

PLAN ESPECIFICO

**UBIC. RUR. PAMPA
DE SAN ANTONIO
LOTE 1B – 8A
SECTOR SAN ANTONIO
DISTRITO DE SAN ANTONIO**

2025

CONTENIDO

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES	6
1. GENERALIDADES.....	7
1.1. Introducción	7
1.2. Marco Legal	8
1.3. Objetivos del estudio	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivo Específico.....	8
1.4. Justificación del estudio.....	9
1.5. Metodología, proceso y fases	10
CAPITULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL.....	12
2. DIAGNOSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	13
2.1. Delimitación del ámbito de intervención.....	13
a) Localización y ámbito de estudio	13
b) Datos técnicos del área de intervención.....	14
2.2. Inscripción Registral	15
2.3. Condición de propiedad.....	15
2.4. Mapa Base.....	15
2.5. Caracterización socio económica	17
2.5.1. Aspectos Sociales.....	17
2.5.2. Aspectos económicos y empresariales	17
2.6. Caracterización Geográfica	17
2.6.1. Topografía.....	17
2.6.2. Clima	20
2.6.3. Geología	22
2.6.4. Geomorfología	23
2.7. Características físico espacial	24
2.7.1. Zonificación y uso de suelos actual	24
2.7.2. Accesibilidad y conectividad	26
2.7.3. Servicios básicos.....	28
2.7.4. Equipamiento urbano	30
2.7.5. Transporte urbano.....	30
2.8. Conclusiones.....	31
CAPITULO III ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES.....	32

 Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP 27409

3. ANÁLISIS DE RIESGO.....	33
3.1. Análisis y evaluación de peligrosidad.....	33
3.2. Determinación de los niveles de Vulnerabilidades.....	36
3.3. Cálculo de riesgo.....	37
3.4. Mitigación de riesgo	39
3.5. Conclusiones	40
3.6. Recomendaciones.....	40
CAPITULO IV PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL SUELO	
41	
4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	42
4.1. Estrategias de intervención.....	42
a. Vivienda	42
b. Infraestructura de Servicios Básicos	42
c. Otros Requerimientos.....	43
4.2. Orientaciones y criterios de base que fundamentan la propuesta.....	43
4.3. Propuesta de zonificación general del uso de suelo.....	45
4.3.1. Objetivos de la Zonificación.....	45
4.3.2. Criterios de Zonificación:.....	45
4.3.3. Clasificación del Uso del Suelo:.....	45
4.4. Integración a la trama urbana (Conformación Horizontal).....	47
4.5. Articulación Espacial al Sistema Vial	49
4.6. Propuesta de Reglamentación para la Zonificación.....	51
4.6.1. Normatividad de Edificaciones.....	56
4.6.2. Reglamento de Ordenamiento Ambiental	68
CAPITULO V: PROGRAMA Y PROYECTOS PARA EJECUTARSE	70
5. PROGRAMA DE INVERSIONES.....	71
5.1. Precisiones Normativas.....	71
5.2. Naturaleza de los Proyectos	72
5.3. Objetivos.....	72
5.4. Estrategia de ejecución del programa de inversiones.....	72
5.5. Estructura y plan del programa de inversiones.....	73
5.6. Plan de Inversiones.....	74
CAPITULO VI: MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN	75
6. IMPLEMENTACIÓN SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN ESPECIFICO.....	76
6.1. El proceso de monitoreo y evaluación del Plan Específico	76
6.2. Monitoreo.....	76
6.3. Evaluación	76



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

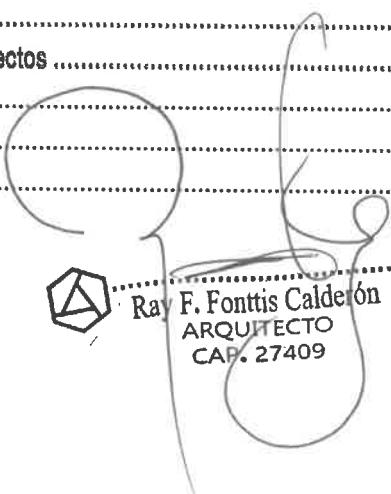
6.4. Propuesta del monitoreo y evaluación	78
ANEXOS	79

CONTENIDO DE FOTOS

Foto 1. Vista de Camino de Acceso N° 2	27
Foto 2. Servicios básicos del área de estudio	29

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso de formulación del plan específico	10
Ilustración 2. Esquema metodológico del plan específico	11
Ilustración 3. Ámbito de intervención.....	13
Ilustración 4. Ámbito de intervención – Área de estudio.....	14
Ilustración 5. Temperatura Máxima y Mínima promedio de Moquegua	20
Ilustración 6. Probabilidad diaria de precipitación en Moquegua	21
Ilustración 7. Probabilidad diaria de precipitaciones en Moquegua.....	21
Ilustración 8. Horas de Luz Natural y Crepúsculo en Moquegua.....	22
Ilustración 9. Geología del área de estudio.....	23
Ilustración 10. Geomorfología del área de estudio	24
Ilustración 11. Tipos de Zonificación urbana – Plan de desarrollo urbano vigente.....	25
Ilustración 12. Sistema Vial del área de estudio.....	27
Ilustración 13. Equipamiento Urbano – Contexto inmediato	30
Ilustración 14. Corte esquemático típico de flujo de detritos.....	33
Ilustración 15. Morfología de Fenómenos Flujo de detritos.....	34
Ilustración 16. Propuesta de Zonificación y Uso de Suelos	46
Ilustración 17. Conformación horizontal del componente físico espacial	49
Ilustración 18. Articulación Espacial al área de estudio	50
Ilustración 19. Lineamientos para procesos de ocupación en zonas de laderas	57
Ilustración 20. Lineamientos para el desarrollo de sistemas constructivos sismos resistentes.....	59
Ilustración 21. Lineamientos para la adecuación y conformación del espacio.....	62
Ilustración 22. Lineamientos para incorporar espacios de conservación y de aporte ecológico.....	66
Ilustración 23. Ciclo de Inversión del INVIERTE PE	72
Ilustración 24. Instrumentos y mecanismos de financiamiento de proyectos	73
Ilustración 25. Desarrollo de la visión.....	77
Ilustración 26. Visión de desarrollo - lógica horizontal	78
Ilustración 27. Monitoreo y evaluación	78



CONTENIDO DE PLANOS

Plano 1. Ubicación y esquema de localización del área de estudio	15
Plano 2. Perímetro del área de intervención	16
Plano 3. Plano Topográfico del área de intervención	19
Plano 4. Plano de Zonificación y uso de suelos actual del área de intervención	26
Plano 5. Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad	35
Plano 6. Mapa de zonificación de vulnerabilidades	37
Plano 7. Zonificación de riesgo.....	38

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Población del Distrito de Moquegua	17
Tabla 2. Pendientes del área de estudio.....	18
Tabla 3. Evaluación de porcentajes de Zonificación Actual a intervenir.....	26
Tabla 4. Niveles de peligro	34
Tabla 5. Valor de peligro	35
Tabla 6. Elementos expuestos susceptibles a nivel social.....	36
Tabla 7. Niveles de vulnerabilidad	36
Tabla 8. Niveles de riesgo.....	38
Tabla 9. Requerimiento de vivienda	42
Tabla 10. Requerimiento de Agua Potable	42
Tabla 11. Requerimiento de Desagüe	42
Tabla 12. Requerimiento de Demanda Máxima de Energía Eléctrica.....	42
Tabla 13. Clasificación de uso de suelos	45
Tabla 14. Clasificación de uso de suelos	47
Tabla 15. Conformación del componente físico espacial.....	47
Tabla 16. Características de las obras de acuerdo al tipo de habilitación urbana.....	54
Tabla 17. Tipos de habilitación urbana con fines de vivienda	54
Tabla 18. Aportes reglamentarios para habilitaciones urbanas con fines de vivienda.....	55
Tabla 19. Parámetros urbanísticos Residencial.....	56
Tabla 20. Estructura del programa de inversiones.....	73
Tabla 21. Programa y proyectos de inversión pública	74
Tabla 22. Programa y proyectos de inversión pública	74
Tabla 23. Monitoreo y evaluación	78



Ray F. Fontis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO I:

CONSIDERACIONES GENERALES

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Los Planes Específicos son producto del proceso de planificación a cargo de las municipalidades orientado a complementar la planificación urbana de los continuos poblados, facilitando la actuación o intervención urbanística en un sector determinado de un PDM, PDU o EU, según sea el caso, cuyas dimensiones y condiciones ameritan un tratamiento integral especial. Una vez aprobado pasa a formar parte del cuerpo normativo aplicable a la jurisdicción que corresponda.

Una vez aprobado, el Plan Específico pasa a formar parte del cuerpo normativo aplicable dentro de la jurisdicción correspondiente. Su formulación se sustenta en la necesidad previamente establecida en los instrumentos de planificación urbana que le dan origen (PDM, PDU o EU), salvo el caso particular del "Plan Maestro de Centros Históricos", cuya elaboración responde a disposiciones específicas.

De acuerdo a la zonificación y usos de suelos del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua, 2016 – 2026 aprobado con Ordenanza Municipal N° 009 – 2018 MPMN, y su modificación con Ordenanza Municipal N° 021 – 2025 MPMN, las áreas a intervenir cuentan con una zonificación como **ZONA AGRÍCOLA TIPO 01 (ZA – 01)** con **ZONA REGLAMENTARIA ESPECIAL POR RIESGO DE FLUJO DE DETRITOS (ZRE – 04)**

En la justificación de este estudio esta sustentada y justificada en el **D.S. 012 – 2022 VIVIENDA**, en el Artículo 58, Ámbito de intervención del Plan Específico, en el inciso f) **Con el fin de desarrollar las áreas identificadas como suelo urbanizable dentro de los Instrumentos de Planificación Urbana.**

Estos procesos implican intervenciones urbanas con enfoque en desarrollo económico y social, promoviendo proyectos que contribuyan al crecimiento ordenado y sostenible de la ciudad. A su vez, buscan mitigar los impactos económicos, sociales y ambientales asociados a las intervenciones urbanas, especialmente los riesgos que puedan poner en peligro la integridad de las personas y sus viviendas.

En las áreas clasificadas como de riesgo alto no mitigable o muy alto no mitigable, la normativa establece su declaratoria obligatoria como zonas no urbanizables, priorizando el análisis técnico y la seguridad de la población sobre cualquier otra consideración.

En atención a la naturaleza socioeconómica y al propósito legal del Plan Específico, se desarrolló un diagnóstico del estado situacional del área de intervención, incluyendo el levantamiento topográfico y el trabajo de campo para verificar y complementar la información proveniente del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención de los Efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales, del INEI. Dicho sistema contiene estadísticas por manzana censal, esenciales para orientar las decisiones de planificación y definir intervenciones adecuadas.

En síntesis, este estudio permitirá definir los objetivos de optimización del uso del suelo, la regularización y ordenamiento de la propiedad predial, la dotación, ampliación o mejoramiento de los espacios y servicios públicos, y la mejora de la calidad del entorno urbano. Asimismo, establecerá una nueva zonificación y propuesta vial, promoviendo la plena integración del área tanto a nivel interno como con su entorno inmediato.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.2. Marco Legal

- Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades, del 26-05-2003.
- Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificaciones:
- Ley N° 30156; Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ley N°29869 – Ley de Reasentamiento para zonas de muy alto riesgo no mitigable del 28/05/2012.
- Ley 29090 y su reglamento aprobado con D.S. N° 029 – 2019 – VIVIENDA
- Ley 31313 Ley de Desarrollo Urbano Sostenible
- D.S. N° 012 – 2022 – VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible
- D.S. 002 – 2020 – VIVIENDA (publicado el 22 de enero de 2020 que aprueba el reglamento especial de habilitación urbana y edificación), aprobado por D.S. 010 – 2018 – VIVIENDA.
- Ordenanza Municipal N° 009 – 2018 – MPMN, Aprobación del "Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua - Samegua 2016- 2026".
- Ordenanza Municipal N° 021 – 2025 MPMN, el cual modifica parcialmente el "Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua - Samegua 2016- 2026", conforme a la delimitación del ámbito de intervención del Distrito de San Antonio.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto – Moquegua modificado con Decreto Alcaldía N° 046 – 2021 – A / MPMN.

1.3. Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo General

Formular una herramienta de planificación urbana complementaria al plan de desarrollo urbano vigente, con el fin de ejecutar un reajuste en el espacio territorial del ámbito de intervención (**UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B – 8A, SECTOR SAN ANTONIO**), que permita incorporar actividades urbanas a las existentes, de acuerdo a los criterios técnicos establecidos en las normativas vigentes.

1.3.2 Objetivo Específico

- a) Elaborar el plan específico para la **ZONA AGRARIA (ZA)** con **ZONA REGLAMENTARIA ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE – RNM)** con el propósito de fomentar una planificación sostenible que garantice un uso racional del territorio.
- b) Modificar la zonificación y uso de suelos del área materia de estudio la cual esta delimitada por **UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B – 8A, SECTOR SAN ANTONIO**, con una extensión de **4.0605 ha**, de acuerdo con los parámetros técnicos y las condiciones territoriales identificadas.
- c) Sustentar técnica y normativamente la viabilidad urbana del área de estudio, demostrando su aptitud para el uso residencial mediante el análisis de sus condiciones físicas, normativas y de riesgo, en concordancia con los criterios establecidos en el **D.S. N.º 012-2022-VIVIENDA** y los instrumentos de planificación urbana vigentes.
- d) Plantear una propuesta de redistribución de usos del suelo que optimice el aprovechamiento del territorio, garantizando la compatibilidad entre las actividades existentes y las nuevas funciones urbanas, conforme a la zonificación propuesta, las políticas de desarrollo urbano sostenible y el marco normativo vigente.
- e) Definir los lineamientos de diseño urbano y edificatorio, estableciendo los parámetros de uso del suelo, niveles operacionales y estándares de calidad, asegurando una integración armónica con el entorno inmediato y el cumplimiento de la normativa urbana vigente.



Ray F. Fontijne Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.4. Justificación del estudio

El Plan Específico se constituye como una herramienta de planificación urbana estratégica y complementaria, enmarcada dentro de los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Moquegua – Samegua 2016–2026, aprobado mediante **ORDENANZA MUNICIPAL N.º 009-2018-MPMN**, y su modificación para el distrito de San Antonio, aprobada mediante **ORDENANZA MUNICIPAL N.º 021-2025-MPMN**.

Su formulación responde a la necesidad de orientar el crecimiento urbano de manera ordenada, sostenible y coherente, articulando sus lineamientos con los ejes estratégicos de desarrollo urbano definidos en los instrumentos de planificación de mayor jerarquía a nivel provincial, regional y nacional.

Este estudio se sustenta en el **D.S. 012 – 2022 VIVIENDA**, en el Artículo 58, Ámbito de intervención del Plan Específico, en el inciso f) **Con el fin de desarrollar las áreas identificadas como suelo urbanizable dentro de los Instrumentos de Planificación Urbana.**

el área de estudio se encuentra clasificada principalmente como **ZONA AGRARIA (ZA)** y **ZONA REGLAMENTARIA ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE – RNM)**

Zona Agraria (ZA):

Se identifican las áreas donde existan usos agrícolas, pecuarios o forestales en los usos predominante. Asimismo, se localiza en la clasificación de suelo rural. En esta zona solo se admiten las construcciones que desarrollan y/o complementan dicha actividad.

Se propone como política de conservación del Valle de San Antonio, zona productiva, turística y recreacional de la ciudad de Moquegua, se propone la conservación y puesta en valor, incompatible con toda actividad residencial salvo excepciones como equipamientos urbanos.

Zona de Reglamentación Especial – Zona de Riesgo No Mitigable (ZRE–RNM)

Esta zona ya cuenta con una declaración de riesgo alto o muy alto no mitigable (por la autoridad competente). Como se indicó en el capítulo 2, son aquellas donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro y que la implementación de medidas de mitigación resulta de mayor costo y complejidad que llevar a cabo el reasentamiento o la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo.

Para su asignación, se deben considerar las áreas urbanas que presenten alta susceptibilidad ante la posible ocurrencia de Riesgo por movimiento de masas (como flujo de lodos), Riesgo por volcanes, Riesgo por erosión de suelos, Riesgo por inundaciones (fluvial, pluvial, lacustre o marítima), entre otros.

Asimismo, respecto a la clasificación del suelo, dichas zonas se clasifican como suelo de riesgo, subcategoría contenida en el suelo de protección.

Donde la **ZONA AGRARIA (ZA)** ha perdido en gran medida su condición productiva original debido a la reducción de actividades agrícolas efectivas. Esta condición evidencia la necesidad de redefinir su uso y función dentro del sistema urbano, orientando su incorporación formal como suelo urbano planificado.

En cuanto a la **ZONA REGLAMENTARIA ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE – RNM)**, se cuenta con un estudio técnico de análisis de riesgo, el cual ha permitido delimitar con precisión las áreas expuestas y determinar su grado de riesgo.

En síntesis, la formulación del presente Plan Específico se sustenta en la necesidad de reordenar y reconvertir el suelo agrícola degradado, promoviendo su integración al desarrollo urbano formal, al mismo tiempo que se establecen criterios técnicos de seguridad, sostenibilidad y resiliencia frente a las condiciones de riesgo identificadas. Este instrumento permitirá viabilizar un crecimiento urbano planificado, seguro y coherente con los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano vigente.

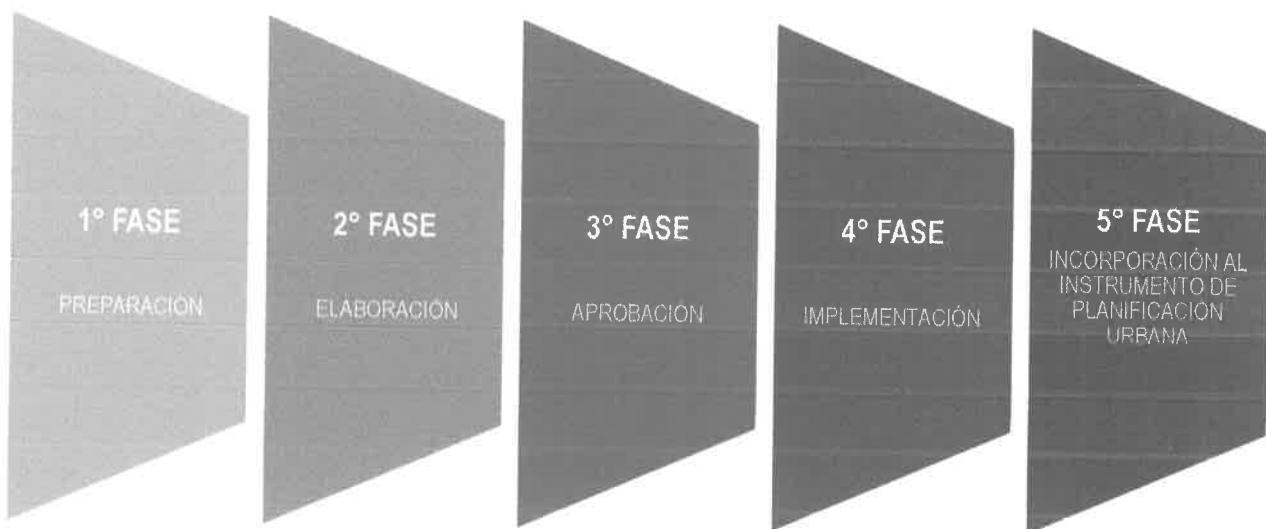


Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.5. Metodología, proceso y fases

El proceso y fases para este Plan Específico, va en relación al numeral 20.4 del artículo 20 del D.S. 012 – 2022 – VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, se detalla:

Ilustración 1. Proceso de formulación del plan específico



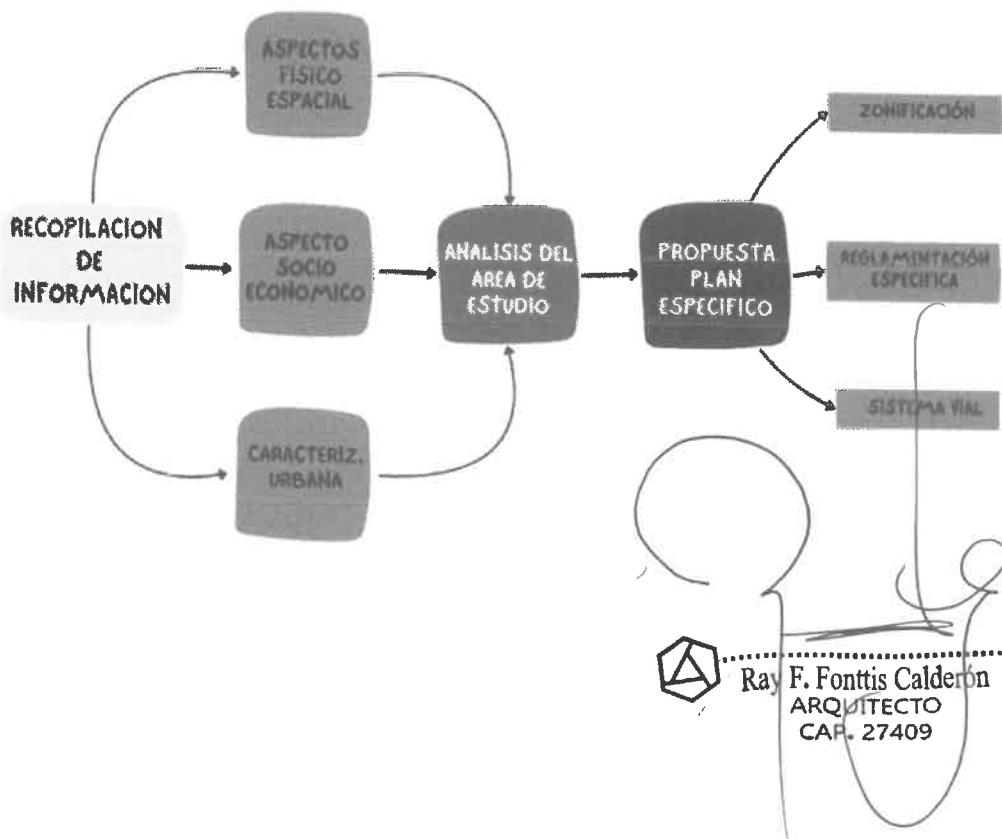
- 1) **Fase de Preparación:** Incluye el análisis detallado del PAT, PDM, PDU o EU que le da origen, la identificación de actores sociales, la propuesta del proceso de participación ciudadana efectiva en base a lo establecido en el artículo 8 del reglamento y la aprobación del plan de trabajo por el área responsable del Planeamiento Territorial o la unidad orgánica equivalente de la municipalidad correspondiente. Esta fase tiene una duración de hasta 3 meses.
- 2) **Fase de Elaboración:** Consiste en la comunicación del inicio del proceso de elaboración del Plan al MVCS, Gobiernos Regionales y actores sociales identificados, así como la elaboración del diagnóstico y la propuesta en el marco de lo establecido en el PAT, PDM, PDU o EU que le da origen, salvo en el caso del Plan Específico denominado "Plan Maestro de Centros Históricos"; y la realización de la consulta pública. Durante toda la fase de Elaboración se sigue el proceso de participación ciudadana efectiva establecido en el plan de trabajo. Esta fase tiene una duración de hasta 18 meses.
- 3) **Fase de Aprobación:** Consiste en la aprobación del Plan por parte del Concejo Municipal. Esta fase tiene una duración de hasta 3 meses.
- 4) **Fase de Implementación:** Incluye la ejecución de acciones de gestión y control que aseguren el cumplimiento del Plan. Esta fase se realiza hasta su Incorporación en el Instrumento de Planificación Urbana que le dio origen. Una vez incorporado, su implementación, seguimiento y evaluación se realiza en el marco de las fases de implementación, seguimiento y evaluación del Instrumento de Planificación Urbana que le da origen.
- 5) **Fase de Incorporación al Instrumento de Planificación Urbana correspondiente:** Consiste en la incorporación del PE o PI al Instrumento de Planificación Urbana, la misma que se realiza durante la fase de la actualización de este último.


Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Por otro extremo, este plan específico contempla la planificación urbana del territorio orientada a la toma de decisiones para alcanzar fines económicos, sociales, culturales y ambientales, construyendo una visión de desarrollo implementado según su presupuesto y tiempo de ejecución, programas y proyectos priorizados.

El proceso de planeamiento implica una retroalimentación constante de variables internas y externas sustentas en el desarrollo de la sociedad, buscando orientar, ordenar y regular las dinámicas urbanas a través de sus características. Para tales efectos metodológicos se han analizado las siguientes características que permitirán identificar el diagnóstico:

Ilustración 2. Esquema metodológico del plan específico



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAR. 27409

CAPITULO II:

ANÁLISIS SITUACIONAL

2. DIAGNOSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

2.1. Delimitación del ámbito de intervención

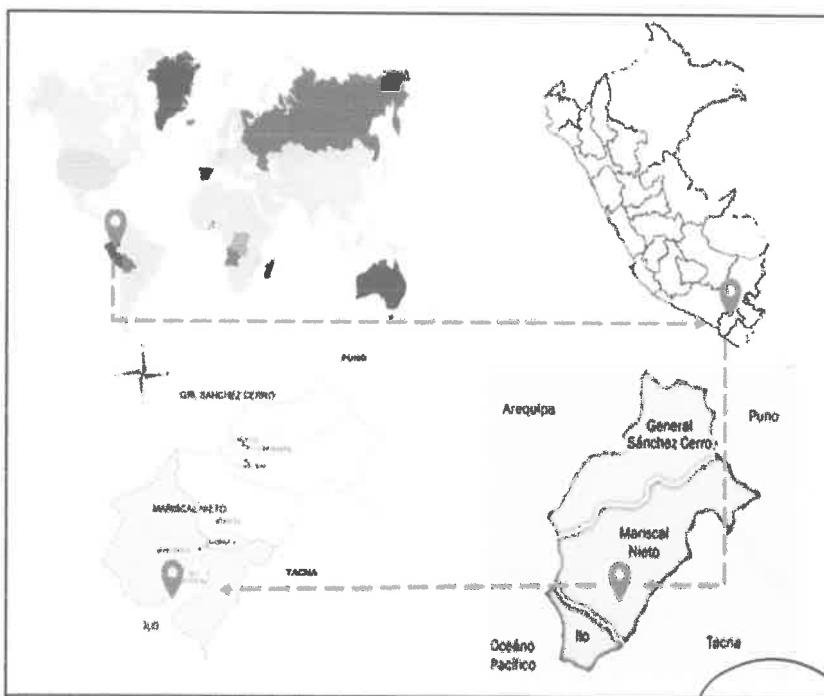
a) Localización y ámbito de estudio

Departamento : Moquegua
Provincia : Mariscal Nieto
Distrito : San Antonio

El área de estudio cuenta con las siguientes características:

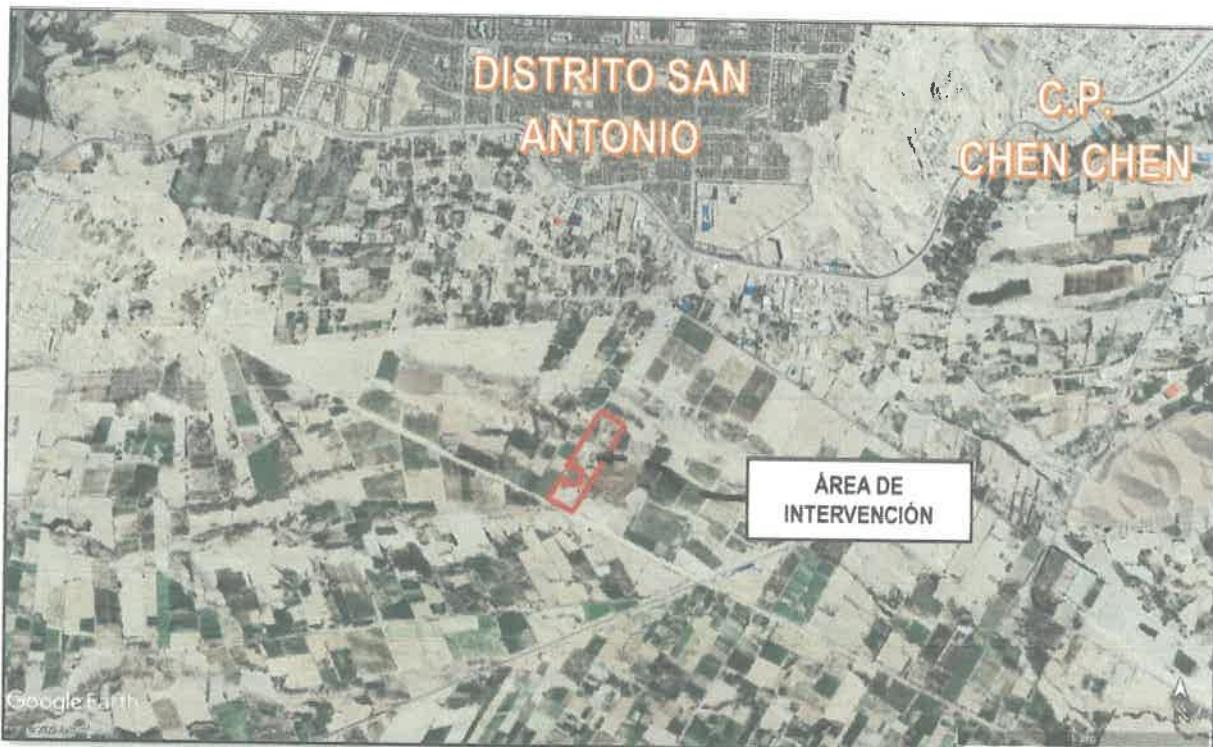
Altitud : 1,457 msnm, aproximadamente
Latitud Sur : 17° 12' 15.74"
Longitud Oeste : 70° 56' 11.61"

Ilustración 3. Ámbito de intervención



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP 27409

Ilustración 4. Ámbito de intervención – Área de estudio



Fuente: Imagen satelital Google Earth

b) Datos técnicos del área de intervención

UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B – 8A, SECTOR SAN ANTONIO

ÁREA : 4.0605 ha

PERÍMETRO : 1,192.59 ml

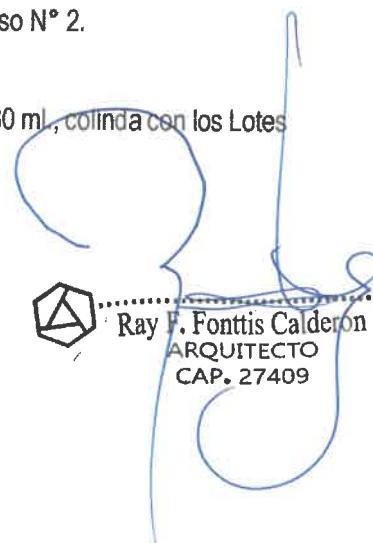
LINDEROS Y MEDIDAS PERIMÉTRICAS

Por el Norte : Con 112.78 ml., colinda con el Lote 1B – 8.

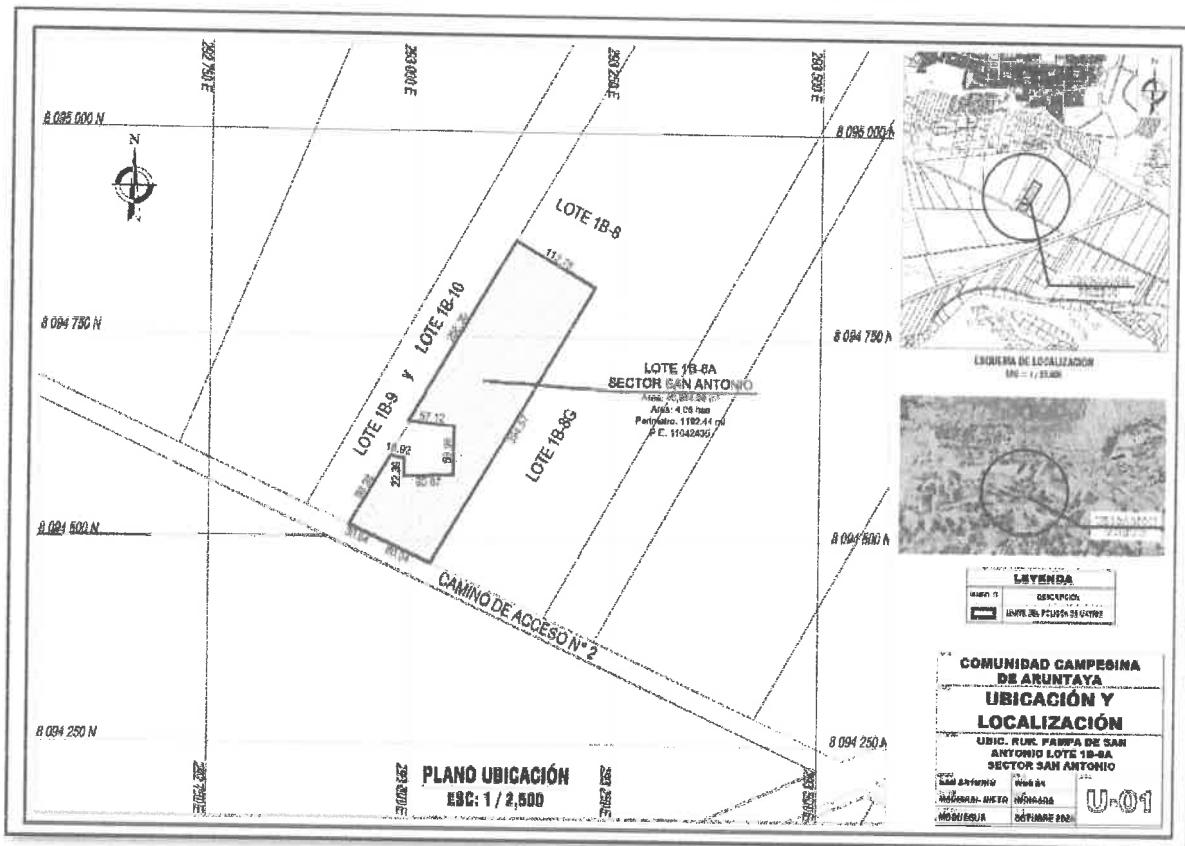
Por el Sur : Con 30.64 y 80.04 ml., colinda con Camino de acceso N° 2.

Por el Este : Con 394.57 ml., colinda con Lote 1B – 8G.

Por el Oeste : Con 98.98, 16.92, 22.39, 60.87, 59.98, 57.12 y 258.30 ml., colinda con los Lotes 1B – 9 y 1B – 10.



Plano 1. Ubicación y esquema de localización del área de estudio



2.2. Inscripción Registral

El área de intervención se encuentra debidamente inscrito en el registro de predios y consta con Partida Electrónica N° 11042435, denominado **UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B – 8A, SECTOR SAN ANTONIO**

En merito a la ESCRITURA PUBLICA N° 57 del 18/01/2023 en la cual se celebra un contrato de COMPRA-VENTA otorgada por el Notario de Moquegua, Oscar Valencia Huisa.

2.3. Condición de propiedad

Según corre la partida electrónica en esta figura como titular del predio a la COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA, inscrita con Partida N° 05003831 en el registro de personas jurídicas de la Oficina Registral de Moquegua.

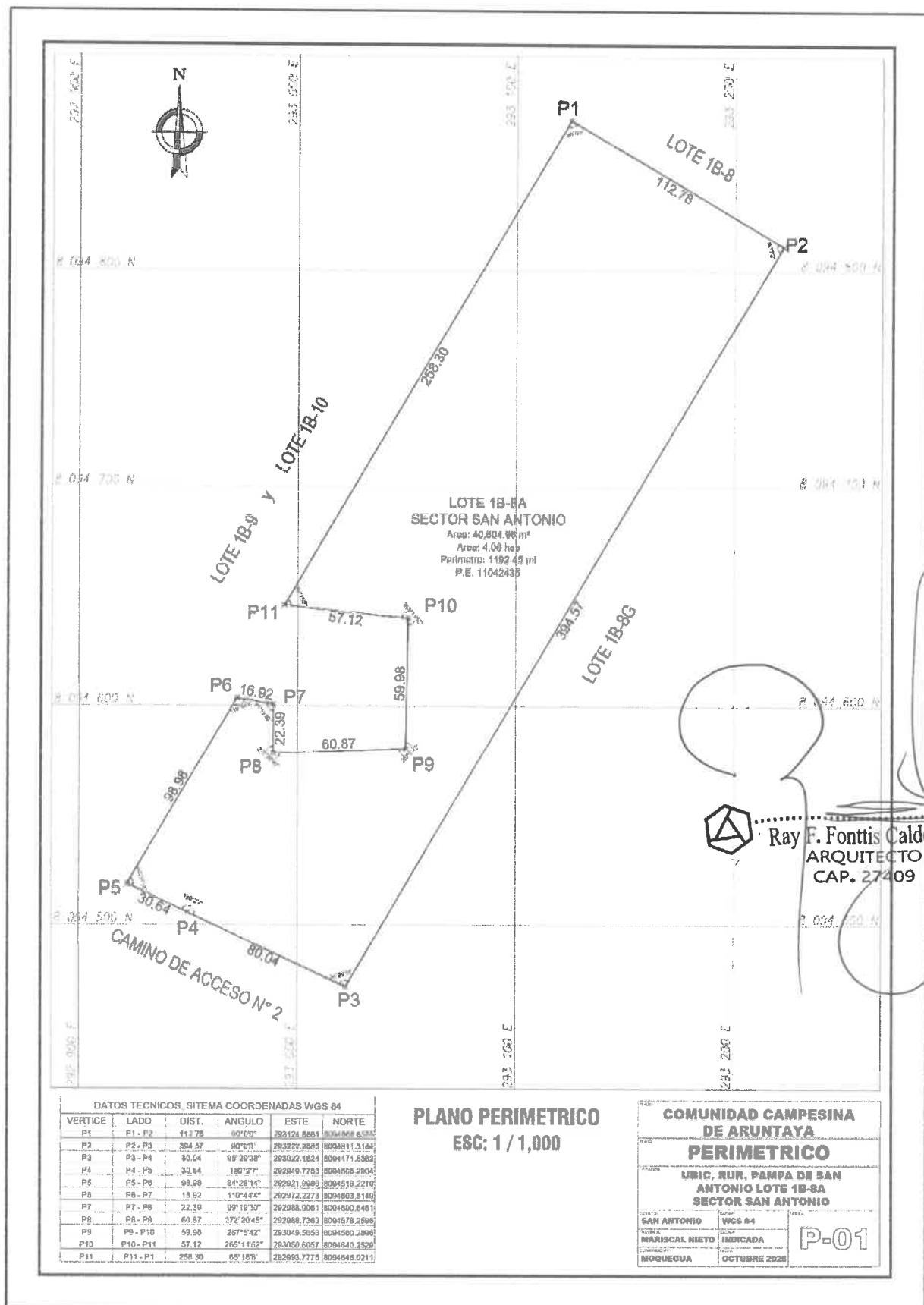
2.4. Mapa Base

La formulación del presente Plan Específico se enmarca en el Plano Base, en donde se considera el área que se pretende intervenir y su contexto inmediato.

Así mismo el mapa base nos determina la organización espacial de área de estudio y su emplazamiento en relación a los diferentes factores naturales, físico y socio económicos culturales u otros que existan en el área estudiada que de alguna manera condiciona el desarrollo del alrededor del mismo.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Plano 2. Perímetro del área de intervención



2.5. Caracterización socio económica

2.5.1. Aspectos Sociales

El crecimiento como ciudad a lo largo de su historia, acentuado en las últimas décadas, ha determinado el incremento del área urbana y ha generado conurbación entre el área de Intervención con el área urbana. Los nuevos espacios generados han servido para albergar una nueva infraestructura urbana y nuevos espacios residenciales.

Según Directorio Nacional de Centros Poblados, CENSO 2017, el distrito de San Antonio tiene la siguiente población:

Tabla 1. Población del Distrito de Moquegua

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE
HOMBRES	11,859 hab	48.57 %
MUJERES	12,555 hab	51.43 %
POBLACIÓN TOTAL	24,414 hab	100 %

Fuente: INEI, CENSO 2017

2.5.2. Aspectos económicos y empresariales

La actividad económica del distrito se concentra principalmente en el casco urbano consolidado, donde predomina el comercio local minorista orientado a satisfacer la demanda cotidiana de la población. El eje principal de desarrollo económico se ubica en la Avenida Santa Fortunata, considerada la vía comercial más representativa, donde se concentra una variada oferta de productos y servicios básicos.

Encontrándose próximo al Mercadillo “29 de Octubre”, que constituye el principal punto de abastecimiento del sector, y una feria local que opera los fines de semana, la cual dinamiza la economía mediante la venta de productos agrícolas, artesanales y de bajo costo.

Asimismo, se observa la presencia de bodegas y/o pequeños establecimientos comerciales distribuidos en las zonas residenciales, que cumplen una función complementaria en el abastecimiento local. Sin embargo, el predio materia de estudio se encuentra relativamente alejado del núcleo económico principal, lo que limita la presencia de actividades comerciales inmediatas y refuerza su carácter predominantemente residencial.

2.6. Caracterización Geográfica

2.6.1. Topografía

La topografía de la zona de estudio presenta una zona con mínima pendiente y otra zona con pendiente pronunciada en la parte posterior colindante el predio de uso recreativo.

Las morfológias que caracterizan a Moquegua son superficies onduladas y en lomada; por lo cual la pendiente en estos casos puede variar de 5° a 75°, forman zonas abruptas y se encuentran entre las altitudes de 1250 y 1500 mnsm. Se han considerado para este informe las siguientes pendientes:



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP 27409

Tabla 2. Pendientes del área de estudio

RANGO	DESCRIPCIÓN
Menor a 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
Entre 5° a 15°	Pendiente moderada
Entre 15° a 25°	Pendiente fuerte
Entre 25° a 45°	Pendiente muy fuerte
Mayor a 45°	Pendiente muy empinada

– **Pendiente menor a 5°**

Se encuentra en este rango las zonas casi planas, conformadas por Terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos pluviales. También se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle conformado.

– **Pendiente entre 5° a 15°**

Se encuentran en este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan depósitos aluviales o pluviales, que forman grandes conos de deyección.

– **Pendiente entre 15° a 25°**

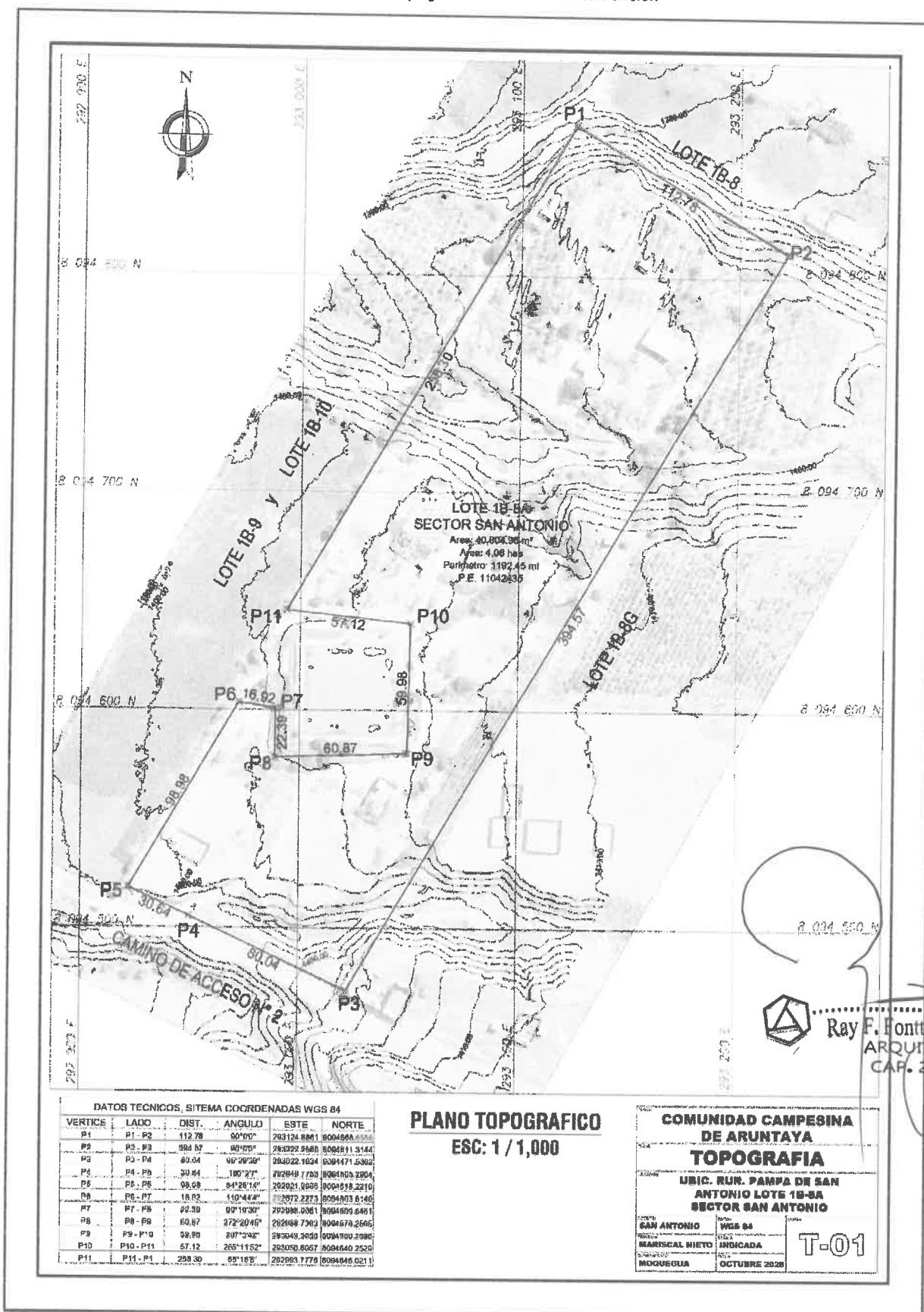
Se encuentran en este rango de pendientes laderas suaves a onduladas lomadas de afloramiento intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

– **Pendiente mayor a 45°**

Se encuentran en este rango de pendientes en zonas escarpadas que, conformadas las laderas de los cerros, conformadas por rocas volcánicas sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas.

 Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Plano 3. Plano Topográfico del área de intervención



2.6.2. Clima

En Moquegua, los veranos son largos, cómodos, áridos y nublados y los inviernos son cortos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10°C a 24°C y rara vez baja a menos de 9 °C o sube a más de 25 °C.

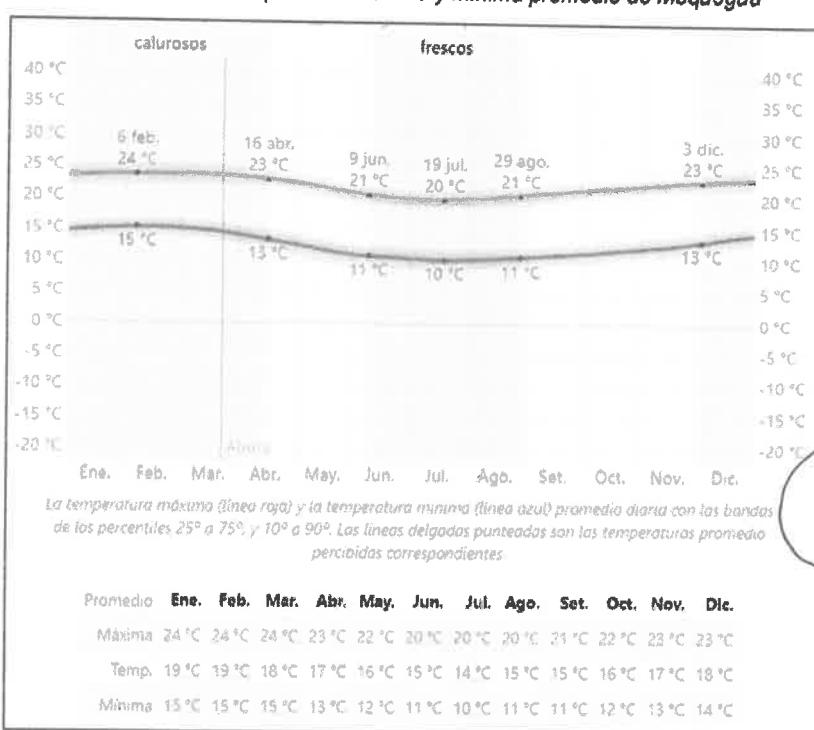
En base a la puntuación de turismo, las mejores épocas del año para visitar Moquegua para actividades de tiempo caluroso son desde principios de Marzo hasta principios de Junio y desde mediados de Agosto hasta principios de Enero

a) Temperatura

La temporada templada dura 4.4 meses, del 3 de diciembre al 16 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 23°C. El mes más cálido del año en Moquegua es Febrero, con una temperatura máxima promedio de 24 °C y mínima de 15 °C.

