce las rutas de evacuación y zonas seguras?

- 1. Conozco las rutas de evacuación y zonas seguras
- 2. Conozco solo las zonas seguras
- 3. Conozco solo las rutas de evacuación
- 4. No conozco

¿Por qué vías se ha movilizado para trasladarse al estadio municipal?

¿Ha participado en acciones de preparación?

- 1. Simulacros nacionales multipeligro
- 2. Simulacros organizados por la Municipalidad Distrital
- 3. Talleres y/o cursos de capacitación
- 4. Implementación de mochila de emergencia

¿Es brigadista o voluntario ante emergencia o desastres?

- Sí
 No

Cuál de ellos?

1. Brigadista
 2. Voluntario en emergencia o rehabilitación
 3. Socorristas/Paramédicos
 4. Ninguno

¿Estaría dispuesto a ser voluntario para la atención de emergencia y/o desastre?

Does this form look suspicious? [Report](#)

ANEXO 07

VISITA A LAS PRINCIPALES QUEBRADAS DEL DISTRITO

A continuación, se realizará una breve descripción del estado actual de las quebradas visitadas en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra.

Quebrada Gallinazaique

Nace de dos vertientes que están ubicadas en la parte alta de la quebrada en el CCPP Cocachacra, se observó que en el trayecto de la quebrada se ubica la I.E. N°20602 “José María Arguedas”. Esta quebrada se encuentra colmatada por maleza.

Figura 1 Se inspeccionó la parte alta de la Qda. Gallinazaique.



Figura 2. I.E. N°20602 “José María Arguedas” la parte baja y al costado de la Qda. Gallinazaique



Quebrada cementerio

Se observó que esta quebrada se encuentra colmatada por maleza y residuos de desmonte. En un tramo del cauce se ha construido un canal de concreto, estrechando su cauce, existen viviendas ubicadas en la ribera. En el mismo cauce de la parte media de la quebrada se ubica una vivienda. Al activarse esta quebrada se vería afectada la vía del tren, ya que está se ubica transversal al cauce del río.

Figura 3. Se observa que la Qda. Cementerio, se encuentra colmatada por la sedimentación de materiales y maleza; así como vía del tren expuesta.



Figura 4. Se observa el cauce de la Qda. Cementerio colmatado por maleza.



Quebrada La Cruz

Nace en la parte alta del distrito de Santa Cruz de Cocachacra. Se observa que en el trayecto de la quebrada La Cruz se ubica la IEI N°340 "Pasito a Paso". El 12 de febrero del 2019 se activó la Qda. La Cruz como consecuencia de las intensas lluvias en la zona.

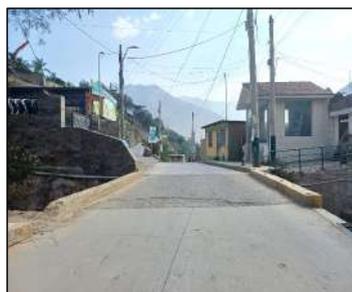
Figura 5. Evidencia fotográfica del 17 de abril 2024, se observa a la IEI N° 340 "Pasito a Paso" al costado del cauce de la Q. La Cruz.



Figura 6. Zonas afectadas por la activación de la Q. La Cruz, febrero del 2019. La IEI N° 340 "Pasito a paso" fue afectada



Figura 7. Av. Miguel Grau en el CCPP Cocachacra, abril 2024



Quebrada Antioquia

La Quebrada. Lúcumo nace en las partes altas del CCPP Lúcumo en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra. El 24 de febrero del 20219 se activó la Q. Lúcumo, produciendo un huaico que afectó las vías del tren y la carretera central.

Figura 8. Activación de Q. Lúcumo que afecto el Km 51 de la carretera central y vías del tren. febrero del 2019.



Figura 9. Q. Lúcumo 17 de abril del 2024



Quebrada Pate

La Quebrada Pate nace en las partes altas del CCPP Yanamaqui en el distrito de Santa Cruz de Cocachacra

Figura 10. Qda. Chilca 17 de abril del 2024.



Figura 11. Q. Chilca 17 de abril del 2024. Se observa que el cauce de la quebrada se encuentra colmatada con maleza.