La temporada fresca dura 2.6 meses, del 9 de junio al 29 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21°C. El mes más frío del año en Moquegua es Julio, con una temperatura mínima promedio de 10°C y máxima de 20 °C.

Ilustración 5. Temperatura Máxima y Mínima promedio de Moquegua



Fuente: Informe de climatológico Moquegua – Weather Spark

b) Precipitación

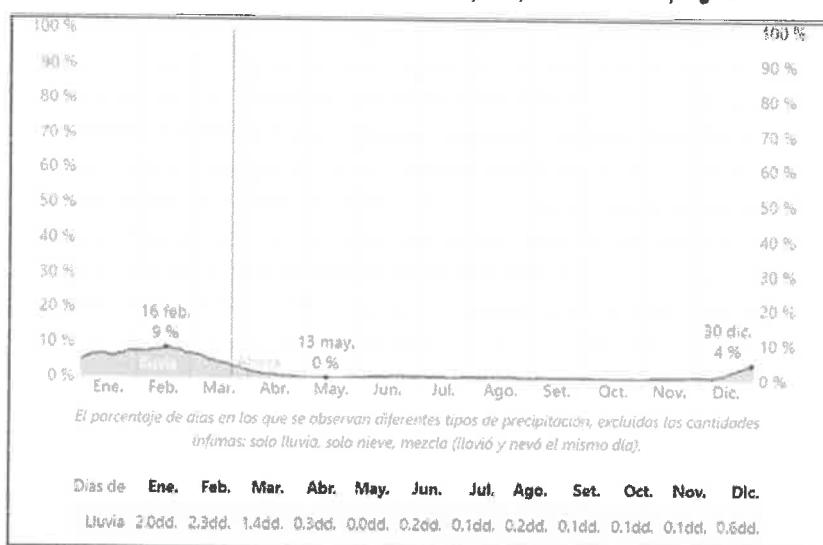
En Moquegua la frecuencia de días mojados (aquellos con más de 1 milímetro de precipitación líquida o de un equivalente de líquido) no varía considerablemente según la estación. La frecuencia varía de 0 % a 9 %, y el valor promedio es 2%.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Moquegua es Febrero, con un promedio de 2.3 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 9% el 16 de febrero.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP 27409

Ilustración 6. Probabilidad diaria de precipitación en Moquegua



Fuente: Informe de climatológico Moquegua – Weather Spark

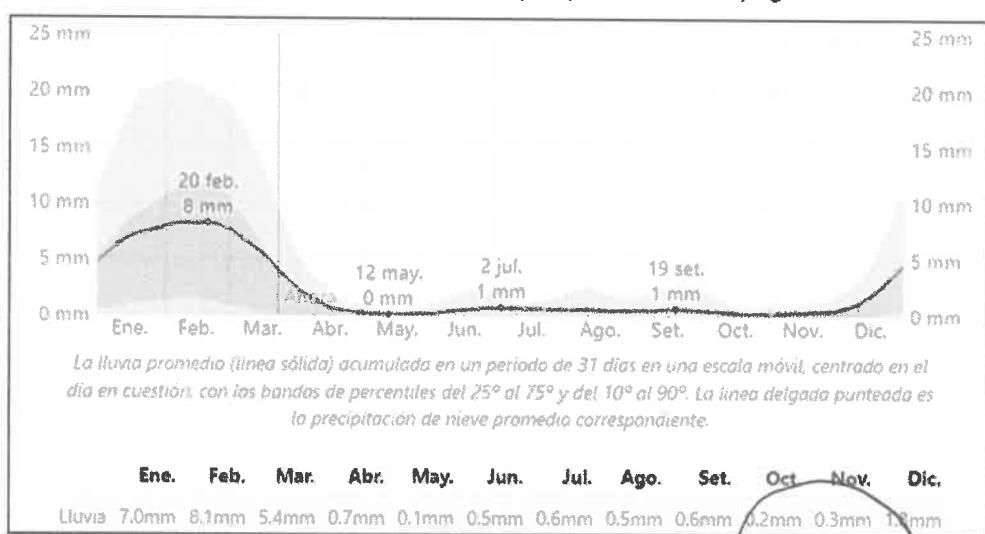
c) Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Moquegua tiene una variación *ligera* de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Moquegua. El mes con más lluvia en Moquegua es *Febrero*, con un promedio de *8 milímetros* de lluvia.

El mes con menos lluvia en Moquegua es *Mayo*, con un promedio de *0 milímetros* de lluvia.

Ilustración 7. Probabilidad diaria de precipitaciones en Moquegua



Fuente: Informe de climatológico Moquegua – Weather Spark



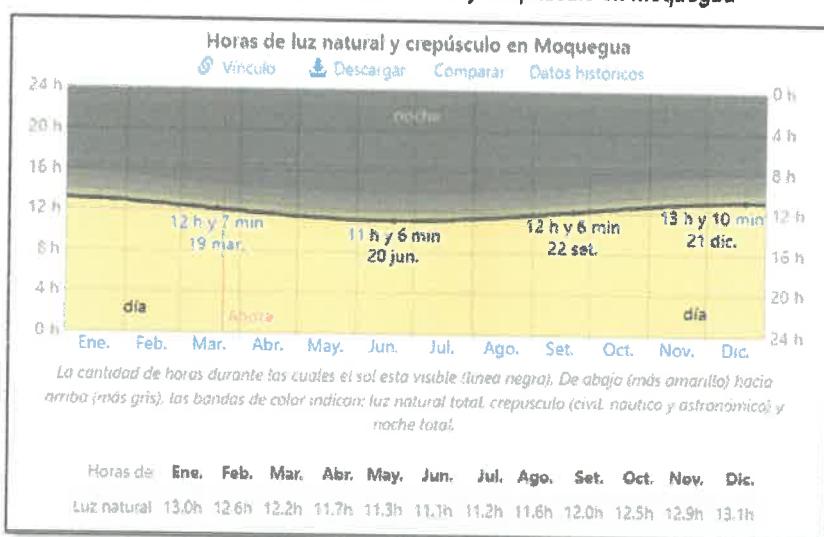
Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

d) Sol

La duración del día en Moquegua varía durante el año. En 2024, el día más corto es el **20 de junio**, con **11 horas y 6 minutos** de luz natural; el día más largo es el **21 de diciembre**, con **13 horas y 10 minutos** de luz natural.

La salida del sol más temprana es a las 04:59 el **24 de noviembre**, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 15 minutos más tarde a las 06:14 el **7 de julio**. La puesta del sol más temprana es a las 17:16 el **3 de junio**, y la puesta del sol más tardía es 1 hora y 8 minutos más tarde a las 18:24 el **19 de enero**.

Ilustración 8. Horas de Luz Natural y Crepúsculo en Moquegua



Fuente: Informe de climatológico Moquegua – Weather Spark

2.6.3. Geología

Según su definición la geología es, la ciencia natural que estudia la composición y estructura tanto interna como superficial del planeta Tierra y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico. La unidad geológica reconocida en las inmediaciones del área de estudio es:

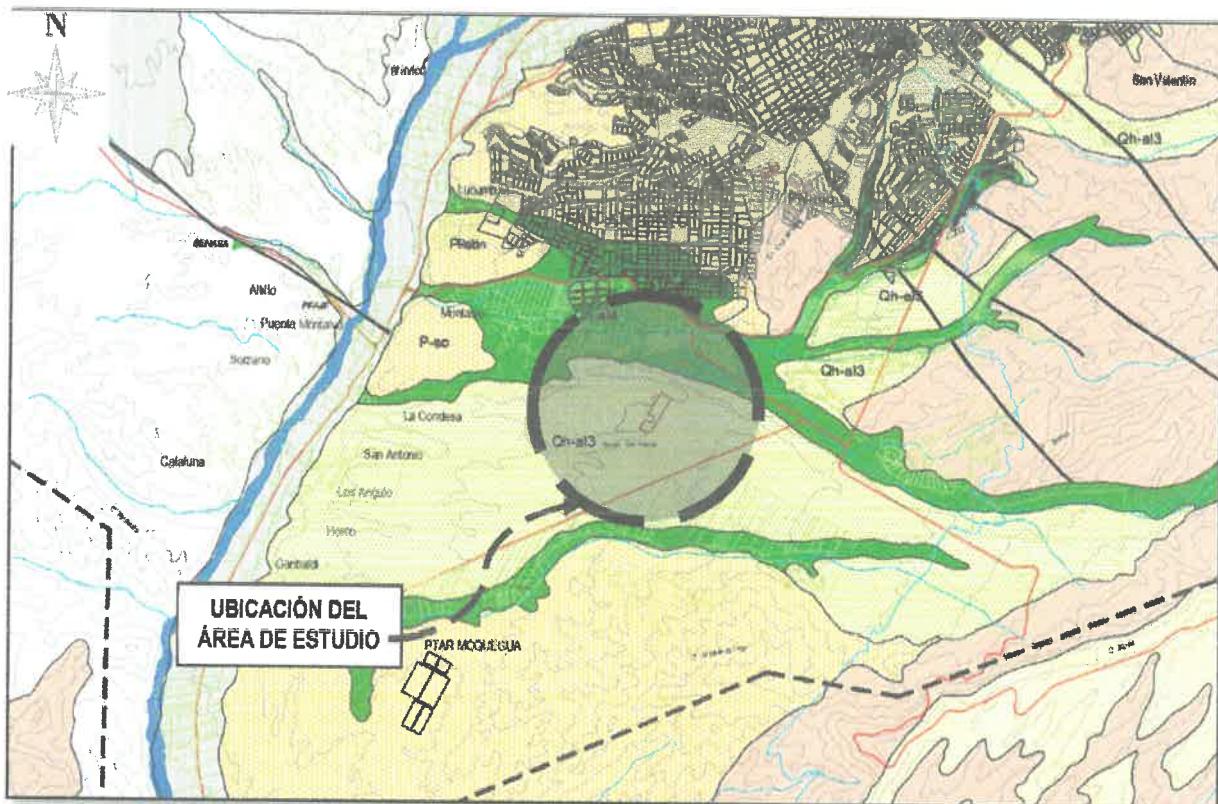
El Plano Geológico del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua-Samegua 2016-2026, el área en materia de estudio tiene una geología:

Siendo eratema CENOZOICO con un sistema CUATERNARIO de serie HOLOCENO que tiene como unidades lithoestratigráficas a (Qh-al3) Depósitos Aluviales conformada por gravas y arenas.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Ilustración 9. Geología del área de estudio



LEYENDA					
ERÁTOMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	DESCRIPCIÓN	INTRUSIVOS
CENOZOICO	QUATERNARIO	HOLOCENO	(Qh-40) DEPÓSITOS ALUVIALES	Gruesas, arenosas y finas	
			(Qh-41) DEPÓSITOS ALUVIALES	Blancas, gruesas y finas	
	PLIOCENO		(Qh-42) DEPÓSITOS ALUVIALES	Gruesas y arenosas	
			(Qh-43) DEPÓSITOS ALUVIALES	Blancas, gruesas y arenosas	
	NEÓGENO	PLIOCENO	(Mp-m) FORMACIÓN MILL	Tubos sedimentados ricos en cristales de cuarzo y pírmex. Es intercalado con niveles arenosos y dolomíticos.	
			(Nm-hu) FORMACIÓN HUAYLLAS	Tubos llenos arenosos, grises, marrones, se intercalan fósiles marinos. Casi horizontalmente estratificados, arenosas gruesas, en los niveles superiores tubos llenos	
PALEOZOICO	EOCENO-PLIOCENO		(Pm-hu) FORMACIÓN HUAYLLAS ALUVIAL		
			(Pm-hu) FORMACIÓN HUAYLLAS RÍO	Arenosas y finas ricas	
	OLIGOCENO				VITRÓFIRIA, inclusiones de feldespatos
					Cuerpos anulares de Mafitas
	PALEOCENO				(Mp-m) Mafita
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	GRUPO TOCOPILLA	D-0100 FORMACIÓN PAPALLAQUE	Tubos sedimentados llenos porfíticos, grises-rosas. Granos de cuarzo y pírmex, arenosas, marrones, mezcladas en bancos, arenosas.
JURÁICO	SUPERIOR	FORMACIÓN QUÍMICO	(Qh-44)	Lava polifásica gris oscuro	

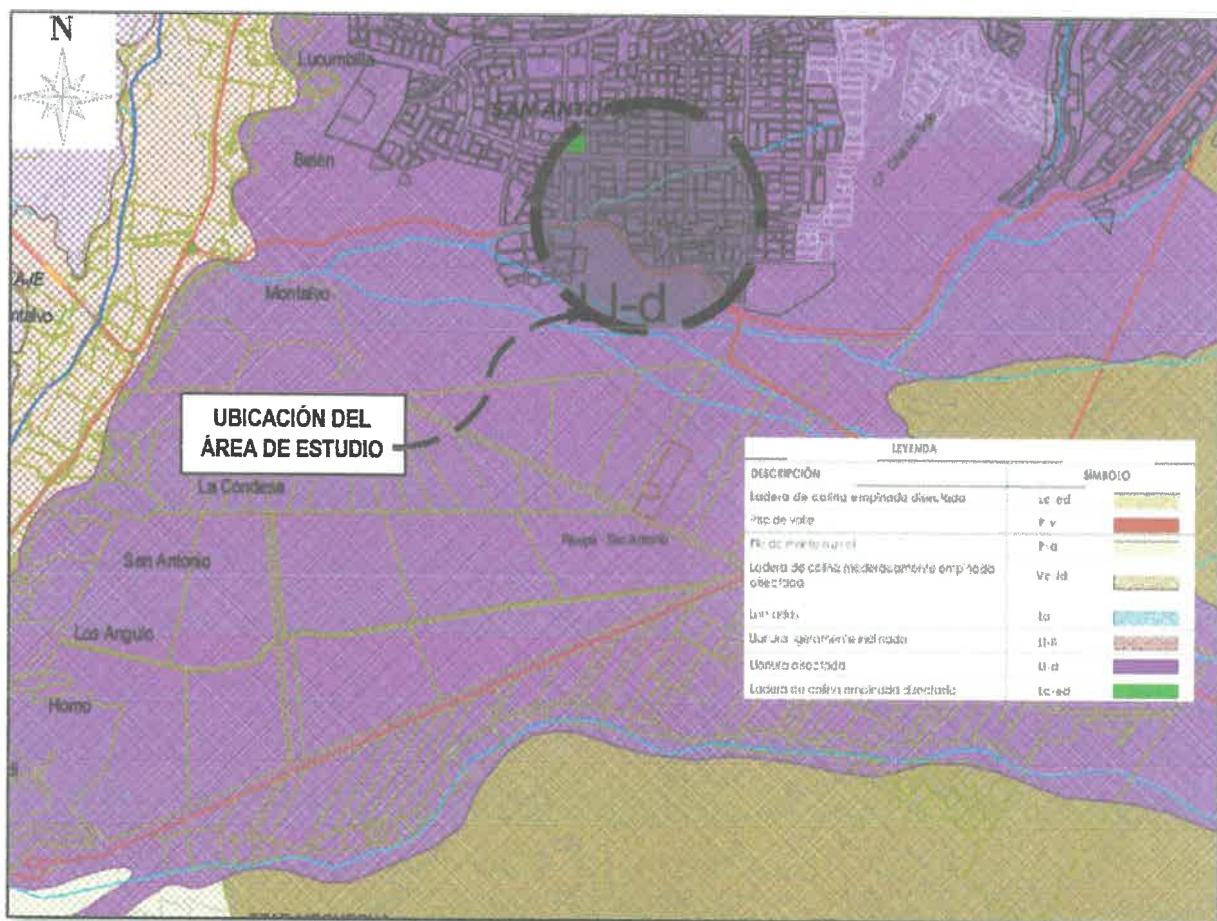
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026

2.6.4. Geomorfología

Se diferencia tres unidades geomorfológicas en la región SO del Perú, a las cuales denominamos Llanura Costanera, Flanco Andino y Cadena de Conos Volcánicos, de la que describimos unidades geomorfológicas que se encuentran en la nuestra área de intervención territorial.

Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Ilustración 10. Geomorfología del área de estudio



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026

En el área de trabajo se han identificado una unidad geomorfológica:

Llanuras costeras –disectadas (LI-c) (LI-d). Las llanuras costeras denominadas como Pampas Costaneras, estas se ubican a lo largo de la costa sur del Perú y ocupando una extensa depresión entre la cordillera de la costa y el frente occidental de los andes.

Se presenta como un territorio llano a suavemente ondulado que ha resultado de la acumulación de sedimentos clásticos del terciario Superior y cuaternario. Este territorio se halla disectado por numerosos valles transversales.

Esta unidad geomorfológica se halla fuertemente modificada por la erosión fluvial que ha labrado valles y quebradas poco profundos de fondo plano en las partes bajas y cañones en las partes próximas al flanco andino, en las secciones intermedias la topografía es ondulada y consiste de terrazas que en conjunto forman las llamadas pampas.

2.7. Características físico espacial

2.7.1. Zonificación y uso de suelos actual

Según el plano de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua, 2016 – 2026 aprobado con Ordenanza Municipal N° 009 – 2018 MPMN, y su modificación con Ordenanza Municipal N° 021 – 2025 MPMN, este cuenta con las siguientes clasificaciones de zonificaciones:



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP-27409

Ilustración 11. Tipos de Zonificación urbana – Plan de desarrollo urbano vigente

USO	NOMENCL	DESCRIPCIÓN	
ZONA RESIDENCIAL	ZDA	Zona Urbana de Densidad Alta	Zona de uso mixto que permiten, el uso Residencial, uso Comercial, y Usos Especiales.
	ZDM	Zona Urbana de Densidad Media	Zona de uso mixto que permiten, uso Residencial, uso Comercial, Usos Especiales y uso de Taller.
	ZDB	Zona Urbana de Densidad Baja	
	ZDB -01	Zona Urbana de Densidad Baja Tipo 01	Zona de uso mixto que permiten el uso Residencial, uso Comercial, Usos Especiales y uso de Taller.
	ZDB -02	Zona Urbana de Densidad Baja Tipo 02	
ZONA DE SERVICIO PÚBLICO COMPLEMENTARIO	ZSPC-E	E1	Educación Básica
		E2	Educación Superior Tecnológica
	ZSPC-H	H1	Posta Médica
		H2	Centro de Salud
ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL	ZRE	Zona de Reglamentación Especial	Suelos que poseen características particulares de orden físico, ambiental, social o económico que son desarrolladas urbanísticamente mediante un Plan Específico.
ZONA INDUSTRIAL	ZI	I-1	Zona Industria elemental
		I-2	Zona Industria Liviana
ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA	ZRP	Zona de Recreación Pública	Suelo destinado a actividades recreativas activas y/o pasivas como: Plazas, parques, juegos infantiles y similares.
ZONA AGRÍCOLA	ZA	Zona Agraria	En esta zona solo se admiten las construcciones que desarrollan y/o complementan dicha actividad.
ZONA PROTECCIÓN AMBIENTAL	ZPA	Zona de Protección Ambiental	Zona ubicada en suelo de protección por conservación natural.

Fuente: D.S. 012-2022-VIVIENDA
Elaboración: Equipo Técnico PDU San Antonio 2024-2033

Por otro lado, se visualizó plano de uso de suelos y zonificación con el área de estudio recae sobre una zonificación signada como:

ZONA AGRARIA (ZA):

Se identifican las áreas donde existan usos agrícolas, pecuarios o forestales en los usos predominante. Asimismo, se localiza en la clasificación de suelo rural. En esta zona solo se admiten las construcciones que desarrollan y/o complementan dicha actividad.

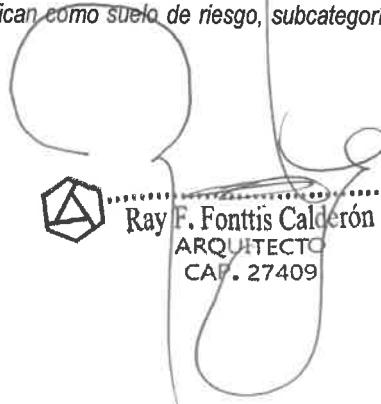
Se propone como política de conservación del Valle de San Antonio, zona productiva, turística y recreacional de la ciudad de Moquegua, se propone la conservación y puesta en valor, incompatible con toda actividad residencial salvo excepciones como equipamientos urbanos.

ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE-RNM)

Esta zona ya cuente con una declaración de riesgo alto o muy alto no mitigable (por la autoridad competente). Como se indicó en el capítulo 2, son aquellas donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro y que la implementación de medidas de mitigación resulta de mayor costo y complejidad que llevar a cabo el reasentamiento o la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo.

Para su asignación, se deben considerar las áreas urbanas que presenten alta susceptibilidad ante la posible ocurrencia de Riesgo por movimiento de masas (como flujo de lodos), Riesgo por volcanes, Riesgo por erosión de suelos, Riesgo por inundaciones (fluvial, pluvial, lacustre o marítima), entre otros.

Asimismo, respecto a la clasificación del suelo, dichas zonas se clasifican como suelo de riesgo, subcategoría contenida en el suelo de protección.



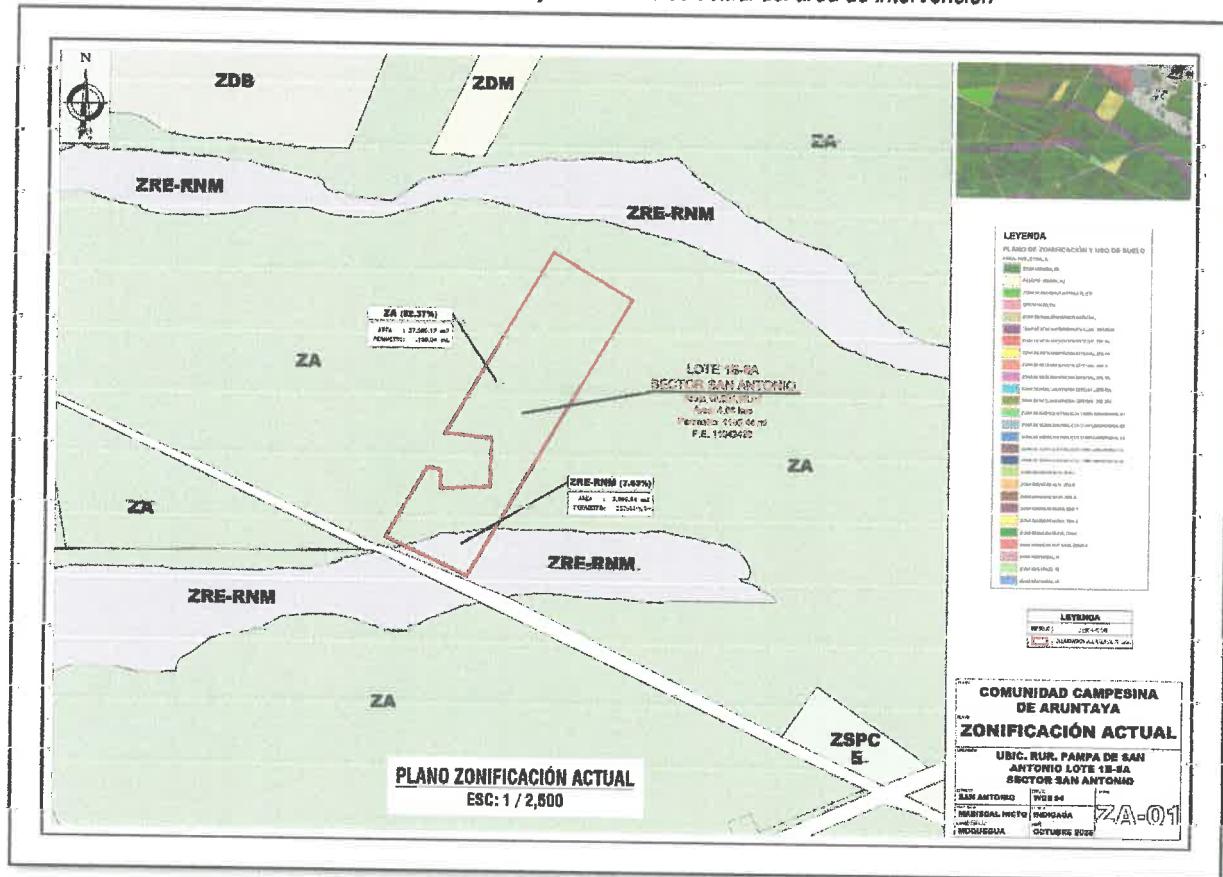
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Se tiene el siguiente análisis de porcentajes de la afectación a la zonificación

Tabla 3. Evaluación de porcentajes de Zonificación Actual a intervenir

ZONIFICACIÓN ACTUAL LOTE 1B-8A			
ZONIFICACIÓN	ÁREA (m ²)	PERÍMETRO (m)	PORCENTAJE (%)
ZA	37,506.12	1,155.04	92.37%
ZRE-RNM	3,098.84	267.44	7.63%
TOTAL	40,604.96		100.00%

Plano 4. Plano de Zonificación y uso de suelos actual del área de intervención

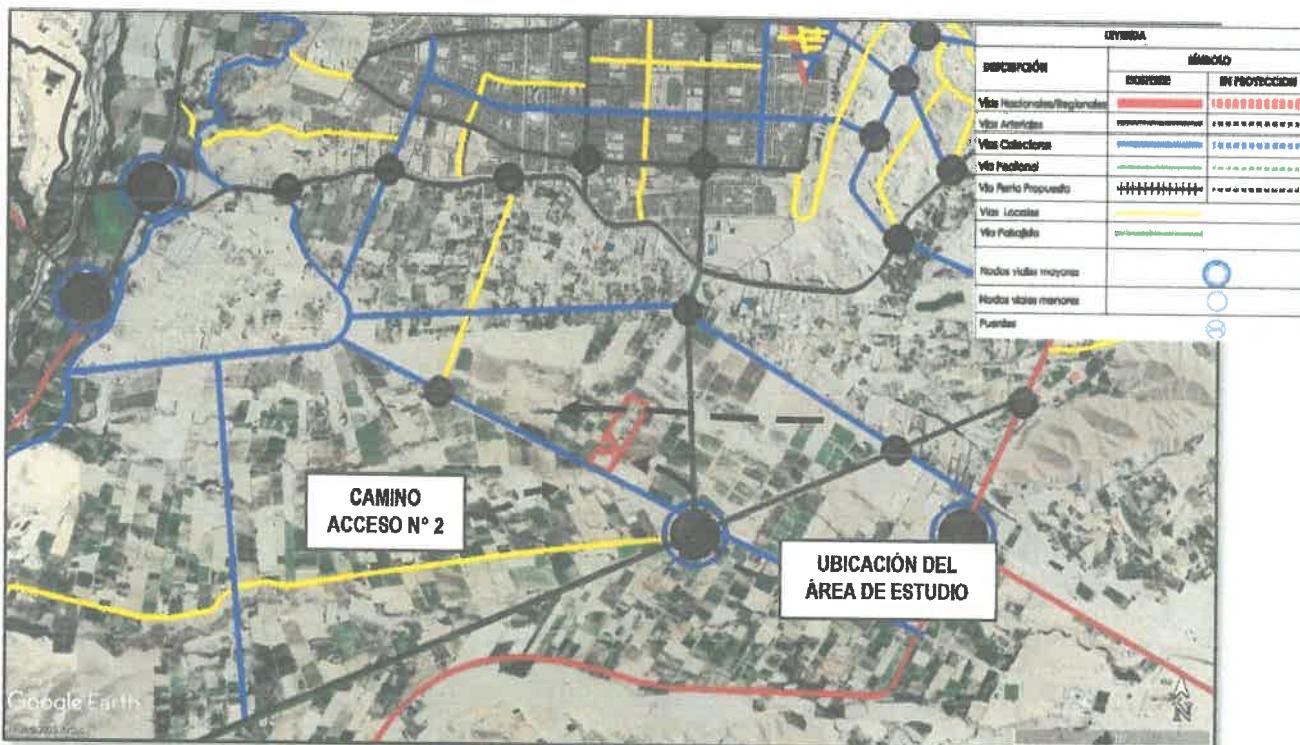


2.7.2. Accesibilidad y conectividad

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016–2026, el sistema vial del distrito de San Antonio contempla la articulación del ámbito de estudio principalmente a través de la **VÍA COLECTORA EN PROYECCIÓN** denominada **CAMINO DE ACCESO N.º 2**, cuya infraestructura actual se encuentra en condición de trocha carrozable.

Esta vía constituye el principal eje de conexión entre el área de estudio y la red vial urbana existente, permitiendo la vinculación funcional con la zona urbana consolidada del distrito. Sin embargo, su estado actual limita la eficiencia del tránsito vehicular y peatonal.

Ilustración 12. Sistema Vial del área de estudio



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026 – (Google Earth)

Foto 1. Vista de Camino de Acceso N° 2



 Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409



2.7.3. Servicios básicos

Las áreas comprendidas en el ámbito de intervención, al encontrarse en proceso de consolidación urbana, no disponen actualmente de servicios básicos completos. La zona se encuentra a la espera de la culminación del proyecto **CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LA ASOCIACIONES DE VIVIENDA DE LA JUNTA VECINAL PAMPAS DE SAN ANTONIO Y ANEXOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO – DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA**, obra que se encuentra en ejecución y que aún no ha sido entregada a las entidades competentes para su operación y mantenimiento, por lo que no existen conexiones domiciliarias independientes hasta la fecha.

Redes de agua y desagüe

Actualmente, el abastecimiento de agua se realiza de manera precaria, mediante contenedores, tanques y mangueras, empleando en algunos casos agua transportada desde el casco urbano.

Respecto al servicio de saneamiento, al no estar conectada la red de alcantarillado a la matriz central, las descargas domésticas se realizan sin infraestructura adecuada, lo que representa un riesgo sanitario y ambiental.

Energía eléctrica

El área de estudio cuenta con suministro eléctrico domiciliario independiente, según lo verificado en campo y acreditado con recibos de la empresa **ELECTROSUR**. Sin embargo, no dispone aún de alumbrado público, debido a que el sector se encuentra en proceso de consolidación y urbanización progresiva.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Foto 2. Servicios básicos del área de estudio



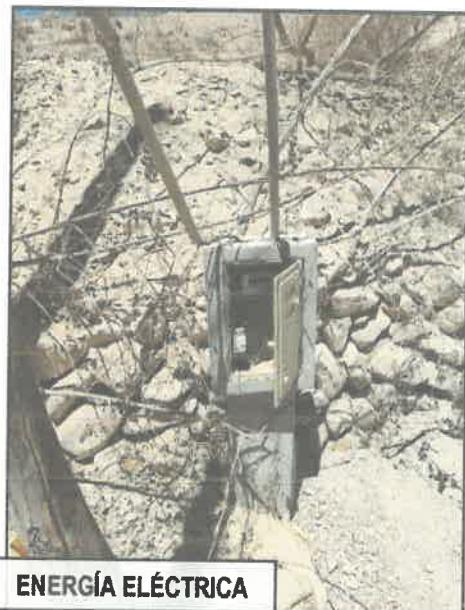
TRANSPORTE DE AGUA PARA ALMACENAJE



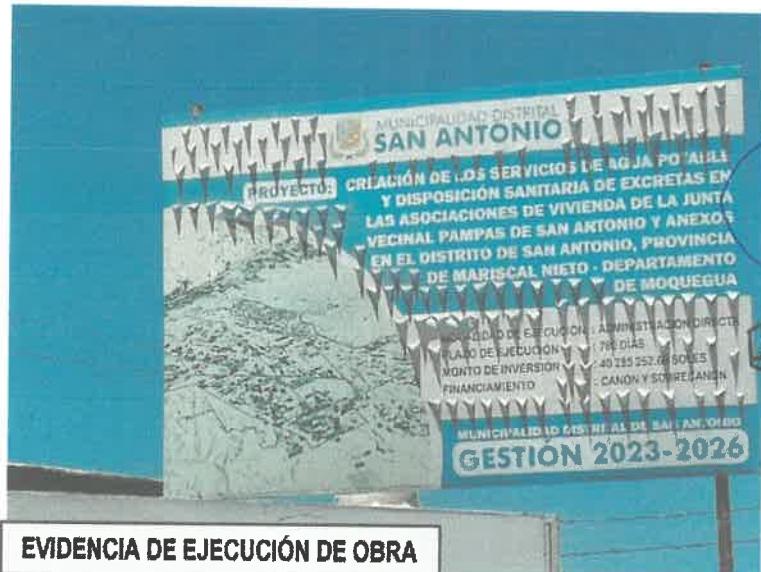
ALMACENAJE DE AGUA



ENERGÍA ELÉCTRICA



ENERGÍA ELÉCTRICA



EVIDENCIA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

2.7.4. Equipamiento urbano

El área de estudio no se superpone ni recae sobre ningún equipamiento urbano existente o proyectado en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016–2026.

Asimismo, el ámbito de intervención no se encuentra próximo a zonas con equipamientos urbanos consolidados, tales como centros educativos, de salud o recreativos, por lo que actualmente presenta una baja cobertura de servicios urbanos complementarios.

No obstante, con la progresiva conversión del suelo agrícola en suelo de uso residencial, se prevé que el área genere demanda y condiciones para la incorporación paulatina de equipamientos urbanos básicos

Ilustración 13. Equipamiento Urbano – Contexto inmediato



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026

2.7.5. Transporte urbano

El sistema de transporte interurbano que atiende el sector se desarrolla principalmente mediante servicios privados, tales como taxis y vehículos particulares, los cuales constituyen el principal medio de desplazamiento de la población local.

En cuanto al transporte público urbano, este no presta servicio directo al área de estudio, ya que las rutas establecidas se encuentran a considerable distancia del predio. Esta condición limita la conectividad y accesibilidad del sector, evidenciando la necesidad de gestionar la futura extensión de rutas o paraderos conforme avance el proceso de urbanización y consolidación del área

 Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

2.8. Conclusiones

- a) De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua–Samegua 2016–2026, el área de intervención presenta las siguientes características físicas:
- **GEOLOGÍA:** Corresponde al Eratema Cenozoico, Sistema Cuaternario, Serie Holoceno, con unidades litoestratigráficas (Qh–al3) – Depósitos aluviales conformados principalmente por gravas y arenas, materiales típicos de origen fluvial y de buena capacidad de drenaje.
 - **GEOMORFOLOGÍA:** De tipo llanura costera disectada (Ll-c / Ll-d), caracterizada por un relieve suave y pendientes moderadas que permiten un uso urbano controlado, previa evaluación de estabilidad y drenaje.
- b) Conforme al Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua–Samegua 2016–2026 y su modificación aprobada mediante Ordenanza Municipal N.º 021–2025-MPMN, el área de estudio se encuentra zonificada como:
- **ZONA AGRARIA (ZA),** con suelos que han perdido gran parte de su condición agrícola debido al avance de la ocupación urbana y al cambio progresivo de uso del suelo.
 - **ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE-RNM),** sobre la cual se ha efectuado un estudio de riesgo que delimita las áreas no mitigables y establece condiciones técnicas de intervención segura.
- c) El área de estudio colinda con sectores urbanos en proceso de consolidación, lo que favorece su integración gradual al entorno urbano existente.
- d) Según el plan vial del PDU vigente, el área de estudio se conecta mediante una vía colectora en proyección denominada Camino de Acceso N.º 2 y vías locales de jerarquía secundaria, actualmente en condición de trocha carrozable.
- e) El sector no cuenta con servicios básicos independientes de agua potable y alcantarillado, los cuales se encuentran en proceso de implementación mediante el proyecto **“CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LA ASOCIACIONES DE VIVIENDA DE LA JUNTA VECINAL PAMPAS DE SAN ANTONIO Y ANEXOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO – DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA”**
- Respecto al servicio eléctrico, se dispone de suministro domiciliario individual, aunque aún no cuenta con alumbrado público, dado el estado incipiente de urbanización del área.
- f) El ámbito no presenta equipamientos urbanos consolidados ni proyectados en el PDU vigente; sin embargo, la progresiva conversión del uso agrícola a residencial permitirá la incorporación gradual de equipamientos básicos, conforme a los criterios de densidad y crecimiento poblacional.
- g) El acceso al área de estudio se realiza principalmente mediante servicios privados (taxis y vehículos particulares), ya que el transporte público urbano no llega directamente al sector, reflejando la necesidad de mejorar la conectividad y accesibilidad vial.
- h) Finalmente, se concluye que el área de estudio presenta condiciones físicas y territoriales favorables para su desarrollo urbano, al contar con características geológicas estables, entorno en consolidación y disponibilidad progresiva de servicios básicos. En tal sentido, las áreas de intervención califican para ser materia de cambio de zonificación, conforme a la normativa vigente y a los criterios técnicos establecidos en el presente Plan Específico.



Ray I. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO III

ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

3. ANÁLISIS DE RIESGO

3.1. Análisis y evaluación de peligrosidad

a) Identificación de peligros

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado una evaluación en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

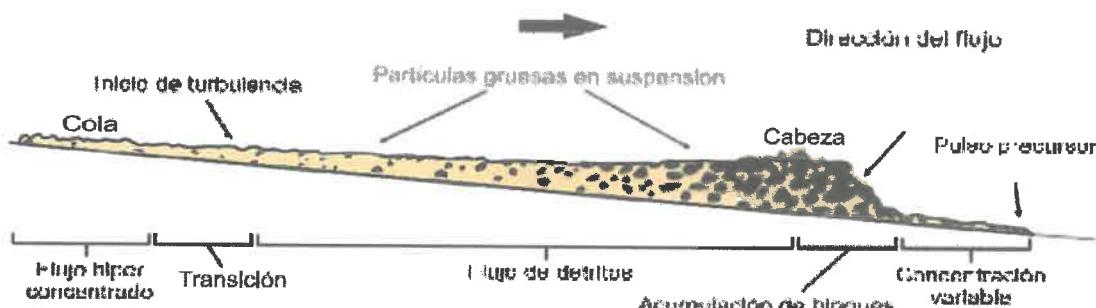
- El peligro a evaluar es por: Flujo de detritos.

Flujos: Es un 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 (Varnes, 1978).

Los flujos de detritos, traducción del término inglés debris flow, forman parte de los procesos geomorfológicos continuos de denudación y posterior remodelación de la corteza terrestre. Se desarrollan en intervalos de tiempo muy cortos y constituyen fenómenos de carácter aluvional, no estacionarios y con un elevado poder destructivo.

Los flujos de detritos son flujos muy rápidos a extremadamente rápidos de detritos saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor al 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. La mayoría de los flujos de detritos alcanzan velocidades en el rango de movimiento extremadamente rápido y por naturaleza son de alto potencial destructivo sobre los terrenos o sectores que atraviesan. (Hung, 2005).

Ilustración 14. Corte esquemático típico de flujo de detritos

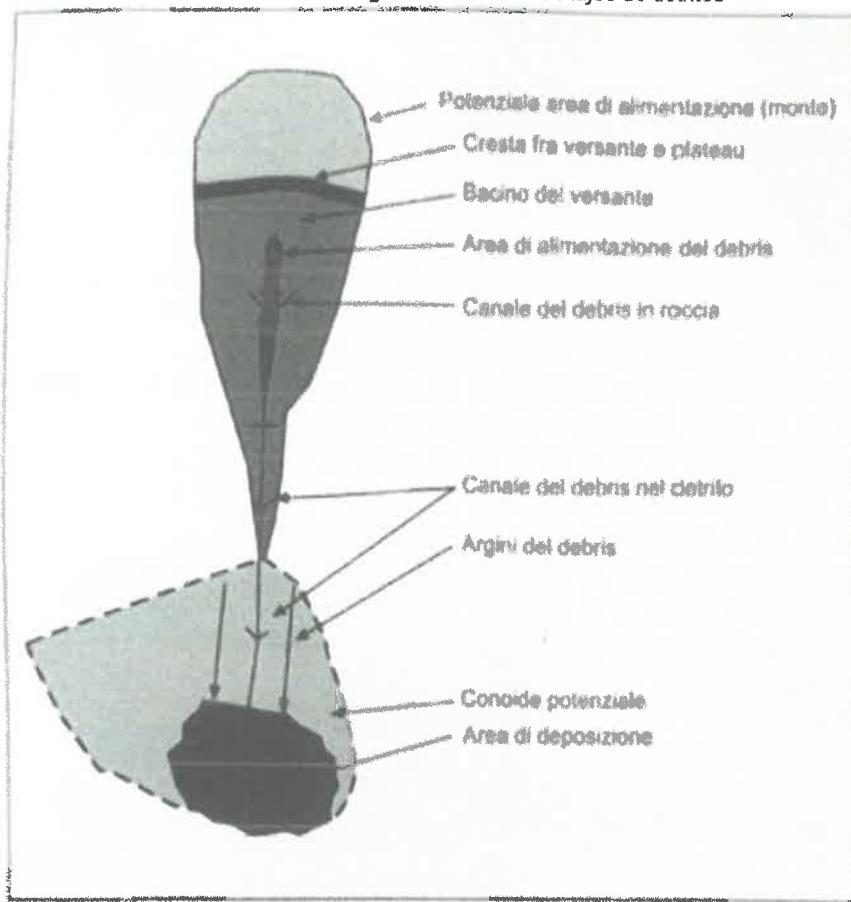


Fuente: Informe de Análisis de riesgos

Los rasgos comunes, tanto morfológicos como físicos, presentes en múltiples eventos de debris flow, pueden resumirse de la siguiente manera:

- Un frente de avance compuesto por bloques de gran tamaño, seguido lateralmente por elementos pétreos y una cola más líquida;
- Canal de flujo con forma de "U";
- Alta capacidad de arranque y derribo de vegetación en los márgenes del canal;
- Incremento de la velocidad del flujo por oleadas sucesivas, aunque siempre inferior a la de una corriente líquida;
- El flujo sigue el cauce natural, aunque puede formar diques temporales por los cuales continúa su desplazamiento

Ilustración 15. Morfología de Fenómenos Flujo de detritos



Este peligro es generado por fenómenos de geodinámica externa y según su origen pertenece al tipo de movimiento en masa (Fuente: Manual Evaluacion de riesgos V2.) ya que es una masa móvil, por ser saturada en agua, compuesta por rocas, sedimentos, etc, es llamada flujo de detritos o hualcos, se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio periodo de tiempo sobre un suelo poco permeable.

b) Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 4. Niveles de peligro

NIVEL DE PELIGRO	VALOR
Muy Alto	PMA
Alto	PA
Medio	PM
Bajo	PB

Fuente: Informe de Análisis de riesgos



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

c) **Determinación de la Susceptibilidad.**

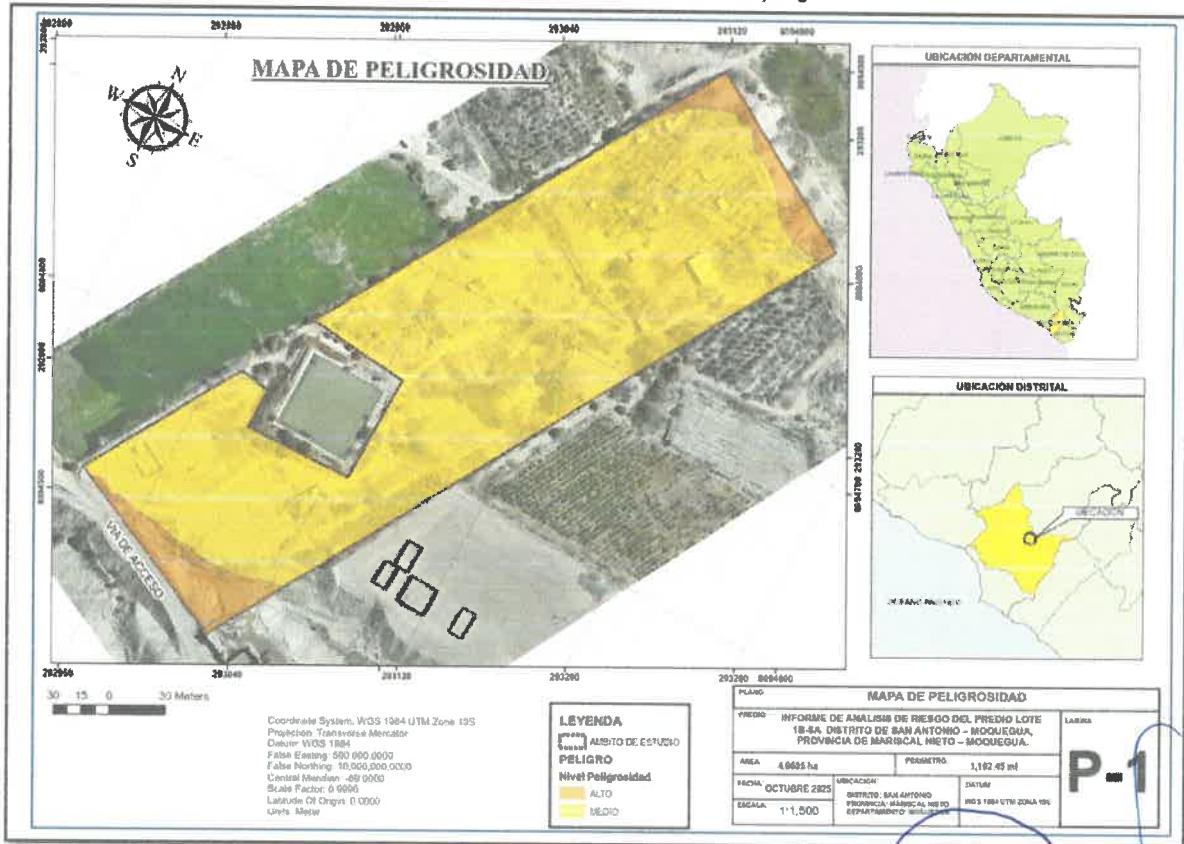
La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). Para ello trabajaremos con las siguientes matrices, según el peligro identificado y el ámbito de estudio.

Tabla 5. Valor de peligro

PARÁMETROS DE PELIGRO		VALOR
Matriz I	Susceptibilidad a inundaciones	3
Matriz III	Pendiente del terreno	4
Matriz VI	Unidades Geomorfológicas (para peligros hidro meteorológicos)	3
Matriz VII	Áreas Restringidas	2
Matriz V	Unidades Geomorfológicas (para peligros geológicos)	2
Valor del Peligro NP Flujo de detritos = I + III + VI + VII + V / 5		2.8

Fuente: Informe de Análisis de riesgos

Plano 5. Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad



Fuente: Informe de Análisis de riesgos



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

3.2. Determinación de los niveles de Vulnerabilidades

Para determinar el valor de la vulnerabilidad se promedió los 7 parámetros (exposición, fragilidad y resiliencia) desarrollados en los ítems anteriores. Cálculo del valor de la vulnerabilidad.

Tabla 6. Elementos expuestos susceptibles a nivel social

VULNERABILIDAD		VALOR	
EXPOSICIÓN	Tipo de elemento expuesto	V1	2
FRAGILIDAD	Configuración de elevación de edificación	V2	1
	Material predominante en las edificaciones	V3	4
	Estados de conservación de edificación	V4	3
RESILIENCIA	Régimen de tenencia de infraestructura	V5	1
	Capacitaciones en gestión de riesgo de desastres	V6	3
	Cumplimiento de norma técnica de construcción y/o edificación	V7	4
Valor de vulnerabilidad		2.57	

$$W = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 / 7$$

Fuente: Informe de Análisis de riesgos

Se determina que el nivel de vulnerabilidad en el predio ubicado en el Lote 1B-8A distrito de San Antonio, es Media, de valor 2.57 entre el rango $2 < V \leq 3$, tal como se muestra en la siguiente tabla:

a) Niveles de vulnerabilidad

Tabla 7. Niveles de vulnerabilidad

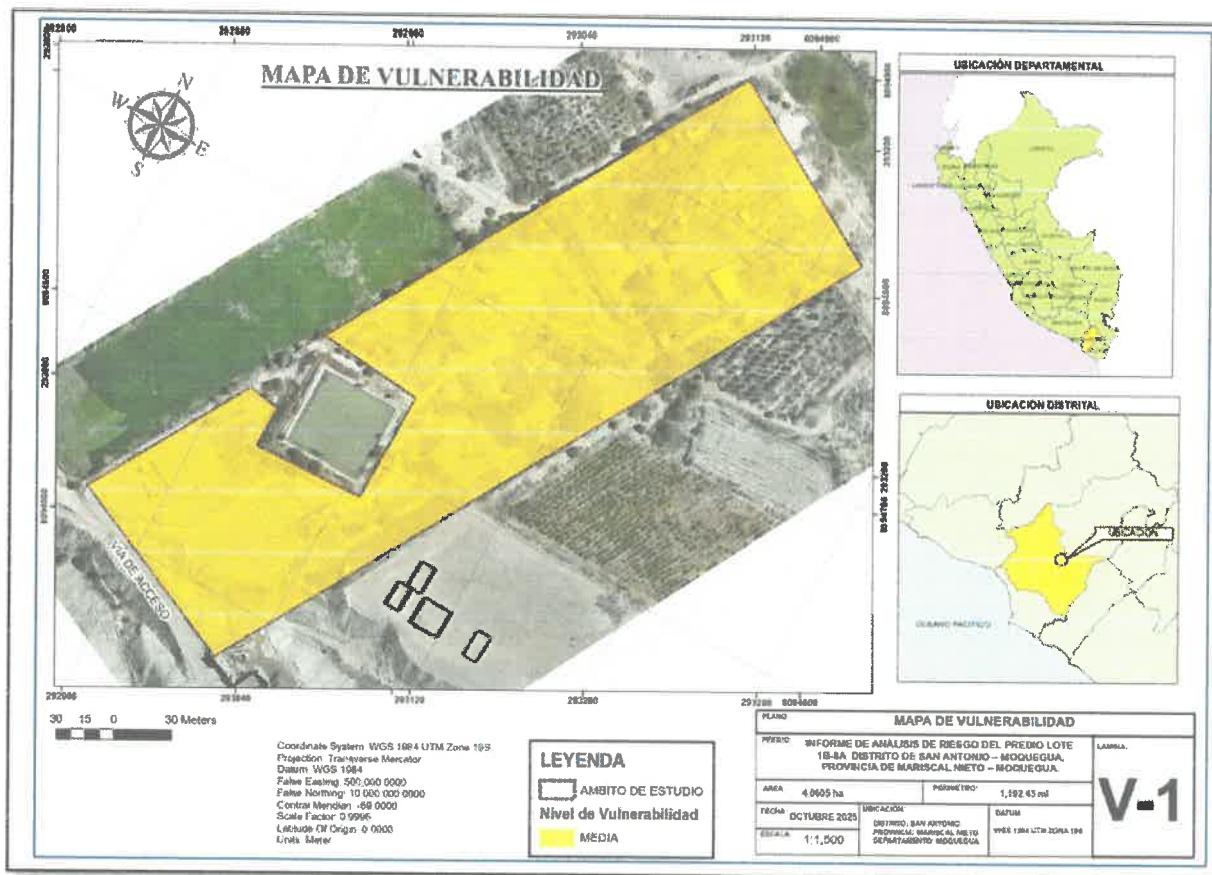
NIVEL DE VULNERABILIDAD	VALOR
Muy Alta	VMA
Alta	VA
Media	VM
Baja	VB

Fuente: Informe de Análisis de riesgos



Ray F. Fonttis Caldeón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Plano 6. Mapa de zonificación de vulnerabilidades



Fuente: Informe de Análisis de riesgos

3.3. Cálculo de riesgo

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesto el ámbito geográfico en estudio, y el nivel de susceptibilidad, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad se procede a la conjunción de estos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

El riesgo es la resultante de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad. Puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas.

Según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la unidad física por evaluar, el cual puede ser expresado mediante la siguiente relación:

$$\text{RIESGO} = f(\text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD})$$

Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

a) Niveles de peligro

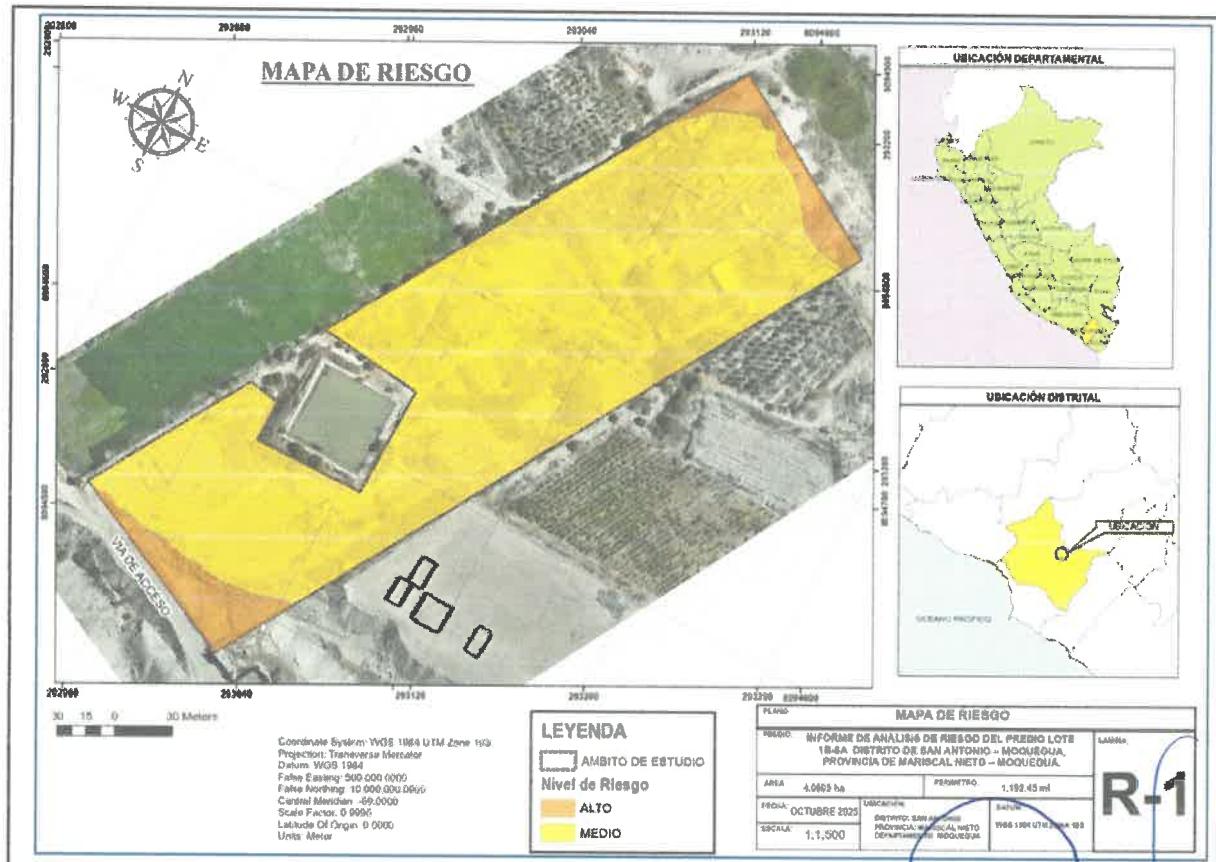
Tabla 8. Niveles de riesgo

PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE PELIGRO			
		Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
MUY ALTO (4.00 < P ≤ 5)	4	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
ALTO (3.00 < P ≤ 4.00)	3	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
MEDIO (2.00 < P ≤ 3.00)	2	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
BAJO (1.00 ≤ P ≤ 2.00)	1	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
NIVEL		1	2	3	4
VULNERABILIDAD		BAJA (1.0 ≤ V ≤ 2.0)	MEDIA (2.0 < V ≤ 3.0)	ALTA (3.0 < V ≤ 4.0)	MUY ALTA (4.0 < V ≤ 5.0)

Fuente: Informe de Análisis de riesgos

La determinación cualitativa del riesgo se obtiene intersectando la peligrosidad (Media) y la vulnerabilidad (Media), se interrelaciona por un lado (vertical), el nivel de peligrosidad; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se determina que el NIVEL DEL RIESGO ES MEDIO.

Plano 7. Zonificación de riesgo



Fuente: Informe de Análisis de riesgos

3.4. Mitigación de riesgo

Las medidas para mitigar el riesgo propuestas en el informe, son de orden no estructural y estructural, orientadas a disminuir el riesgo en el ámbito de estudio.

De Orden Estructural

- a) Limpieza, desbroce y descolmatación del cauce de la quebrada y alcantarilla.
- b) En el lado norte del predio Lote 1B-8A, se identificó un talud de pendiente pronunciada con presencia de reptación de suelos (fisuras en el terreno) por lo que se deberá generar un adecuado drenaje del agua en el terreno, en especial para los de tipo estacional. También se puede intentar modificar la pendiente, aplanando o eliminando todo o parte del material del deslizamiento de tierra, así como la construcción de muros de contención.
- c) Para evitar que la reptación de suelos siga avanzando ladera abajo, es necesario realizar zanjas de coronación y drenaje impermeabilizado en los cuerpos de los deslizamientos y forestar el talud con especies nativas, con el fin de evitar la erosión del suelo y estabilizar la ladera. En la zona sur y norte al pie del talud colindante con las quebradas secas se deberá implementar muros de contención tipo gaviones en forma escalonada con una adecuada cimentación para evitar el socavamiento por flujo de detritos generado por el factor desencadenante precipitaciones pluviales.
- d) La vías de acceso al predio por el lado sur, se cruza con una quebrada seca, por lo cual se deberá generar una alcantarilla de concreto diseñada para el volumen hidráulico en un máximo periodo de retorno.
- e) Para todo muro portante deberá emplearse ladrillos King Kong, dado a la capacidad portante de 35 a 65 kg/cm² de fm, según norma R.N.E. E 0.70, así mismo se recomienda el confinamiento adecuado entre muro columna y viga solera.
- f) En las laderas o taludes realizar estudios de mecánica de suelos para determinar sus parámetros geomecánicos y realizar los cálculos de estabilidad de laderas o taludes que determinen el Factor de seguridad más crítico en el escenario de sismo de muy alta magnitud. A partir de los resultados priorizar las acciones para la mitigación y reducción de riesgo por deslizamiento de suelos.

De Orden No Estructural

- a) Fortalecer las capacidades, implementando planes y programas de información, sensibilización y concientización permanentes dirigidos a la población en materia de prevención de riesgo por deslizamiento y cambio climático, contemplando aspectos relacionados con planes de seguridad en viviendas ante movimientos en masa, rutas de evacuación, acciones de prevención y preparación, para reducir la vulnerabilidad de la población.
- b) Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras ocasionado por sismos de fuerte intensidad.
- c) Orientar a la población del ámbito de estudio, a realizar el mantenimiento de la infraestructura de su vivienda con el fin de evitar derrumbes y/o caída de estructuras durante los sismos.
- d) Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras y flujo de detritos, ocasionados por sismos de fuerte intensidad y máximas precipitaciones pluviales respectivamente.
- e) Capacitar a la población en el cumplimiento de normas técnicas de construcción y alternativos sistemas de construcción apropiados, como medida de seguridad.



Ray F. Fonttis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

- f) Promover el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría profesional en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos constructivos de las viviendas en cumplimiento de la Norma E-030 DISEÑO SISMORESISTENTE.
- g) Se deberá realizar simulacros de eventos fortuitos, como flujo de detritos, sismos, inundación, movimiento de masas, etc; con la finalidad de prepararlos ante un evento de carácter natural y/o inducido por acción humana a fin de mantener la seguridad del ámbito de estudio.

3.5. Conclusiones

- a) El nivel de **PELIGRO ES MEDIO Y ALTO** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- b) El nivel de **VULNERABILIDAD ES MEDIA** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- c) El nivel de Riesgo en el ámbito de estudio se encuentra en zona de **RIESGO MEDIO Y ALTO** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- d) Los efectos probables de pérdidas en el área de estudio, asciende a S/ 5,800.00 soles.
- e) Las medidas para mitigar el riesgo propuestas en el informe, son de orden no estructural y estructural, orientadas a disminuir la vulnerabilidad en el predio ubicado en el Lote 1B-8A, distrito de San Antonio.

3.6. Recomendaciones

- a) Se deberá tomar en cuenta para proyectos de edificaciones futuras en la zona de Estudios, el uso de losas y vigas de cimentación como bases en las construcciones, y que su requerimiento estructural responda a la capacidad portante del terreno.
- b) Para evitar un flujo de detritos se debe dar limpieza, mantenimiento y mejorar el canal de la quebrada seca, así conducir las aguas de escorrentía de manera adecuada.
- c) Evitar de realizar cortes de talud, porque estas acciones debilitan el talud y desestabilizan la ladera.
- d) Evitar uso de suelos como zona agrícola, ya que condiciona la infiltración en los suelos, generando la saturación de suelos como factor condicionante para el deslizamiento de suelos.
- e) Se requiere asistencia técnica Profesional para las Construcciones empleando materiales que cumplen con los estándares de calidad, por el Sistema de Albañilería Confinada, Sistema de Adobe entre otros, con conocimientos de las Normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones. Para evitar el mal comportamiento estructural y térmico frente a un sismo, una lluvia intensa o a condiciones constantes de alta humedad.
- f) Se deberá implementar campañas de difusión que genera conciencia y cultura de prevención en Gestión de Riesgo en la población, sensibilización con la finalidad de actuar en forma oportuna y eficiente frente a cualquier emergencia, en coordinación con las instituciones responsables.
- g) Se deberá promover campañas de simulacro por fenómenos de flujo de detritos, así generar cultura de prevención y población más resiliente. Buscar la integración articulada entre las instituciones u organizaciones locales con los pobladores de la zona, para lograr un desarrollo en programas de capacitación en prevención y atención de desastres.
- h) Capacitar en el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría profesional en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos constructivos de las viviendas.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO IV

PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL SUELO

4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

4.1. Estrategias de Intervención

Para determinar las estrategias de intervención que permitan resolver las demandas del ámbito de intervención del Plan Específico deben indicar previamente las demandas de este sector es la correspondiente a espacios urbanos para el uso de vivienda Zona Densidad Baja (ZDB)

Por lo tanto, se realiza el planteamiento de requerimiento para un determinado horizonte constituye una herramienta fundamental para determinar y establecer los equipamientos que satisfaga las necesidades del ámbito de intervención y su influencia directa al entorno inmediato donde se localiza.

a. Vivienda

El área de intervención del presente Plan Específico lo constituye el número de viviendas y multiplicado por el índice familiar (3.7) establecido en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, se tiene una capacidad máxima de soporte poblacional:

De acuerdo a la información proporcionada por el presidente, este indica que el predio esta proyectado para 80 socios o viviendas.

Tabla 9. Requerimiento de vivienda

HORIZONTE	Nº DE VIVIENDAS EXISTENTES	ÍNDICE FAMILIAR	POBLACIÓN TOTAL (hab)
2025	80	3.7	296

b. Infraestructura de Servicios Básicos

Agua Potable: En Moquegua la entidad encargada de administrar los servicios de Agua Potable y Desagüe es EPS S.A. (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Moquegua), actualmente el área de estudio cuenta con instalación de Agua Potable limitada y sin redes de Desagüe permanente.

Tabla 10. Requerimiento de Agua Potable

Población del Sector (hab)	Demanda (l/hab)	Demanda (l/s)
296	200	1.48

Desagüe: Según el R.N.E. OS.070, la descarga de Aguas residuales, el caudal de contribución al alcantarillado será calculado con un coeficiente de retorno (°C) del 80% del caudal es de:

Tabla 11. Requerimiento de Desagüe

Población del Sector (hab)	Demanda (l/s)	Coeficiente de retorno °C	Demanda (l/s)
296	1.48	80%	1.18

Energía Eléctrica: El servicio de energía eléctrica se encuentra a cargo de ELECTROSUR, se deduce que cada usuario regulado cuya máxima demanda es de 20Kw, entonces se puede decir que se tendrá una máxima demanda de:

Tabla 12. Requerimiento de Demanda Máxima de Energía Eléctrica

Hogares a la Actualidad	Demanda al 2032 (kw/usuario)	Demanda al 2032 (Mw)
80	20	1.6



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

c. Otros Requerimientos

Se tiene la implementación y gestionar proyectos de inversión pública para mejora la transitabilidad peatonal y vehicular del espacio aledaño al área de intervención

El proyecto futuro para el ámbito de intervención del Plan Específico es poder asignar una clasificación donde se permita desarrollar un uso específico, para lo cual se debe tener en consideración las siguientes estrategias de intervención:

- Reajuste de la clasificación de los usos del suelo en el ámbito de intervención del Plan Específico, en concordancia con los usos de suelo, sin alteración de los componentes urbanos, físicos, biológicos o ambientales.
- Proponer una reglamentación y lineamientos urbanísticos para el ámbito de intervención del Plan Específico, implementación en el índice de usos de desarrollo del uso al que se asignara, basado en actuales tendencias de ocupación.
- La nueva propuesta normativa de Re-conservación del suelo urbano formulado en el Plan Específico, permitirá la revaloración no solo del ámbito de intervención sino de su entorno inmediato de manera integral.
- Los cambios en el uso del suelo permitirán ganar territorio para la ejecución de proyectos privados con la consecuente mejora de la infraestructura vial y desarrollo de nuevas áreas verdes, bermas y vías peatonales, necesarias para garantizar su accesibilidad.
- Reducir el desarrollo y asentamiento de vivienda informales, incentivando la planificación urbana y la ocupación formal que se caracterizan por ser sostenible, seguras, ordenadas, productivas y sustentables.
- Contribuir a mitigar el defecto cuantitativo de vivienda y reducir las brechas entre demanda efectiva y oferta de viviendas.

4.2. Orientaciones y criterios de base que fundamentan la propuesta

4.2.1. Planificación Urbana

A través de la planificación urbana se construye la ciudad y se orienta su crecimiento. La informalidad como sistema alternativo de urbanización y las políticas de formalización como instrumento de inclusión social son elementos propios de la realidad peruana. La tarea de planificar más y formalizar menos es un reto necesario que deben asumir los tres niveles de gobierno (distrital, regional y nacional).

En el país los procesos de urbanización se están dando a nivel nacional por lo que es necesaria la planificación del territorio como medida para la eliminación de desigualdades y garantizar una óptica calidad de vida. Nuestra propuesta se formula en concordancia con la Ley N° 31313 - Ley de Desarrollo Urbano Sostenible donde se define a la zonificación como:

"un componente de los procesos de planificación urbano que parámetros urbanísticos y edificatorios para la regulación del uso y contiene el conjunto de normas y ocupación del suelo en el ámbito de actuación o intervención del instrumento de planificación urbana de la jurisdicción".

Asimismo, define que esta tiene como objetivo: "regular el ejercicio del derecho de propiedad predio/ respecto del uso y ocupación que se le puede dar al suelo. Se concreta en planos de zonificación u otros medios de representación gráfica, en los parámetros urbanísticos y edificatorios para cada sector y en el índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas".



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

De acuerdo con el D.S. N° 012-2022-VIVIENDA, Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, que indica que el proceso de evaluación y reajuste de los planos de zonificación general y de los usos de suelo se realizará teniendo en cuenta los principios que rigen el urbanismo y las normas que regulan la función social y ambiental de la propiedad, la dinámica urbana, la protección ambiental y los derechos de participación ciudadana.

Esto quiere decir que se establece como objetivos globales, el ordenamiento urbanístico, el ordenamiento vial y el ordenamiento ambiental del distrito, principios que se respetan en nuestra propuesta de Plan Específico

4.2.2. Dinamismo urbano

El dinamismo urbano es una cualidad de trascendencia y progreso, donde la ciudad, como agente vivo y dinámico, mediante procesos de transformación busca constantemente mejorar la calidad de vida y bienestar de los individuos que alberga.

El proceso de transformación de las ciudades comprende el crecimiento de las mismas, no solo mediante el sumergimiento de nuevos espacios residenciales, sino también considera el incremento de las actividades comerciales, productivas y de los equipamientos urbanos, ya que los niveles de producción y la demanda de servicios aumenta proporcionalmente con el crecimiento de la población.

Es así que la propuesta de plan específico también fundamenta el dinamismo urbano que viene experimentando el distrito por que con frecuencia se están presentando proyectos inmobiliarios cerca al área de intervención.

4.2.3. Uso actual del suelo

De acuerdo con las verificaciones de campo, el uso actual del suelo en el ámbito del Plan Específico corresponde predominantemente a uso agrícola, con presencia de algunas viviendas y equipamientos menores, lo que evidencia una transición gradual hacia uso residencial de baja densidad.

El reajuste de zonificación propuesto se fundamenta en esta realidad y en la proyección de crecimiento urbano del sector, evitando conflictos con los componentes físicos, ambientales y territoriales existentes. La conversión propuesta no genera impactos negativos y es compatible con los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua-Samegua 2016–2026 y sus modificaciones.

4.2.4. Sistema vial adyacente

El sistema vial que da servicio al ámbito de intervención está conformado principalmente por vías colectoras en proyección y vías locales de carácter rural, actualmente en condición de trocha carrozable. A pesar de ello, el acceso vehicular es viable y funcional, permitiendo la conectividad con el casco urbano del centro poblado y las zonas de expansión inmediata.

La propuesta mantiene la trama vial existente y se articula a la futura red de vías proyectadas en el Plan de Desarrollo Urbano, asegurando la accesibilidad progresiva y el tránsito interno eficiente.

4.2.5. Existencia de equipamiento urbano e infraestructura de servicios públicos

El Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible (aprobado por el Decreto Supremo N° 012-2022-VIVIENDA) señala en su Artículo 59º CONTENIDO MÍNIMO DEL PE : "h) La ubicación y características del equipamiento urbano y espacios públicos", en tal sentido, el ámbito de intervención del PE se encuentra emplazado aledañamente a una zona urbana que cuenta en su entorno con equipamientos urbanos de Educación, Salud, Recreación, Seguridad y Servicios.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

4.3. Propuesta de zonificación general del uso de suelo

4.3.1. Objetivos de la Zonificación

La zonificación tiene por objeto regular el ejercicio del derecho de propiedad predial respecto del uso y ocupación que se le puede dar al suelo. Se concreta en:

- 1) Plano de Zonificación u otros medios de representación gráfica.
- 2) Parámetros urbanísticos y edificatorios contenidos en el Reglamento de Zonificación.
- 3) Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas.

4.3.2. Criterios de Zonificación:

Físico Espaciales: Se tiene en cuenta la caracterización de espacios urbanos localizados en zonas de mayor peligro y altamente vulnerables, como también áreas con vocación urbana, la oferta de zonificación ambiental que ofrecen los espacios abiertos en conglomerados urbanos, el valor ambiental y el aprovechamiento racional del suelo, de los recursos naturales y de los ecosistemas naturales.

Socioeconómicos: Que implica una mejora substancial en la productividad de la ciudad garantizando condiciones de habitabilidad y con acceso a los servicios urbanos, así como la generación de espacios para la cultura, la socialización y la participación, consolidando redes de espacios públicos y equipamientos como elementos de mejora de la calidad de vida de la población.

Ambientales: Dirigida a lograr una interacción sostenible entre la estructura urbana y la estructura ecológica, reconociendo las relaciones de interdependencia entre éstos, así como sus dinámicas, que permitan reducir al máximo el conflicto ambiental que tiende a presentarse entre el desarrollo urbano y la preservación del soporte natural.

4.3.3. Clasificación del Uso del Suelo:

La clasificación de las Zonificación del uso de los suelos, se ha determinado según su vocación, tendencias y potencialidades que brindan, las mismas que se encuentran estipulado en el D.S. 012 – 2022 – VIVIENDA. De acuerdo con las características determinadas en los estudios correspondientes se consigna las zonas de uso del suelo para las Suelos urbanos inmediatos, en concordancia con el plan de desarollo urbano vigente:

Tabla 13. Clasificación de uso de suelos

ZONA	SÍMBOLO
ZONA DENSIDAD BAJA	ZDB
ZONA AGRARIA	ZA
ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE	ZRE – RNM

ZONA URBANA DE DENSIDAD BAJA (ZDB):

Suelo urbano cuya infraestructura urbana permite un aprovechamiento bajo del suelo. Zona de uso mixto que permiten el uso Residencial, uso Comercial, Usos Especiales y uso de Taller.

Las ZDB, serán áreas de menor concentración de actividades urbanas diversas o actividades económicas de alta aglomeración. En relación a esta variable, estas zonas también tendrán menor capacidad de recibir mayores cantidades de población.



Ray F. Fontijns Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

ZONA AGRARIA (ZA)

Se identifican las áreas donde existan usos agrícolas, pecuarios o forestales en los usos predominante. Asimismo, se localiza en la clasificación de suelo rural. En esta zona solo se admiten las construcciones que desarrollan y/o complementan dicha actividad.

Se propone como política de conservación del Valle de San Antonio, zona productiva, turística y recreacional de la ciudad de Moquegua, se propone la conservación y puesta en valor, incompatible con toda actividad residencial salvo excepciones como equipamientos urbanos.

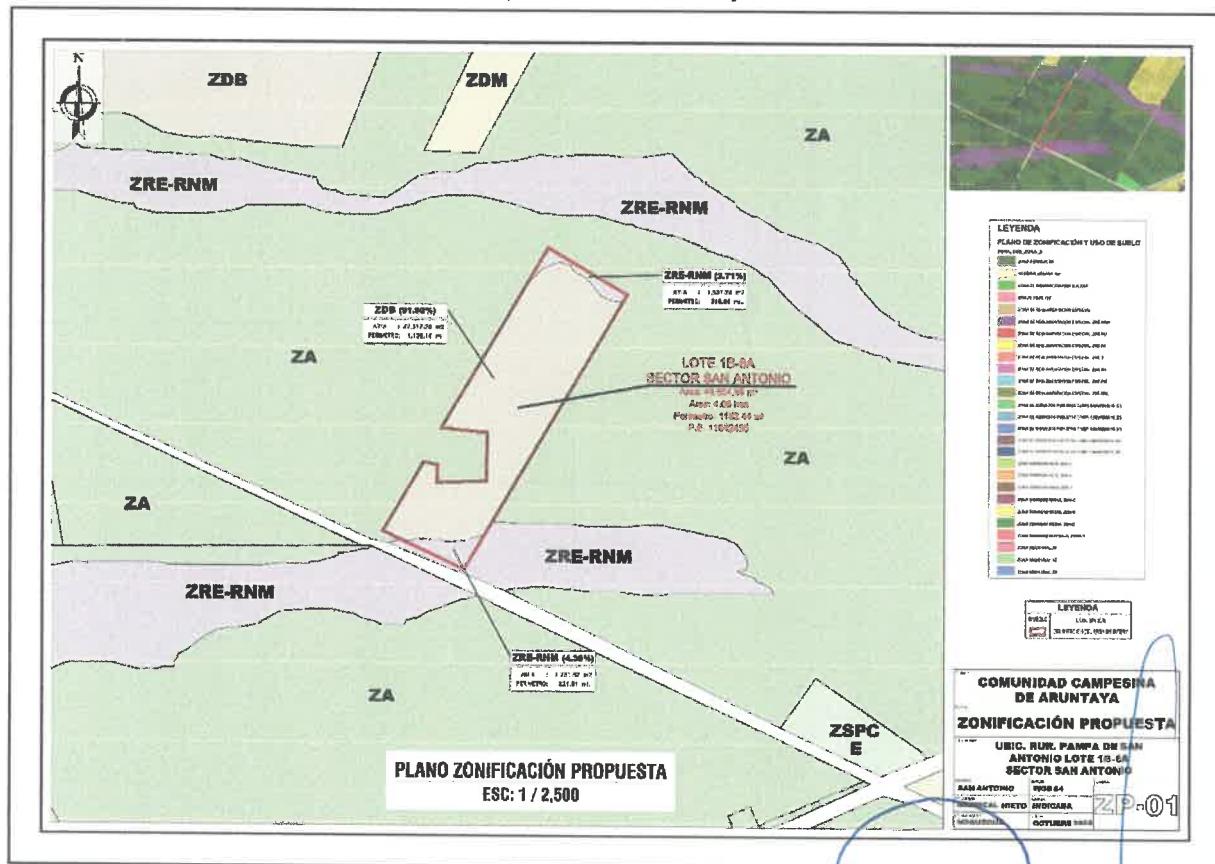
ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL – ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE (ZRE-RNM)

Esta zona ya cuente con una declaración de riesgo alto o muy alto no mitigable (por la autoridad competente). Como se indicó en el capítulo 2, son aquellas donde existe la probabilidad de que la población o sus medios de vida sufran daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro y que la implementación de medidas de mitigación resulta de mayor costo y complejidad que llevar a cabo el reasentamiento o la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo.

Para su asignación, se deben considerar las áreas urbanas que presenten alta susceptibilidad ante la posible ocurrencia de Riesgo por movimiento de masas (como flujo de lodos), Riesgo por volcanes, Riesgo por erosión de suelos, Riesgo por inundaciones (fluvial, pluvial, lacustre o marítima), entre otros.

Asimismo, respecto a la clasificación del suelo, dichas zonas se clasifican como suelo de riesgo, subcategoría contenida en el suelo de protección.

Ilustración 16. Propuesta de Zonificación y Uso de Suelos



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Se detalla la propuesta de zonificación propuesta

Tabla 14. Clasificación de uso de suelos

ZONIFICACIÓN PROPUESTA LOTE 1B-8A			
ZONIFICACIÓN	ÁREA (m ²)	PERÍMETRO (ml)	PORCENTAJE (%)
ZDB	37,317.20	1,138.16	91.90%
ZRE-RNM	1,507.24	316.86	3.71%
ZRE-RNM	1,781.82	221.81	4.39%
TOTAL	40,606.26		100.00%

4.4. Integración a la trama urbana (Conformación Horizontal)

La conformación horizontal del componente físico - espacial, para efectos de la planificación urbana, se identifica en los Instrumentos de Planificación urbana y todo el ámbito de intervención de los Instrumentos de Planificación Urbana debe contar con clasificación del suelo.

En el proceso de formulación del Plan Específico se establece la Clasificación General de Uso del Suelo, mediante la conformación Horizontal del componente Físico Espacial, conforme a lo indicado en el D.S. 012-2022- VIVIENDA, (Título V Cap. I, Art.108 numeral 108.3.), para determinar las intervenciones urbanísticas e identificar los suelos urbanos, suelos de protección y suelos rurales.

Tabla 15. Conformación del componente físico espacial

ÁREAS	CLASIFICACIÓN GENERAL DEL SUELO
SUELO URBANO	a) Suelo urbano consolidado b) Suelo urbano de transformación c) Suelo urbano en consolidación d) Suelo periurbano e) Suelo urbanizable
SUELO DE PROTECCIÓN	a) Suelo de conservación b) Suelo de riesgo

Fuente: D.S. 012 – 2022 VIVIENDA, reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible.

1) Suelo urbano:

Área delimitada en los Instrumentos de Planificación Urbana, destinada a usos urbanos. También comprenden las islas rústicas y los terrenos en medios acuáticos.

a) Suelos Urbanos consolidado

Son las áreas urbanas que predominantemente poseen adecuada dotación de servicios, equipamientos, infraestructuras y espacio público, necesarios para un nivel de vida de calidad y sobre las que se requieren acciones de mantenimiento y gestión. Las áreas calificadas como suelo urbano consolidado son aptas para fomentar los procesos de densificación, siempre que la infraestructura urbana permita el aprovechamiento intenso del suelo.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Se detalla la propuesta de zonificación propuesta

Tabla 14. Clasificación de uso de suelos

ZONIFICACIÓN PROPUESTA LOTE 1B-8A			
ZONIFICACIÓN	ÁREA (m ²)	PERÍMETRO (ml)	PORCENTAJE (%)
ZDB	37,317.20	1,138.16	91.90%
ZRE-RNM	1,507.24	316.86	3.71%
ZRE-RNM	1,781.82	221.81	4.39%
TOTAL	40,606.26		100.00%

4.4. Integración a la trama urbana (Conformación Horizontal)

La conformación horizontal del componente físico - espacial, para efectos de la planificación urbana, se identifica en los Instrumentos de Planificación urbana y todo el ámbito de intervención de los Instrumentos de Planificación Urbana debe contar con clasificación del suelo.

En el proceso de formulación del Plan Específico se establece la Clasificación General de Uso del Suelo, mediante la conformación Horizontal del componente Físico Espacial, conforme a lo indicado en el D.S. 012-2022- VIVIENDA, (Título V Cap. I, Art.108 numeral 108.3.), para determinar las intervenciones urbanísticas e identificar los suelos urbanos, suelos de protección y suelos rurales.

Tabla 15. Conformación del componente físico espacial

ÁREAS	CLASIFICACIÓN GENERAL DEL SUELO
SUELO URBANO	a) Suelo urbano consolidado b) Suelo urbano de transformación c) Suelo urbano en consolidación d) Suelo periurbano e) Suelo urbanizable
SUELO DE PROTECCIÓN	a) Suelo de conservación b) Suelo de riesgo

Fuente: D.S. 012 – 2022 VIVIENDA, reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible.

1) Suelo urbano:

Área delimitada en los Instrumentos de Planificación Urbana, destinada a usos urbanos. También comprenden las islas rústicas y los terrenos en medios acuáticos.

a) Suelos Urbanos consolidado

Son las áreas urbanas que predominantemente poseen adecuada dotación de servicios, equipamientos, infraestructuras y espacio público, necesarios para un nivel de vida de calidad y sobre las que se requieren acciones de mantenimiento y gestión. Las áreas calificadas como suelo urbano consolidado son aptas para fomentar los procesos de densificación, siempre que la infraestructura urbana permita el aprovechamiento intenso del suelo.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

b) Suelo urbano en consolidación

Son las áreas urbanas que predominantemente presentan carencias en la dotación de servicios, equipamiento, infraestructura y espacio público, y que deben ser sujetas de procesos de mejoramiento.

Son áreas con presencia de lotes desocupados, predominantemente alejadas de las áreas consolidadas, con problemas de accesibilidad, transporte, con carente o limitado acceso a los servicios de saneamiento y electrificación, y que necesitan de una intervención integral para mejorar la calidad de vida de la población. Dentro de esta se tiene los suelos urbanos con restricciones, se detalla lo siguiente:

Suelo Urbano con restricciones para su consolidación. - Son denominados aquellos espacios, que por presentar niveles de riesgo alto y que por la naturaleza de su ocupación (consolidada), están sujetos a ser clasificados como Zona de Reglamentación Especial.

El área de intervención se le calificará como suelos urbanos con restricciones para su consolidación a aquellas superficies declaradas por el plan como aptas, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Respetar la topografía original.
- Mitigar los efectos frente a la amplificación sísmica, debe aplicarse el retiro (remanente) en las construcciones que se deseen edificar siempre y cuando se encuentre apegados a los Taludes.
- La aplicación de sistemas constructivos sismo resistente, en zonas de relleno siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Se recomienda la construcción de obras de ingeniería sobre todo en zonas donde se localizan en zonas de corte y relleno, laderas pronunciadas lo que permitirá mitigar el riesgo.
- Se recomienda la construcción de barreras de protección y contención en los sectores donde exista mayor corte de talud, límite entre las zonas urbanas las quebradas existentes.
- Realizar un Estudio de Riesgos del área a ocupar con la finalidad de identificar las manzanas y lotes a ser reubicados por estar en zonas de alto riesgo.

2) Suelo de protección:

Áreas no urbanizables sujetas a un tratamiento especial, con fines de conservación por sus características ecológicas, paisajísticas, históricas o por tratarse de espacios de valor cultural; y/o por ser áreas expuestas a peligros altos, muy altos y recurrentes y/o por ser áreas declaradas como de riesgo no mitigable. El suelo de protección se clasifica

a) Suelo de conservación:

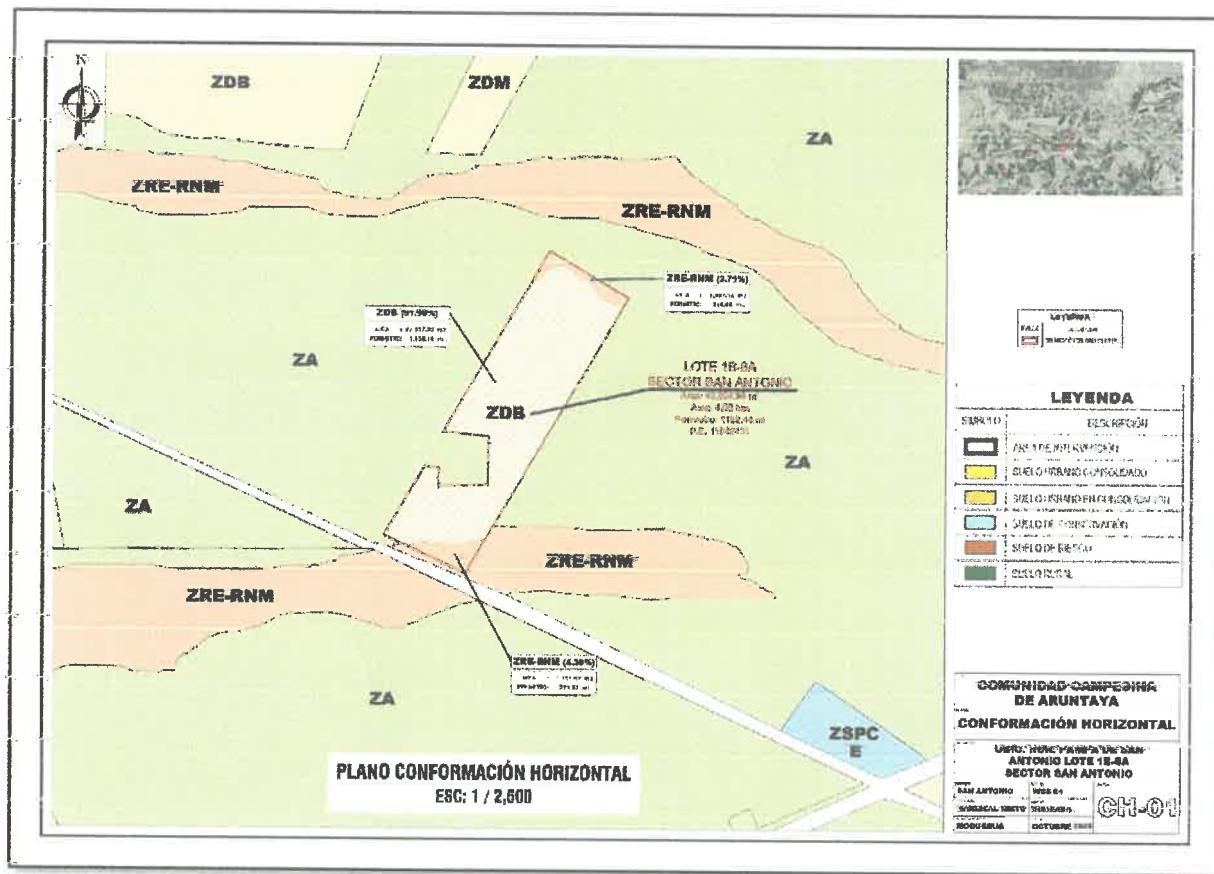
Son las áreas que constituyen espacios naturales que, por sus características ecológicas, paisajísticas, históricas o por tratarse de espacios de valor cultural deben ser protegidas y conservadas, restringiéndose su ocupación según la legislación nacional y local correspondiente. El suelo de conservación se orienta a proteger y conservar áreas identificadas con un valor específico, como el cultural, permitiendo mantener la identidad de la ciudad o centro poblado, el ecológico, al proteger zonas que por sus características proveen servicios ambientales necesarios para la calidad de vida de la población, entre otros.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Pueden asignarse usos que permitan su desarrollo y mantenimiento, siempre que no vulneren su valor. Las áreas naturales protegidas, áreas de reserva nacional, sitios Ramsar, ecosistemas frágiles, zonas de reserva y sus zonas de amortiguamiento, deben ser considerados en esta categoría. Solo puede permitirse excepcionalmente la ocupación, uso o disfrute siempre que no se afecte la integridad o se ponga en riesgo dichas áreas y se cuente con la autorización sectorial correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 35 de la Ley.

Ilustración 17. Conformación horizontal del componente físico espacial



4.5. Articulación Espacial al Sistema Vial

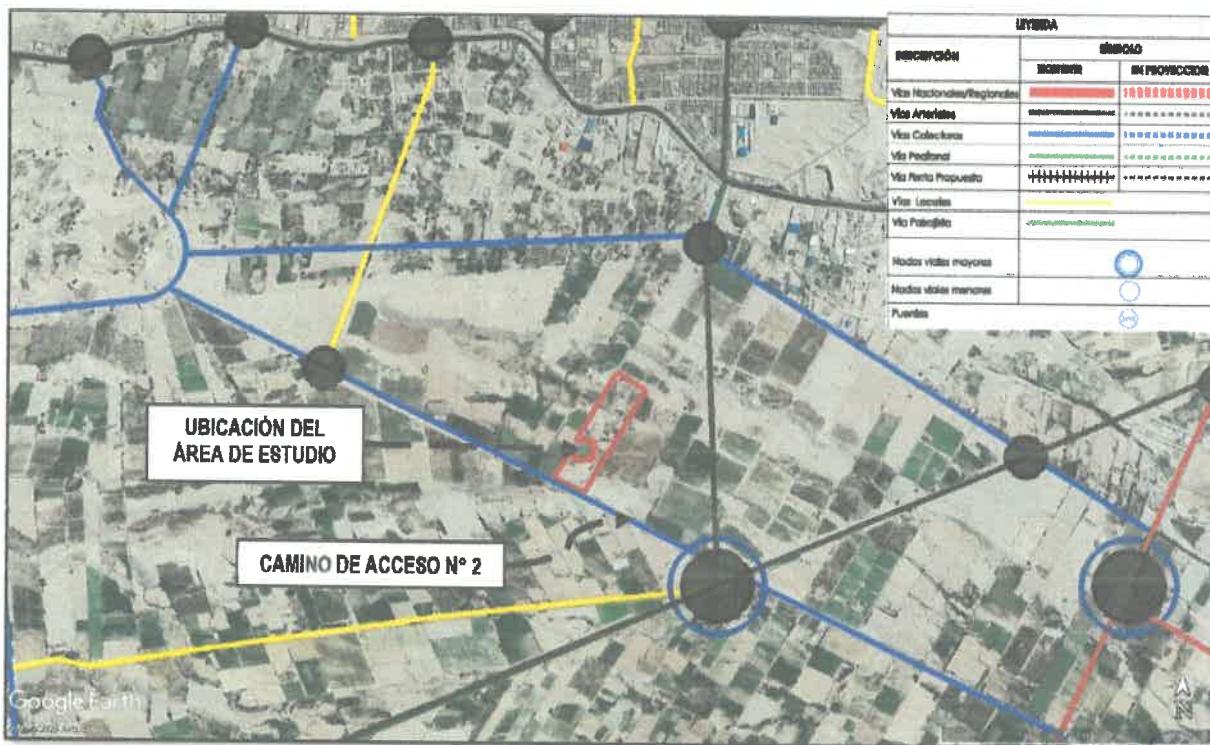
Los ejes de desarrollo constituyen espacios estratégicos del territorio urbano donde se concentran actividades económicas, de servicios, político-administrativas y culturales, con incidencia a nivel provincial, distrital o sectorial.

Su identificación y consolidación permiten orientar la estructura funcional de la ciudad y promover un crecimiento equilibrado del territorio. Estos ejes tienen como objetivos principales:

- Contribuir al reordenamiento urbano y territorial, fortaleciendo la integración entre las diferentes zonas de la ciudad.
- Optimizar la rentabilidad y uso del suelo urbano, mediante una distribución más eficiente de las actividades urbanas.
- Garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad, asegurando el acceso a servicios, equipamientos y espacios públicos de calidad.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Ilustración 18. Articulación Espacial al área de estudio



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026 – (Google Earth)

El área de estudios cuenta con articulación indirecta, donde la vía próxima es de carácter COLECTORA y LOCAL.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

4.6. Propuesta de Reglamentación para la Zonificación

DISPOSICIONES GENERALES CAPITULO I GENERALIDADES

Artículo 1º.- Generalidades

El Reglamento del Plan Específico constituye en un instrumento técnico-normativo y legal para el ordenamiento del área de intervención; y como tal regula y define el régimen jurídico, administrativo y urbanístico del suelo y edificaciones, con la finalidad de normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de habilitaciones urbanas y las edificaciones; teniendo como marco la Zonificación y Uso de los Suelo, para ello se tiene los siguientes objetivos:

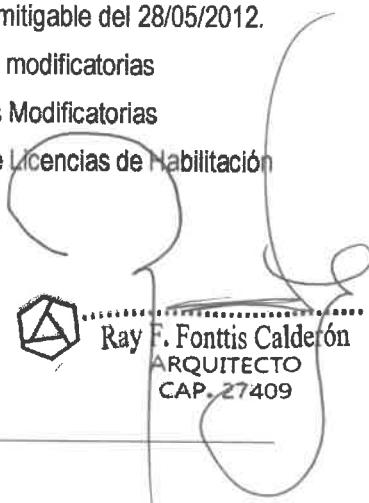
- a) Propiciar un desarrollo urbano sostenible, en base la ocupación racional y sostenible del área de intervención del presente Plan Específico.
- b) Promover el uso racional del suelo y gradual acondicionamiento del espacio, que permita el desarrollo de las actividades sociales y económicas productivas y mejorar el hábitat.
- c) Promover la incorporación planificada y controlada de las áreas de expansión urbana, con provisión de la Infraestructura de servicios y equipamientos requeridos y la promoción de Inversiones urbanas a través de formas de ocupación concertada del territorio.
- d) La reducción de la vulnerabilidad ante desastres, a fin de prevenir y atender de manera oportuna las condiciones de riesgos y contingencias físico - ambientales.
- e) La armonía entre el ejercicio del derecho de propiedad predial y el interés público.
- f) La seguridad y estabilidad jurídica para la inversión inmobiliaria.

Y como sus lineamientos estratégicos:

- a) El incremento de la densidad del uso del suelo urbano en la ciudad y la reglamentación específica sobre su sistema vial.
- b) La incorporación de áreas de producción y su articulación a los corredores logísticos.
- c) La localización de equipamientos y su fácil accesibilidad a ellos.
- d) La difusión adecuada de las normas de ocupación del territorio.
- e) La ocupación progresiva y concertada del suelo urbano en la el área de intervención.
- f) Protección de áreas de peligro para la prevención y mitigación de desastres naturales.
- g) Mejorar la plusvalía del suelo urbano y rural.

Artículo 2º.- Marco Legal y Normativo

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 29869 – Ley de Reasentamiento para zonas de muy alto riesgo no mitigable del 28/05/2012.
- Reglamento Nacional de Edificaciones-D.S. N° 011-2006- VIVIENDA y sus modificatorias
- Ley N°29090, Ley de Regulación de Hab. Urbanas y de Edificaciones y sus Modificatorias
- D.S. 011-2017-VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Licencias de Habilización Urbana y Licencias de Edificación.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- D.S. N° 012 – 2022 – VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible
- D.S. N° 022 – 2016 – VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido - Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Artículo 3º. Para garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente, las habilitaciones urbanas y edificaciones deberán proyectarse y construirse satisfaciendo las siguientes condiciones:

a) **Seguridad**

Seguridad estructural; de manera que se garantice la permanencia y estabilidad de sus estructuras.

Seguridad de uso; de manera que en su uso cotidiano en condiciones normales, no exista riesgo de accidentes para las personas.

b) **Funcionalidad**

Uso; de modo que las dimensiones y disposiciones de los espacios, así como la dotación de las instalaciones y equipamiento, posibiliten la adecuada realización de las funciones para las que está proyectada la edificación.

Accesibilidad; de manera que permita el acceso y circulación a las personas con discapacidad.

c) **Habitabilidad**

Salubridad e higiene; de manera que aseguren la salud, integridad y confort de las personas.

d) **Adecuación al entorno y protección al medio ambiente**

Adecuación al entorno; de manera que se integre a las características de la zona de manera armónica.