Quebrada Corta Ladrones

La quebrada Corta Ladrones situada en la margen izquierda del río Rímac, en el distrito de Cocachacra. Presenta en sus márgenes inferiores, la instalación de terraplenes de material estéril y realeras provenientes de la antigua mina Leonila, actualmente propiedad de la empresa Glencore que la mantiene inactiva. Aunque en la quebrada Corte de Ladrones, se tiene evidencia de pequeños derrumbes, esto podría incrementarse con el paso del tiempo, viéndose generar situaciones de peligrosidad por los posibles colapsos en los terraplenes. (INGEMMET, 2016). La inestabilidad observada en algunos terraplenes, corresponde a derrumbes progresivos del material de recubrimiento, siendo más activo en la margen derecha de la quebrada corta Ladrones, relacionándolo con el afloramiento volcánico fracturado y alterado que le sirve de base y control lateral. Otro punto importante, es la estrangulación del cauce de la quebrada en su curso inferior, por haber disminuido el ancho natural de la quebrada. Esto podría generar un flujo de detritos (huayco), que podría erosionar la base del depósito, generando un considerable incremento de material. En caso de presentarse lluvias como del fenómeno El Niño o lluvias excepcionales, se generarían flujos, donde el material transportado estaría conformado por aporte proveniente de las laderas y del depósito de escombros, ello afectaría la parte baja; lo que conllevaría a la incorporación del material al flujo del huayco, el cual podría desembocar al río Rímac. (INGEMMET, 2016)

Figura 12. Q. Corta Ladrones 17 de abril del 2024. Se observa materiales de desmonte en el cauce de la quebrada.



Figura 13. Q. Corta Ladrones 17 de abril del 2024. Se observa que el cauce de la quebrada se encuentra colmatado por la sedimentación de material arrastrados por eventos pasados.



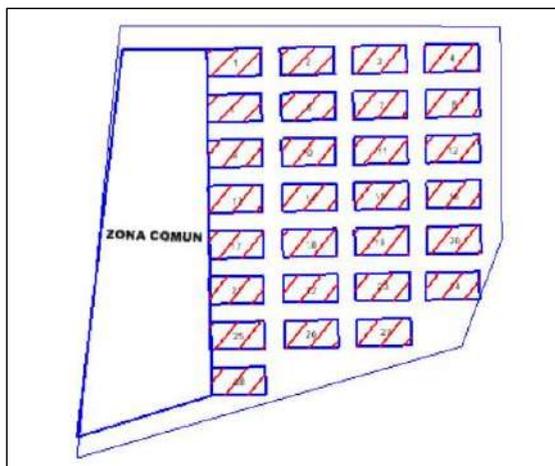
Figura 1: Drenaje de la microcuenca quebrada Corta Ladrones.



ANEXO 8

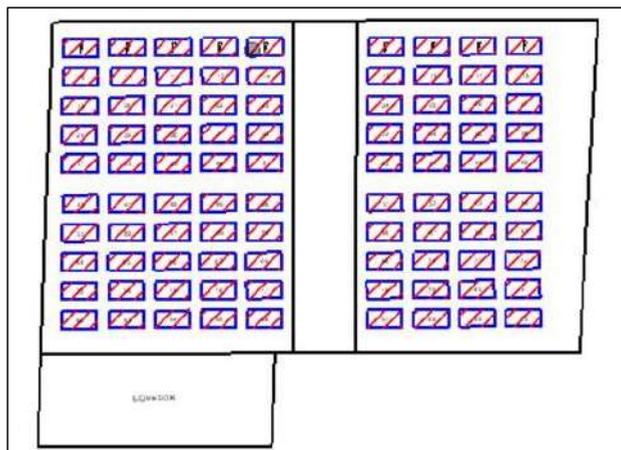
DISTRIBUCIÓN DE CARPAS EN LAS ÁREAS IDENTIFICADAS PARA INSTALACIÓN DE ALBERGUES TEMPORALES

Figura N° 1 Modelo de distribución de carpas en la Zona N° 01 (CCPP
Cocachacra)



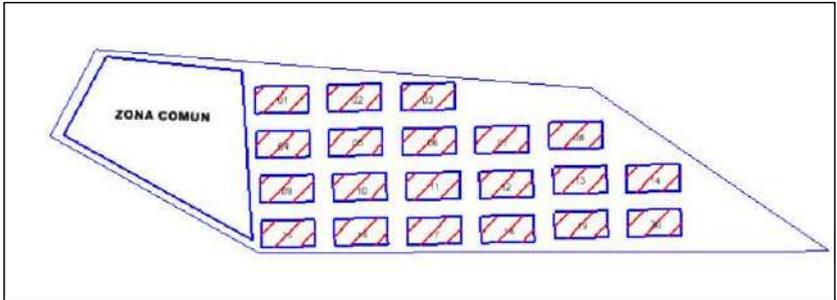
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 2. Modelo de distribución de carpas en la Zona N° 02 (CCPP
Cocachacra)



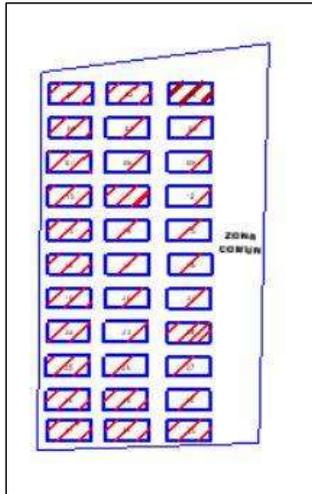
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 3. Modelo de distribución de carpas en la Zona N° 03 (CCPP Masipa)