Protección del medio ambiente; de manera que la localización y el funcionamiento de las edificaciones no degraden el medio ambiente.

Artículo 4.- Alcances

Las normas contenidas en el presente reglamento regirán en todo el ámbito de los polígonos establecidos del presente plan. Serán de aplicación a los inmuebles de propiedad de personas naturales jurídicas sean estas de derecho privado o público. Así mismo se tomará en cuenta en los programas y proyectos que se desarrollen en el sector antes mencionado.

Artículo 5.- Ámbito

El ámbito de aplicación será en los polígonos establecidos, de acuerdo a lo señalado en el Plano de Delimitación del área de Intervención que forma parte de este reglamento.

Artículo 6.- De las infracciones y sanciones

Las Infracciones al presente reglamento, así como las sanciones que en consecuencia correspondan imponer, serán determinadas por la Municipalidad en cuya jurisdicción se encuentre la Habilitación urbana o Edificación, las mismas que deben quedar establecidas en su correspondiente Reglamento de Sanciones y en su Texto Único de Procedimientos Administrativos. Se considera infracciones las siguientes:

La ejecución de una obra en contravención con lo normado en el presente reglamento y la normatividad vigente.

- a) La ejecución de una obra sin la licencia de edificación respectiva.
- b) La adulteración de los planos, especificaciones y demás documentos de una obra, que hayan sido previamente aprobados por la Municipalidad respectiva.
- c) El incumplimiento por parte del propietario o de cualquier profesional responsable, de las instrucciones o resoluciones emanadas de la Municipalidad en cuya jurisdicción se encuentre la habilitación urbana e la edificación.
- d) Cambiar el uso de la edificación sin la correspondiente autorización.
- e) La inexistencia de un profesional responsable de obra.
- f) El empleo de materiales defectuosos.
- g) Autorizar y/o ejecutar edificaciones en áreas urbanas que no cuenten con habilitación urbana autorizada.

Artículo 7º. Horizonte del Plan Específico

El horizonte del planeamiento del plan específico es equivalente al horizonte del planeamiento del plan de desarrollo urbano que da origen, siendo este de diez (10) años

El plan específico se mantiene vigente incluyendo la regulación urbanística establecida en el mismo, mientras no se incorpore a un instrumento de planificación urbana.

Artículo 8º.- Responsabilidades del cumplimiento del presente reglamento.

Corresponde a la Gerencia de Desarrollo Urbano, Ambiente y Acondicionamiento Territorial para los fines del cumplimiento del presente Reglamento, en concordancia con los procedimientos administrativos contemplados en el TUPA y normas específicas para cada procedimiento.

CAPITULO II DISPOSICIONES GENERALES DE HABILITACIÓN URBANA

Artículo 9.- Definición y características

- a) Son habilitaciones urbanas en laderas, aquellas que se realizan en terrenos con pendientes mayores al veinte por ciento (20%), las cuales se rigen por las normas técnicas correspondientes a la naturaleza de la habilitación urbana a realizarse, las disposiciones contenidas en el RNE y en el presente Reglamento. Adicionalmente, deben contar con Informe de evaluación de riesgos de desastres, los estudios de mecánica de suelos y las respectivas licencias municipales de habilitación urbana y/o de edificación, otorgadas de conformidad a lo establecido en el T.U.O. de la Ley N°29090 y el Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación, aprobado por Decreto Supremo N°011-2017-VIVIENDA.
- b) Las distancias entre vías de tránsito vehicular en las habilitaciones en ladera, corresponderá al planeamiento de la habilitación urbana, debiendo tener vías de acceso públicos, a una distancia no mayor de 300 metros entre ellos.
- c) De acuerdo a la calidad mínima de las obras, existen cinco tipos de habilitación urbana en laderas, de acuerdo a las características consignadas en el siguiente cuadro:



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Tabla 16. Características de las obras de acuerdo al tipo de habilitación urbana

TIPO	CALZADA (PISTA)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGÍA ELÉCTRICA	TELÉFONO
A	Concreto	Concreto simple	Conexión domiciliaria	Conexión domiciliaria	Pública y domiciliaria	Pública y domiciliaria
B	Asfalto	Concreto simple	Conexión domiciliaria	Conexión domiciliaria	Pública y domiciliaria	Pública y domiciliaria
C	Asfalto	Asfalto con sardinel	Conexión domiciliaria	Conexión domiciliaria	Pública y domiciliaria	Público
D	Suelo estabilizado	Suelo estabilizado con sardinel	Conexión domiciliaria	Conexión domiciliaria	Pública y domiciliaria	Público
E	Bloquetas de concreto	Bloquetas de concreto	Conexión domiciliaria	Conexión domiciliaria	Pública y domiciliaria	Público

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

- d) Las vías de acceso a las viviendas son de tráfico restringido, permitiéndose el transporte de peso ligero, los camiones no pueden tener una carga útil mayor a 20 TN. En atención a estas consideraciones, para la habilitación urbana Tipo E, se pueden usar bloquetas de concreto o similares y la vereda se ubica en un nivel superior a la pista. Asimismo, se debe permitir la accesibilidad para vehículos de emergencia.

Artículo 10°. - Los proyectos de habilitación urbana deberán desarrollarse dentro de las áreas urbanas y de expansión que norma el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad de Moquegua Samequa 2016-2026, las mismas que se rigen por las normas establecidas en el presente Reglamento, y por las disposiciones contenidas en el Título II Habilitaciones Urbanas del Reglamento Nacional de Edificaciones, la Ley 29090 sus modificatorias con su reglamento aprobado con D.S. 029 – 2019 VIVIENDA, la Ley orgánica de Municipalidades, TUPA y disposiciones vigentes.

Artículo 11°. - Las habilitaciones deberá considerar el plan vial y secciones normativas que establecida en el Reglamento del Sistema Vial Urbano del Plan Específico. El diseño de lotización y vías con fines de habilitación deberá ajustarse a lo siguiente:

- El área de lote será igual a lo establecido en los parámetros de edificación que rigen para cada zona, tal como se indica en el presente Reglamento del Plan Específico.
- El diseño de vías deberá adecuarse tanto en su continuidad, trazo y secciones viales transversales a lo establecido en el Reglamento del Sistema Vial Urbano.

Artículo 12°. -Las Habilitaciones Urbanas para uso residencial son aquellas destinadas predominantemente a la construcción de viviendas. Los tipos de habilitación para uso de vivienda, según la densidad de ocupación poblacional y de acuerdo a lo establecido en Norma TH.010 del Título II RNE son las siguientes:

Tabla 17. Tipos de habilitación urbana con fines de vivienda

USO DEL SUELO	TIPO DE HABILITACION URBANA	USO	ÁREA MÍNIMA LOTE (m ²)	FRENTE MÍNIMO (m)
RDM	3	UNIFAMILIAR	90.00	6.00
	4	MULTIFAMILIAR	160.00	8.00
RDA	5	UNIFAMILIAR/MULTIFAMILIAR	(*)	(*)
	6	MULTIFAMILIAR	450.00	15.00

(*) Corresponden a Habilitaciones Urbanas con construcción simultánea, pertenecientes a programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda. No tendrán limitación en el número, dimensiones o área mínima de los lotes resultantes; y se podrán realizar en áreas calificadas como Zonas de Densidad Media (RDM) y Densidad Alta (RDA) o en Zonas compatibles con estas densidades. Los proyectos de habilitación urbana de este tipo, se calificarán y autorizarán como habilitaciones urbanas con construcción simultánea de viviendas. Para la aprobación de este tipo de proyectos de habilitación urbana deberá incluirse los anteproyectos arquitectónicos de las viviendas a ser ejecutadas, los que se aprobaran simultáneamente.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 13°. - Las habilitaciones para uso de vivienda, deberán reservar áreas para equipamiento y otros usos de carácter público, en todos los casos, las áreas de las reservas para obras de carácter metropolitano o distrital, se descontarán de las áreas brutas materia de la habilitación, para los efectos de cómputo de aportes, así como para el pago de tasas y derechos.

Tabla 18. Aportes reglamentarios para habilitaciones urbanas con fines de vivienda

USO DEL SUELO	COMPATIBILIDAD R.N.E.	RECREACIÓN PÚBLICA	PARQUES ZONALES	SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS		TOTAL
				EDUCACIÓN	OTROS FINES	
RDB	R1	8%	2%	2%	1%	13%
	R2	8%	2%	2%	1%	13%
RDM-R	R3	8%	1%	2%	2%	13%
	R4	8%	-	2%	3%	13%

Fuente: Según Norma TH.010: Habilitaciones residenciales, Capítulo I, Artículo 10

Las áreas de aportes de las habilitaciones urbanas destinadas a educación, salud y otros se regirán por los parámetros correspondientes de su entorno o zonas aledañas; ya sea residencial, vivienda taller o comercial y deben ser transferidas a las entidades encargadas, para su respectiva inscripción en Registros Públicos. Esta reserva de áreas será hecha efectiva mediante el aporte de un porcentaje del área bruta a habilitarse, de acuerdo a lo dispuesto en el Título II Habilitaciones Urbanas del RNE, en concordancia con lo establecido en las normas de habilitación urbana vigentes.

Artículo 14°. - Las municipalidades tienen la obligación de cautelar las áreas de aportes, como lo estipula en la Ley Orgánica de Municipalidades Capítulo II Patrimonio Municipal, artículo N° 55 Los bienes de dominio público de las municipalidades son inalienables e imprescriptibles.

Artículo 15°. - En el caso que, dentro del área por habilitar, el Plan de Desarrollo Urbano sostenible haya previsto obras de carácter provincial o distrital, tales como vías colectoras, principales, intercambios viales o equipamientos urbanos, los propietarios de los terrenos están obligados a reservar las áreas necesarias para dichos fines. Dichas áreas podrán ser utilizadas por los propietarios con edificaciones de carácter temporal, hasta que estas sean adquiridas por la entidad ejecutora de las obras.

Artículo 16°. - Los proyectos de habilitación urbana deberán desarrollarse dentro de las áreas establecidas en el Plan Específico propuesto las cuales se regirán por las normas establecidas en este punto y por lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las áreas determinadas en el Plan Específico para las habilitaciones urbanas se tienen destinadas para ubicar actividades de uso especial y actividades con tendencia a uso residencial las que podrán tener actividades compatibles con esta.

La habilitación urbana, se regirá a las secciones de vías establecidas en el Plan Vial del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad de Moquegua 2016-2026.

Las normas técnicas contenidas en el presente Capítulo se aplicarán a los procesos de habilitación de tierras para fines urbanos, en concordancia a las normas de Desarrollo Urbano de la localidad, emitidas en cumplimiento del Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.



Artículo 17°. - Para el caso de habilitaciones de parcelas independizadas menores a una hectárea dentro de un área de planeamiento mayor, los aportes en terreno son obligatorios y podrán ser acumulados para un solo uso, de preferencia formando núcleos de equipamiento dentro de una perspectiva de planeamiento integral.

Artículo 18.- Debe ejecutarse una red de desagüe general para la habilitación urbana a integrarse con las redes públicas existentes. La red pública de desagüe, deberá incluir sistema de drenaje. Los lotes habilitados contarán con evacuación de desagüe por gravedad.

Artículo 19.- Las vías locales contarán con vereda y berma de estacionamiento en los lados que constituyan frente de lote. Los tramos de vías y berma de estacionamiento en el otro. Estarán exceptuado de los anteriormente mencionado las vías con denominación de carácter peatonal.

4.6.1. Normatividad de Edificaciones

CAPITULO III CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO DEL SUELO

Artículo 20.- Zona Urbana de Densidad Baja (ZDB)

Área urbana destinada predominantemente al uso de vivienda de uso mixto (vivienda Taller e industria elemental y complementaria); así como, servicios públicos complementarios y comercio local. Las actividades económicas que se desarrollan tienen niveles de operación permisibles con el uso residencial la altura de las edificaciones debe ser de tres niveles más azotea; cualquiera sea las modalidades de soluciones en copropiedad con una densidad neta máxima de hasta 250 -1250 Hab. /Ha.

Tabla 19. Parámetros urbanísticos Residencial

VIVIENDA	PARÁMETROS	CARACTERÍSTICAS
Unifamiliar o Multifamiliar	Densidad Neta	250 hab/ha
	Lote mínimo	90.00 m ²
	Frente mínimo	6.00 ml
	Altura de edificación	2 pisos + azotea
	Coeficiente de edificación	1.5
	Área libre	30 %
	Retiros	Según normatividad de retiros
	Estacionamiento	1 c/2 viviendas
USOS COMPATIBLES		E-1, E-2, H2, ZRP

Artículo 21.- Zona de Reglamentación Especial por Suelos Inestables

Artículo 22. Definición:

Comprende viviendas ubicadas en laderas pronunciadas cuya pendiente supera los 30 grados, la misma que localizan en suelos de corte y relleno sin control técnico susceptibles a deslizamientos, liquefacción de suelos ante un evento de origen natural como sismos de gran magnitud y/o ante precipitaciones prolongadas.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 23. Lineamientos para procesos de ocupación en zonas de laderas

El proceso de ocupación actualmente se basa en un emplazamiento informal de autoconstrucción, que se convierte en modelo de partida erróneo para los que aún no se han asentado. Las viviendas pueden llegar a desplomarse y causar un efecto en cadena que perjudique niveles inferiores.

Es necesario aprovechar las posibilidades que la geografía tiene para generar otro modelo urbano, el cual es un verdadero reto de las viviendas en estas áreas.

Se determina un sistema de emplazamiento, que comprende dos componentes: el aterrazamiento y el diseño de la vivienda en ladera. El objetivo es considerar la interacción con el terreno, la vivienda modular progresiva y sus límites de esta.

En casos extremos no mitigables en zonas de alto riesgo, se debe tener en cuenta el dispositivo legal, Ley N° 29869 y sus modificatorias2: Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable, cuyo fin es proteger la vida y bienestar público.

Estas condicionantes pueden trascender del emplazamiento informal a un sistema de emplazamiento ordenado, seguro y en armonía con el territorio.

Ilustración 19. Lineamientos para procesos de ocupación en zonas de laderas



23.1. Aterrazamiento:

Las zonas altas en el distrito de San Antonio, se caracterizan por un territorio con topografías variadas según Gálvez, Muñoz y Rodríguez (2014), las áreas expuestas a mayor riesgo se sectorizan en un rango de áreas: área 3 (20% - 35%), área 4 (35%- 47%), y el área 5 (P>47%) tiene fuertes pendientes, es una zona para restringir por constante deslizamiento y riesgo.

Por lo tanto, este componente denota que la intervención no puede ser de igual acción al de las áreas consolidadas en zonas planas. Se requiere optar por un emplazamiento de: más de una plataforma y aplicando medidas de adecuación de corte y relleno. Estas medidas aportan a una mayor estabilidad

ante eventos sísmicos. Ley N° 30645, Ley que modifica la Ley 29869, Ley de Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable

- En caso de pendientes encontradas en las áreas 3 y 4, las medidas del corte y relleno deben ser proporcionales, para poder asentar la edificación.
- El relleno debe ser compactado, en capas humedecidas de no más de 15cm cada una.
- Sobre el relleno solo se pueden apoyar falsos pisos.
- Ambas áreas de corte y relleno requerirán contenerse con elementos estructurales, menos pircas sin refuerzos.
- En caso del rango de las pendientes más altas, el emplazamiento debe ser en niveles.



23.2. Diseño de la vivienda en ladera:

a. Modularidad

El subcomponente de modularidad tiene mayor significancia en las zonas altas del distrito.

Es relevante la técnica que el cuerpo emplea al insertarse en el terreno, pues la adaptación y flexibilidad son características que facilitan el proceso ocupacional en zonas de laderas. (Hernández, 2012). La vivienda progresiva evolutiva considera a la arquitectura como un medio flexible que puede tener la posibilidad de readecuarse y mejorarse a través de un proceso habitacional y debe ser adecuado de acuerdo con las necesidades de los pobladores en el tiempo.16

La modularidad comprende armar al cuerpo mediante un diseño evolutivo modular, ya que ofrece flexibilidad y adaptabilidad para poder pertenecer con el entorno topográfico. Además, se puede destacar un espacio seguro de toda la vivienda, generando una caja de seguridad como medida ante emergencias.

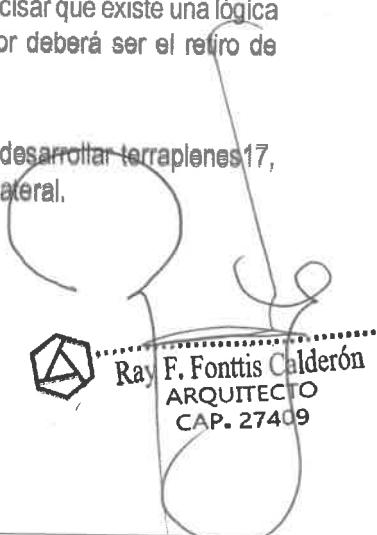
- Se sugieren viviendas con diseños modulares, porque poseen características de adaptación y flexibilidad.
- Los módulos básicos de 3m x 3m (9m²) o hasta 3.6m x 3.6m (12.9m²), es el rango más conveniente funcionalmente.
- El espacio a expandir verticalmente, será hasta 2 pisos máx.
- Es elemental adecuar un módulo de seguridad en las viviendas existentes con condiciones vulnerables.
- La ubicación del módulo de seguridad debe situarse en el lugar de mayor capacidad portante del suelo y en el área de corte, mas no de relleno.
- El cerramiento recomendable previo al techo final de Eternit o calaminas, es una cobertura de madera, como medida de mayor protección ante daños por derrumbes.

b. Retiros de seguridad:

Tras el emplazamiento de la vivienda, se generan dos espacios de transición entre la vivienda edificada y su entorno próximo. Por el lado frontal, estructuras inadecuadas se ubican en un espacio estrecho y desnivelado generando ingresos y salidas inseguras; y por el lado posterior, estructuras inadecuadas soportan las bases de la vivienda colindante, en presencia de desniveles la interacción es inmediata y la amenaza inminente.

Por lo tanto, lo consecuente es responder a las condiciones resultantes al asentar la vivienda, abordando sus límites frontales y posteriores.

- - El retiro frontal debe ser calculado de acuerdo con la altura del talud de la vivienda, el retiro mínimo es 1.20m. con lo cual se tiene mayor garantía de estabilidad, preservando la vivienda así como a las infraestructuras ubicadas en la parte baja del talud, para determinar un adecuado retiro se recomienda el análisis de estabilidad del talud, desarrollando modelos en condiciones estáticas y pseudoestáticas y decidir con exactitud el retiro de seguridad, cabe precisar que existe una lógica que mientras mayor sea la carga ejercida por la infraestructura mayor deberá ser el retiro de seguridad.
- - El retiro posterior debe medir mínimo 2 metros.
- - En caso de que la pendiente sea alta en el lado posterior, se deben desarrollar terraplenes¹⁷, estos deben contener muros de contención adecuados ante la presión lateral.



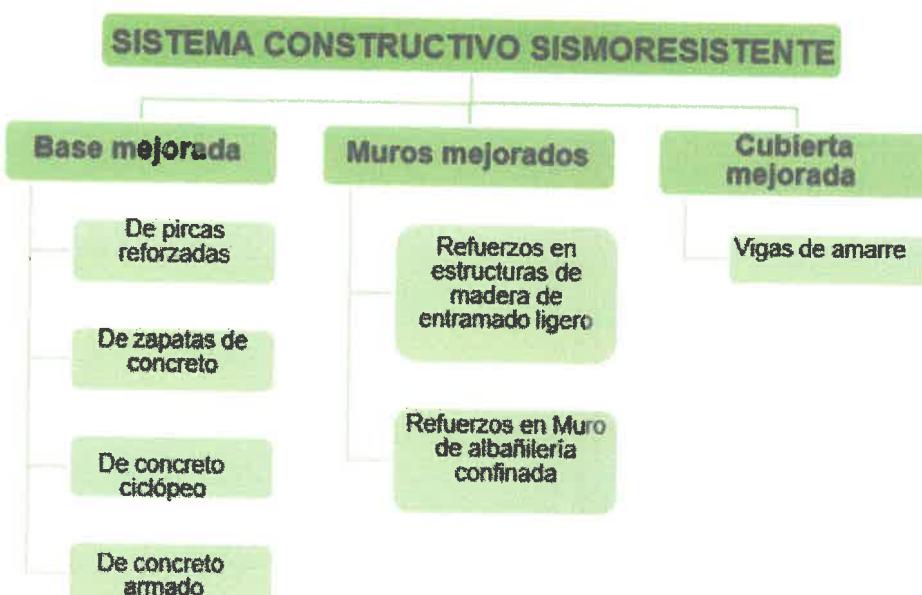
Artículo 24. Lineamientos para el desarrollo de sistemas constructivos sismos resistentes

En las zonas ZRE del distrito, la gran mayoría de pobladores de acuerdo con su capacidad económica, proceden a autoconstruir sus edificaciones sin asesoría técnica, o contratan a un maestro constructor. En dichas situaciones se maneja un cierto grado de conocimiento. Muchas veces se expone a la inseguridad ante eventos sísmicos.

Otro acontecimiento reincidente es cuando la vivienda empieza a crecer; por ejemplo, en laderas, cuando se cambia de un sistema constructivo ligero a albañilería confinada, o cuando una vivienda de 1 nivel genera más niveles. No está previsto el adaptar la base, o reforzar acorde al crecimiento.

La vivienda comprende todo un proceso de consolidación y la ausencia de criterios técnicos, sumada a la inestabilidad del suelo, hace que estas construcciones sean particularmente vulnerables a la amenaza sísmica.¹⁸ Se determinan tres componentes que arman al cuerpo de la edificación: bases, muros y cubiertas mejoradas. El objeto de este apartado es brindar la asistencia técnica a los pobladores para que ejecuten buenas prácticas y mejoren las condiciones del sistema constructivo. Reduciendo la vulnerabilidad física de la edificación frente amenazas de peligro, obteniendo una vivienda segura y resiliente.

Ilustración 20. Lineamientos para el desarrollo de sistemas constructivos sismos resistentes.



24.1. Base mejorada

La condición de una cimentación con características técnicas inadecuadas, mal asentadas en las laderas, exponen a la vivienda y a sus propietarios a una situación de gran desventaja ante amenazas de peligro. El desprendimiento del terreno puede acarrear al derrumbe de la edificación, lo que perjudica al propietario individualmente y a su entorno próximo. En caso de las viviendas precarias ubicadas en zonas más altas son las más susceptibles al peligro y es ahí donde se puede producir un efecto de cascada.

Ejecutar bases mejoradas, reduce las posibilidades de escenarios de riesgo de mayor escala. Sea cual sea el sistema estructural elegido, es recomendable que la base sea erigida desde el terreno natural y no en áreas de relleno. Además, se requiere profundizar la zanja de la base, por debajo de la superficie del terreno, para poder adherirse de forma segura. A continuación, la asistencia técnica para decidir pertinente las opciones estructurales: pircas reforzadas, zapatas de concreto, concreto ciclopico y concreto armado. Con el fin de emplear un sistema constructivo sismo resistente.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

a. Pircas reforzadas:

- Cualquier tipo de cimentación debe estar asentada dentro del terreno natural, no sobre el área de relleno.
- Las pircas con mortero, se pueden emplear en caso de viviendas de estructura ligera.
- La altura recomendable para una pirca es de 1.50m. Y la base de la pirca debe estar insertada a una profundidad de 60 cm, con un ancho mínimo de 40 cm.
- Las medidas brindadas son referenciales, pero es necesario que por zonas se dispongan de estudios geotécnicos y geo mecánicos.
- En caso que la vivienda ya se encuentre construida con base de pircas, se puede reforzar con malla electrosoldada, fijación de pernos cementados y una capa de mezcla de concreto. Ello garantiza un anclaje mecánico.

b. Zapatas de Concreto

- El diseño de una zapata o estructura de cimentación deberá obedecer a un estudio de mecánica de suelo específico en la zona del proyecto
- Se deberá tomar en cuenta ensayos especiales como corte directo, ensayos triaxiales entre otros que permitan determinar capacidad portante asentamiento para el adecuado diseño o predimensionamiento de las infraestructuras de cimentación como zapatas de concreto entre otras.
- Se deberá tener en cuenta para el dimensionamiento de zapatas u otras estructuras las capacidades de resistencia, así como las cargas que transferimos a los suelos de fundación.
- El diseño, construcción y supervisión deberá ser realizado por ingenieros colegiados y habilitados.

c. Concreto ciclópeo

- Las bases de concreto ciclópeo, están preparadas para contener viviendas de ladrillo.
- Los muros de concreto ciclópeo, pueden tener una altura máx. de 1mt.
- En caso de estar situado en altas pendientes, las cimentaciones deben distribuirse en niveles, para evitar el corte y relleno en exceso. Y evitar gasto de trabajo, tiempo y dinero en vano.

d. Concreto Armado

- Las bases de concreto armado, están preparadas para contener viviendas de ladrillo.
- Los muros de Concreto armado son empleados en alturas mayores a 1mt.
- En el caso de muros de concreto armado, los refuerzos de acero deberán asentarse sobre dados de concreto, evitando el contacto directo con el suelo.
- En caso la vivienda cambie de madera a ladrillos, el muro de pirca reforzada debe ser reemplazada por muro de concreto ciclópeo o mejor aún de concreto armado Zapatas de Concreto – Madera Zapatas o dados de concreto, pueden ser empleados en viviendas de madera, deben introducirse a una profundidad de 1mt. Min., o hasta encontrar suelo firme.

24.2. Muros mejorados

Es recurrente que las viviendas presenten características poco convenientes en la construcción de sus muros. Los tabiques de madera deben estar compuestos con los soportes necesarios como: riostras, soleras, dinteles, transversales, su función es recibir y transmitir a las fundaciones las cargas estáticas (peso de la estructura y sobrecarga) y dinámicas (cargas de sismos y vientos)

También son considerados los tableros de OSB, los muros arriostrados con este tipo de tableros han demostrado un mejor comportamiento al sismo.

Los muros de albañilería confinada deben estar compuestos con los refuerzos básicos y fundamentales, como son las columnas de amarre. Elementos de refuerzo situados en el encuentro de muros, para evitar el debilitamiento de las paredes y aparición de grietas en el centro. Los puntos considerados, forman la asistencia técnica para construir muros mejorados sismo resistentes.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP-27409

Refuerzo en estructura de madera de entramado ligero

- La estructura de entramado de madera debe componerse de los siguientes refuerzos: transversales, soleras, riostras, dinteles y tableros estructurales como el OSB.
- Los paneles de muros - ventanas, con un ancho ≥ 100 cm, se implementarán Jambas en lados laterales, además de reforzar el alféizar con llstones llamados muchachos

Refuerzo en Muros de albañilería confinada

- Se deben cumplir según el Art. 11 de la norma e.070 del RNE, - de albañilería confinada del RNE, los requisitos especificados.
- Los paños de ladrillo deben terminar endentados con 5 cm. máx. o al ras.
- En caso de no terminar endentados, se debe reforzar con varillas 6 mm. Que penetren en el muro de ladrillo 40 cm. mín. Y al interior de la columna se debe reforzar con bastones que penetren en la columna 12.5 cm. Así como se establece en el RNE.
- Los muros portantes deben ser con ladrillo King Kong de 18 huecos para aportar a la resistencia de la vivienda en el peso de gravedad, por lo menos en la primera planta.
- Se debe tener en cuenta la disposición de los muros en el interior de la vivienda. Deben direccionarse en ambos sentidos (ejes X, Y), para responder a las fuerzas de corte.
- En caso de que el muro esté construido o disponga de voladizos se debe utilizar una malla electrosoldada, como elemento de arrioste en el encuentro de muros. Las mallas se sujetarán de las vigas y columnas, con un mín. de 15cm sobrepuertas sobre ellas.
- Las mallas electrosoldadas tendrán elementos de fijación con varillas de $0\frac{1}{4}$ ", - puestas cada 50cm y serán sujetadas al muro de ladrillos.
- La malla también debe cubrir las zonas de debilidad localizadas en el alféizar de ventana.20

24.3. Cubierta mejorada:

La estabilidad de los sistemas constructivos de techos de madera y losa aligerada depende de la disposición de vigas de amarre. Se debe tener en cuenta el trabajo de estas en los aleros de los techos aligerados. Asimismo, otro factor influyente para la estabilidad es la disposición de tuberías, de manera que no deban interrumpir la continuidad de la estructura.

Vigas de Amarre:

- La cubierta debe componerse con vigas de amarre.
- Emplear planchas de OSB en la cobertura permite arriostrar y así asegurar el armazón.
- La distribución de los tableros OSB debe ser de forma alternada y entre ellas debe haber una separación de 2 a 3 mm, para evitar problemas de deformación Cubierta de losa aligerada
- En el caso de losas aligeradas, las tuberías deben pasar en paralelo de las viguetas y vigas.
- Si no se puede evitar el paso de las tuberías por las viguetas, la vigueta debe duplicar su ancho y la tubería debe pasar en 45°.
- Los centros de luz deben ubicarse en los ladrillos.
- En el enfoque de cubiertas ligeras con buen comportamiento antisísmico, se pueden considerar los techos aligerados con casetones de Tecnopor.

Artículo 25. Lineamientos para la adecuación y conformación del espacio urbano

La adecuación apropiada de los escenarios físicos urbanos en zonas de muy alto riesgo, dan forma a situaciones de coexistencia para aumentar la resiliencia de los habitantes.

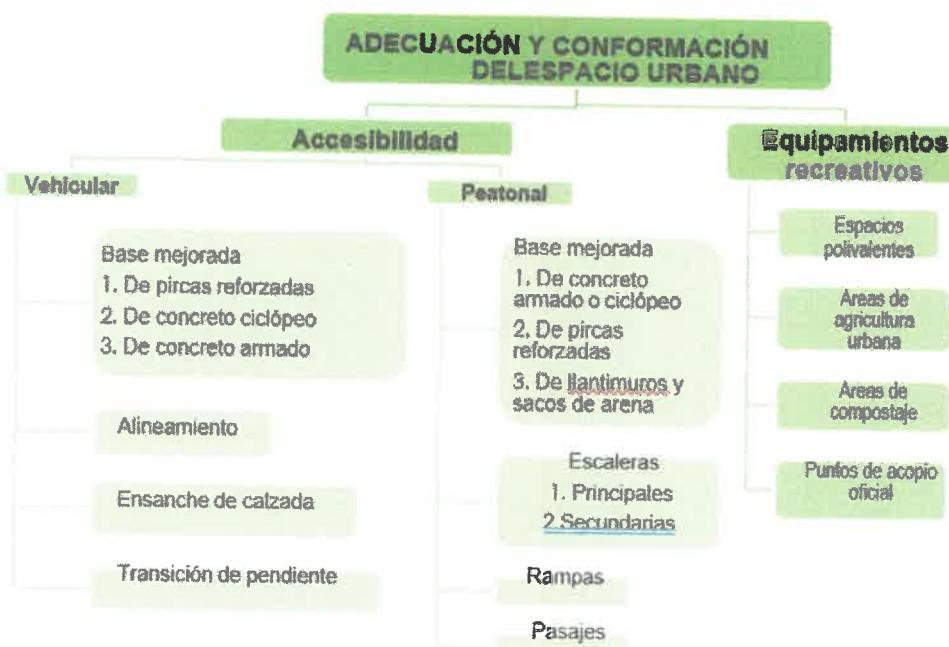
Los personajes involucrados (niños, jóvenes, adultos, jubilados, etc.), de ambos géneros, de diversas edades e intereses, no solo comparten, sino que cohabitan un área determinada, en un tiempo determinado, generando una historia desde que se asentaron precariamente en el territorio.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Aquellos espacios que se doten de condiciones saludables, seguras, incluyentes; van más allá de circulaciones o estancias pasajeras, estos albergan actividades de índoles artísticas, recreativas, culturales, de formación, de desarrollo económico, etc. Ello repercute tanto a nivel individual como de colectivo, formula Cohesión social, fortalece al barrio e incrementa la calidad de vida. Además, los espacios de gran hasta pequeña escala permiten destinar zonas de refugio o puntos de encuentro seguro, en casos de emergencia.

Ilustración 21. Lineamientos para la adecuación y conformación del espacio



Entonces hace falta precisar que: la adecuación y conformación de condiciones del espacio urbano, pretende considerar al siguiente conjunto de piezas, teniendo como base lo mencionado en el Reglamento de habilitación urbana y edificación, donde se menciona en el Art. 5, que el espacio público urbano está conformado por las vías de circulación vehicular y peatonal, las áreas destinadas a parques y plazas de uso público. Los servicios públicos deben instalarse solo en los espacios públicos.

25.1. Accesibilidad:

La condición de accesibilidad es sumamente importante en escenarios de alto riesgo, pues compromete la asistencia de auxilio del cuerpo de emergencia, la búsqueda de refugios o la evacuación segura, ante la amenaza de peligros. Por ello, se contemplan las redes de circulación del colectivo, con el fin de conectar con las rutas existentes y establecer rutas seguras para el tránsito no motorizado y motorizado. De tal forma se asegure el acceso de ambulancias, bomberos y camiones de basura (servicio fundamental que ofrecen hacia la población). Salvo guardando primordialmente a los pobladores, mitigando los riesgos en las zonas vulnerables.

a. Accesibilidad vehicular:

Se proponen los parámetros para el diseño de vías vehiculares en las ZRE, donde se incluye a las agrupaciones amenazadas por el peligro, por ello se requiere construir patrones que contrarresten el riesgo, y la otra zona requiere medidas a favor de un flujo seguro y una mejor composición. El objetivo es integrar al sistema vial generando una continuidad física a lo existente.

Alineamiento:

- El alineamiento horizontal, es importante en toda vía, se deberá respetar la faja vial, evitando construcciones u obstrucciones provisionales o permanentes que afecten la seguridad vial. Así como lo determina el MTC en el derecho de vía.
- En caso de módulos de viviendas ubicadas en áreas que interrumpan el carril vehicular, la municipalidad está en posición de preservar el alineamiento de acuerdo con el plano de habilitación urbana.
- Se recomienda en la mejor medida posible, que de acuerdo con el Art. 4 de la norma TH.020 Habilitaciones en laderas del RNE, las vías de tránsito vehicular no pueden superar una distancia mayor de 300m, entre cada una.
- El diseño de vías que no son colectoras debe basarse en el Art. 10 de la norma TH.020 de Habilitaciones Urbanas en laderas del RNE y del DS N°012-2019-Vivienda, donde menciona las características que deben tener.
- Es necesario que las vías presenten una franja de cuneta en sus extremos.
- Esta puede ser natural o de material concreto, con el fin de evitar el desgaste acelerado del pavimento.

Ensanche de vía:

- En el caso de vías de un solo carril, cada 200 metros de tramo se reservará un área para el ensanche de calzada, el cual permita la fluidez o el giro del vehículo en curvas.

Transición de pendiente:

- La transición de pendiente es importante, las vías vehiculares deben tener un tramo de transición, entre el tramo horizontal y el tramo en pendiente final.
- Se debe considerar el Art.20 de la norma GH.020 del RNE en componentes de diseño urbano, donde menciona que las calzadas deben tener una pendiente hacia los laterales para el escurrimiento de las aguas pluviales, de regadío o de limpieza. Base mejorada:
- Aquellas vías principales ubicadas sobre pendientes altas que requieran de muros de contención de una altura mayor a 6m., estas deberán ser obligatoriamente de concreto armado. El dimensionamiento de estos debe ser de acuerdo con los cálculos estructurales que demande.
- Las vías de acceso que permiten el transporte pesado (camión 18 m³ y todos en general), solo será en la zona de bajas pendientes.
- Las vías de acceso que permiten el transporte pesado (camión 12 m³, camión de basura, etc.), mín. deben edificarse con muros de contención de concreto armado. Dichas vías conectan las zonas de baja y alta pendiente.
- Las vías de acceso que permiten transporte liviano (autos, ambulancia, van, etc.), mín. deben edificarse con muros de contención de concreto ciclopé.
- Solo las vías de acceso que permiten transporte liviano como motos, podrán edificarse con muros de contención de pirca reforzada, evaluando la altura que presenta.
- En caso de ubicarse en suelos con baja capacidad portante, se recomienda utilizar geomallas. Es un material de refuerzo que aumenta su capacidad portante, mediante una capa mecánicamente estabilizada.

b. Accesibilidad peatonal:

Se proponen los parámetros para el diseño de vías peatonales en las ZRE, donde se incluye principalmente a las agrupaciones situadas en laderas, puesto que deben asegurar una evacuación controlada ante emergencias.

Además, considerando que el suelo no es de baja capacidad portante, se proponen técnicas blandas 21 de conocimiento de los pobladores. Se propone el mejoramiento en la accesibilidad para discapacitados en el marco de la norma A.120 del RNE.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

c. Equipamientos recreativos:

Es previsto que las expansiones creadas informalmente, donde amenaza el peligro (ZRE), carezcan de suficientes equipamientos deportivos, culturales, de servicios sociales.

Con un enfoque de activación para el barrio, se pretende proyectar parámetros para el acondicionamiento del espacio, la recuperación de terrenos baldíos, o de replantear o mejorar los espacios ya utilizados por la población. Al consolidarse estos espacios pasan a ser equipamientos recreativos que albergan, impulsan y difunden diversas actividades lúdicas, educativas, productivas incluso a beneficio económico de la comunidad.

A su vez al tomar acción sobre ellos, se reducen los patrones recurrentes de vulnerabilidad, y se reafirman como estancias seguras. Los equipamientos recreativos de pequeña o gran escala permiten planificar zonas seguras de concentración y refugio ante eventos de desastres. Vale acotar que estas condiciones que proponen nuevos espacios mejorados, rehabilitados, seguros y organizados, también requieren de una comunidad organizada, comprometida, que se encarguen de cuidar y gestionar ese bien común.

Escaleras:

- Las escaleras y rampas deben tener pasamanos continuos.
- Se debe respetar, las escaleras de más de 1.20 m hasta 2.40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 3.00 m, deberán contar además con un pasamanos central, según el RNE.
- Se debe respetar que las escaleras cuenten con un máximo de diecisiete pasos entre descansos, y el descanso deberá ser min. 90cm, según el RNE.
- También se debe respetar esa medida al inicio y final de la escalera, para que no termine directamente en vías vehiculares.
- Las escaleras deben tener: la medida mínima de los pasos con 25cm y contrapasos máx. 18cm. Según el RNE.
- En escaleras principales con frentes de viviendas a ambos lados, se debe tener una franja de vegetación (funciona como retiro), también la escalera debe tener una franja lineal para la cuneta.
- En escaleras con frentes de viviendas a ambos lados y sin retiro, se deberá prever el retiro obligatorio dentro del lote. De igual forma la escalera debe contar una franja lineal para la cuneta.
- Se debe reservar un área para instalaciones de alumbrado público, para no interrumpir el flujo de la escalera. Esta debiera ser de preferencia en el centro.
- Las escaleras secundarias, con módulos de viviendas solo en un frente, puede tener como min. 90 cm de ancho.

Pasajes:

- En lo posible se debe considerar el Art. 5 Componentes del diseño de la Habilitación Urbana, ítem 5.6 del DS N°012-2019-Vivienda, “Los pasajes peatonales y/o escaleras de circulación de la habilitación urbana tienen una sección igual a un veinteavo (1/20) de su longitud; y, cuentan, como mínimo, con dos módulos de vereda y una sección de 4.00 m” .
- El diseño de los pasajes peatonales que se enfrenten a un desnivel abrupto y de gran altura, deberán ser edificados con muros de contención de concreto armado o ciclópeo.
- Las vías peatonales que se enfrenten a un desnivel no mayor a 1.50m, pueden emplear muros de contención de pircas reforzada.
- Las vías que presenten una inclinación no mayor a 60°, pueden emplear muros de baja tecnología como los llanti-muros. Este sistema no funciona en terrenos arenosos, las lluvias o el regadio generan asentamientos del suelo y socavación.
- Las llantas deben estar correctamente alineadas, colocadas en zigzag, amarradas y rellenadas con terreno natural. Cada hilada deber ir hacia atrás de 5 - 10 cm.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Rampas:

- Se debe considerar la norma GH.020 Componentes de diseño urbano, respecto al Art.47; mobiliario urbano y señalización del RNE, donde menciona que, en caso solo existan escaleras se deberá señalizar rutas accesibles para discapacitados.
- El diseño de las rampas debiera ser conforme al artículo 6° de la Norma A.120 del RNE, con una máx. pendiente de 8% y descansos de 1.50 como min.
- En lo posible, es necesario considerar las rampas menores que se conforman en los cruces peatonales.

Espacios polivalentes o de múltiples usos:

- El Art. 29. De la norma GH.020 del RNE, De Aportes de habilitación urbana, menciona que las habilitaciones tienen aportes de recreación pública con ancho min. de 25m. En casos especiales en laderas, donde la topografía es irregular, la medida puede variar.
- Así como se menciona en el Art. 8°, ítem 8.3 del DS N° 010-2018-Vivienda que aprueba el reglamento especial de habilitación urbana y edificación indica: “Por la pendiente existente de los terrenos, no se toman en cuenta áreas y lados mínimos. La sumatoria de dichas áreas determina el área total de recreación
- El Art.33 de la norma GH.020 del RNE de los Aportes de habilitación urbana, menciona que “En casos de habilitaciones en terrenos con pendientes pronunciadas, las áreas de recreación pública podrán estar conformadas por terrazas o plataformas, con una pendiente máxima de 12% cada una y con comunicación entre los diferentes niveles
- Todo aporte de recreación pública debe ser habilitado como zona segura.
- Los equipamientos recreativos deben salvaguardarse de los desprendimientos del suelo o rocas. El elemento protector puede ser muro de contención de concreto, muros de bajas tecnologías (llantimuros, muros de bioingeniería).
- Las áreas de recreación pública deben ser espacios multifuncionales, capaces de promover diversas actividades deportivas, lúdicas, culturales, educativas, de formación, garantizando una mejor calidad de vida de las personas.
- La Introducción de graderías o tribunas en los espacios públicos permite la congregación de la comunidad y mejoran la calidad visual. Las graderías deben ir acorde a la pendiente existente.
- Los espacios lúdicos pueden ser incorporados en actividades cotidianas, como lo es subir y bajar en pendientes.
- Según el espacio disponible, se debe priorizar que el equipamiento recreativo, presente Vegetación alta, mediana y baja que tengan la capacidad de ayuda para estabilizar los suelos.
- En cuanto al riego de la vegetación, este debe ser gestionado con un recurso hídrico que no comprometa el abastecimiento de agua de las personas. El método de riego debe ser eficiente, se recomienda el sistema por goteo.
- Asimismo, las habilitaciones urbanas requieren instalaciones de mobiliario urbano, así como se refiere en el RNE, siendo algunas de ellas: luminarias, basureros, señalizaciones, entre otros.
- Está en jurisdicción de la asociación vecinal establecer un plan de agricultura comunitaria, mediante una práctica individual en sus viviendas o generar áreas comunitarias. Se menciona que la provisión de alimentos alivia el presupuesto de las familias de menores ingresos en un 20% al mes.
- Se deben considerar áreas de acopio de residuos sólidos respaldados por un buen plan de manejo sostenible, en lugares inaccesibles donde el camión recolector de RRSS no tenga accesibilidad.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- Esta área debe ser un lugar cerrado y controlado para que los contenedores no se encuentren al alcance de los animales; además, una cubierta para proteger del sol y lluvia; también, debe estar elevado del nivel exterior y contar con una rampa. Por último, debe ser de fácil limpieza, para que no se convierta en un foco infeccioso.
- - Está en decisión de la asociación vecinal establecer un plan de gestión de residuos orgánicos, mediante una práctica individual en sus viviendas o generar áreas de compostaje. Así como se menciona en el Art.103 del Cap. III del Decreto Legislativo N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Reglamentado por el D.S. N° 014- 2017-MINAM, donde propone la valorización de los residuos sólidos.
- - Según la intervención, se puede hacer en coordinación con la municipalidad y adquirir insumos del mantenimiento de los parques o estar organizados con los mercados o las viviendas.
- - El área de compostaje requiere de zonas de segregación, almacenamiento, empaque y un adecuado sistema de limpieza.

Artículo 26. Lineamientos para incorporar espacios de conservación y de aporte ecológico

La dimensión ambiental siempre está involucrada en todo proceso de ocupación de los asentamientos humanos, principalmente de aquellos situados en periferias.

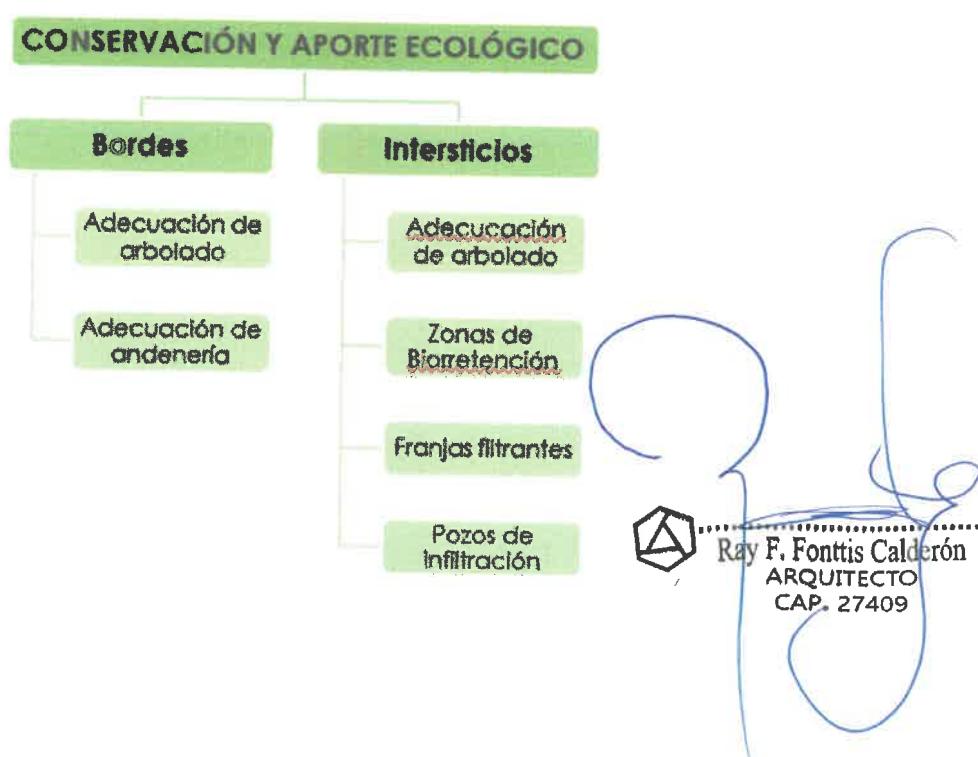
Historicamente se ha mermado la importancia de la relación que pueden formar estas agrupaciones con las características ecológicas particulares del lugar; siendo su geografía la que amenaza a la vulnerabilidad, o la que favorece con un valor ambiental nato, pero desaprovechado.

Una propuesta técnico normativa indispensable es, Identificar y delimitar las áreas de protección, conservación, prevención y reducción de riesgos, o recuperación y defensa del medio ambiente²².

Los componentes por considerar para formular una dimensión ambiental adecuada: son los bordes y los intersticios. Además, tomar medidas de acción sobre estos 2 componentes, aportará en el incremento de disponibilidad per cápita de áreas verdes, para sus habitantes en el distrito.

Una realidad existente en las zonas altas de los asentamientos en laderas, es que el emplazamiento tiene un límite y genera una especie de frontera entre el paisaje urbano y el paisaje natural exponiéndose así a un nivel de peligro compuesto por: flujos de huaycos, deslizamientos de rocas, inestabilidades en el suelo, entre otros.

Ilustración 22. Lineamientos para incorporar espacios de conservación y de aporte ecológico.



26.1. Bordes

Una realidad existente en las zonas altas de los asentamientos en laderas, es que el emplazamiento tiene un límite y genera una especie de frontera entre el paisaje urbano y el paisaje natural exponiéndose así a un nivel de peligro compuesto por: flujos de huaycos, deslizamientos de rocas, inestabilidades en el suelo, entre otros.

Adecuación de Arborización:

- Los espacios generados en los bordes de las habilitaciones en laderas deberán estar constituidos como franjas de amortiguamiento. Para mitigar el riesgo ante deslizamientos del suelo o de rocas, y también evitar futuros reasentamientos en zonas peligrosas. A su vez, la intervención de arborización debe preservar y no agredir el sistema ecosistémico de lomas.
- En caso de proteger grandes áreas, se deberá amortiguar mediante la arborización. Esta debe ser con especies apropiadas para el lugar que requieran de poca agua.
- Se recomienda el sistema de siembra de tresbolillo, es adecuado para las zonas en laderas y en grandes áreas, permite que las raíces se entrelacen.
- Es importante tener en cuenta el riego. Se recomienda sea abastecido con agua tratada, que con un sistema de bombas impulse desde *la parte baja (cerca de una vía vehicular) hacia el tanque dispuesto en la parte superior*. Además, se recomienda un sistema de riego por goteo.

Adecuación de Andenerías:

- En caso de proteger áreas por sectores específicos o lineales, se consciente estabilizar los suelos mediante taludes o andenerías.
- Se recomienda el sistema de muros de bioingeniería, que es adecuado para estabilizar el suelo con la formación de terraplenes.

26.2. Intersticios

En los sectores menos consolidados, una de las problemáticas durante todo el año, es la mala práctica del vertimiento de aguas de las viviendas al espacio público, debido a que no cuentan con el servicio básico de alcantarillado. Además, en épocas de invierno es muy perceptible y perjudicial la generación de lodos. Los sectores emplazados en pendientes tienen los escenarios más insalubres y con cierto grado de riesgo.

El Desarrollo Sostenible propone algunas medidas estructurales para la gestión del Sistema urbano de drenaje Sostenible, cuyos criterios de diseño proporcionan un marco para trazar un sistema eficaz de drenaje un área determinada que sea capaz de proteger tanto el entorno social como el ambiental

Las áreas intersticiales siempre están presentes, en los sectores con pendiente varias de ellas son resultantes de la topografía, de la inhabitabilidad por capacidad del suelo, etc., y en los sectores de bajas pendientes, en su mayoría son las áreas residuales del espacio público sin tratamiento. Es necesario identificar las áreas disponibles para poder gestionar el drenaje eficazmente, considerando las medidas más convenientes que se adecuen a la realidad del barrio.

- El drenaje que se encuentra incluido en los espacios públicos (vías vehiculares, peatonales, espacios de recreación, etc.), debe ser parte de un sistema de drenaje integral.
- La disposición final en donde se deriva la escorrentía requiere de espacios intersticiales subutilizados, de pequeña escala, que no hayan podido ser aprovechados como espacios de recreación.
- Se configuran tres medidas factibles para el lugar: Zonas de bio-retención, franjas filtrantes y pozos de infiltración, son técnicas de buen aporte ecológico y se pueden clasificar por tamaños. Estos pueden ser parte del diseño del espacio público.
- Estas técnicas no son calificadas para suelos arenosos. – Las zonas de bio-retención interceptan y reducen los fluidos. Para su función apropiada se requieren pendientes inferiores al 15% y un control de malas hierbas. Se recomienda emplearlo en áreas entre desniveles de vías vehiculares, para evitar encharcamientos en las vías.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP 27409

- En áreas medianas o lineales se pueden emplear las franjas filtrantes. A mayor anchura, mayor vegetación, infiltración y depuración. Para su función apropiada se requieren pendientes suaves y limpia
- periódicamente.
- Estas franjas pueden ser parte del diseño de sección vial, conteniendo solo vegetación baja o arborización en la bermas laterales o centrales.
- En áreas donde el espacio es reducido se pueden emplear pozos de infiltración, que reciben los fluidos y los infiltran al terreno natural. Para su función apropiada se requiere una profundidad entre 1 a 3 m., debe estar lejos de cimentaciones.
- Es importante tomar en cuenta para el aporte de espacios que estos cuenten con un valor especial desde el punto de vista ecológico, que se enmarquen en un contexto mayor del espacio urbano en los bordes e intersticios
- En ese sentido se tiene que establecer en los bordes, un adecuado sistema de arbolado, garantizado el riego tecnificado, tomando en cuenta especies naturales adaptadas al contexto climático de San Antonio, del mismo modo se tiene consideraciones para establecer andenerías como aporte ecológico, en los intersticios se deberá tomar como alternativa los alboradas, zonas de biorretención que comprenda espacios de alta densidad arbórea o herbácea que genere barretas naturales para retención de contaminación entre otras y finalmente considerar que pueda instalarse franjas filtrantes para evitar escorrentías y/o pozos de infiltración.

Para aumentar la efectividad de las medidas, se pueden combinar estrategias.

4.6.2. Reglamento de Ordenamiento Ambiental

CAPÍTULO I DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Artículo 1º. - Prohibir la construcción de infraestructura para fines de ocupación urbana en área agrícola.

Artículo 2º. - Respecto a la implementación de habilitación urbana para uso recreativo, se consideran las siguientes medidas:

a) Medidas de Tratamiento y Manejo Ambiental:

- Acondicionamiento de servicios de servicios de agua, alcantarillado, electricidad y telefonía.
- Adecuación de áreas verdes para mejorar el paisaje natural y confort de la población.
- Implementación de áreas destinadas a techos verdes dentro de la zona residencial.

b) Medidas de Seguridad Física:

- Prohibir sobre las áreas de recreación publica la construcción de infraestructura para fines de ocupación urbana y de actividades económicas.

CAPÍTULO II NORMAS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA URBANA

El presente capítulo está dirigida a proteger y mantener la imagen urbana considerando su medio ambiente, asimismo se deberá promover una educación ambiental en los vecinos mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.



Ray F. Fontis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 3º. - No se permitirá en las áreas residenciales lo siguiente:

- a) Acumular o depositar desmonte, residuos sólidos u otros en la vía pública, en áreas libres o áreas verdes.
- b) Preparar material de construcción en las vías públicas sin la autorización Municipal.
- c) Efectuar riego causando daños a pistas y veredas.
- d) Podar o talar árboles del área pública sin permiso Municipal.
- e) Arrojar desechos en canales de regadío.

Artículo 4º. - En cuanto a la calidad ambiental para ruido, se consideran las siguientes normas:

- a) **Zonas recreativas:** mañana máximo 50 db y noche máximo 40 db.
- b) **Zonas residenciales:** mañana máximo 60 db y noche máximo 50 db.
- c) **Zonas comerciales:** mañana máximo 70 db y noche máximo 60 db.

En caso de zonas mixtas se tomará en cuenta la zonificación de mayor vulnerabilidad. La zona de protección especial, según el Artículo 3º del Decreto Supremo Indicado, es aquel espacio de alta sensibilidad acústica, que comprende las zonas donde se desarrollan actividades de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Artículo 5º. - En cuanto a las normas para mitigar la contaminación de aire, se consideran los siguientes:

- d) Se encuentra prohibida la quema de residuos sólidos y la emisión de gases por actividades comerciales o industriales no compatibles al uso de vivienda.

Artículo 6º. - En cuanto a las normas de publicidad exterior y mobiliario urbano de consideran los siguientes:

- a) Dentro del área residencial solo está permitido el uso de avisos ecológico o de comunicación interna, mas no de tipo publicitario.
- b) Dentro de las áreas comerciales, se permitirá el uso de avisos previo trámites de licencias o autorizaciones municipales, los cuales tampoco interferirán con la imagen urbana del sector.
- c) Los avisos mencionados anteriormente solo podrán ubicarse en espacios libres, siempre que no obstaculicen el paso vehicular y peatonal.
- d) En el área residencial se permitirá la ubicación de mobiliario como papeleras, postes, cabinas telefónicas y otros que no interfieran con el paso peatonal.
- e) El mobiliario Urbano de acuerdo al RNE, que corresponde proveer al habilitador, está compuesto por: luminarias, basureros, bancas, hidrantes contra incendios, y elementos de señalización.
- f) En aquellos casos en que por restricciones propias de la topografía o complejidad vial se requiera la instalación de puentes, escaleras u otros elementos que impidan el libre tránsito de personas con discapacidad, deberá señalizarse las rutas accesibles.

CAPÍTULO III

RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LAS EDIFICACIONES

Artículo 7º. - Se consideran las siguientes recomendaciones:

- a) Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área en donde se va a construir.
- b) No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con material controlado y de ingeniería.



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO V:

PROGRAMA Y PROYECTOS PARA EJECUTARSE

5. PROGRAMA DE INVERSIONES

El Programa de Inversiones se entiende como el conjunto de proyectos que se complementan y tienen un objetivo común. Sintetiza las propuestas y previsiones de desarrollo, en el entendido que los proyectos y las obras constituyen los medios más eficaces para encaminar el desarrollo hacia los objetivos que señala el presente Plan.

Es un listado de proyectos u acciones que deban ser ejecutados exclusivamente por la Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto, es una agenda de actuación que le permitirá administrar, promover y/o gestionar ante agentes privados u otras instituciones públicas su participación en el proceso de desarrollo.

5.1. Precisiones Normativas

- **RESOLUCIÓN DE ALCALDIA N° 050 – 2022 – A / MPMN** de fecha 24 de enero del 2022, en la cual se aprueba el documento técnico denominado criterio de priorización para el PMI 2023 – 2025 de la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto
- **D.S 12 – 2022 – VIVIENDA: PROGRAMA DE INVERSIONES METROPOLITANAS Y/O URBANAS.**

Artículo 96.- Definición del Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas

96.1. El Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas es el instrumento de gestión económico - financiero que promueve las inversiones públicas y privadas, para alcanzar los objetivos definidos en los Planes para el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

96.2. El Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas se realiza en concordancia con lo dispuesto en la visión propuesta en el Plan de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible correspondiente, siguiendo los enfoques de la Ley y priorizando aquellos proyectos que permiten reducir las brechas identificadas en el ámbito de intervención del plan, articulados a la PNVU y otras políticas públicas vigentes.

Artículo 97.- Composición del Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas

97.1. El Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas está compuesto por el listado de inversiones (proyectos de inversión e inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal de Rehabilitación y de Reposición) prioritarias y estratégicas, en el ámbito de intervención de los Planes para el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

97.2. El Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas contiene: a) Los montos de inversión estimados de cada una de las inversiones propuestas.

b) La fuente de financiamiento de cada una de las inversiones, de ser pertinente, y los Instrumentos de Financiamiento Urbano, regulados en la Ley, a que están asociados.

c) El horizonte de programación multianual en el que deben incorporarse considerando los techos presupuestales, las fuentes de financiamiento y/o los instrumentos de financiamiento urbano, de corresponder.

d) Las entidades responsables de cada una de las inversiones, así como la identificación de los órganos responsables en el marco del Sistema Nacional del Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora de Inversiones), de ser el caso. e) Matriz de criterios de priorización de las inversiones identificadas, los cuales consideran lo establecido en los sistemas de inversión.

f) El Programa Priorizado de Inversiones que contiene los formatos de las inversiones priorizadas correspondientes a los sistemas de inversión, que identifica la brecha o problemática a resolver, así como su descripción técnica - económica.

Artículo 98.- Gestión del Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas

Las inversiones del Programa de Inversiones Metropolitanas y/o Urbanas son gestionadas por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones de los Gobiernos Locales, la unidad orgánica equivalente ante el sector correspondiente, de ser el caso, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

5.2. Naturaleza de los Proyectos

Los proyectos se clasifican como:

- **Proyectos de Consolidación:** Orientados a mejorar y potenciar el funcionamiento de la infraestructura existente, para satisfacer las necesidades de la población adecuadamente.
- **Proyectos Complementarios:** Orientados a complementar el desarrollo de las actividades básicas, apoyar el funcionamiento de los servicios y contribuir a la gestión del desarrollo urbano.

5.3. Objetivos

- Consolidar la base económica del sector preparando las condiciones y aptitudes de la misma para aprovechar al máximo sus condiciones para el desarrollo comercial y de servicios.
- Propiciar los esfuerzos de gestión de la ciudad a través del fortalecimiento de la capacidad operativa de la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto.
- Orientar la toma de decisiones en materia de inversión a los diversos agentes que actúan en la ciudad, a fin de permitirles una mayor eficacia en la atención a los principales requerimientos que presenta la población y al desarrollo y consolidación de actividades económicas.

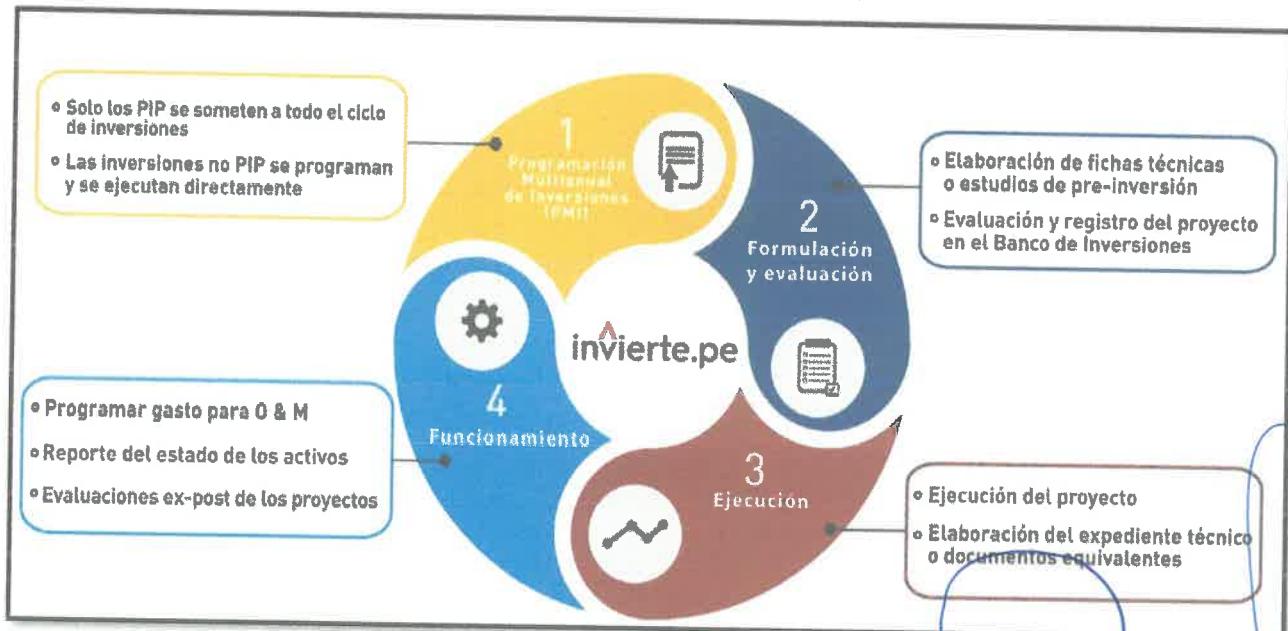
5.4. Estrategia de ejecución del programa de inversiones

La fase de ejecución de programas y proyectos definidos en el Plan Específico; en algunos casos son de carácter público y otros de carácter privado.

En el caso de la Pública, la ejecución de los proyectos se realizará bajo el marco normativo del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones de acuerdo a las normas y/o directivas vigentes.

Así también para las estrategias se utilizará criterios de priorización de proyectos, indicadores de cierre de brechas, diagnósticos de brechas, entre otros que ayuden a la ejecución de proyectos.

Ilustración 23. Ciclo de inversión del INVIERTE PE



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) – INVIERTE PE



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP - 27409

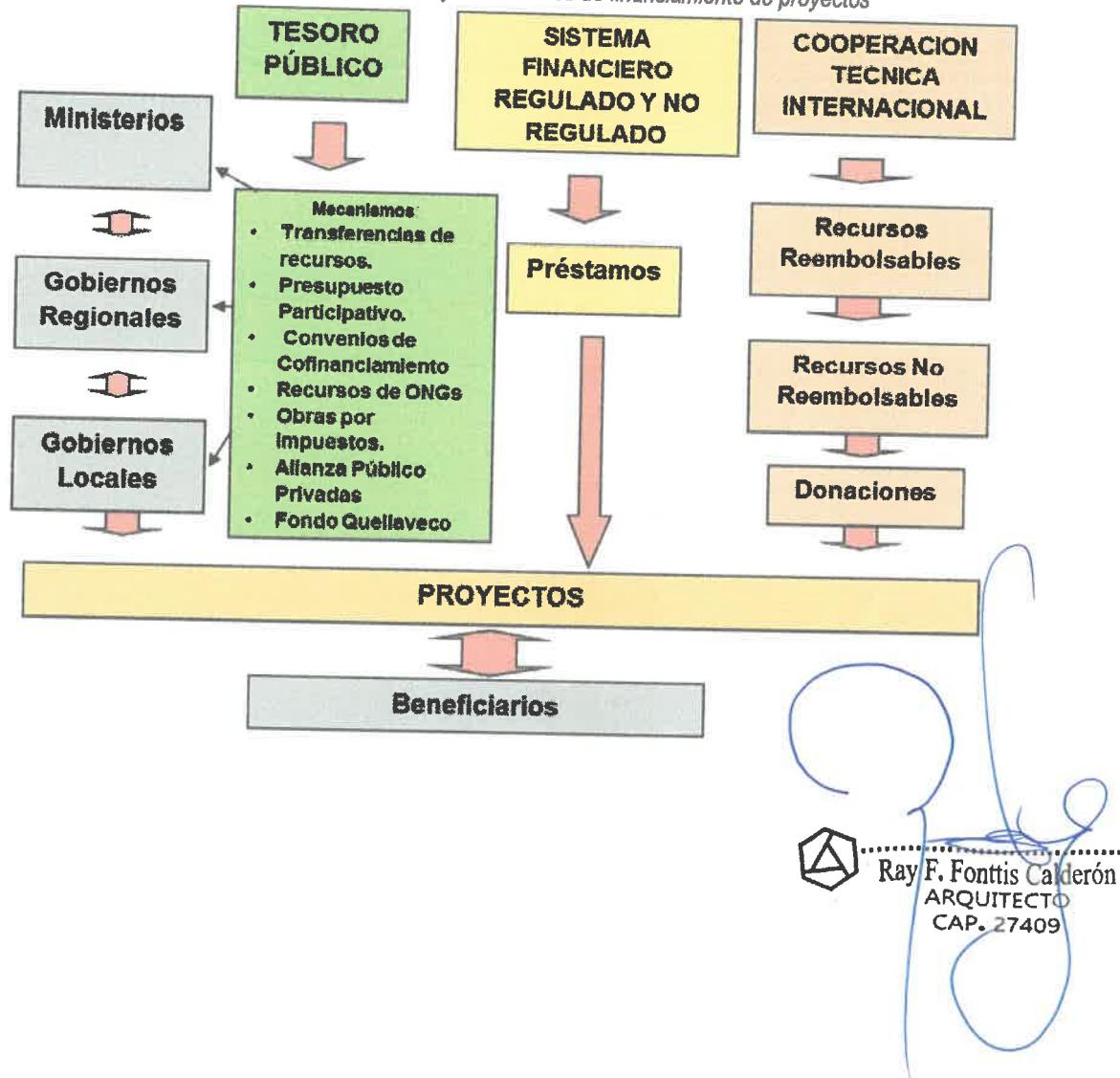
5.5. Estructura y plan del programa de inversiones

El Programa de Inversiones del presente Plan Específico, se estructura en programas y estos a su vez se encuentran en correspondencia con los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional PEDN (Plan Bicentenario) que se describe a continuación:

Tabla 20. Estructura del programa de inversiones

OBJETIVOS NACIONALES	PROGRAMA
Derechos humanos e inclusión social	Programa: inclusión social de población vulnerable
Oportunidades y acceso a los servicios	Acceso a los servicios y vivienda.
Estado y gobernabilidad	Municipalidad y gobernabilidad.
Economía diversificada, competitividad y empleo	Desarrollo económico local.
Desarrollo territorial e infraestructura productiva	Estructura urbana ordenada e integrada.
Ambiente, diversidad biológica y gestión de riesgos de desastres	Ambiente y gestión de riesgos

Ilustración 24. Instrumentos y mecanismos de financiamiento de proyectos



5.6. Plan de Inversiones

El Programa de Inversiones se estructura en programas y estos a su vez se encuentran en correspondencia con los objetivos. Así también sigue el orden de criterio de priorización para el programa multianual de inversiones 2023 – 2025 de la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto.

Tabla 21. Programa y proyectos de inversión pública

Prioridad	Función
1	Protección Social
2	Ambiente
3	Vivienda y Desarrollo Urbano
4	Orden público y seguridad
5	Agropecuaria
6	Turismo
7	Energía
8	Trabajo
9	Comunicaciones
10	Saneamiento
11	Cultura y Deporte
12	Educación
13	Planeamiento, Gestión y reserva de Contingencia
14*	Salud
15*	Transporte
16*	Defensa y seguridad nacional
17*	Comercio
18*	Industria
19*	Pesca

* Funciones según dimensión de brechas sectoriales.

Fuente: Anexo 01 de la Resolución de Alcaldía N° 050 – 2022 – A – MPMN

Tabla 22. Programa y proyectos de inversión pública

FUNCION	NOMBRE TENTATIVO DEL PROYECTOS	PLAZO			INVERSIÓN ESTIMADA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
		C	M	L		
AMBIENTE	Implementación del Plan integral de Gestión y Manejo de Residuos sólidos	X			S/. 500,000.00	Recursos determinados MDSA
ENERGIA	Creación de los servicios de alumbrado público para las asociaciones de vivienda de la junta vecinal pampas de San Antonio y anexos en el distrito de San Antonio		X		S/. 25,000,000.00	Recursos determinados MDSA
ORDEN PUBLICO Y SEGURIDAD	Implementación del sistema de seguridad ciudadana asociaciones de vivienda de la junta vecinal pampas de San Antonio y anexos en el distrito de San Antonio	X			S/. 500,000.00	Recursos determinados MDSA
CULTURA Y DEPORTE	Creación de los servicios públicos recreativos y culturales para las asociaciones de vivienda de la junta vecinal pampas de San Antonio y anexos en el distrito de San Antonio			X	S/. 15,000,000.00	Recursos determinados MDSA
TRANSPORTE	Mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal para las asociaciones de vivienda de la junta vecinal pampas de San Antonio y anexos en el distrito de San Antonio	X			S/. 30,000,000.00	Recursos determinados MDSA
		PRESUPUESTO ESTIMADO, TOTAL			S/. 71,000,000.00	


Ray E. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO VI:

MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN

6. IMPLEMENTACIÓN SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN ESPECÍFICO

6.1. El proceso de monitoreo y evaluación del Plan Específico

Para el monitoreo y la evaluación permanente del presente estudio se le confiere responsabilidad a la Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto con el fin de determinar si la misión y objetivos de la propuesta se están cumpliendo de forma positiva o es necesario realizar cambios a través del tiempo para obtener mejores resultados. Se puede determinar que los objetivos del monitoreo y la evaluación del Plan Específico son:

- Registrar y observar de manera continua el proceso de cumplimiento del Plan Específico, para evaluarlo y definir oportunamente las acciones necesarias para mejorar la ejecución del mismo.
- Detectar e identificar el desempeño de los actores en la ejecución del Plan Específico.
- Brindar legitimidad y credibilidad a la instancia de gestión del desarrollo local, al hacer transparente las decisiones y actividades del Plan Específico.

6.2. Monitoreo

Es el registro periódico de información específica que muestra el nivel de desempeño de cada sector propuesto en base a las políticas y su evaluación con respecto al éxito o fracaso; frente a los objetivos planteados en la propuesta.

En el caso del Plan Específico estaría determinando las medidas en que las propuestas mencionado plan se están ejecutando de acuerdo con lo programado, para poder tomar medidas oportunas con el fin de corregir las deficiencias detectadas.

El monitoreo del Plan Específico, significará observar y recolectar información, y además reflexionar sobre lo que ha sido observado en su implementación para así verificar este sigue “el rumbo” deseado para alcanzar los objetivos estratégicos y/o si es necesario cambiar de perspectiva; también es una forma permanente de verificar los cambios producidos sobre la realidad inicial en la cual se ha querido actuar y se orienta a verificar o corregir, cuando se crea conveniente, la forma en que asignan los recursos.

Las actividades que serán elementos típicos en el monitoreo serán:

- Revisión continua, para observar cambios en la implementación del PE.
- Documentación sistemática, para documentar este proceso de cambio.
- Análisis y toma de decisiones, para reflexionar, hacer ajustes y rectificar.

De la misma manera, se informará periódicamente las mediciones de la actuación de los actores locales, para permitir que tomen las decisiones que resulten apropiadas y facilitando la vigilancia o control social sobre la implementación del Plan, y tendrá como eje central los indicadores de resultados y de impactos y adicionalmente las otras fuentes de información.

6.3. Evaluación

Es un proceso que intenta determinar de la manera más sistemática y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de las actividades con respecto a los objetivos. La evaluación tiene por objeto determinar si un proyecto ha producido los efectos deseados en las personas, hogares e instituciones y si estos efectos son atribuibles a la ejecución del plan.

La evaluación se orientará por los siguientes pasos:

- Definición precisa de lo que se quiere evaluar: impactos, gestión del plan.
- Revisar lo planificado: Objetivos e indicadores.
- Comparar lo planificado con los resultados.
- Identificar las conclusiones principales.
- Formular recomendaciones
- Difundir las conclusiones y recomendaciones.



- Aplicar las recomendaciones.

Los resultados de la aplicación del sistema de monitoreo y evaluación del Plan Específico generarán los siguientes resultados:

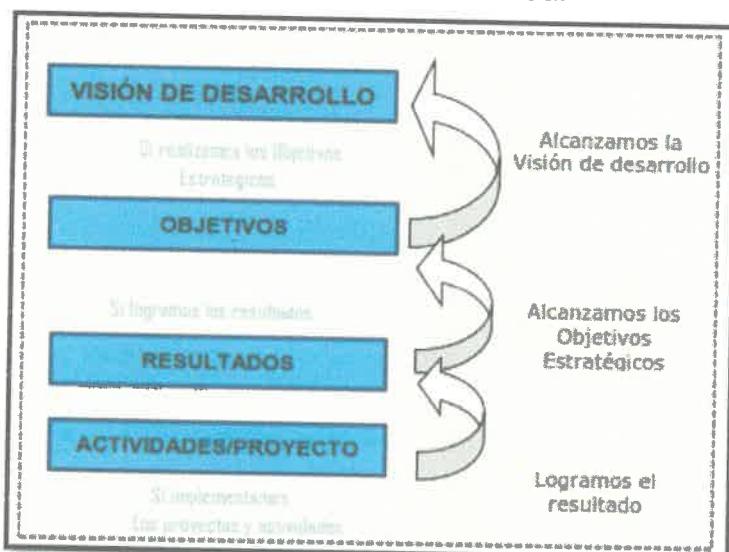
- Problemas y obstáculos Identificados.
- Nuevas acciones Incorporadas.
- Acciones de diálogo y concertación mejorados.
- Procesos, logros e impactos mejorados.

Es necesario definir la información que se necesita recopilar, utilizando para ello indicadores, además, es necesario especificar los métodos de recolección de datos con sus respectivas fuentes de información y los instrumentos empleados. Las fuentes de información a ese respecto, son diversas, entre ellas tenemos:

- Evaluación del Plan Específico.
- Entrevistas con ciudadanos.
- Encuestas a la población.
- Informes de avance.
- Visitas de observación.
- Reuniones periódicas

En cualquier Plan de Desarrollo se programan determinados proyectos que emplean una cantidad de recursos ya sean humanos, materiales, financieros; con estos proyectos se logran obtener unos resultados concretos que contribuyen a conseguir los objetivos estratégicos fijados, que determinan, a su vez, el cumplimiento de la Visión de desarrollo.

Ilustración 25. Desarrollo de la visión

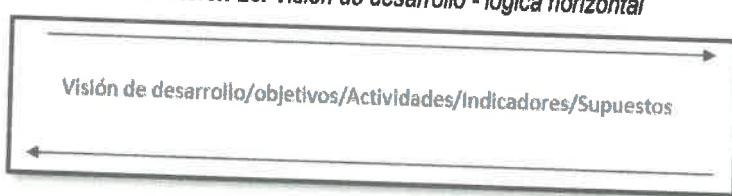


Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016 – 2026

Para contrastar la consecución de los objetivos propuestos, es necesario establecer medidores, que ayuden a determinar de forma objetiva el grado de realización del Plan Específico. Se trata de definir indicadores que sean verificables objetivamente, aunque como veremos habrá algunos de tipo cualitativo que resultarán más difíciles de medir. Para que puedan ser verificables es necesario definir de antemano las fuentes en las cuales se va a contrastar el indicador.

Finalmente habrá que tener en consideración aquellos elementos o supuestos externos al plan que pueden influir en la consecución de la Visión y los objetivos estratégicos. De esta forma, se impone una lógica horizontal, que se puede exponer como sigue:

Ilustración 26. Visión de desarrollo - lógica horizontal



Fuente: IMPLA

Ilustración 27. Monitoreo y evaluación



Fuente: Equipo técnico

De la ilustración anterior, el monitoreo y/o seguimiento debe centrarse en los niveles correspondientes a las actividades / proyectos y los resultados; mientras que las evaluaciones deben concentrarse a nivel de los objetivos estratégicos y fin del plan.

Tabla 23. Monitoreo y evaluación

MONITOREO	EVALUACIÓN
CONTINUA	PERIÓDICA
Observa la evolución, supervisa, analiza y documenta los progresos registrados	Análisis a fondo; compara la planificación con los logros reales
Se centra en los insumos, las actividades, los productos, los procesos de implementación, la continuación de la pertinencia, los resultados probables a nivel de efectos directos	Se centra en los productos respecto de los insumos, los resultados respecto del costo, los procesos utilizados para alcanzar resultados, la pertinencia general, el efecto y la sostenibilidad
Qué actividades se realizaron y qué resultados se obtuvieron	Por qué y cómo se obtuvieron los resultados.
Alerta acerca de los problemas y brinda opciones para la adopción de medidas correctivas	Brinda opciones de estrategia y de política

Fuente: UNICEF, 1991. PMA, mayo de 2000



Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

6.4. Propuesta del monitoreo y evaluación

Para el proceso de monitoreo y evaluación se ha determinado se tenga como punto de partida la elaboración de una batería de indicadores y a partir de la cual se pueda establecer una línea de base que pretenda hacer el seguimiento y evaluación permanente del plan.

ANEXOS



Lumina el sur
Empresa Regional de Servicio Público de
Electricidad - Electrosur S.A.
Calle Zela 430 - Tarca
Avenida Andahuaylitas Cercado s/n, Moquegua
Jr. José Gálvez 068, Rm. 100
RUC. 201197205949



Para consultas su número de suministro es:

210027949

ALIMENTADOR: 0-782 SUBESTACIÓN: 6424
MES FACTURADO Octubre-2025

RECIBO N S200 - 2281736

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE: COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA		
DIRECCIÓN: ASOC. SIGLO XXI LT:08		
DPTO/PROV: MOQUEGUA/MCAL. NIETO/MOQUEGUA		
RTA: 21-04-045-001800 Nº MEDIDOR: 0606486402		
DATOS TÉCNICOS		
TARIFA: BT5B - NO RESIDENCIAL	ACOMETIDA: AEREA	
POTENCIA: 0.79 kW.	TENSIÓN: 220 V - BT	
MEDIDOR: MONOFASICO-ELECTRONICO-2 Hilos	CONEXIÓN: C.1.1	
SISTEMA: 0111 - MOQUEGUA	(044-44-7 Moquegua 04)	
SEC. TÍPICO: 2		
DETALLE DEL CONSUMO		
LECTURA ACTUAL: INACCESIBLE	3215	02 Oct 2025
LECTURA ANTERIOR: ILEGIBLE	3215	02 Sep 2025
CONSUMO PROMEDIO	0.00	kW.h
FACTOR: [*]	1.00	
PRECIO UNIT. S/ /kW.h:	0.7286	
EVOLUCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA		
0.00		
202411 202412 202501 202502 202503 202504 202505 202506 202507 202508 202509 202510		
Monto 202508: S/ 6.70	Monto 202509: S/ 6.60	

DETALLE FACTURACIÓN	
CONCEPTO	IMPORTE S/
ALUMBRADO PÚBLICO (Alicuota AP: S/ 0.6910)	0.69
CARGO FIJO	3.43
MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE LA CONEXIÓN	1.38
SUBTOTAL	5.50
IGV 18%	0.99
OTROS PAGOS	
REDONDEO DEL MES	-0.08
REDONDEO MES ANTERIOR	0.09
TOTAL MES	6.50

FECHA EMISIÓN
05 Oct. 2025

FECHA VENCIMIENTO DEL MES
21 Oct. 2025

TOTAL A PAGAR S/
*****6.50**

SON : SEIS CON 50/100 SOLES

MENSAJES

Próxima Facturación :

Mes nov.-2025	F. Lectura 2-nov.-2025	F. Factur. 5-nov.-2025	F. Pago 20-nov.-2025
---------------	------------------------	------------------------	----------------------

CENSOS 2025: De agosto a octubre recibe al censista y responde.

DUPPLICADO



PAGUE SÓLO EN CENTROS AUTORIZADOS NO AL MENSAJERO

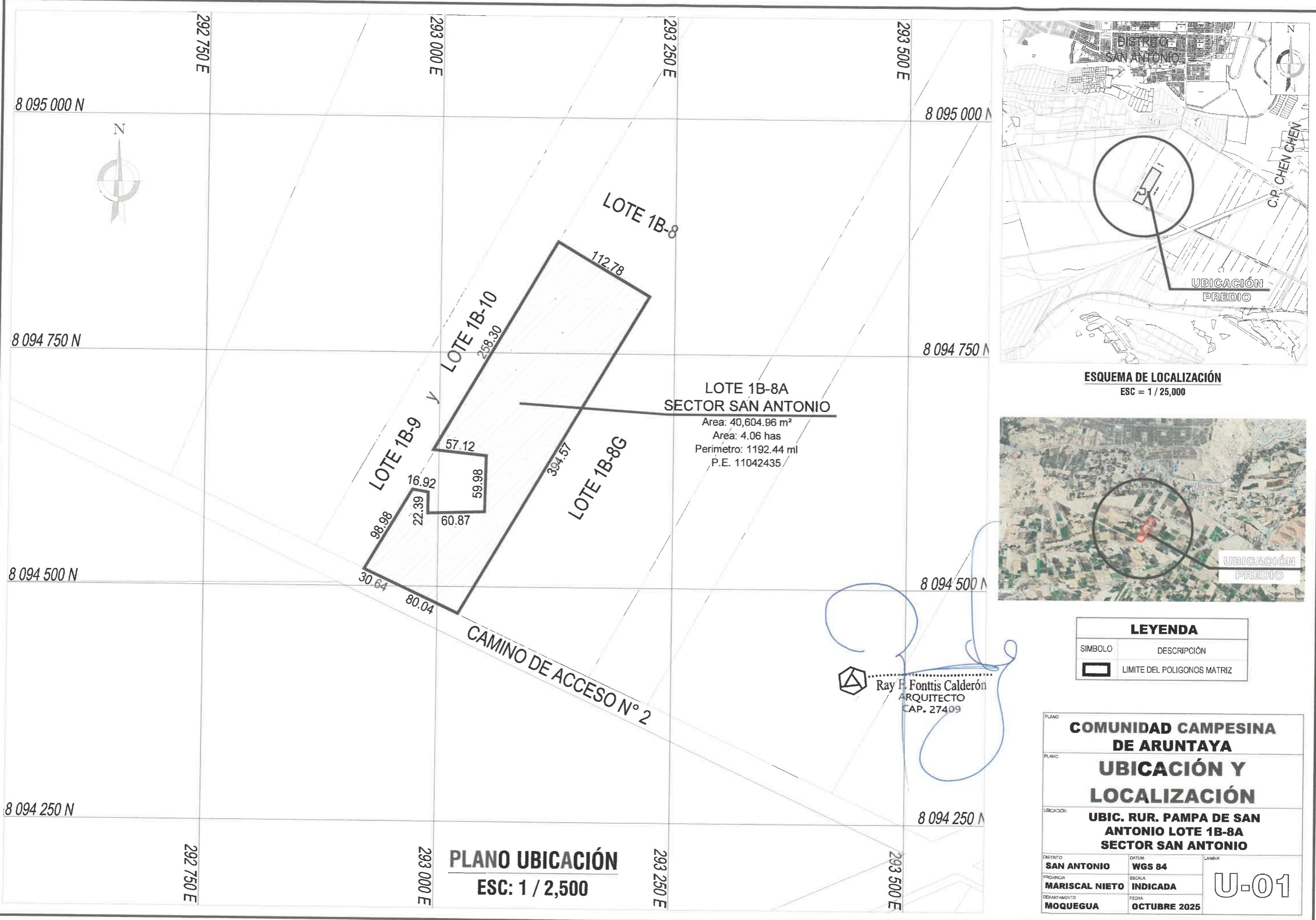
MES FACTURADO	Octubre-2025
TOTAL S/	***6.50
VENCIMIENTO	21 oct. 2025

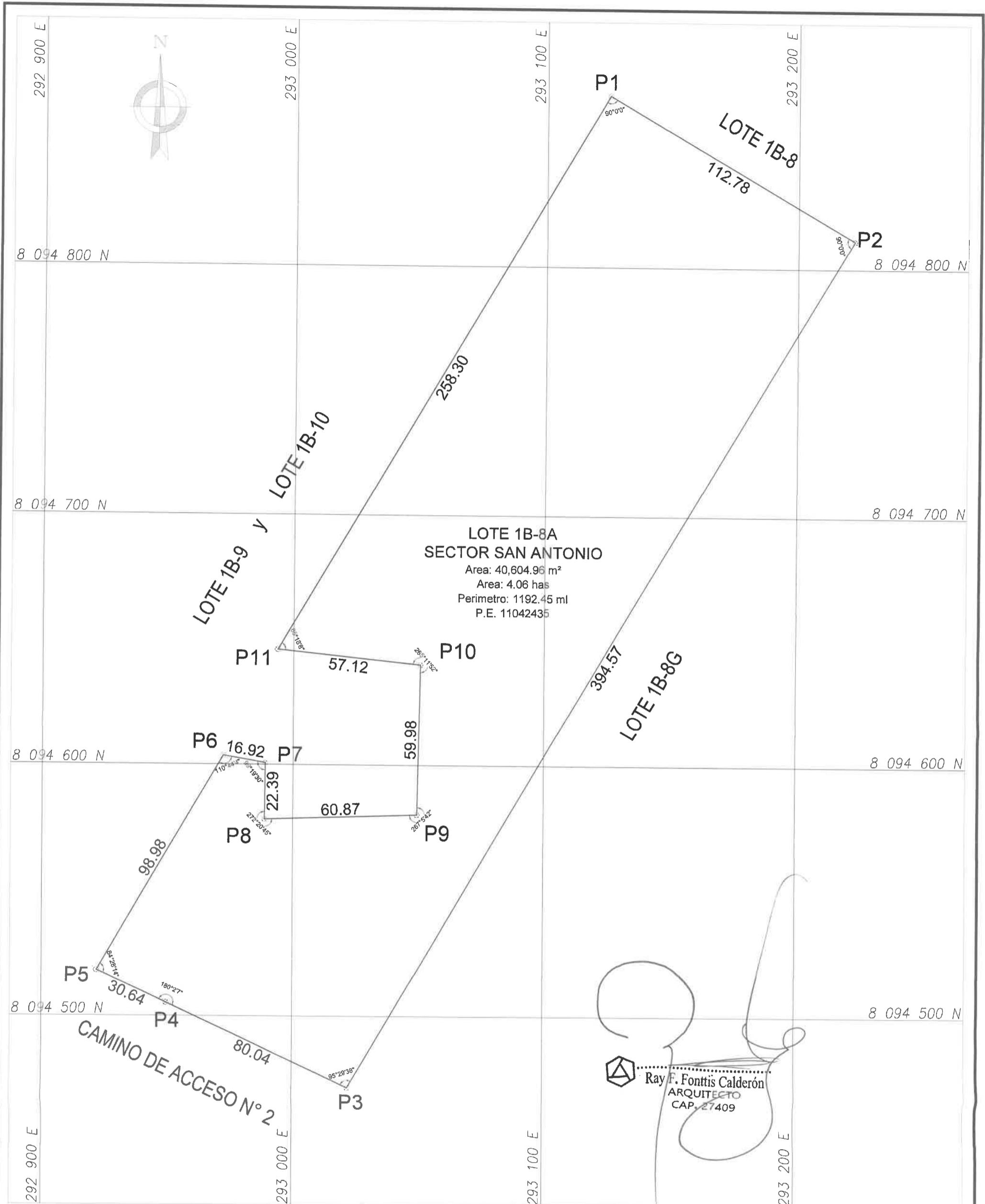
S200 - 2281736 2025001000002030825

210027949 PG
COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA
001 - 44 - MCAL NIETO/MOQUEGUA



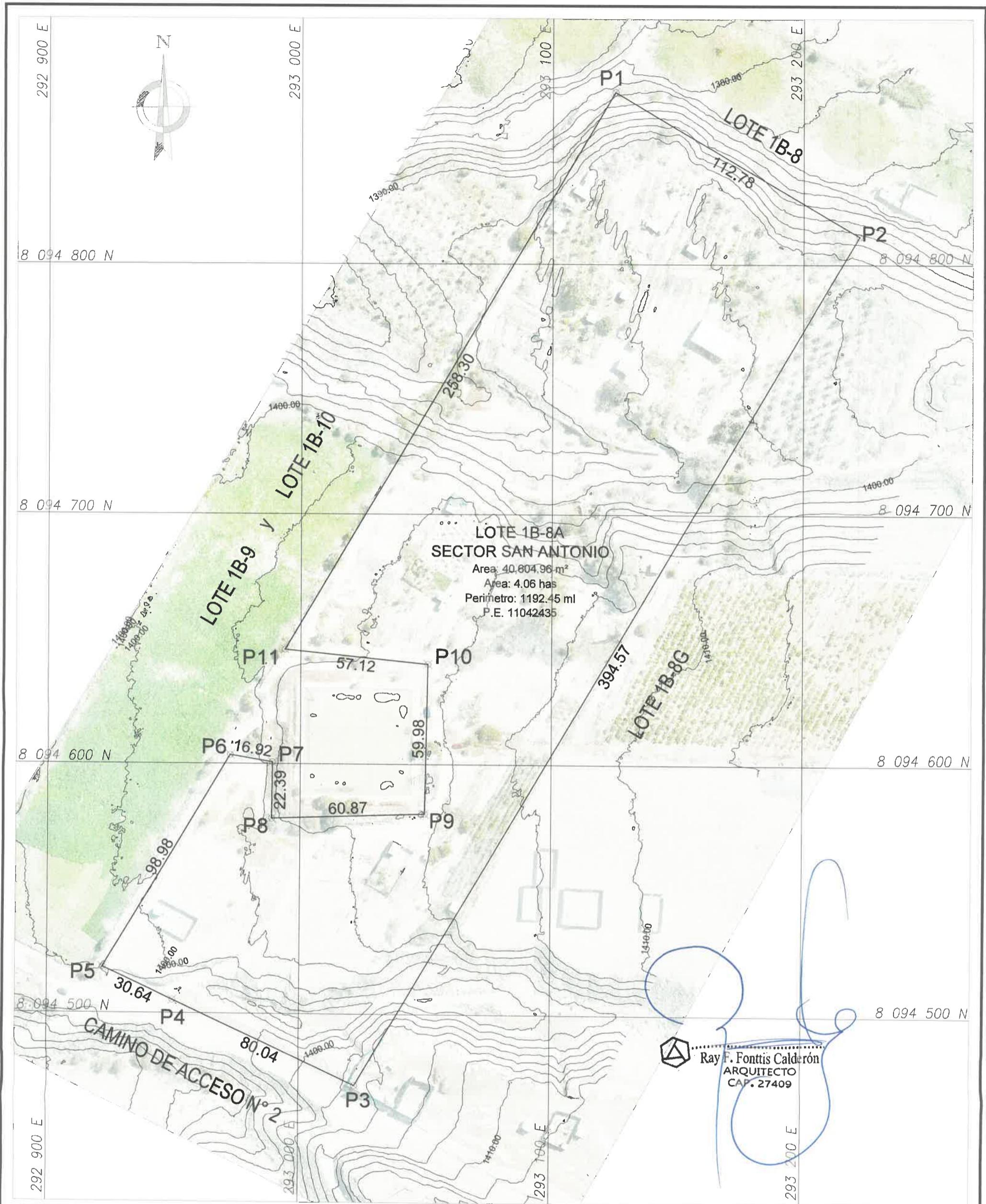
21-04-045-001800





PLANO PERIMETRICO
ESC: 1 / 1,000

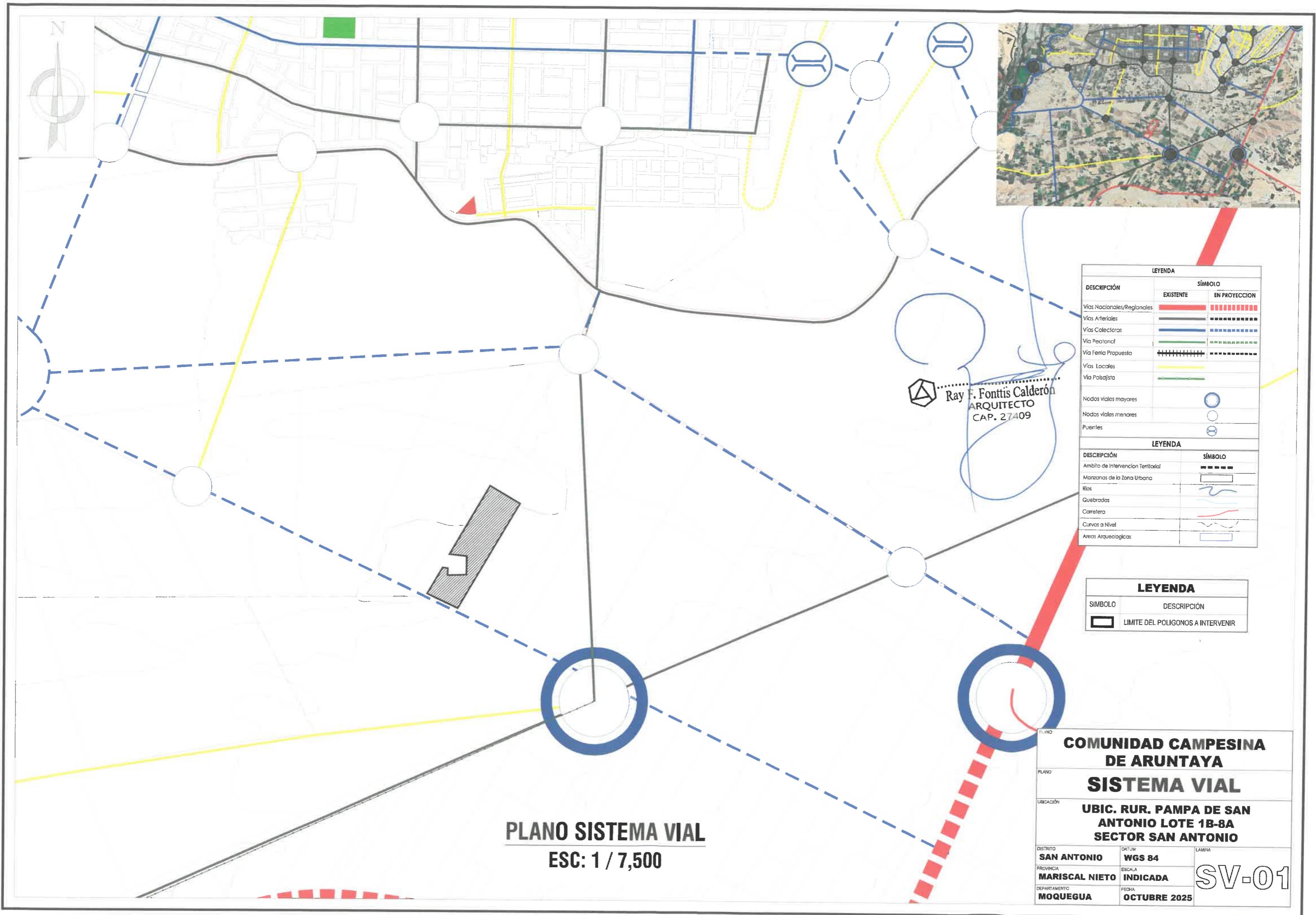
COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA	
PERIMETRICO	
UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO	
DISTRITO:	SAN ANTONIO
PROVINCIA:	MARISCAL NIETO
DEPARTAMENTO:	MOQUEGUA
DATUM:	WGS 84
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	OCTUBRE 2025
P-01	

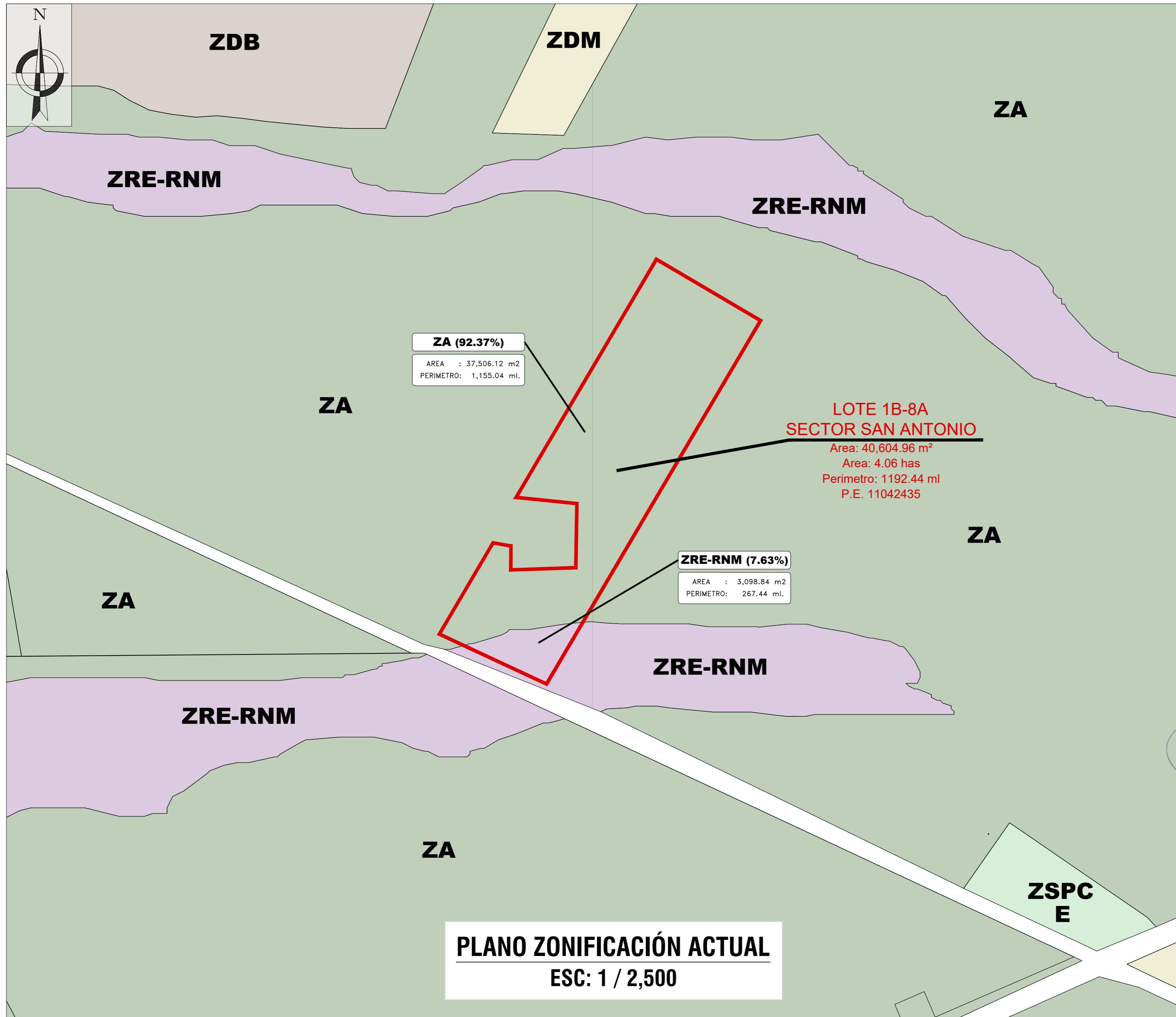


DATOS TECNICOS, SISTEMA COORDENADAS WGS 84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	112.78	90°0'0"	293124.8861	8094868.6555
P2	P2 - P3	394.57	90°0'0"	293222.2565	8094811.3144
P3	P3 - P4	80.04	95°29'38"	293022.1624	8094471.5362
P4	P4 - P5	30.64	180°2'7"	292949.7753	8094505.2904
P5	P5 - P6	98.98	84°28'14"	292921.9986	8094518.2219
P6	P6 - P7	16.92	110°44'4"	292972.2273	8094603.5149
P7	P7 - P8	22.39	99°19'30"	292988.9061	8094600.6461
P8	P8 - P9	60.87	272°20'45"	292988.7363	8094578.2595
P9	P9 - P10	59.98	267°5'42"	293049.5658	8094580.2896
P10	P10 - P11	57.12	265°11'52"	293050.6057	8094640.2529
P11	P11 - P1	258.30	65°18'8"	292993.7776	8094646.0211

PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1 / 1,000

PLANO	COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA	
PLANO	TOPOGRAFIA	
UBICACION	UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO	
DISTRITO	SAN ANTONIO	DATUM
PROVINCIA	WGS 84	ESCALA
MARISCAL NIETO	INDICADA	FECHA
DEPARTAMENTO	MOQUEGUA	OCTUBRE 2025
		T-01





LEYENDA

PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO

ZONA, SUB_ZONA_S	DESCRIPCIÓN
ZONA AGRARIA, ZA	ZONA AGRARIA, ZA
RESERVA URBANA, RU	RESERVA URBANA, RU
ZONA DE RECREACION PUBLICA, ZRP	ZONA DE RECREACION PUBLICA, ZRP
OTROS USOS, OU	OTROS USOS, OU
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL,	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL,
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-RNM	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-RNM
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-NU	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-NU
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-PA	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-PA
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-T	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-T
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-TR	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-TR
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-ZM	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-ZM
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-ZPA	ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL, ZRE-ZPA
ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E1	ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E1
ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E2	ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E2
ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E3	ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, E3
ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, H1	ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, H1
ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, H2	ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS, H2
ZONA DENSIDAD ALTA, ZDA-C	ZONA DENSIDAD ALTA, ZDA-C
ZONA DENSIDAD ALTA, ZDA-S	ZONA DENSIDAD ALTA, ZDA-S
ZONA DENSIDAD BAJA, ZDB-S	ZONA DENSIDAD BAJA, ZDB-S
ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDM-C	ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDM-C
ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDM-S	ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDM-S
ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDN-C	ZONA DENSIDAD MEDIA, ZDN-C
ZONA DENSIDAD MUY BAJA, ZDBB-S	ZONA DENSIDAD MUY BAJA, ZDBB-S
ZONA INDUSTRIAL, H	ZONA INDUSTRIAL, H
ZONA INDUSTRIAL, I2	ZONA INDUSTRIAL, I2
ZONA INDUSTRIAL, I3	ZONA INDUSTRIAL, I3

LEYENDA

SÍMBOLO DESCRIPCIÓN

■ DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERV.