Fuente: Elaboración Propia

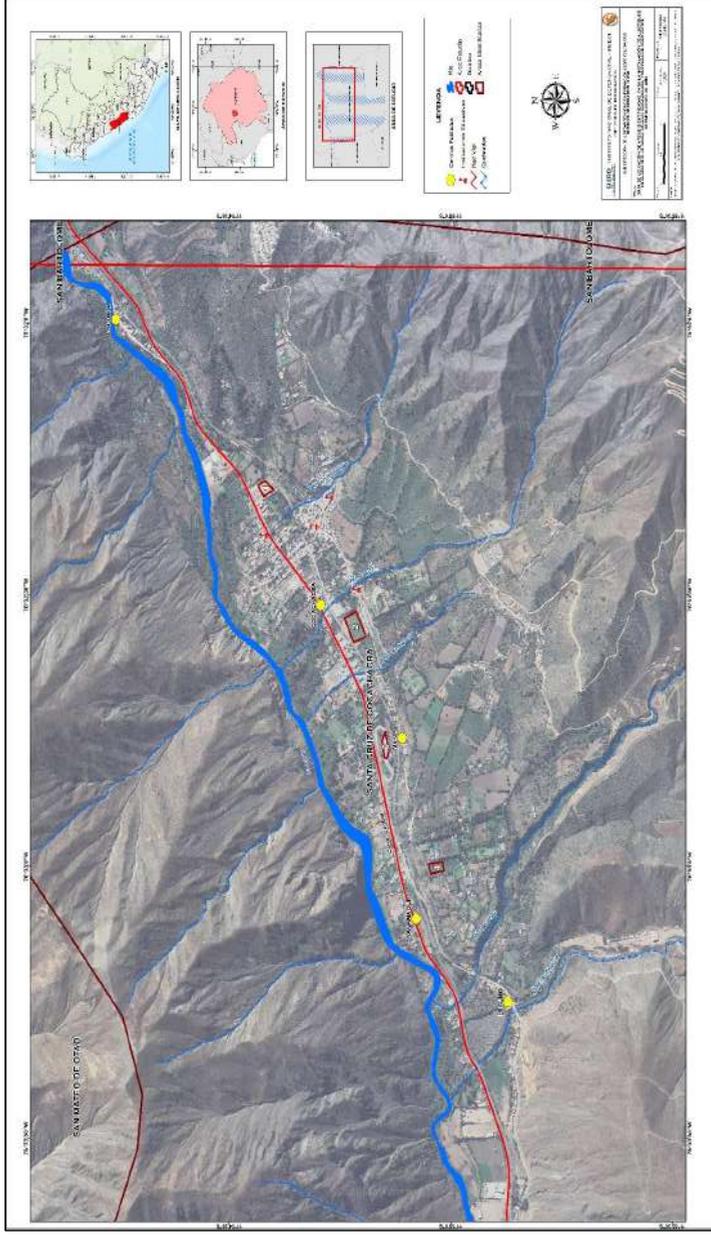
Figura N° 4. Modelo de distribución de carpas en la Zona N° 04 (CCPP Yanamaqui)



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 9

MAPA TEMÁTICO DE ZONAS IDENTIFICADAS PARA LA INSTALACION DE ALBERGUES TEMPORALES EN EL DISTRITO DE SANTA CRUZ DE COCACHACRA



Firmado digitalmente



Firmado digitalmente por FARFAN
VARGAS Edward FAU 20135890031
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.12.2024 18:19:31 -05:00

EDWARD FARFAN VARGAS
ANALISTA EN FENOMENOS METEOROLOGICOS
SUBDIR. SISTEMAT. INFORM. ESCEN. RIESGOS DESAST.
Instituto Nacional de Defensa Civil



Firmado digitalmente por CORTEZ
ORMENO Luisa Margarita FAU
20135890031 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.12.2024 22:10:18 -05:00

LUISA MARGARITA CORTEZ ORMEÑO
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES
SUBDIR. SISTEMAT. INFORM. ESCEN. RIESGOS DESAST.
Instituto Nacional de Defensa Civil

“Visto el informe que antecede, y estando conforme con su contenido en todos sus extremos, lo suscribo en señal de conformidad”



Firmado digitalmente por
PICHILINGUE SIME Carlos Alejandro
FAU 20135890031 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.01.2025 14:45:20 -05:00

CARLOS ALEJANDRO PICHILINGUE SIME
SUBDIRECTOR
SUBDIR. SISTEMAT. INFORM. ESCEN. RIESGOS DESAST.
Instituto Nacional de Defensa Civil