**Ray F. Fontis Calderon
ARQUITECTO**

PLANO: CAP. 27409
PLANO: CAP. 27409

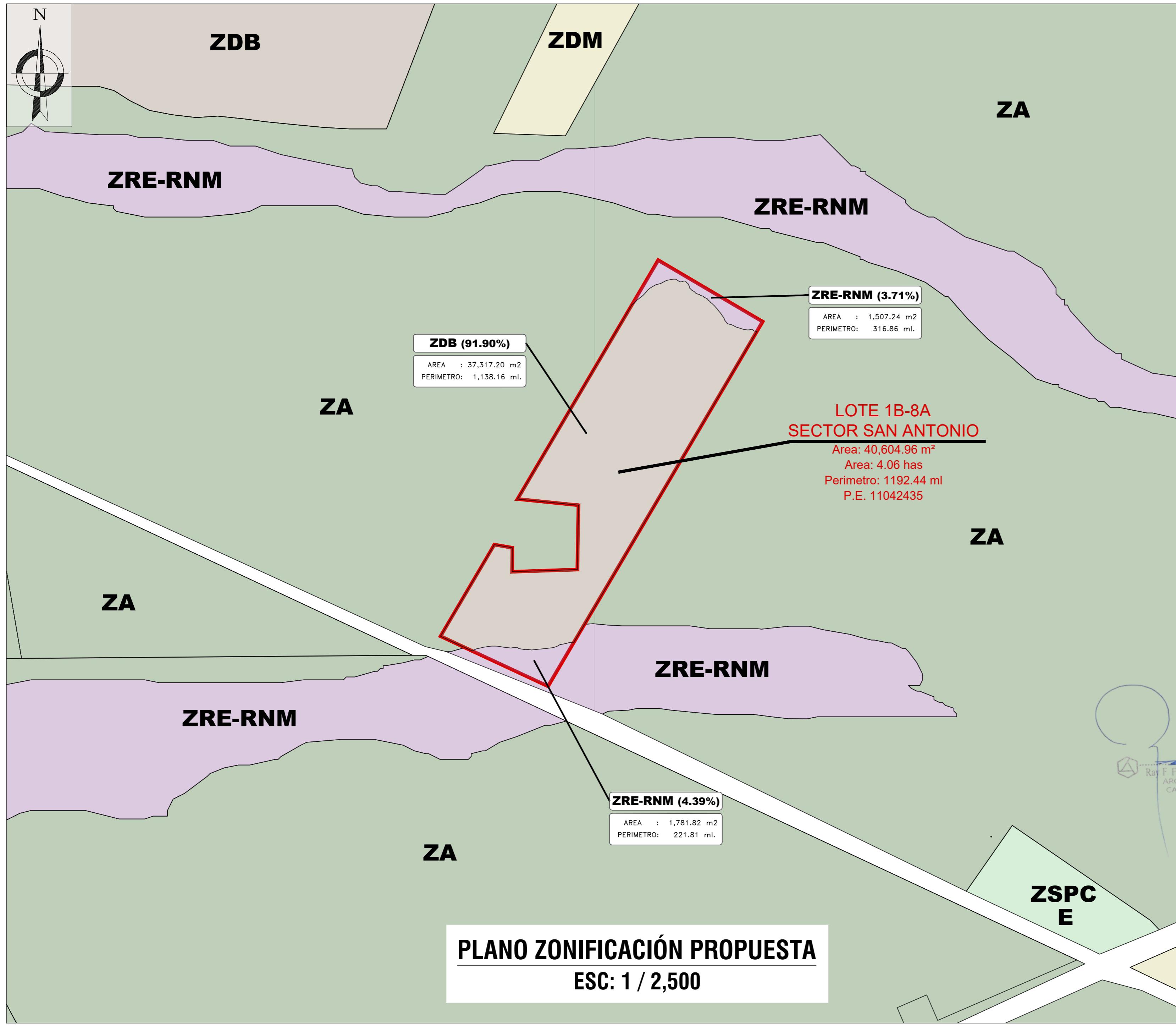
**COMUNIDAD CAMPESINA
DE ARUNTAYA**

ZONIFICACIÓN ACTUAL

UBICACIÓN: UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO

DISTRITO: SAN ANTONIO DATUM: WGS 84
PROVINCIA: MARISCAL NIETO ESCALA: INDICADA
DEPARTAMENTO: MOQUEGUA FECHA: OCTUBRE 2025

LAMINA: ZA-01



LEYENDA

PLANO: **COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA**

PLANO: **ZONIFICACIÓN PROPUESTA**

UBICACIÓN: **UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO**

DISTRITO: **SAN ANTONIO** DATUM: **WGS 84** LAMINA:

PROVINCIA: **MARISCAL NIETO** ESCALA: **INDICADA**

DEPARTAMENTO: **MOQUEGUA** FECHA: **OCTUBRE 2025**

ZP-01

LEYENDA

SÍMBOLO DESCRIPCIÓN

	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERV.
--	----------------------------------

PLANO: **COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA**

PLANO: **ZONIFICACIÓN PROPUESTA**

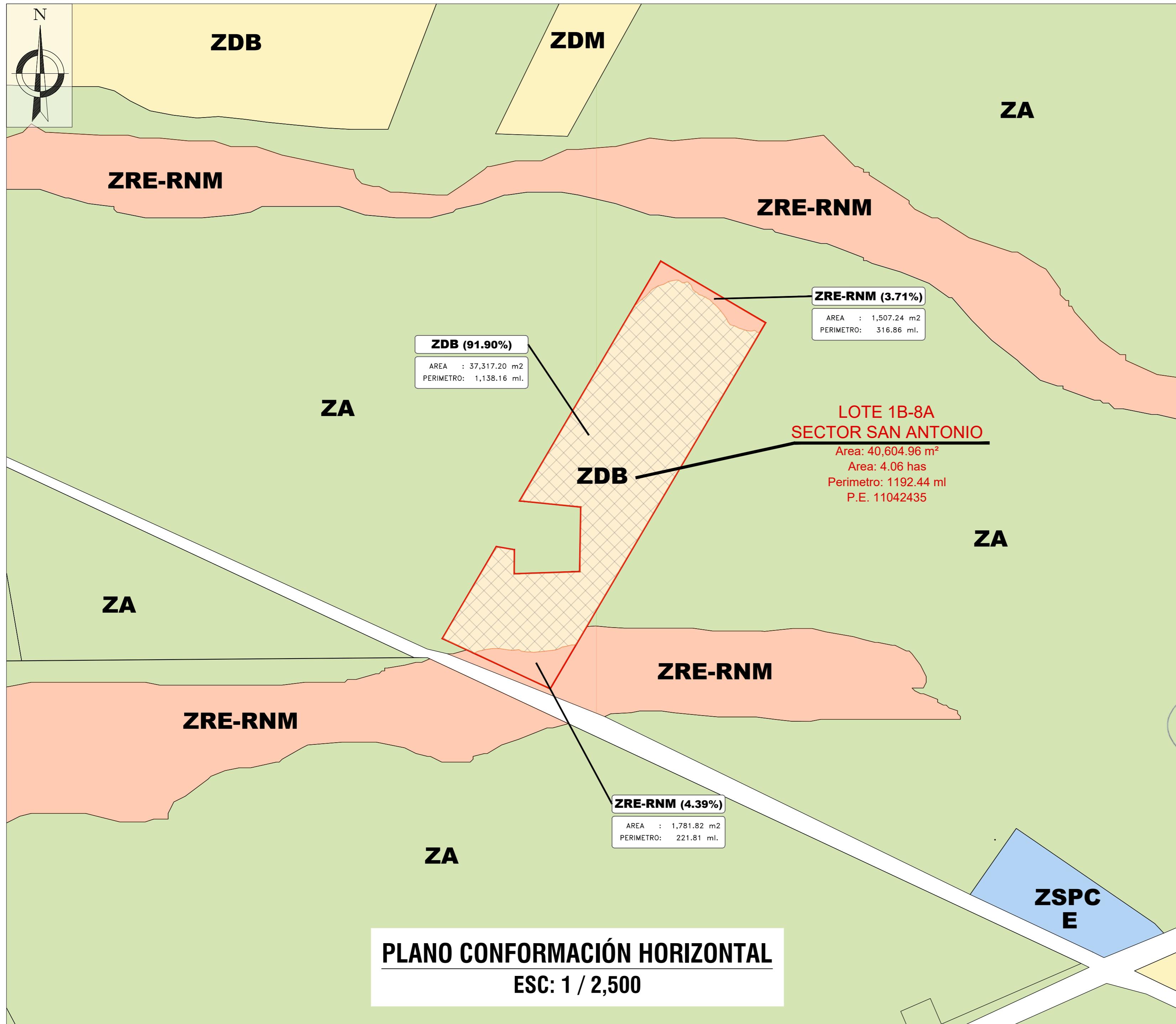
UBICACIÓN: **UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO**

DISTRITO: **SAN ANTONIO** DATUM: **WGS 84** LAMINA:

PROVINCIA: **MARISCAL NIETO** ESCALA: **INDICADA**

DEPARTAMENTO: **MOQUEGUA** FECHA: **OCTUBRE 2025**

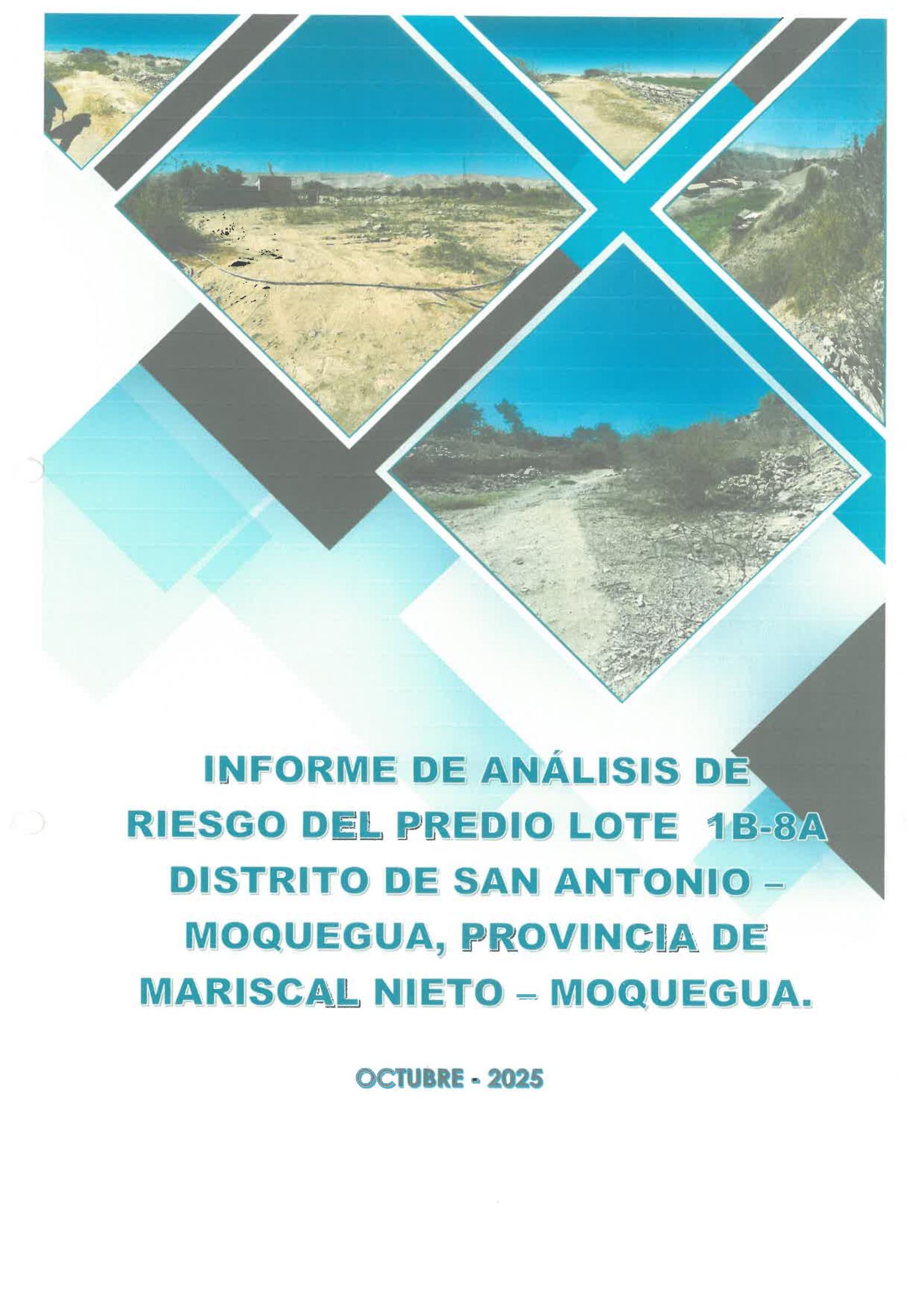
ZP-01



LEYENDA	
■	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERV.

LEYENDA	
	ÁREA URBANA CONSOLIDADA
	POR CONSOLIDAR - CON RESTRICCIONES
	ÁREA DE RESERVA PARA EQUIPAMIENTO URBANO
	SUELTO ÁGRICOLA
	SUELTO EN RIESGO

PLANO:	COMUNIDAD CAMPESINA DE ARUNTAYA	
PLANO:	CONFORMACIÓN HORIZONTAL	
UBIC. RUR. PAMPA DE SAN ANTONIO LOTE 1B-8A SECTOR SAN ANTONIO		
DISTRITO:	SAN ANTONIO	DATUM: WGS 84
PROVINCIA:	MARISCAL NIETO	ESCALA: INDICADA
DEPARTAMENTO:	MOQUEGUA	FECHA: OCTUBRE 2025
	CH-01	



INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE 1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.

OCTUBRE - 2025

INDICE

1. CAPÍTULO I: Aspectos Generales.....	8
1.1 Objetivo General.....	8
1.2 Importancia.....	8
1.3 Antecedentes.....	8
1.4 Marco Normativo.....	9
2. CAPÍTULO II: Características Generales.....	11
2.1 Ubicación.....	11
2.1.1 De los linderos y colindantes.....	13
2.1.2 Dimensiones del Terreno.....	13
2.2 Aspectos Físicos.....	13
2.2.1 Geomorfología.....	13
2.2.2 Geología.....	18
2.2.3 Condiciones Geotécnicas.....	22
2.2.4 Topografía y pendiente.....	24
2.2.5 Población.....	25
2.2.6 Vivienda.....	25
2.3 Aspectos Económicos.....	26
2.4 Aspectos Ambientales.....	28
2.4.1 Características Climáticas.....	28
3. CAPÍTULO III: Determinación del Peligro.....	33
3.1 Determinación del ámbito de ocurrencia.....	33
✓ Clasificación de Peligros.....	33
3.2 Recopilación y Análisis de la información.....	34
3.2.1 Fenomenología y Factores de Riesgo en el Perú.....	35
3.3 Identificación y Evaluación del peligro.....	37
3.3.1 Variación Global del Clima en la Tierra.....	43
3.3.2 El Niño Costero 2019: Balance Final.....	43
3.3.3 Análisis de Precipitaciones Máximas 24 Horas.....	45
3.3.4 Determinación de la Susceptibilidad.....	47
3.4 Determinación del Nivel de Peligro.....	53
4. CAPÍTULO IV: Análisis de Vulnerabilidad.....	56

4.1	Identificación de elementos expuestos.....	56
4.2	Evaluación de la fragilidad de los elementos expuestos.....	58
4.3	Evaluación de la resiliencia en el ámbito.....	59
4.4	Determinación de los niveles de vulnerabilidad	60
5.	CAPÍTULO V: Cálculo de Riesgo	63
5.1	Cuantificación de posibles daños y pérdidas.....	63
5.2	Cálculo de Riesgo	64
5.3	Recomendaciones para mitigación de Riesgo.....	66
6.	CAPÍTULO VI: Comunicación del riesgo	69
6.1	Públicos metas priorizados	69
6.2	Propuesta de contenidos a priorizar.....	69
6.3	Canales de comunicación a utilizar.....	69
7.	CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones	71
7.1	Conclusiones	71
7.2	Recomendaciones.....	71
8.	Bibliografía.....	72
9.	Anexos.....	74



.....
ING. SAMUEL CRUZ LLMACO
REG. C.I.P 22-557
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

INTRODUCCIÓN

El Gobierno Nacional del Perú, en el marco del Proceso de Modernización Descentralización y Reforma del Estado creo el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -SINAGERD a través de la Ley Nº 29664 promulgada el 18 de febrero de 2011 y su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo Nº 048-2011-PCM de fecha 25 de mayo de 2011, establece en su numeral 11.3 Artº11, que los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, son los encargados de identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción por lo cual deben establecer un Plan de Gestión correctiva el riesgo en el cual se constituyan medidas de carácter permanente en el contexto de su desarrollo e inversión. Asimismo, en sus Artº 14º y 16º indica que en estos niveles de gobierno y las entidades públicas deben ejecutar e implementar los procesos de GRD dentro de sus ámbitos de competencia. Igualmente, en el literal a) numeral 6.2 del Artº 6º define el proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros y amenazas, para analizar vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la GRD. El Reglamento de la indicada Ley, establece que el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres- CENEPRED, es la institución que asesora y propone al ente rector la normatividad que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de la reconstrucción a nivel nacional.

Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD) 2022 - 2030, plantea como objetivo nacional el reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres en el territorio, lo que se verá reflejada en el cumplimiento de los objetivos prioritarios de la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres al 2030; este instrumento considera a la región Moquegua por su ubicación en la zona tropical y subtropical de la costa del Perú, determina que se encuentra expuesto a cambios climáticos que en muchos casos generan desastres, como son el Fenómeno "El Niño", "La Niña", precipitaciones extremas, lluvias intensas, erosión de laderas, derrumbes, inundaciones, sequías, heladas, nevadas y granizadas, vientos fuertes entre otros que generalmente se dan en Moquegua y su zona alto andina.

Los flujos de detritos es uno de los procesos de remoción en masa más destructivos en todo el mundo, dado que se generan en las zonas montañosas y se depositan en abanicos aluviales o llanuras aluviales ocupadas por asentamientos humanos y/o predios agrícolas como ocurre en el caso de aplicación de este estudio. La susceptibilidad a los flujos de detritos prima en los valles interandinos de Perú, inclusive en zonas con muy pocas lluvias, pero con suelos desnudos o con poca vegetación como las vertientes del altiplano en Bolivia y del Pacífico de los Andes en Perú. Existen registros de impactos asociados con deslizamientos y flujos de detritos con consecuencias como la pérdida de vidas y viviendas (Comunidad Andina, 2009). Los desastres por flujo de detritos o huaycos se deben a una desordenada ocupación del territorio debido a la ausencia de planificación y control urbano, la precariedad de los materiales de construcción en las viviendas, la falta de control de las

autoridades y la necesidad de tener un lugar donde vivir, ha hecho que muchos ocupantes ocupen de manera informal zonas inundables, bordes y cauce de quebradas, laderas de los cerros y pendientes altas en las periferias de las principales ciudades del país, sin considerar los riesgos a que quedan expuestos. Uno de estos casos es el riesgo por flujo de detritos que se presenta en la Quebrada San Antonio, zona donde estudios geológicos detallan que los eventos que mayor ocurrencia tienen en este lugar son los flujos de detritos y las erosiones.

El CENEPRED con Resolución Jefatura N° 058-2013-CENEPRED, del 29 de octubre de 2013, aprobó el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales y la Directiva N° 001-2013-CENEPRED/J Procedimientos Administrativos para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. El manual, presenta una metodología que analiza los parámetros de evaluación de los fenómenos y la susceptibilidad de los mismos, así como la vulnerabilidad de los elementos expuestos al fenómeno en función a la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual permite determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de actividades y proyectos de inversión pública de prevención o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación. Dicha metodología semicuantitativa permite tener un porcentaje menor de incertidumbre para la determinación de los niveles de riesgos.

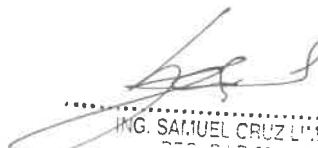
Según el Reglamento de la Ley 29664 aprobado con Decreto Supremo N°048-2011-PCM en su art 11 describe las funciones de los Gobierno regional y locales, donde indica que deberán incorporar en sus procesos de planificación de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la Gestión de Riesgo de Desastres. Así mismo deberán identificar los niveles de riesgo existentes en sus áreas de jurisdicción y establecer un plan de gestión correctiva del riesgo.

Con Resolución Ministerial N°020-2020-VIVIENDA se aprueba el documento denominado "Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con fines de formalización, en el marco de la Ley 29664 y su Reglamento, el cual tiene un componente especial y complejo al ser aplicado sobre posesiones informales, pues la titulación de los predios informales tiene impacto directo en la configuración urbanística de las ciudades, el cual permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres el mismo que cuenta con opinión favorable del CENEPRED, comunicada a través del Oficio N°987-2019/CENEPRED/DGP-2.0.

El presente informe se desarrolla en base a la metodología establecida en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 2da versión, elaborado por el CENEPRED, el cual nos ha permitido caracterizar el peligro generado por el fenómeno de flujo de detritos en el área de estudio. Asimismo, también permite determinar los factores de susceptibilidad de las laderas donde se ubican las viviendas del sector, y determinar los escenarios de


ING. SAMUEL CRUZ LIMA
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED/DEAT

riesgos, los niveles de peligrosidad, la estratificación de peligros, la zonificación de peligrosidad, analizar los elementos expuestos, analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad, la estratificación de la vulnerabilidad, la zonificación de la vulnerabilidad, cuantificar las posibles pérdidas y zonificar los riesgos de los pobladores de estas viviendas en proceso de consolidación urbana de la ciudad de Moquegua.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LLMACO
REG. C. 917787
EVALUADOR DE RIESGOS CR. GINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1	¡Error! Marcador no definido.
CUADRO 2: Características de las variables climáticas	28
CUADRO 3: TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015	31
CUADRO 4: HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015.	31
CUADRO 5: COMPARATIVO ENERO – FEBRERO – MARZO 2019 CON ANTERIORES FENOMENOS NIÑOS.....	44
CUADRO 6: Outliers – Estación Moquegua.....	45
CUADRO 7: Ajuste a diferentes distribuciones de PPmáx: Estación MOQUEGUA	45
CUADRO 8: Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno	46
CUADRO 9: Diseño de tormentas IDF, Estación Moquegua	46

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL MULTIANUAL (mm/mes) – ESTACION MOQUEGUA.....	30
GRAFICO 2: ZONIFICACIÓN DE VARIACIONES CLIMATICAS EN SUDAMERICA ENTRE ENERO Y FEBRERO DEL 2019.	44

INC. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227817
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1. CAPÍTULO I: Aspectos Generales.

1.1 Objetivo General.

Identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos existentes en el predio ubicado en el Lote 1B-8A, distrito de San Antonio, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.

1.2 Importancia.

- ✓ Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad.
- ✓ Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un centro poblado frente a un peligro potencial.
- ✓ Proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.
- ✓ Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específica, como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.
- ✓ Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de los desastres.
- ✓ El presente Informe de Análisis de Riesgo, es un instrumento técnico e insumo importante para la formalización, bajo el Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con Fines de Formalización aprobado con Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA.

1.3 Antecedentes.

En el segundo mes del año 2019 se produjo eventos por el fenómeno del Niño Costero, registrándose lluvias extremas que alcanzaron el percentil 99, desencadenando un evento de desbordes e inundaciones en varias zonas con activación de quebradas, dicho evento ocasionó desastres en la zona agrícola, daños a la producción pecuaria, vivienda destruidas y afectadas, daños a los equipamientos urbanos, vías de comunicación, puentes peatonales y vehiculares, canales de riego, bocatomas e infraestructura de servicios básicos.

Según la revisión de la bibliografía de entidades técnico científicas, reportes SINPAD, entrevistas a pobladores y notas periodísticas, existen la urgente necesidad de reducir la vulnerabilidad de los cauces naturales ante la activación de quebradas e inundaciones que impactan social y económicamente al sector agricultura, viviendas y equipamientos de los predios colindantes, las cuales son originadas por lluvias intensas, de carácter

estacional y extraordinaria que incrementan el caudal de los cuerpos de agua. Este fenómeno trae como consecuencia graves daños y perdidas que impactan en la producción y la infraestructura agrícola, industrial, sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado; incrementando la situación de pobreza de los pequeños y medianos agricultores ubicados en los márgenes de la Quebrada San Antonio y Montalvo y la población asentada en el lugar.

1.4 Marco Normativo.

- ✓ Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- ✓ Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- ✓ Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- ✓ Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- ✓ Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- ✓ Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- ✓ Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- ✓ Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA, que Aprueba el Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con Fines de Formalización.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LINACO
REG. C.I.P. 22787
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

CAPITULO II

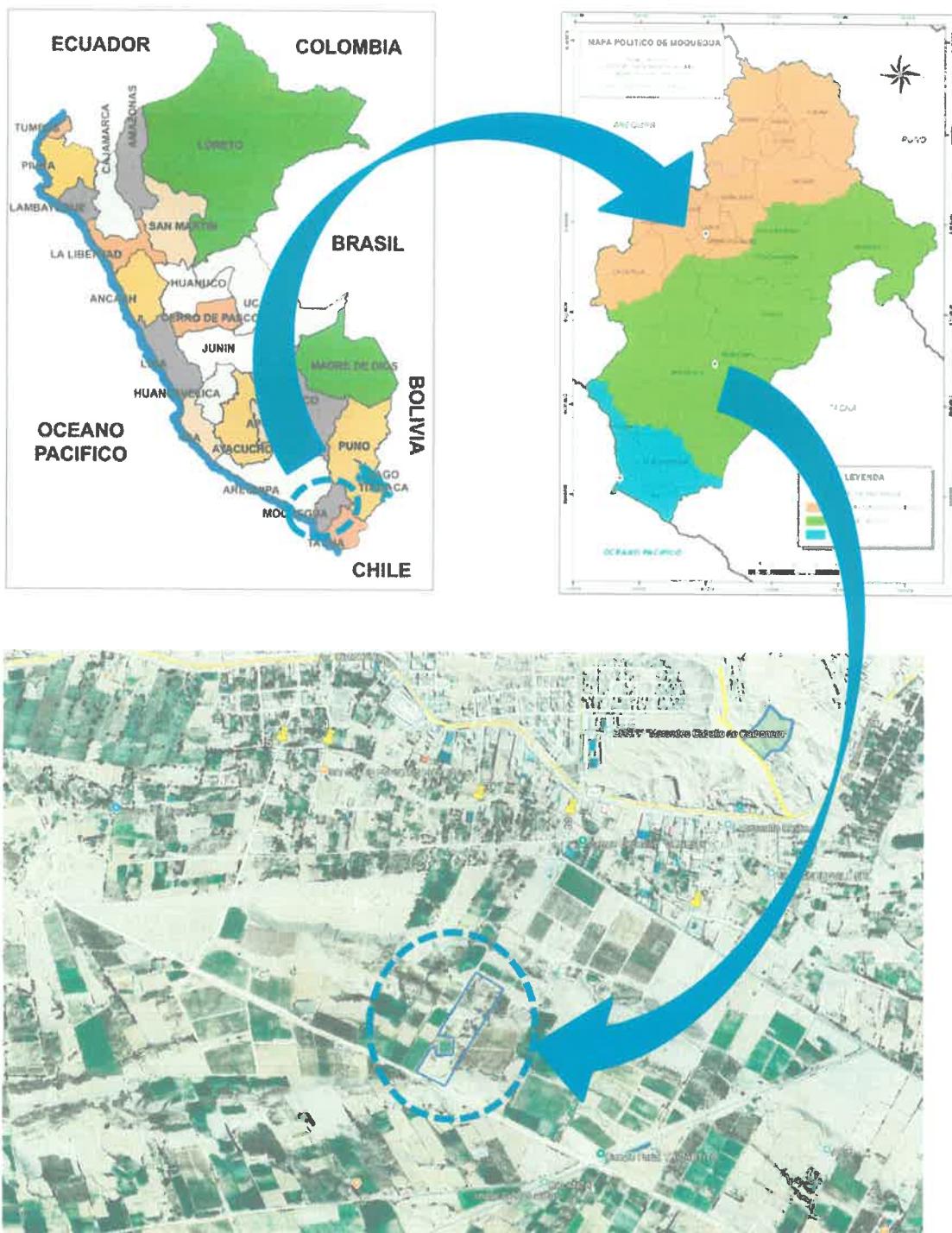
CARACTERÍSTICAS GENERALES

2. CAPÍTULO II: Características Generales.

2.1 Ubicación.

La zona de estudio se ubica en el Lote 1B-8A, distrito de San Antonio, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

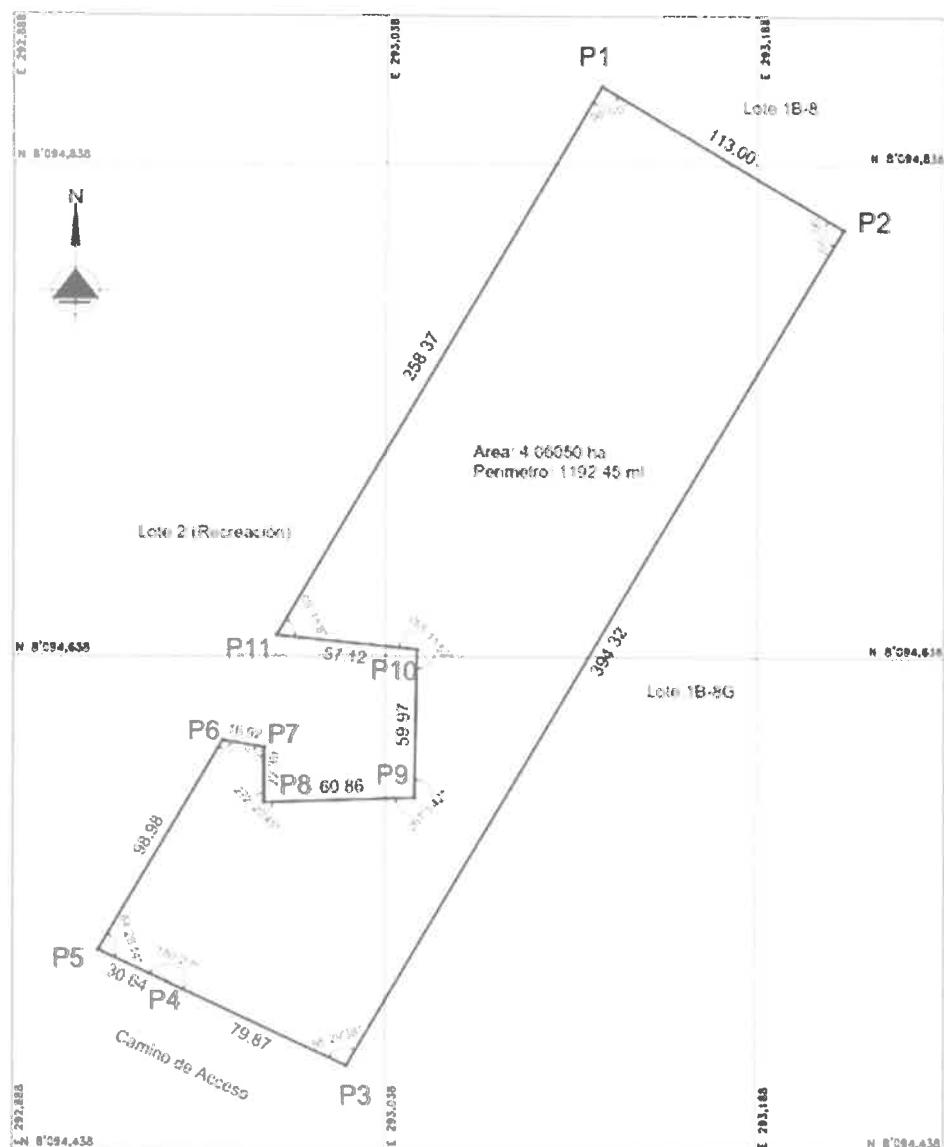
Localización y Ubicación



Fuente: Imagen satelital de la zona de estudio

ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C. P. 20278
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Cuadro de Coordenadas UTM en el Datum WGS84 zona 19S del predio:



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE	
P1	P1 - P2	113.00	90°0'0"	293124.8861	8094868.6555	
P2	P2 - P3	394.32	89°59'60"	293222.2565	8094811.3144	
P3	P3 - P4	79.87	95°29'38"	293022.1624	8094471.5362	
P4	P4 - P5	30.64	180°27"	292949.7753	8094505.2904	
P5	P5 - P6	98.98	84°28'14"	292921.9986	8094518.2219	
P6	P6 - P7	16.92	110°44'4"	292972.2273	8094603.5149	
P7	P7 - P8	22.39	99°19'30"	292988.9061	8094600.6461	
P8	P8 - P9	60.86	272°20'45"	292988.7363	8094578.2595	
P9	P9 - P10	59.97	267°5'42"	293049.5658	8094580.2896	
P10	P10 - P11	57.12	265°11'52"	293050.6057	8094640.2529	
P11	P11 - P1	258.37	65°18'8"	292993.7776	8094646.0211	

Area: 40604.96 m²

Area: 4.06050 ha

Perímetro: 1192.45 ml

Fuente: Elaborado para el informe

ING. SAMUEL CRUZ UMAJO
REG. C.I.P. 21777
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Fuente: Elaborado para el informe

2.1.1 De los linderos y colindantes.

Por el Norte : Con un tramo de 113.00 ml colinda con el Lote 1B-8.
Por el Sur : Con dos tramos de 30.64 ml. y 79.87 ml, colinda con
camino de acceso N° 02.
Por el Este : Con un tramo de 394.32 ml colinda con el Lote 1B-8G.
Por el Oeste : Con siete tramos de 98.98 ml, 16.92 ml, 22.39 ml, 60.86 ml,
59.97 ml, 57.12 ml y 258.37 ml, colinda con el lote 2
(recreación).
Área : 4.0605 ha. Perímetro : 1,192.45 ml.

2.1.2 Dimensiones del Terreno.

Área : 4.0605 ha.
Perímetro : 1,192.45 ml.

2.2 Aspectos Físicos

2.2.1 Geomorfología.

El área de intervención se encuentra en la región sur del Perú, entre la cordillera de los andes y la llanura costera, a una altura promedio de 1325 m.s.n.m. en la zona de céntrica del área de estudio (quebrada Montalvo – San Antonio - Provincia de Mariscal Nieto) se encuentra en medio de transición de zona de llanura pre-andina y las estribaciones subandinas de los andes occidentales.

MORFOGÉNESIS DEL RELIEVE

El área de investigación para el estudio de evaluación de riesgo por flujo de detritos se enmarca en la zona de "Llanura pre-andina, producto de la interacción tectónica de las placas de Nazca y placa sudamericana-continental, en la zona sub-andina transicional de los andes del sur del Perú, emplazado entre llanuras deposicionales y estribaciones montano-colinosas de la cordillera pre-andina de la zona cordillera occidental del sur del Perú.

El ambiente macroestructural lo conforman procesos geodinámicos de denudación y depositación, entre laderas montañosas, colinosas y llanuras preandinas, a causa de fenómenos atmosféricos como vientos y precipitaciones pluviales; así como de procesos de geodinámica interna como las actividades sísmicas, resultando geoformas de origen tectónico estructural, denudacional, deposicional y diseccional.

AMBIENTE MORFOESTRUCTURAL

En el sector de estudio Quebrada Montalvo, la caracterización geomorfológica, nos hace referencia que estamos en un gran ambiente morfoestructural-geomorfológico de "Llanura pre-andina, y en su subclasificación de ambiente geomorfológico el sector de estudio se encuentra en un ambiente geomorfológico de tipo planicie, colinoso, y planicie fluvial.

El área de intervención, presenta en los flancos escasas de extensión de colinas, por otra parte, muestra limitadas o escasas áreas con formas muy empinadas, en cuanto a zonas escarpadas son aún más limitadas, el área de trabajo se muestra a manera de quebradas secas llana y extensa con procesos de antropización de tipo relleno y cultivo agrícola.

Morfométricamente se ha tomado un punto de inicio para la clasificación geomorfológica considerando nivel base local a la cota 1255m.s.n.m. con coordenadas este: E290562.59 m, y norte N8095901.17 m, como punto de referencia morfométrica y teniendo un punto de máxima elevación de 1328m.s.n.m. (cima de colina) resultando un total de diferencia de 73 metros de altura considerándose así a todo el entorno que acoge al área de estudio como un sistema colinoso, con el mismo criterio también se determinó en la zona extrema al este del área de trabajo un sistema de colinas altas; adicionalmente el área de estudio está emplazado en zona de llanura preandina en rocas sedimentarias, con dominio de pendientes llanas entre 5° a 15°, y algunas pendientes abruptas de extremadamente empinado (hasta 90°) por presencia de tarrazas.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LL. M.A.C.O
REG. C.I.P 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Caracterización de unidades geomorfológicas

El estudio geomorfológico de la zona de estudio revela la presencia de diversas unidades que reflejan procesos geodinámicos externos y su interacción con factores antropogénicos y naturales

Unidades geomorfológicas en sistemas montañosos

En el área de trabajo no se ha determinado sistemas montañosos, sin embargo, al este del área de estudio se visualiza un sistema de montaña baja que no tiene mucha repercusión con el área de intervención.

Unidades geomorfológicas en sistemas de planicie

a. **Talud de terraza baja proluvial (T-tbp)**

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de llanura pre-andina, que forma parte del subsistema de ambiente geomorfológico de planicie; en ella se identificó la unidad geomorfológica de Talud de Terraza Baja Proluvial; esta geoforma es el resultado de procesos geodinámicos externos, como resultado de la erosión diferencial, lo que le otorga un origen natural de tipo deposicional, esta unidad la geoforma se asociada y/o se desarrolla en pendientes que varían entre 25° y 45°, y se vinculan a litologías tipo depósitos proluviales.

b. Terraza baja proluvial (Tb-p)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de llanura pre-andina, que forma parte del subsistema de ambientes geomorfológicos de planicie; en ella se identificó la unidad geomorfológica de Terraza Baja Proluvial. Esta geoforma está sometida constantemente a procesos geodinámicos externos de erosión, así mismo estas geoformas son de origen deposicional, por otro lado, estas geoformas están asociadas a unidades de pendientes que varían entre 0° y 15°, y se vinculan a litologías tipo depósitos proluviales, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

.....
INIA SAMUEL CRUZ LIMAICO
FEG. C. P. 207807
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
B.D.N. 00069-2023-CENEPRED DIFAT

Unidad en sistemas de Cauces fluviales y/o drenajes

a. Cauce de quebrada seca proluvial (C-qsp)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico, la llanura pre-andina, que forma parte del subsistema de ambientes geomorfológicos de planicie, en ella se identificó la unidad geomorfológica de Causa de Quebrada Seca Proluvial, esta geoforma es el resultado de procesos geodinámicos externos como la colmatación y la erosión, por lo que se configura un origen deposicional, las geoformas asociadas a esta unidad se desarrollan en pendientes que oscilan entre 0° y 15°, y se vinculan a litologías tipo depósitos proluviales típico de cauce quebrada seca.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P 207837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Mapa Geomorfológico



Fuente: Elaboración propia con información del INGEMMET


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

2.2.2 Geología.

Durante la ejecución del estudio, el presente análisis geológico toma como base principal la cartografía geológica regional del cuadrángulo de la hoja (35-u) "geología del cuadrángulo de Moquegua" Boletín N°15 del Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, según mencionada institución geo-científica estatal, respecto donde se ubica el área de trabajo, la geología regional resalta dos (02) formaciones geológicas de gran predominio, como formación Sotillo, y los depósitos cuaternarios holocénicos.

Las intervenciones previas existentes han desarrollado estudios geológicos a detalles regionales con escalas de trabajo de 1:100000, y en el área de estudio está comprendida por la formación Sotillo, Cuaternarios aluviales; por otra parte con una secuencia de sedimentos continentales depositados en cuencas lacustres durante el Terciario superior, con evidencias de evaporación y aridez, divididos en dos miembros, Moquegua Inferior y Moquegua Superior, en el área de estudio se evidencia la formación Moquegua miembro inferior o formación Sotillo compuesto principalmente arenoso-limo estratificado. (Bellido Bravo, E. (1979).

Adicionalmente, se han realizado investigaciones de campo mediante mapeo y/o cartografiado geológico en el sector "Quebrada Montalvo", según los trabajos de cartografiado geológico local.

A pesar de la valiosa información geológica regional disponible, generada por instituciones como INGEMMET a escalas 1:100,000 o 1:50,000, se requirió un estudio más detallado para el área específica de intervención. Se llevaron a cabo inspecciones *in situ* y mapeos geológicos a una escala 1:2500, lo que permitió determinar con mayor precisión las unidades geológicas presentes en el sitio.

CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Se emplearon mapas geológicos y datos del cuadrángulo de Moquegua (35-u) realizados por el INGEMMET, junto con observaciones de campo, para entender la geología de la zona de estudio; se reconocieron unidades geológicas que incluyen tanto formaciones consolidadas como no consolidadas. Según los mapeos de campo se llegó a obtener datos geológicos como los reconocimientos de unidades geológicas consolidadas y no consolidadas siendo las unidades geológicas más antiguas en la zona de intervención, las interestratificaciones de areniscas, lodos, limolitas de la formación litológica Moquegua miembro inferior y/o formación Sotillo, y los más recientes entre ellos los depósitos cuaternarios de tipo proluviales en quebrada seca.

En el siguiente y subsiguiente capítulo se detalla las unidades litológicas caracterizadas en campo, mismas que están divididas en formaciones geológicas antiguas y recientes.

FORMACIONES GEOLÓGICAS RECIENTES

Unidades litológicas de entorno cenozoico

Depósitos proluviales y/o aluvio torrenciales

Estos depósitos son producto de la sedimentación de flujo de detritos más recientes (holoceno) acarreados por los torrentes de la quebrada Montalvo (Qda San Antonio), compuesto por rocas en forma de bloques, bolones, gravas, y cantes subredondeados a subangulosos en matriz arena limosa muy poco consolidados.

Así mismo en la siguiente imagen la zona de quebrada Montalvo (San Antonio) se puede observar que para el año 2003 no existe mucha población como lo que se muestra para los años 2014 y 2023, de manera que para el año 2003 aún se puede apreciar claramente las canalizaciones en todo el ancho de la quebrada, lo que implica que son áreas de discurrimiento para periodos largos de avenidas torrenciales, así mismo se puede apreciar que para actualidad esta quebrada Montalvo se encuentra en gran medida ANTROPIZADA a manera de rellenos predominantes con material limo arenas y arcillas provenientes de corte de la formación Sotillo localmente conocido como "Moro-moro", así mismo también existen rellenos con materiales tipo escombros de construcción, y entre otros

Depósito aluvial (Qh-al)

Los autores MARTINES & ZULOAGA (2000) sostienen que estos depósitos están compuestos de gravas, arenas, en canales activos, polimicticos, con clastos subredondeados a subangulares, soporte de matriz arenoso limoso asociados a flujos de barro y conos gluviales.

Esta unidad litológica de tipo no consolidado, según su clasificación estratigráfica corresponde a la era cenozoico del sistema cuaternario de la serie holoceno, esta unidad geológica de depósito aluvial se caracteriza por presentar material aluvial de gravas-conglomerados en matriz limosa semi - consolidados que sobreyace y/o se encuentran por encima de la formación Sotillo, sobre esta unidad litológica se observa desarrollo antrópico de actividad agrícola por la población recientemente que se encuentra en proceso de reasentamiento.

Depósito coluvio-deluviales (Qh-cd)

Esta subunidad agrupa depósitos de piedemonte de diferente origen (gravitacional y fluvio-gravitacional), que se acumulan en vertientes o márgenes de los valles, como también en laderas superiores; en muchos casos son resultado de una mezcla de ambos. Son muy pequeños y no

ING. SAMUEL CRUZ UMACO
FEZ. 01.05.227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED-DIAF

tienen mayor significación geológica en la región, con una extensión de 32.26 km.

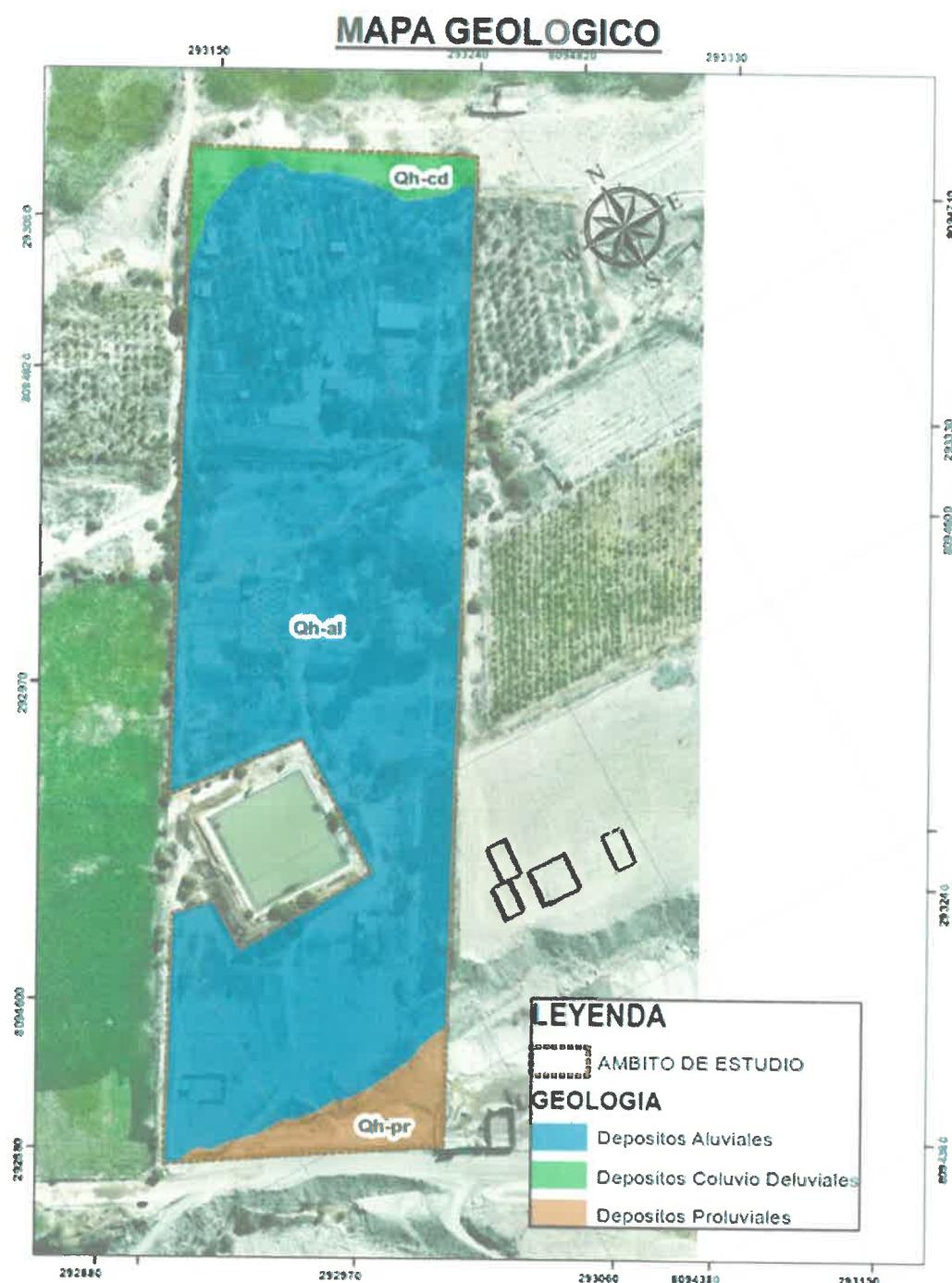
Los depósitos coluviales están constituidos por escombreras con acumulaciones en la base de las laderas de los cerros compuestos de bloques angulosos con bastante matriz arenolimosa generados por desprendimientos, poco cohesivos, sueltos a muy sueltos; pero pueden presentarse algo compactos cuando son más antiguos. Los depósitos deluviales formados por enormes depósitos de materiales, que han sido transportados pendiente abajo, en los que ha intervenido el agua, toman formas comparadas a conos que se encuentran sobreyaciendo a depósitos aluviales. En conjunto, por su naturaleza son susceptibles a deslizamientos, derrumbes, erosión de laderas y generación de flujos de detritos (huaicos). Y cuando son el resultado de antiguos movimientos en masa son susceptibles a reactivaciones al realizarse modificaciones en sus taludes naturales.

Depósitos proluvial (Qh-pr)

Esta unidad litológica corresponde a la era Cenozoica, dentro del sistema Cuaternario y la serie Holoceno; se trata de una unidad geológica de Depósito Proluvial, caracterizada por la presencia de geomateriales con composición predominante de guijarros en una matriz arcillosa limosa ligeramente cohesionada, acompañados de guijarros y gravas de 5 a 15 pulgadas. Además, presenta rellenos antrópicos superficiales de limo y arcillas. Estas son las características más comunes de esta unidad litológica.

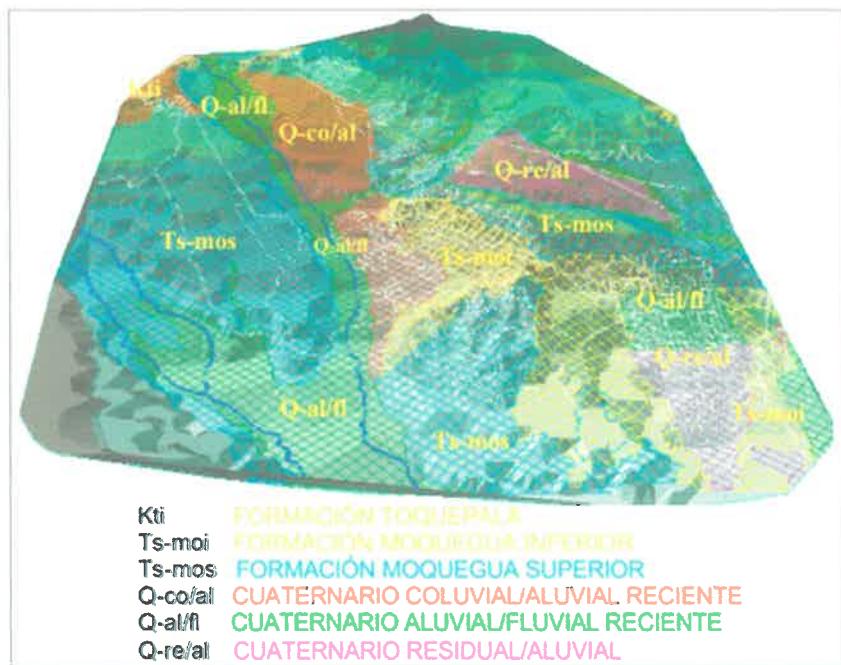


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
FEG CIP 427817
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT



Fuente: Elaboración propia con información del INGEMMET


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT



Fuente: INGEMMET, Mapa de Geología Superficial de la ciudad de Moquegua

2.2.3 Condiciones Geotécnicas.

La ciudad de Moquegua se ha zonificado en cuatro áreas geotécnicas que representan adecuadamente el comportamiento de los suelos de fundación ante las solicitudes externas. Cada una de estas zonas agrupa áreas con características geotécnicas similares, variando desde la Zona I, constituido por un terreno competente y con menores niveles de peligros ante fenómenos naturales, hasta la Zona IV conformado por terrenos menos adecuados para la cimentación de edificaciones convencionales y con mayores niveles de peligros.

Distribución espacial de los suelos

ZONA	UBICACIÓN	DESCRIPCION
ZONA I	CIUDAD DE MOQUEGUA C.P.M. "LOS ANGELES"	GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA LIMOSA
ZONA II	PAMPAS DE CHEN CHEN COLINDA PLANTA DE TRATAMIENTO	GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA
ZONA IIIA	SAN ANTONIO (LLANO)	EXPANSIÓN DE ARCILLAS LIMOSAS
ZONA IIIB	SAN ANTONIO (LADERO CERRO)	ARCILLA LIMOSA DE ALTO POTENCIAL EXPANSIVO, PENDIENTES ALTAS

ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
P.E.G. C. P. 20170357
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

**INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE 1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA,
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.**

ZONA IV SAN FRANCISCO

RELENOS ARENISCAS Y ARCILLAS.
PENDIENTES ALTAS Y PROBLEMAS DE
INESTABILIDAD DE TALUDES.

Fuente: PREDES

ZONA	UBICACIÓN	TIPO DE SUELO
ZONA I	CIUDAD DE MOQUEGUA C.P.M. "LOS ANGELES"	S2 / S2
ZONA II	PAMPAS DE CHEN CHEN	S3
ZONA IIIA	SAN ANTONIO (LLANO)	S3
ZONA IIIB	SAN ANTONIO (LADERO CERRO)	S2
ZONA IV	SAN FRANCISCO	S3

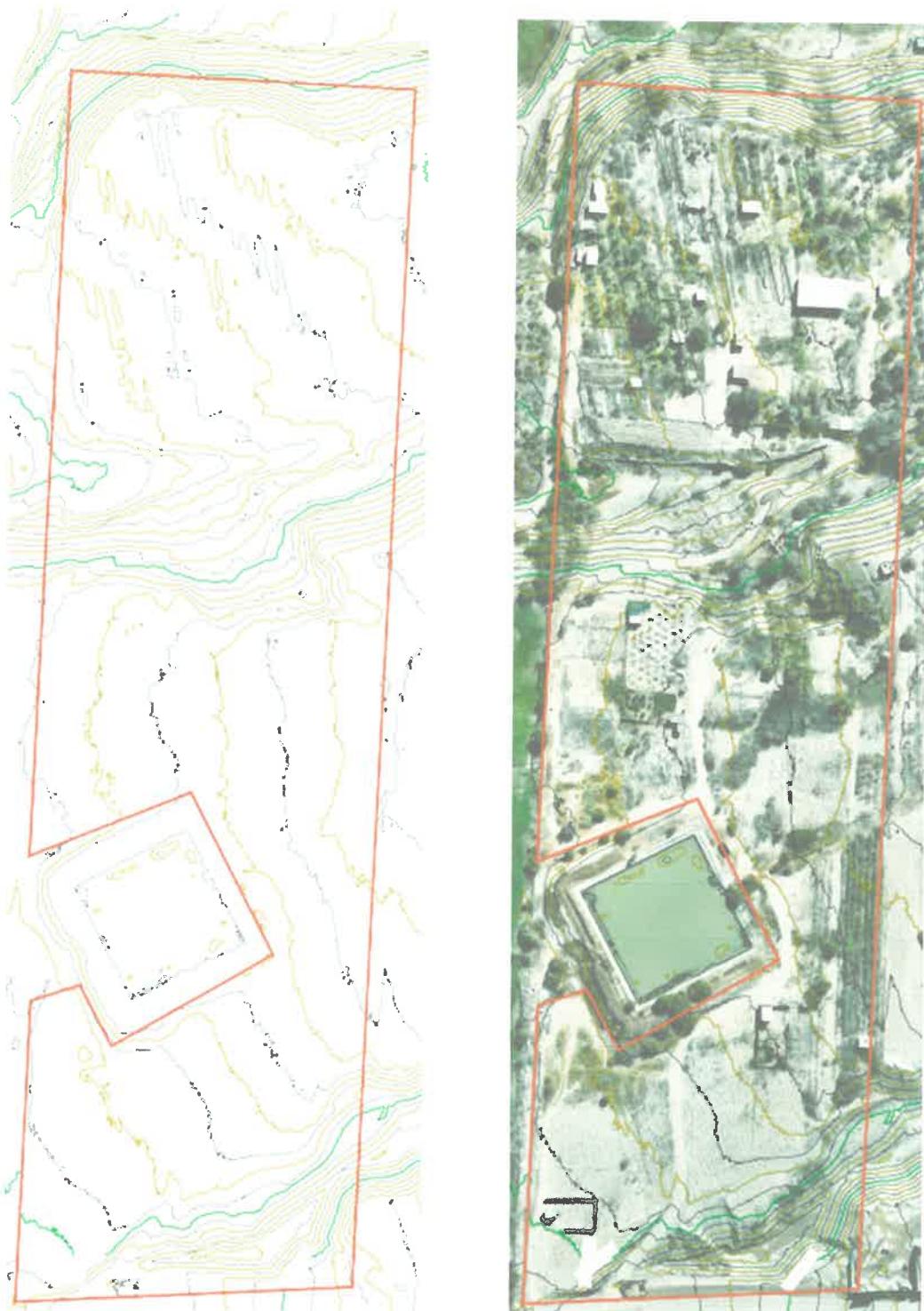
Fuente: PREDES



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C / P 227817
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

2.2.4 Topografía y pendiente.

La vía de acceso a la zona de estudio presenta una topografía con pendiente predominante con dirección de Noreste a Suresteeste. Las pendientes cuentan con un promedio de 12% a 15% y con pendientes pronunciadas en zonas de taludes y cauces de quebradas seca.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P 237357
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Aspectos Sociales.

2.2.5 Población.

La población que corresponde al distrito de San Antonio según el "Sistema de Información estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, es de 24,414 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 51.22% del total de la población y el 48.78% son hombres.

Tabla 01 – Población del centro poblado de San Antonio según sexo

SEXO	POBLACION TOTAL	%
HOMBRES	9,812.00	48.78%
MUJERES	10,301.00	51.22%
TOTAL POBLACIÓN	20,113.00	100.00%

Fuente INEI 2015

POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE EDADES

La población del centro poblado de San Antonio se caracteriza por ser una población joven de acuerdo a la información proporcionada por el INEI el 81.46% del total de la población está en el rango de 0 a 44 años, mientras el 18.54% restante de la población está en el rango de 45 a más de 76 años. En la siguiente tabla, se muestra a la población del Centro poblado de San Antonio según grupo etario.

Tabla 02 – Población según grupo de edades del CP San Antonio.

EDADES	CANTIDAD	%
MENORES DE 1 AÑO	387	1.92%
DE 1 A 2 AÑOS	733	3.64%
DE 3 A 5 AÑOS	1243	6.18%
DE 6 A 11 AÑOS	2278	11.33%
DE 12 A 17 AÑOS	2255	11.21%
DE 18 A 29 AÑOS	4459	22.17%
DE 30 A 44 AÑOS	5029	25.00%
DE 45 A 59 AÑOS	2680	13.32%
DE 60 A 64 AÑOS	391	1.94%
DE 65 A 70 AÑOS	306	1.52%
DE 71 A 75 AÑOS	166	0.83%
DE 76 A MAS AÑOS	186	0.92%
TOTAL DE POBLACIÓN	20,113.00	100.00%

Fuente INEI 2015

2.2.6 Vivienda.

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que centro poblado de San Antonio, cuenta con 6,601

viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 44.74% con 2953 viviendas que tienen como material predominante la madera, seguido están las viviendas de estera con el 30.65%, el tercer material más predominante es el adobe o tapia con el 12.26% de las viviendas, seguidamente la madera con el 11.10%; mientras que en menores porcentajes del 1.26% se encuentra las viviendas que tienen otros materiales como material predominante.

Tabla 03 - Material predominante de paredes

MATERIAL DE PAREDES	VIVIENDAS	%
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	2953	44.74%
PIEDRA O SILLAR CON CAL O CEMENTO	8	0.12%
ADOBE O TAPIA	809	12.26%
QUINCHA (CAÑA CON BARRO)	10	0.15%
PIEDRA CON BARRO	3	0.05%
MADERA	733	11.10%
ESTERA	2023	30.65%
OTRO MATERIAL	62	0.94%
TOTAL DE POBLACIÓN	6,601	100%

Fuente INEI 2015

Servicios Básicos.

El Sector de estudio cuenta con una red de abastecimiento de servicio de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales se da mediante silos y/o letrinas, y el suministro de energía eléctrica a nivel de medidor comunal.

2.3 Aspectos Económicos.

La estructura económica del distrito de San Antonio está básicamente determinada en la actividad terciaria, es decir actividades empresariales y de servicios; su desarrollo se divide en dos niveles: negocios formales y negocios informales; ya sea en un local propio y/o alquilado, o en la vía pública, según corresponda en este último caso involucran principalmente comercio informal, y en ambos casos corresponden a comercio de pequeña escala. Aunque se trata principalmente de negocios de subsistencia, se observó que el negocio minorista y mayorista.

Esta actividad se encuentra en desarrollo en la ciudad y su dinámica aún es de carácter local y aún dependiente de la actividad comercial de la ciudad de Moquegua. En el tiempo esta actividad se viene constituyendo en una alternativa para la generación de empleo y



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
FEG. C-19-21767
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

prioritariamente de autoempleo para la población económicamente activa que no logra insertarse en un empleo formal.

En el caso de los servicios corresponde a establecimientos como hoteles, hostales, alojamientos, restaurantes, instituciones, cabinas de Internet, bazares, etc, conforme se puede verificar según el padrón de licencias de funcionamiento expedidas por la Municipalidad.

En efecto de la sistematización del padrón de licencias de la Municipalidad podemos observar que el 19% de los establecimientos tienen como giro del negocio al expendio de abarrotes; mientras que las oficinas administrativas constituyeron el 14.66%. Otros establecimientos importantes por su presencia en la ciudad son los restaurantes y las ferreterías que representan el 12% y 10.9% respectivamente. Sin embargo, en la ciudad es posible advertir la presencia de negocios como bazares, licorerías, hospedajes, boticas, lavanderías y otros servicios diversos.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 007837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

2.4 Aspectos Ambientales.

2.4.1 Características Climáticas

La zona de evaluación de acuerdo al mapa de clasificación climática del Perú elaborado por el método de Werren Thornthwaite, está ubicado en la parte suroeste del Perú, dentro de una zona que tiene la clasificación de clima “Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado”

Las principales características de este clima son:

CUADRO 1: Características de las variables climáticas

Variable Climática	Valor
Precipitación efectiva	Árido
Eficiencia térmica	Templado
Concentración de Humedad	Deficiencia de humedad en todas las estaciones del año

Fuente: SENAMHI

Clima de tipo árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado.

El tiempo de esta área está determinado en gran medida por el Anticiclón del Pacífico Sur y por factores oceánicos y locales. En este tipo de clima se encuentran las lomas. Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 19°C en las partes altas de la zona sur. Mientras que, las temperaturas mínimas alcanzan hasta los 3°C. La precipitación anual varía entre 0 mm y 5 mm en las partes adyacentes al litoral. (Fuente: SENAMHI)

La zona de evaluación de acuerdo al mapa de clasificación climática del Perú elaborado por el método de Werren Thornthwaite, está ubicado en la parte suroeste del Perú, corresponde a uno del tipo **E(d) B', Árido con deficiencia de humedad** en todas las estaciones del año y templado.

Por su ubicación en la vertiente sur-occidental de los Andes el clima está altamente influenciado por el centro de alta presión atmosférica y la corriente de Humboldt sobre el pacífico sur oriental, que modulan el régimen de vientos, la cantidad de nubosidad, el ciclo anual de las lluvias y la temperatura del aire en la costa.

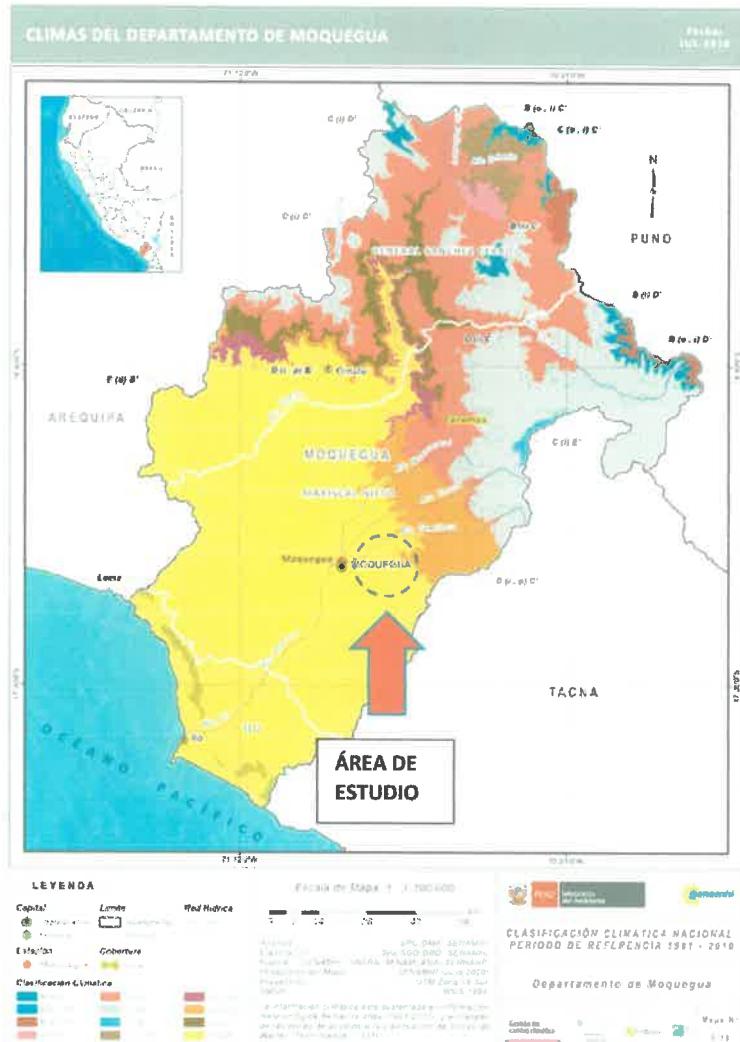
Tres son los factores que determinan básicamente el clima del Perú:

- La situación del país en la zona intertropical.
- Las modificaciones altitudinales que introduce la cordillera de los Andes y
- La corriente peruana o de Humboldt, cuyas aguas recorren la costa del país.


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C. P. 201807
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Este clima es propio los valles interandinos bajos e intermedios, situados entre los 1000 y 3000 msnm. Las temperaturas sobrepasan los 20°C y la precipitación anual se encuentra por debajo de los 500 mm

MAPA 1: MAPA CLIMÁTICO MOQUEGUA EN REFERENCIA AL ÁREA EVALUADA



FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA.

ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227337
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN.

Para (Monsalve Sáenz, 1999) precipitación es "El término que se refiere a todas las formas de humedad emanadas de la atmósfera y depositadas en la superficie terrestre, tales como la lluvia, granizo, rocío, neblina, nieve o helada".

La precipitación en la cuenca del río Ilo-Moquegua varía desde escasos milímetros en la costa hasta un promedio de 200 mm en el sector más alto, es decir la zona de Puna, donde existen aún porciones pequeñas de nevados.

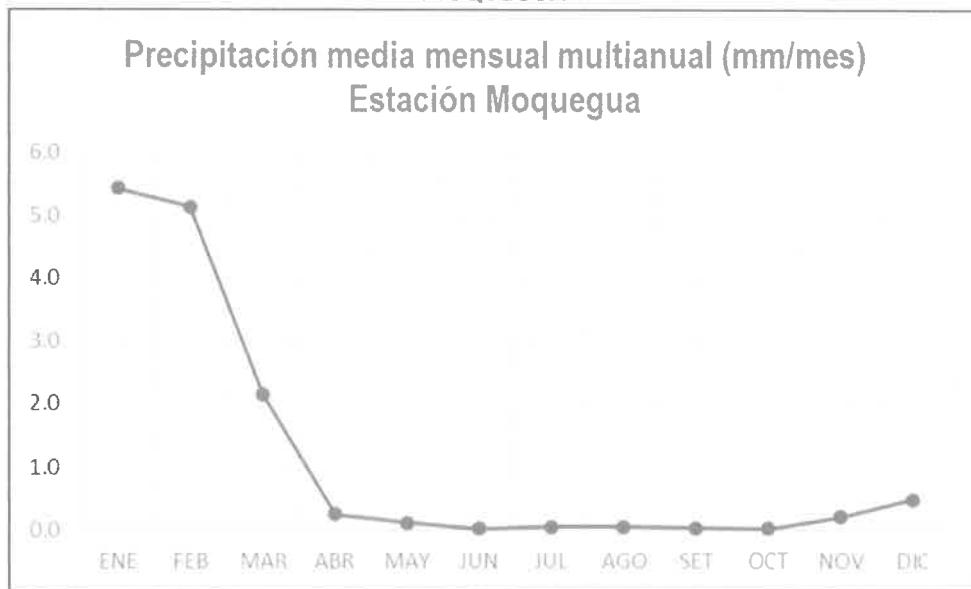
La precipitación en la cuenca del río Ilo- Moquegua tiene dos períodos relativamente marcados, inicia entre noviembre o diciembre y termina entre marzo o abril, por lo cual, los meses de mayo a octubre tiene escasa a casi nula precipitación.

Cuadro N° 1: Precipitación media mensual de estación meteorológica Moquegua

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
MOQUEGUA	5.4	5.1	2.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5

Fuente: SENAMHI

GRAFICO 1: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL MULTIANUAL (mm/mes) – ESTACION MOQUEGUA



Fuente: SENAMHI

TEMPERATURA:

La temperatura máxima del aire fluctúa entre 26°C y 27°C en el año, mientras que la temperatura mínima presenta una mayor estacionalidad con 13.5°C en verano, con un máximo de 13.7°C en febrero y 10°C en invierno, con un mínimo de 9.6°C en julio.

La temperatura promedio anual del departamento se resume en el cuadro adjunto:


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C. 241167
EVALUADOR DE RIESGOS DE RENCIOS
POR RIESGOS NATURALES
R.D. N 00039-2026-CENEPRED DIFAT

CUADRO 2: TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015

(Grados Centígrados)										
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
20.0	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9	

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).

HUMEDAD RELATIVA:

Está definida como la relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener.

CUADRO 3: HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015.

(Porcentaje)										
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
20.0	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9	

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C. P. 202007
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

CAPITULO III

DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3. CAPÍTULO III: Determinación del Peligro.

3.1 Determinación del ámbito de ocurrencia

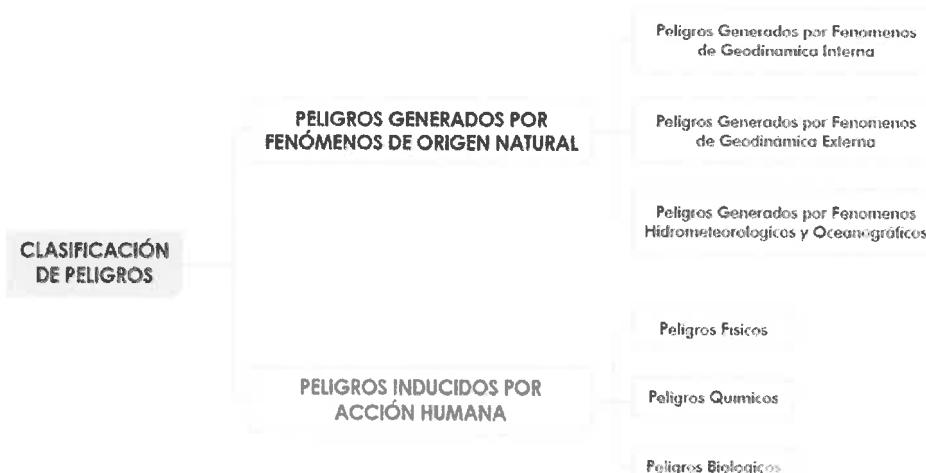
El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

✓ Clasificación de Peligros

Según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos naturales; y, los inducidos por la acción humana. Para el presente Informe solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos naturales.

Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos, tal como se muestra continuación:

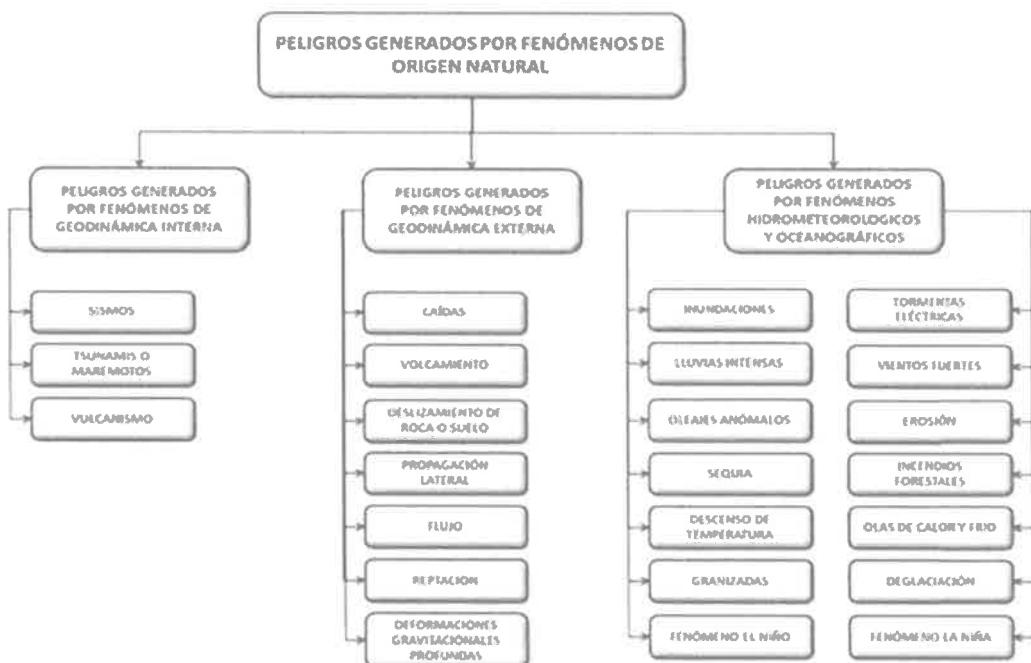
Clasificación General de los peligros



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 0212517
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Gráfico 1: Clasificación de los Peligros Originados



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da versión.

Esta clasificación ha permitido ordenar los fenómenos naturales en tres grupos:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna.
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

En el territorio de Moquegua, Distrito de Moquegua, los peligros más frecuentes son los sismos y movimientos de masas, y debido al ámbito en la que se ubica el predio, el peligro identificado está relacionado al fenómeno flujo de detritos.

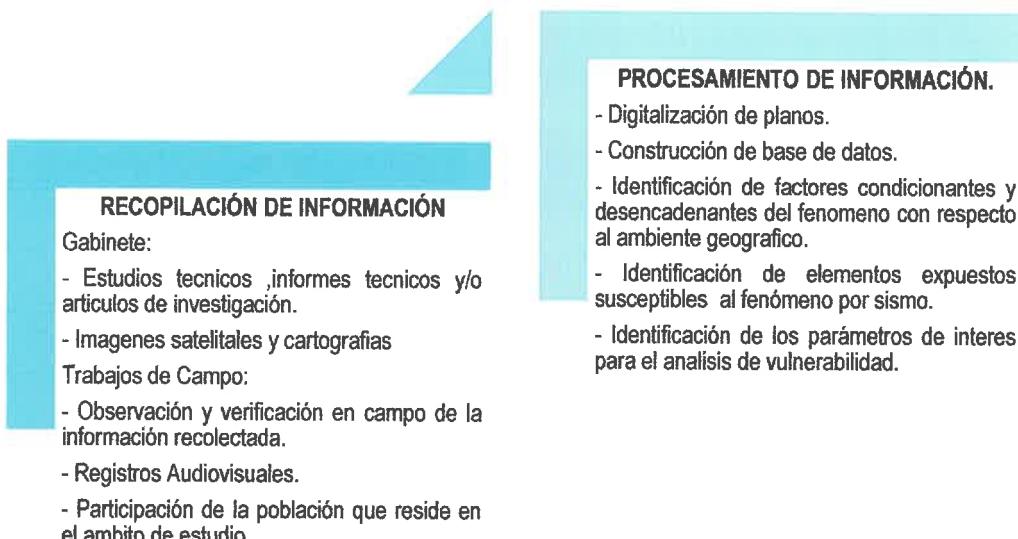
3.2 Recopilación y Análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI,), información histórica, estudio de peligros, topografía, hidrografía, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno geológico – sísmico.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados cercanos al ámbito de estudio.

En los trabajos de campo se realizó la validación de unidades físicas de litología, geomorfología y de pendiente, asimismo del reconocimiento de elementos expuesto en áreas de peligro.

Proceso de análisis de Información



Fuente: Elaborado para el Informe

3.2.1 Fenomenología y Factores de Riesgo en el Perú

El Perú se encuentra ubicado en una zona muy activa de interacciones tectónicas y volcánicas que genera condiciones de alta sismicidad. La alteración de las condiciones océano atmosféricas ocasionan fenómenos recurrentes muy destructivos originando deslizamientos, corrimientos y reptación de movimientos de masas en diferentes puntos del país y la existencia de la Cordillera de los Andes determina una variada fenomenología de geodinámica externa que amenaza permanentemente a localidades del país. A estos peligros por fenómenos naturales se suman también los generados por el hombre, quien invade áreas reservadas a la faja marginal y el mismo cauce, contaminan el aire, suelo, mar y aguas continentales, en muchos casos agravando los efectos de los desastres de origen natural.

A lo largo de nuestra historia y a consecuencia de estas manifestaciones de la naturaleza hemos experimentado importantes pérdidas de vidas, millones de damnificados e ingentes pérdidas económicas que han incidido en el deterioro de los medios y la calidad de vida.

El fuerte crecimiento demográfico que ha experimentado las ciudades y la proliferación de las urbanizaciones en los últimos años ha supuesto una gran demanda de materiales de construcción, que normalmente se extraen de sus cauces debido a la cercanía del río a las ciudades.

El número de eventos de huayco o flujo de detritos que se vienen presentando en las cuencas hidrográficas, desde el año 2003 – 2015 según el Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, alcanzaron a 1388 eventos, las cuales han


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
FEG. C. B. 119
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

**INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE 1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA,
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.**

afectado la vida humana, área de cultivo, infraestructura vial y productiva, sin que se haya presentado un Fenómeno El Niño de intensidad Muy Fuerte.

**EMERGENCIAS SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, 2003-2015
(ANUARIO DE ESTADÍSTICAS AMBIENTAL INDEC)**

Tipo de fenómeno	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Total	3 316	4 038	4 773	4 495	4 536	4 545	4 037	4 535	4 816	5 127	4 379	3 770	4 322	
Fenómeno natural	2 064	2 423	2 681	2 675	3 094	2 933	2 693	2 976	3 316	3 632	3 206	2 797	3 322	
Lluvia intensa	330	429	405	746	525	900	827	1 138	1 464	1 676	1 229	1 002	1 115	4 162
Bajas temperaturas	124	573	414	239	866	493	468	548	493	582	867	510	911	7 088
Vientos fuertes	589	597	705	544	620	733	692	639	596	490	557	489	480	7 731
Inundación	543	264	317	432	457	412	343	270	319	478	224	157	268	4 484
Deslizamiento	147	101	100	161	141	170	139	126	144	151	137	185	228	1 930
Huayco	197	126	130	202	133	100	79	80	60	94	48	46	93	1 388
Derrumbe de cerro	52	19	61	160	67	68	99	78	104	59	45	69	84	965
Sismo 1/	25	10	256	32	200	24	8	18	40	27	32	36	29	737
Sequía	5	215	224	74	23	4	-	12	12	12	5	27	25	638
Erosión	28	44	28	18	16	1	19	21	38	19	14	17	22	285
Tormenta eléctrica	11	13	15	34	25	10	9	14	7	6	9	13	19	185
Epidemias	2	19	7	6	6	8	2	5	7	18	9	4	18	111
Marejado (marejada)	6	2	3	12	2	1	-	9	24	10	4	7	13	93
Alud	5	7	15	5	2	5	6	13	6	8	6	4	9	91
Plagas	-	3	1	1	9	1	-	5	2	2	18	219	5	266
Actividad volcánica	-	1	-	9	2	3	2	-	-	-	2	12	3	34
Fenómeno tecnológico	1 252	1 615	2 092	1 820	1 442	1 612	1 344	1 559	1 500	1 495	1 173	973	1 000	973
Incendio urbano e industrial	1 182	1 559	1 996	1 776	1 425	1 549	1 314	1 475	1 450	1 361	1 054	916	846	1 762
Incendio forestal	23	6	66	22	7	46	22	53	26	110	94	47	73	595
Otro 2/	31	30	16	10	4	9	5	11	8	14	17	3	68	226
Explosión	8	7	4	8	3	5	1	4	5	2	4	2	7	60
Contaminación	2	8	6	2	3	2	2	13	9	5	4	3	4	63
Derrame de sustancias peligrosas	6	5	4	2	-	1	-	3	2	3	-	2	2	30

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).


 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 E.P.G. C. P. C. P. C.
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N 00069-2023-CENEPRED DIFAT

3.3 Identificación y Evaluación del peligro

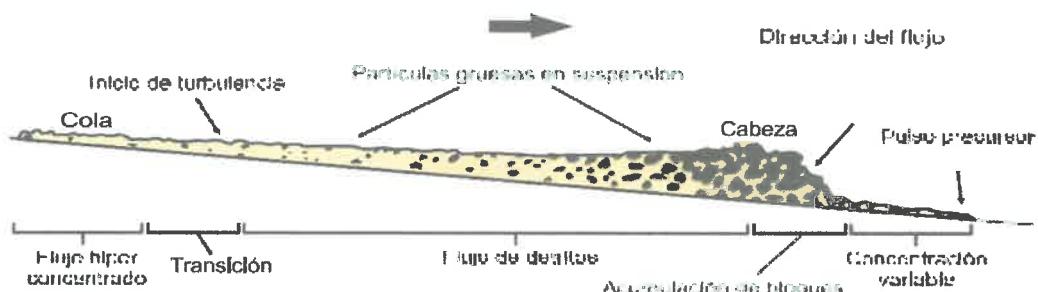
Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado una evaluación en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro a evaluar es por: Flujo de detritos.

Flujos: Es un 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 (Varnes, 1978).

Los flujos de detritos, traducción del término inglés debris flow, forman parte de los procesos geomorfológicos continuos de denudación y posterior remodelación de la corteza terrestre. Se desarrollan en intervalos de tiempo muy cortos y constituyen fenómenos de carácter aluvional, no estacionarios y con un elevado poder destructivo.

Los flujos de detritos son flujos muy rápidos a extremadamente rápidos de detritos saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor al 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. La mayoría de los flujos de detritos alcanzan velocidades en el rango de movimiento extremadamente rápido y por naturaleza son de alto potencial destructivo sobre los terrenos o sectores que atraviesan. (Hungr, 2005).



Corte esquemático típico de un flujo de detritos.(Diagrama de Pierson, 1986).

ING. SAMUEL CRUZ LIMAICO
REG. C.P. 33737
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Los mecanismos de activación de los debris flow son varios:

- Movilización de sedimentos de granulometría gruesa en el cauce de torrentes, como consecuencia de precipitaciones intensas que generan escorrentía superficial y, en algunos casos, también debido a procesos de fusión de nieve o hielo.
- Colapso o fallo estructural de una ladera.
- Licuefacción de un movimiento en masa de tipo traslacional o de un desprendimiento activo (soil slip), inducida por el paso de una corriente líquida o por déficit hídrico en la zona inestable;
- Obstrucción del cauce debida al colapso de una presa de materiales sueltos o por acumulación de material vegetal, como árboles caídos.

En un evento de flujo de detritos (debris flow) es posible distinguir dos zonas principales: la cuenca de drenaje y el cono aluvial.

La primera (también denominada cuenca hidrográfica) es la zona en la que el evento meteorológico erosiona y transporta el detrito hacia una zona de depósito, que corresponde precisamente al cono aluvial (o cono de deyección). Estos dos elementos están conectados por el canal de alimentación (o canal de flujo), que usualmente coincide con el cauce fluvial. Al final del canal de alimentación comienza el cono aluvial, donde se encuentra la sección de cierre de la cuenca.

El cono aluvial puede dividirse en:

Zona inactiva, si no se ve afectada por fenómenos de desbordamiento, y Zona activa, donde persisten procesos de deposición, erosión y desbordamiento. Esta última, a su vez, se subdivide en tres sectores:

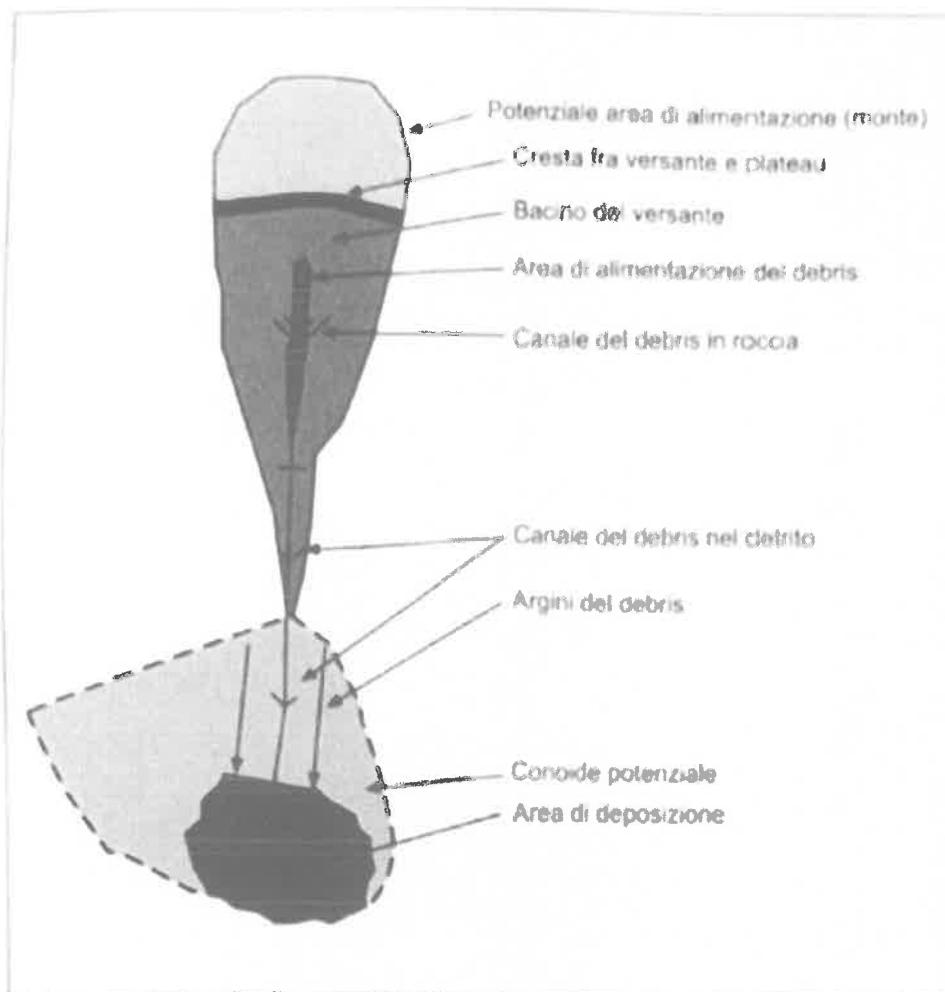
- Zona proximal: donde se acumulan depósitos de granulometría gruesa, procedentes de las fases iniciales del flujo;
- Zona medial;
- Zona distal.

Los rasgos comunes, tanto morfológicos como físicos, presentes en múltiples eventos de debris flow, pueden resumirse de la siguiente manera:

- Un frente de avance compuesto por bloques de gran tamaño, seguido lateralmente por elementos pétreos y una cola más líquida;
- Canal de flujo con forma de "U";
- Alta capacidad de arranque y derribo de vegetación en los márgenes del canal;
- Incremento de la velocidad del flujo por oleadas sucesivas, aunque siempre inferior a la de una corriente líquida;

- El flujo sigue el cauce natural, aunque puede formar diques temporales por los cuales continúa su desplazamiento.

Morfología de Fenómeno Flujo de detritos



Este peligro es generado por fenómenos de geodinámica externa y según su origen pertenece al tipo de movimiento en masa (Fuente: Manual Evaluacion de riesgos V2.) ya que es una masa móvil, por ser saturada en agua, compuesta por rocas, sedimentos, etc, es llamada flujo de detritos o huaicos, se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio periodo de tiempo sobre un suelo poco permeable.


ING. SAMUEL CRUZ URMACO
REG. C. P. 10637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

TIPOS DE MOVIMIENTOS EN MASA

TIPO	SUBTIPO
Caidas	Caida de roca (detritos o suelo)
Volcánico	Volcánico de roca (bloque)
	Volcánico flexural de roca o del macizo rocoso
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento translacional, deslizamiento en curva
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación lateral por licuación (rápido)
	<u>Flujo de detritos</u>
	Crecida de detritos
	Flujo de lodo
	Flujo de tierra
	Flujo de turba
	Avalancha de detritos
	Avalancha de rocas
	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, lodo, detritos, roca fracturada)
Repliegue	Repliegue de suelos
	Soliflucción, geliflucción (en permafrost)
Deformaciones gravitacionales profundas	

Fuente. Región Andina. Guía para la Evaluación de Amenazas (2007)

El área de evaluación, hidrográficamente se encuentra en la Unidad Hidrográfica Ilo – Moquegua

De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional de Agua), hidrográficamente la cuenca aportante se encuentra ubicada:

Región Hidrográfica : Pacífico
 Código Unidad Hidrográfica N5 : UH – 13172
 Nombre Unidad Hidrográfica N5 : Ilo – Moquegua

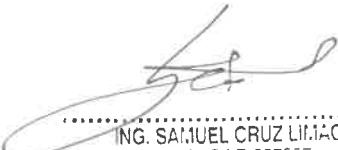
En región Moquegua se ha presentado el Fenómeno del Niño (EFEN) con regular persistencia; los más recientes el año 2019 con caudal máximo instantáneo en el río Ilo – Moquegua de hasta 200 m3/seg; el año 1997 con 180 m3/seg y el año 2012 con la ocurrencia del Niño Costero con un caudal máximo de 150 m3/seg . La obtención de los caudales de diseño se ha llevado a cabo a través del análisis estadístico de los registros de caudales máximos instantáneos en la estructura del Puente Ferreo, cuya operación está a cargo de la empresa Southern Peru Copper Corporation. El Valle está drenado por el río Ilo, se inicia en la desembocadura al Océano Pacífico y termina con la confluencia de la Quebrada Guaneros a 21.45 km, va desde 0 a 251 msnm, el caudal promedio para un periodo de retorno de 50 años es de 104.4 m3/s, el ancho del cauce promedio es de 25 m; sus tributarios son: el río Osmore de régimen regular principal dren de la cuenca y la Quebrada


 ING. SAMUEL CRUZ LINACO
 REG. C. P. 01818
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Guaneros en la margen derecha de régimen estacional con avenidas esporádicas.

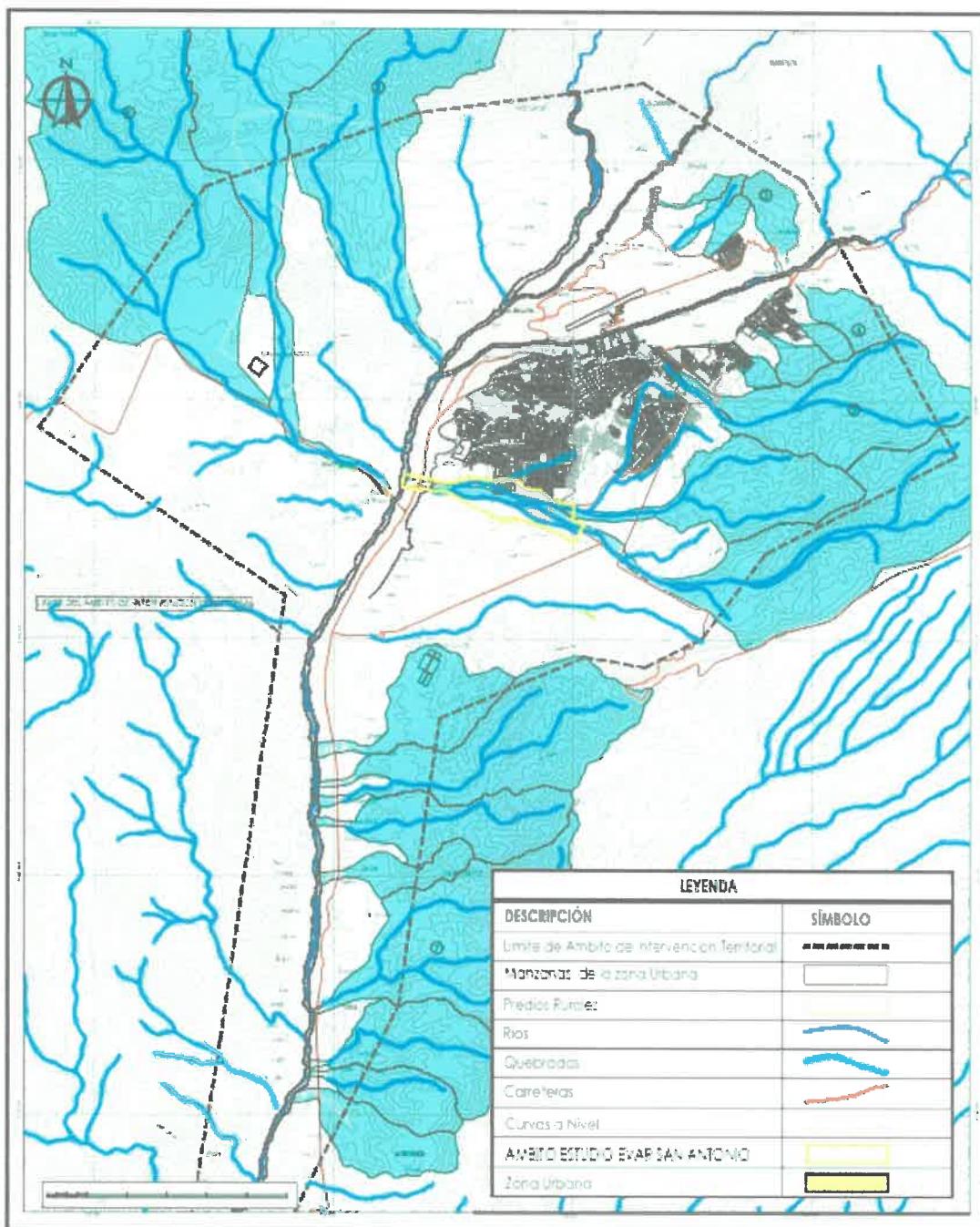
Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño de los años 1997, 1912 y 2019 principalmente en esta última se ha experimentado un desborde generalizado del río en los valles de Ilo y Moquegua, en parte debido a la excesiva angostura del cauce y a la falta de obras de defensa ribereña dimensionadas para caudales milenario, ya que los diseños se hacen para caudales de hasta 100 años de periodo de retorno, que hicieron colapsar el 70% de la foresta ribereña y el 80% de los diques de enrocado y el 70% de gaviones (Fuente: Ficha técnica referencial de identificación de punto crítico sector Cordova Glorieta en el Rio Ilo).

La cuenca del río Moquegua tiene un área de 3480 Km², con una longitud de 139 Kms., la pendiente promedio es de 3.6%. El río Moquegua es de régimen irregular y de carácter torrentoso, con extremadas diferencias entre sus descargas. La descarga media anual de los ríos Tumilaca y Torata es de aproximadamente 1.56 m³/seg. y 1.32 m³/seg. respectivamente. Las máximas descargas se concentran básicamente entre enero y marzo, disminuyendo notoriamente entre los meses de julio a setiembre.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

PLANO 1: PLANO HIDROGRAFICO



Fuente: Plano Hidrografico del PDUM 2016 – 2026.


ING. SAMUEL CRUZ LINACO
REG. CTP 201865
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2020-CENEPRED-2-FAT

3.3.1 Variación Global del Clima en la Tierra.

Los nuevos cambios climáticos que está sufriendo el mundo por acción del hombre no son ajenos a nuestro medio.

El clima en el mundo está cambiando bruscamente, el fenómeno de El Niño es cada vez más frecuente. Sin duda alguna esto se debe a la acción del hombre: desde 1970 a la fecha se han producido seis fenómenos; es de todos conocido la casi desertificación del valle de Moquegua debido a la explotación de las aguas tanto superficiales como subterráneas de las zonas hidromórficas alto andinas de Moquegua.

La precipitación al 2030 experimentará un incremento de 4% (en la sierra de Moquegua), incremento relativamente bajo que significa aproximadamente 20 milímetros más de lluvia o 20 litros por metro cuadrado más de agua, lo que no compensará un incremento de evapotranspiración debido al probable incremento de temperatura de 01°C. En la costa las proyecciones indican disminución de las precipitaciones en promedio de 6%; dado que en la franja costera precipita cantidades menores a 10 mm, la disminución no es significativa.

La evaporación media anual en Pasto Grande y Humalso varía entre 122 a 167 mm (con un promedio anual de 1,838 mm). En la Estación Moquegua es de 4.9 mm., y en Carumas es 3.8 mm.

3.3.2 El Niño Costero 2019: Balance Final

Las precipitaciones acaecidas durante los meses de enero, febrero y marzo del año 2019, en las regiones de la costa norte del país no superaron sus promedios típicos del trimestre, excepto en Tumbes. No obstante, en este último caso, la excedencia estuvo dentro de lo que puede considerarse variabilidad natural del clima.

Las precipitaciones de las regiones del sur, especialmente entre finales de enero y los primeros quince días de febrero; se vieron singularmente exacerbadas por patrones de circulación regional atípicos. Lo anterior derivó en un corto y muy intenso periodo de precipitaciones que se tradujo en importantes daños en infraestructura pública y privada y el número de damnificados fue elevado.

El efecto más relevante de El Niño Costero 2019, se observó en las anomalías térmicas; habiéndose registrado olas de calor en varias ciudades y por varios días. Incluso se batió el récord de temperaturas en la estación Mallares, provincia de Sullana, Piura; donde los termómetros alcanzaron los 39.0°C. El máximo registrado es compartido con 39.8°C en los distritos de Lancones, en Sullana y Chulucanas en la provincia de Morropón.

Desde finales del año 2018, con la formación y arribo de Ondas Kelvin provenientes desde el centro del Pacífico; nuestras costas fueron nuevamente invadidas de aguas anómalamente cálidas gestándose un nuevo episodio de El Niño Costero de débil intensidad.

A diferencia de lo ocurrido en el 2017, El Niño 2019 fue previsto con varios meses de anticipación, así El ENFEN en su informe del 20 de septiembre 2018 cambió su estado “No Activo” al estado de “Vigilancia de El Niño” y para inicios del 2019 declaró “Alerta de El Niño” de magnitud débil.

El comparativo de las precipitaciones acumuladas entre enero y marzo 2019 con los últimos 4 episodios El Niño, refleja con claridad lo poco significativo de

las lluvias del evento de este año, donde sólo en Tumbes; se registraron precipitaciones ligeramente sobre los valores normales.

CUADRO 4: COMPARATIVO ENERO – FEBRERO – MARZO 2019 CON ANTERIORES FENOMENOS NIÑOS.

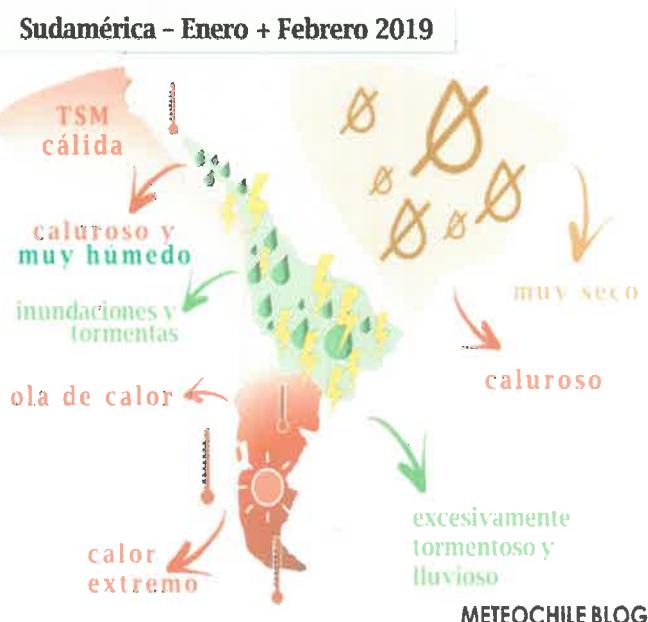
Aeropuerto	Enero - Febrero- Marzo					NORMAL
	1983	1992	1998	2017	2019	
Tumbes	1425.2	689.0	1642.3	653.7	318.4	295.1
Talara	624.1	150.2	1114.0	663.3	14.3	48.5
Piura	992.0	219.0	1530.7	838.5	34.2	92.2
Chiclayo	93.1	0.9	363.4	167.6	38.9	25.6

Fuente: CORPAC, Elaborado: CMP.

Los registros pluviométricos diarios corroboran que hubo días, en especial durante febrero; que las precipitaciones en la costa norte alcanzaron grandes acumulados, pero la falta de continuidad (días sucesivos con grandes lluvias) disminuyó el riesgo potencial de ocurrencia de inundaciones, huaicos y crecidas generalizadas de los ríos (por ejemplo: el 23 de febrero precipitó 71.0 mm en Tumbes, pero los días 24 y 25 los acumulados fueron 7.0 mm y 0.0 mm respectivamente).

Un escenario completamente distinto se describió en el sur del Perú, específicamente en la vertiente occidental de los andes entre las regiones Arequipa, Moquegua y Tacna (lo propio ocurrió en el norte de Chile). **Aquí el patrón estacional típico de lluvias fue exacerbado por anomalías en la circulación atmosférica a nivel regional, registrándose diversos eventos extremos, entre ellos; la ocurrencia de fuertes lluvias y huaicos como en Aplao, Candarave o Moquegua.**

GRAFICO 2: ZONIFICACIÓN DE VARIACIONES CLIMATICAS EN SUDAMERICA ENTRE ENERO Y FEBRERO DEL 2019.



Fuente: METEOCHILEBLOG

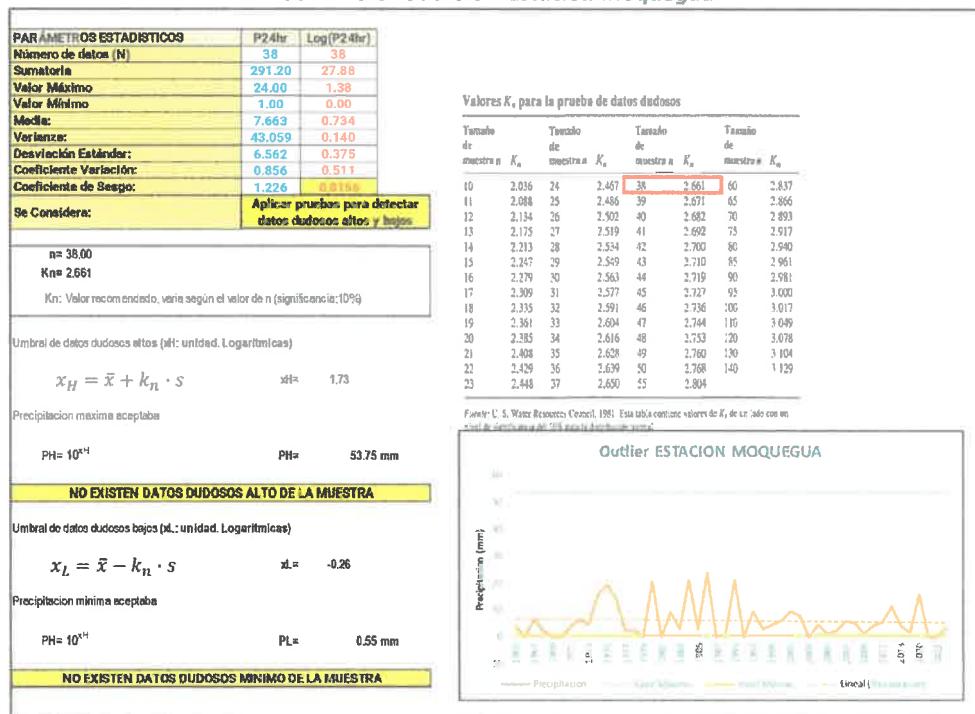
Cabe destacar que durante el 2019 se han registrado varios records de temperatura como el caso de la estación Mallares – Sullana el 27 de enero alcanzando los 39.0°C (SENAMHI, 2019), además se registraron semanas con olas de calor a lo largo de la costa oeste de Sudamérica que se extendió, inclusive; hasta la Patagonia, haciendo que la misma OMM (Organización Meteorológica Mundial) catalogue el inicio del año 2019 como un año de extremos.

3.3.3 Análisis de Precipitaciones Máximas 24 Horas

a. Tratamiento y Prueba de datos dudosos

Este se realizó mediante el método de la Water Resources Council (U.S.), cuyos resultados son los siguientes:

CUADRO 5: Outliers – Estación Moquegua



Fuente: Ing Marisabel Cachicatari Molina EVAR Quebrada de San Antonio.

b. Ajuste de series de precipitación a distintas funciones de probabilidad

El resultado del ajuste a diferentes distribuciones probabilísticas es el siguiente:

CUADRO 6: Ajuste a diferentes distribuciones de PPmáx: Estación MOQUEGUA

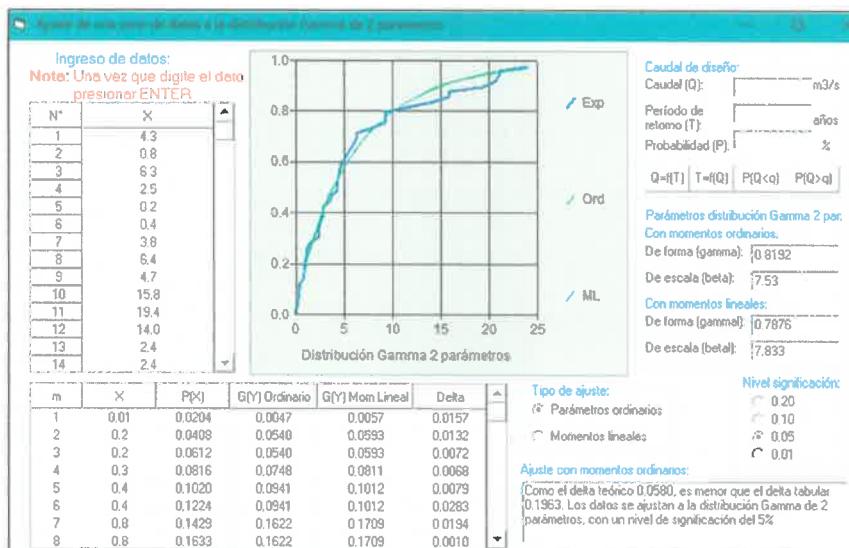
Ajuste a Distribuciones Teóricas			
Distribución	Delta Teórico	Distribución	Delta Teórico
Normal	0.2002	Gamma 3 Parám.	0.1242
Log Normal 2 Parám.	0.1356	Gumbel	0.1316
Log Normal 3 Parám.	0.0838	Gumbel Log Gumbel	0.2017
Gamma 2 Parám.	0.0580		

Fuente: Ing Marisabel Cachicatari Molina EVAR Quebrada de San Antonio.

.....

 ING. SAMUEL CRUZ LLIMACO
 REG. C.I.P. 227637

EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D.N. 05069-2023-CENEPRED DIFAT



Fuente: Ing Marisabel Cachicatari Molina EVAR Quebrada de San Antonio.

c. Cálculo de precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno.

El resultado de precipitaciones para diferentes períodos de retorno de la estación Moquegua, se realizó, según la distribución probabilística que mejor se ajuste, siendo éstos los siguientes:

CUADRO 7:: Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno

ESTACION	Precipitación Máxima 24 hrs (mm)					
	Tiempo de Retorno (años)					
	2	5	10	20	50	100
EST – MOQUEGUA	3.91	10.07	14.91	21.43	26.41	31.42

Fuente: Ing Marisabel Cachicatari Molina EVAR Quebrada de San Antonio..

d. Diseño de tormentas mediante relaciones Intensidad-Duración-Frecuencia

Según el criterio de Dyck y Peschke las precipitaciones máximas de Duración D, es función de la precipitación máxima de 24 horas, de acuerdo con la siguiente ecuación empírica:

$$PD = P24h(D/1440)^{0.25}$$

Donde:

PD= lluvia máxima de duración D, en el intervalo de $1' < D < 1440'$

D= duración de la lluvia en min

P24h= lluvia máxima diaria de 24 horas en mm

Aplicando dicha ecuación empírica, se tiene los siguientes resultados:

CUADRO 8:: Diseño de tormentas IDF, Estación Moquegua

TR (años)	Prob Exc (%)	Pmáx 24h (mm)	Duración (min)							
			5	10	15	30	60	120	180	360
2	50	3.91	0.95	1.13	1.25	1.49	1.77	2.10	2.32	2.76
5	20	10.07	2.44	2.91	3.22	3.83	4.55	5.41	5.99	7.12
10	10	14.91	3.62	4.30	4.76	5.66	6.74	8.01	8.87	10.54
20	4	21.43	5.20	6.19	6.85	8.14	9.68	11.51	12.74	15.15
50	2	26.41	6.41	7.62	8.44	10.03	11.93	14.19	15.70	18.67
100	1	31.42	7.63	9.07	10.04	11.94	14.20	16.88	18.68	22.22

Fuente: Elaboración Ing Marisabel Cachicatari Molina EVAR Quebrada de San Antonio.

3.3.4 Determinación de la Susceptibilidad.

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). Para ello trabajaremos con las siguientes matrices, según el peligro identificado y el ámbito de estudio.

Matriz I

Susceptibilidad a inundaciones

Matriz I	
Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a inundaciones	Valor
Alta	5
Moderada	4
Baja	3
Muy Baja	2

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda

Alta: Corresponde a llanuras de inundación, terrazas bajas y medias, complejos de orillares, pantanos, aguajales, islas fluviales, torreneras secas, abanicos aluviales de baja pendiente, entre otras.

Moderada: Presenta precipitaciones pluviales excepcionales, corresponde a terrenos adyacentes a llanuras de inundación, terrazas, paleocauces o cauces antiguos de ríos, vertientes de suave inclinación, valles fluviales y ríos secundarios, algunas planicies altas onduladas. Incluye terrenos levemente inclinados, mal drenados o por elevación del nivel freático.

Baja: Terrenos bajos adyacentes a terrazas, vertientes de moderada inclinación, valles fluviales y ríos secundarios. Sectores de topografía plano - ondulada, lomadas disectadas y terrazas altas.

Muy Baja o Nula: Corresponde a vertientes de laderas inclinadas y cóncavas de montaña, colina y lomadas, terrazas antiguas elevadas.


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I. 9 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Matriz III

Pendiente del terreno

Matriz III	
Pendiente del Terreno (inundaciones)	Valor
Muy Escarpada > 50°	1
Abrupta 35 - 50°	2
Fuerte 20 - 35°	3
Moderada 5-20°	4
Llana y/o suave < 5°	5

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda

Muy escarpada: Muy empinado, abrupto y escabroso; difícil de transitar o acceder por sus pendientes pronunciadas y desniveles.

Abrupta: Terrenos de difícil accesos o tránsito, a causa de su excesiva pendiente o por la existencia de cortes, rocas o accidentes que dificultan el paso de ellos.

Fuerte: Fuertemente inclinada, ondulada, quebrada empinada.

Moderada: Laderas moderadamente inclinadas, con elevaciones o depresiones más o menos importantes con relación a la superficie llana.

Llana y/o suave: Aquella forma de terreno que, sin ser perfectamente plana, presenta ondulaciones y sus pendientes son tan suaves que pueden considerarse como planicies bajas.

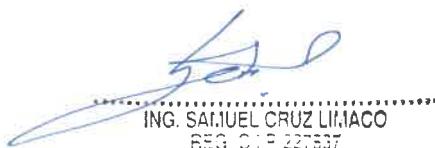
Matriz VI

Unidades Geomorfológicas (para peligros hidro meteorológicos).

Matriz VI

Unidades Geomorfológicas (para peligros hidro meteorológicos)	Valor
Geoformas llanas: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, cuencas ciegas, terrazas fluviales, 5 quebradas, torrenteras, humedales, albuferas.	5
Geoformas moderadas: terrazas inclinadas, terrazas fluvio-aluviales.	4
Geoformas moderadamente elevadas: laderas estables.	3
Geoformas elevadas: colinas y lomas.	2
Geoformas escarpadas: montañas, acantilados, quebradas, dunas, abanicos aluviales.	1

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda


ING. SAMUEL CRUZ LIHACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Geoformas escarpadas: Incluye laderas de montaña estructuralmente plegadas. Se tiene como geoformas en esta categoría: montañas, acantilados, quebradas, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.

Geoformas elevadas: Corresponde a zonas estructuralmente plegadas, originadas por procesos erosivos cuya superficie presentan ligeras ondulaciones. Entre las geoformas de esta categoría se tiene: colinas y lomas.

Geoformas moderadamente elevadas: Corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montaña moderadamente ramificadas y estructuralmente plegadas. Los procesos geomorfológicos también corresponden a los de escorrentía superficial, cuya agua a su paso produce erosión de laderas. Se considera como geoformas de esta categoría a las laderas estables.

Geoformas moderadas: Corresponde a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, producto de la erosión y del transporte del agua de escorrentía que a su vez es impulsada por la gravedad. Se considera como geoforma a las terrazas inclinadas y terrazas.

Geoformas llanas: Corresponde al lecho de los ríos, zonas que se encuentran en contacto directo con el río; generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torreneras.

Matriz VII

Áreas Restringidas

Matriz VII

Áreas Restringidas	Valor
Fajas marginales y zonas intangibles	5
Laderas inestables, áreas contiguas a fallas	4
geológicas activas, zonas ubicadas alrededor de volcanes, zonas inundables y áreas con 4 recurrencia a determinados peligros de origen natural (Sinpad, Geocatmin y Sigrid).	
Zonas ubicadas alrededor de glaciares.	3
Áreas no afectadas	2

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda

Fajas marginales: Según la Ley de Recursos Hídricos, las fajas marginales son espacios aledaños a las riberas de las fuentes de agua delimitados por la ANA para la protección del recurso hídrico. Para proteger la franja es necesario restringir el uso poblacional, agrícola u otra actividad.

Zonas Intangibles: Son espacios protegidos de excepcional importancia cultural y biológica, en los cuales no puede realizarse ningún tipo de actividad extractiva debido a su valor ambiental.

Laderas Inestables: Geoformas con mayor susceptibilidad a movimientos de ladera que propenden a caída de rocas, desprendimientos, colapso de taludes, deslizamientos y/o flujos.

Zonas inundables: Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 100 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de precipitaciones históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, así como las inundaciones en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición.

Áreas no afectadas: Zonas cuyo nivel de impacto negativo de un determinado peligro de origen natural es mínimo o inexistente.


ING. SAMUEL CRUZ LLIMACO
PEQ. C.I.R. 227337
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Matriz V

Unidades Geomorfológicas (para peligros geológicos)

Matriz V

Unidades Geomorfológicas (para peligros geológicos)	Valor
Geoformas escarpadas	5
Geoformas elevadas	4
Geoformas moderadamente elevadas	3
Geoformas moderadas	2
Geoformas llanas	1

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda

Geoformas escarpadas: Incluye laderas de montaña estructuralmente plegadas. Se tiene como geoformas en esta categoría: montañas, acantilados, quebradas, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.

Geoformas elevadas: Corresponde a zonas estructuralmente plegadas, originadas por procesos erosionales cuya superficie presentan ligeras ondulaciones. Entre las geoformas de esta categoría se tiene: colinas y lomas.

Geoformas moderadamente elevadas: Corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montaña moderadamente ramificadas y estructuralmente plegadas. Los procesos geomorfológicos también corresponden a los de escorrentía superficial, cuya agua a su paso produce erosión de laderas. Se considera como geoforma de esta categoría a las laderas estables.

Geoformas moderadas: Corresponden a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, producto de la erosión y del transporte del agua de escorrentía que a su vez es impulsada por la gravedad. Se considera como geoformas a las terrazas inclinadas y terrazas.

Geoformas llanas: Corresponde al lecho de los ríos, zonas que se encuentran en contacto directo con el río; generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torreneras.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.R. 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Valor del Peligro.

	PARÁMETROS DE PELIGRO	VALOR
Matriz I	Susceptibilidad a inundaciones	3
Matriz III	Pendiente del terreno	4
Matriz VI	Unidades Geomorfológicas (para peligros hidro meteorológicos)	3
Matriz VII	Áreas Restringidas	2
Matriz V	Unidades Geomorfológicas (para peligros geológicos)	2
Valor del Peligro	NP Flujo de detritos = I + III + VI + VII + V / 5	2.8

Fuente: Elaboración propia

El valor del peligro por Flujo de detritos para el predio Lote 1B-8A, distrito de San Antonio, es de 2.8, y por consiguiente se continúa con los siguientes componentes del Análisis de Riesgo.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P 227337
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

3.4 Determinación del Nivel de Peligro

El nivel del peligro identificado en el predio ubicado en el predio Lote 1B-8A, distrito de San Antonio, **es Medio y Alto, según la información descrita en el Plano P-1**, habiendo obtenido como cálculo del peligro 2.8, encontrándose en el rango $2 < P \leq 3$.

Niveles de Peligro.

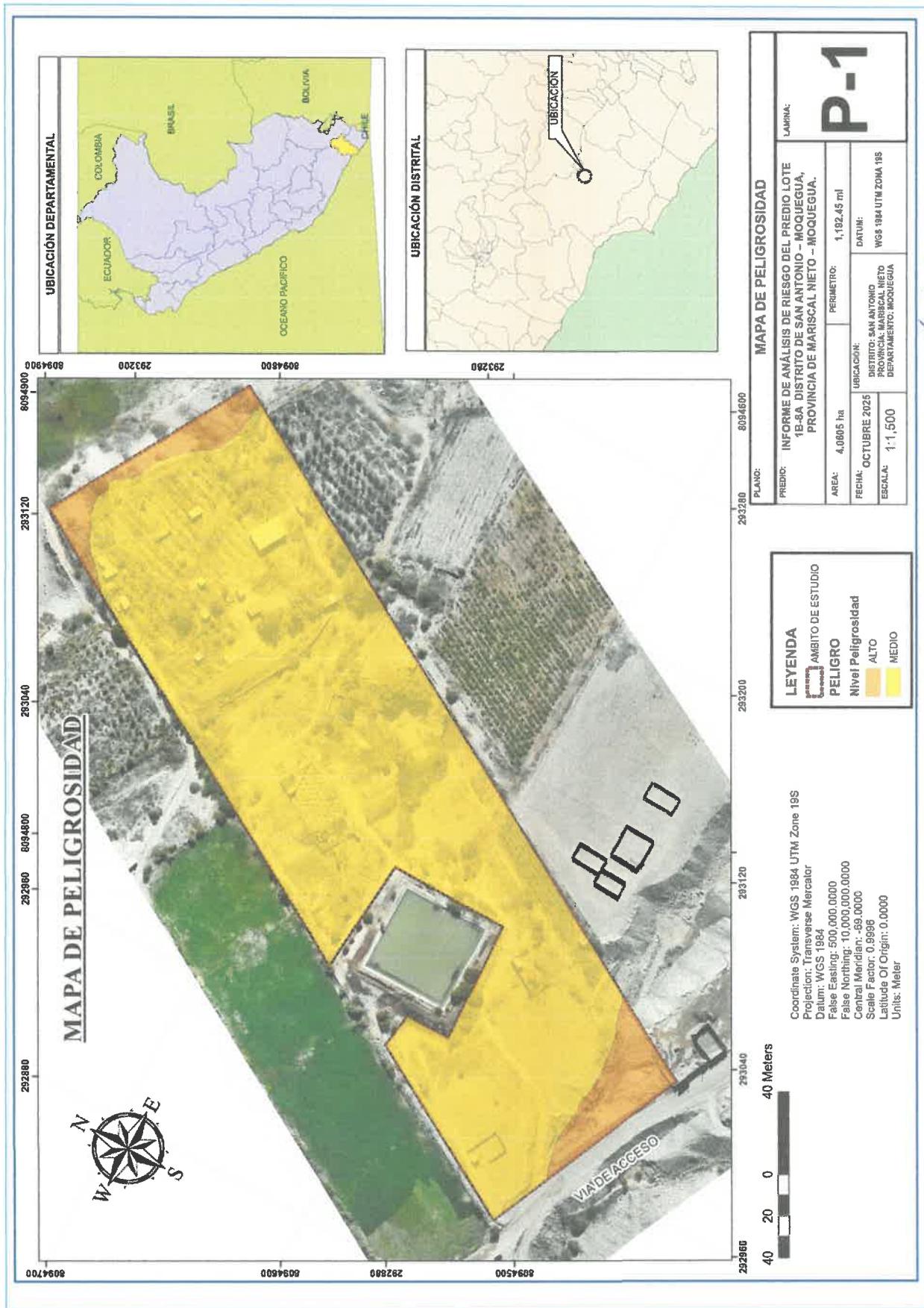
NIVEL DE PELIGRO	VALOR
Muy Alto	PMA
Alto	PA
Medio	PM
Bajo	PB

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda - modificado



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227537
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

MAPA DE PELIGRO



Fuente: Elaboración propia

51

.....
 ING. JUAN MIGUEL CRUZ LIMA
 REG. C.E.P. 22753
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 PCR FEI-10: ENDS NATURALES
 R.D. N. 00035-2023-CENERRED DIFAT

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4. CAPÍTULO IV: Análisis de Vulnerabilidad.

4.1 Identificación de elementos expuestos.

Los elementos expuestos en el ámbito de estudio corresponden a predios urbanos y/o rurales, viviendas, almacenes, cercos perimétricos, postes de distribución eléctricas u otros encontrados en campo.

Los parámetros para el análisis de la vulnerabilidad según sus factores se detallan a continuación:

Cuadro de Análisis de la Vulnerabilidad según sus factores

Factor	Parámetro
Exposición	Tipo de elemento expuesto
Fragilidad	Configuración de elevación de las edificaciones.
	Material predominante en las edificaciones.
	Estado de conservación de las edificaciones
Resiliencia	Régimen de tenencia de infraestructura
	Capacitaciones en gestión de riesgo de desastres
	Cumplimiento de norma técnica de construcción y/o edificación.

Cuadro de Evaluación de la Exposición

EXPOSICION			
PARAMETRO	TIPO DE ELEMENTO EXPUESTO (V1)	VALOR	NIVEL
DESCRITOR	E1	1	MUY BAJO
	E2 Actividades económicas (agricultura, pesca, industria y pecuaria)	2	BAJO
	E3 Servicios básicos (energía, electricidad, agua y saneamiento)	3	MEDIO
	E4 Serv. educativos, vías de transporte y comunicación.	4	ALTO
	E5 Áreas urbanas, infraestructura de servicios de salud y bienes culturales	5	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia


.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 237367
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

La exposición está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. A mayor exposición mayor vulnerabilidad.

Ámbito de estudio: Por las características el predio Lote 1B-8A, distrito de San Antonio, se encuentran elementos expuestos susceptibles ante el impacto de los peligros por flujo de detritos: población y viviendas de acuerdo a la información recopilada en campo.

Lote	Viviendas	Población
1B-8A ^a	8	17
TOTAL	8	17

Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la exposición de la vulnerabilidad física y social.

En la exposición del predio Lote 1B-8A, se ubican en unas zonas con pendientes menores de 15%, las edificaciones colindantes se encuentran en vías de consolidación y la afectación por exposición al peligro por flujo de detritos, por la proximidad a la Quebrada Montalvo con antecedentes de activación por factores desencadenantes de fuertes precipitaciones pluviales.

Exposición Física	Exposición Social
Número de viviendas ubicadas en el ámbito de estudio	Cantidad de personas que habitan en la vivienda

Elaboración propia

De acuerdo a lo observado en la visita de campo se identificó 08 viviendas en vías de consolidación en estado de conservación regular y ubicada en zona de pendiente menor a 15%.

Para el ámbito de estudio, se optó como aspectos físicos o estructurales lo referente a los servicios básicos provisionales.


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
FEG. C.I.R 227537
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

4.2 Evaluación de la fragilidad de los elementos expuestos

En base a la inspección de campo realizada, se pudo determinar los siguientes parámetros de fragilidad estructural:

Parámetros de Fragilidad

FACTOR	PARAMETRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
FRAGILIDAD	CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	1	2	3	4	5
	MATERIAL QUE PREDOMINA EN LAS EDIFICACIONES	2° PISO	2° PISO	3° PISO	4° PISO	5° PISO
	Predomina infraestructura conformada por materiales como ladrillo, bloqueta artesanal con soporte estructural	Predomina una infraestructura conformada por ladrillo con estructura simple	Predomina una infraestructura conformada por adobe o tapia	Predomina una infraestructura conformada por madera y triplay	Predomina una infraestructura conformada por piedra con mortero de barro	Predomina una infraestructura conformada por piedra con mortero de barro
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	MUY MALO

Fuente: Elaboración propia



.....
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P 227587
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

4.3 Evaluación de la resiliencia en el ámbito

En base a las entrevistas realizadas a los pobladores del lugar se pudo determinar los siguientes parámetros de resiliencia:

Parámetros de Resiliencia

Factor	Parámetro	MUY BAJO	BAJO	MÉDIO	ALTO	MUY ALTO
RESILIENCIA	RÉGIMEN TENENCIA DE INFRAESTRUCTURA	Predomina infraestructura propia totalmente pagada	Predomina infraestructura cedida por algún programa beneficiario	Predomina infraestructura propia pagada a plazos	Predomina infraestructura propia por invasión	Predomina infraestructura alquilada.
	CAPACITACIONES EN GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES	Una vez al año	Cada dos años	Cada 3 años	Cada 5 años	Nunca
	CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción más del 60% del área edificación.	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 40 a 60% del área edificación.	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 20 a 40% del área edificación.	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 10 al 20% del área edificación.	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción menos del 10% del área edificación.

Fuente: Elaboración propia



.....
 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227537
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

4.4 Determinación de los niveles de vulnerabilidad

Para determinar el valor de la vulnerabilidad se promedió los 7 parámetros (exposición, fragilidad y resiliencia) desarrollados en los ítems anteriores.

Cálculo del valor de la vulnerabilidad.

VULNERABILIDAD			VALOR
EXPOSICIÓN	Tipo de elemento expuesto	V1	2
FRAGILIDAD	Configuración de elevación de edificaciones	V2	1
	Material que predomina en las edificaciones	V3	4
	Estados de conservación de las edificaciones	V4	3
RESILIENCIA	Régimen de tenencia de infraestructura	V5	1
	Capacitaciones en gestión de riesgo de desastres	V6	3
	Cumplimiento de norma técnica de construcción y/o edificación	V7	4
Valor de vulnerabilidad			2.57
$W = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 / 7$			

Fuente: Elaboración propia

Se determina que el nivel de vulnerabilidad en el predio ubicado en el Lote 1B-8Aº distrito de San Antonio, es **Media**, de valor 2.57 entre el rango $2 < V \leq 3$, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Niveles de vulnerabilidad.

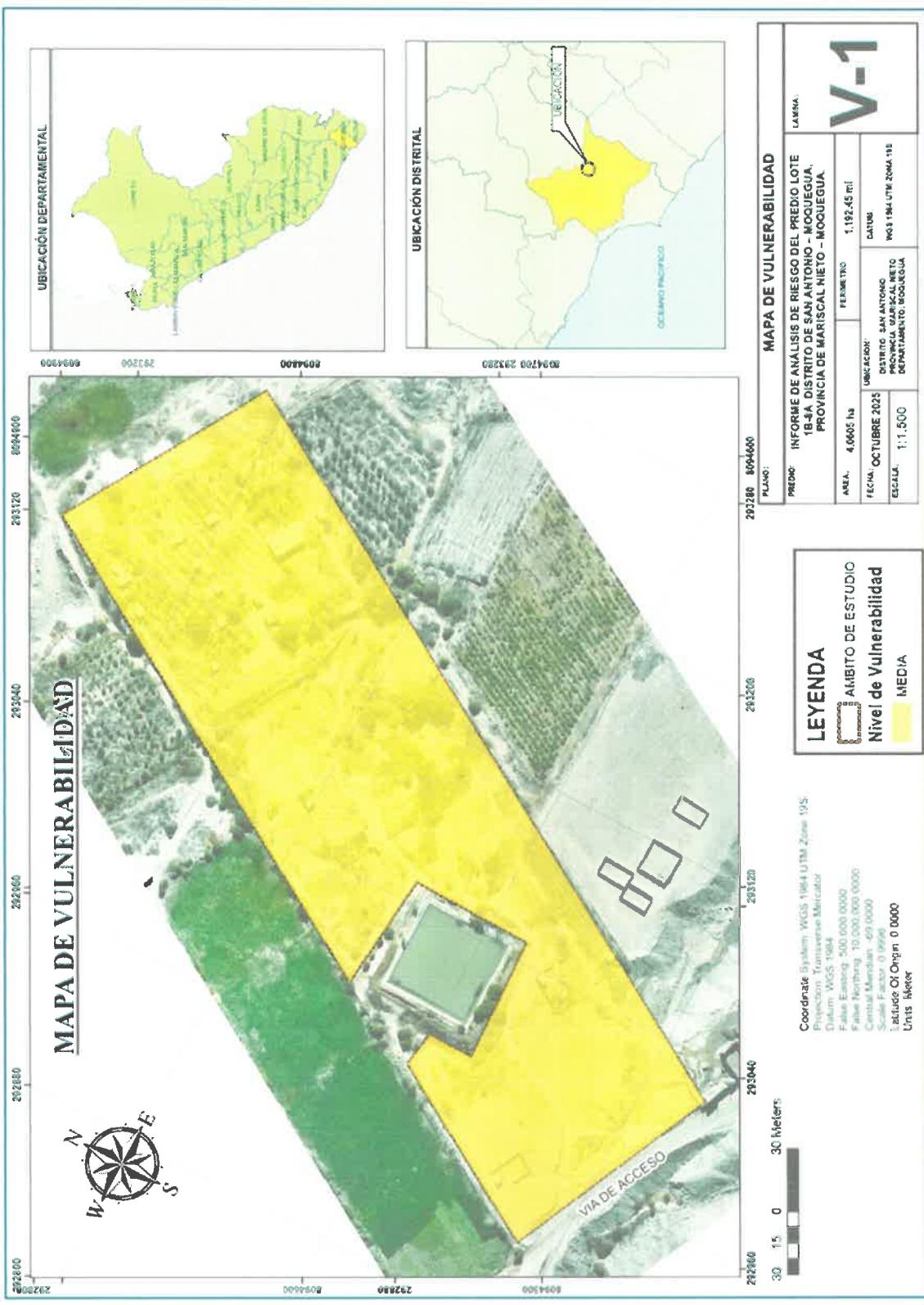
NIVEL DE VULNERABILIDAD	VALOR
Muy Alta	$4 < V \leq 5$
Alta	$3 < V \leq 4$
Media	$2 < V \leq 3$
Baja	$1 \leq V \leq 2$

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda - modificado


 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

MAPA DE VULNERABILIDAD

MAPA DE VULNERABILIDAD



Fuente: Elaboración propia


 HG. SAMUEL CRUZ LIRIACO
 REG. C.I. 22755
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D.N. 00039-2023-CENEPRED-DAT

CAPITULO V

CÁLCULO DEL RIESGO

5. CAPÍTULO V: Cálculo de Riesgo

5.1 Cuantificación de posibles daños y pérdidas.

Considerando los posibles daños materiales en evaluación se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el predio ubicado en el Lote 1B - 8A, a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos.

Los efectos probables en el ámbito de estudio ascienden a **S/. 5,800.00** soles

Estimación de posibles daños y pérdidas.

ESTIMACIÓN DE POSIBLES DAÑOS Y PÉRDIDAS					
Servicios básicos	Cant de elementos dañados	Descripción de daños (breve)	Daños en unidad de medida (longitud / área dañada)	Daños Probables (soles)	Perdidas probables (soles)
DAÑOS PROBABLES					
Viviendas	1	Vivienda afectada	15.00 m ²	S/. 3,500.00	
PERDIDAS PROBABLES					
Costo de adquisición de carpas	1		9.00 m ²	S/. 1,500.00	
Gastos de atención de emergencias					S/. 800.00
				S/.5,000.00	S/. 800.00
Total (soles)				S/.5,800.00	

Fuente: Elaboración propia



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
C.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

5.2 Cálculo de Riesgo

El riesgo es la resultante de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad. Puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas.

Según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la unidad física por evaluar, el cual puede ser expresado mediante la siguiente relación:

$$\text{RIESGO} = f(\text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD})$$

La distribución de niveles de riesgo por flujo de detritos se determina a partir de la siguiente matriz:

Niveles de Riesgo

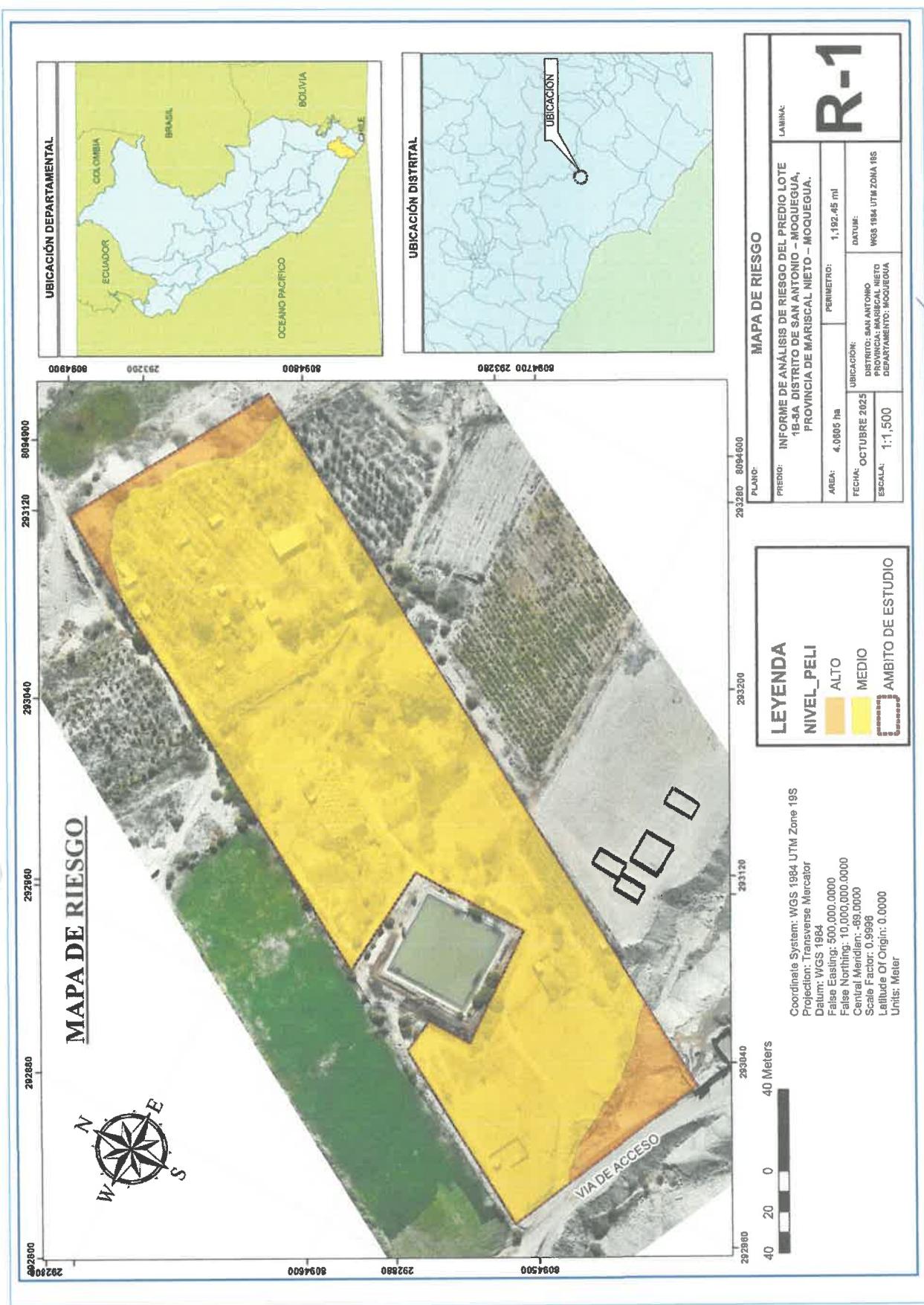
PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE PELIGRO			
		Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
ALTO (3.00 < P ≤ 4.00)	3	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
MEDIO (2.00 < P ≤ 3.00)	2	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
BALO (1.00 < P ≤ 2.00)	1	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	VULNERABILIDAD	BAJA (1.0 < V ≤ 2.0)	MEDIA (2.0 < V ≤ 3.0)	ALTA (3.0 < V ≤ 4.0)	MUY ALTA (4.0 < V ≤ 5.0)

Fuente: R.M. N° 020-2020-Vivienda - modificado

La determinación cualitativa del riesgo se obtiene intersectando la peligrosidad (Media) y la vulnerabilidad (Media), se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de peligrosidad; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se determina que el **NIVEL DEL RIESGO ES MEDIO**.


ING. SAMUEL CRUZ LLUMACO
REG. C.I.P. 227537
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 30039-2023-CENEPRED DIFAT

Mapa de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

INC. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I. 22782
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00035-2023-CENPRED-LAT

62

5.3 Recomendaciones para mitigación de Riesgo.

Las medidas para mitigar el riesgo propuestas en el informe, son de orden no estructural y estructural, orientadas a disminuir el riesgo en el ámbito de estudio.

- **De Orden Estructural**

- Limpieza, desbroce y descolmatación del cauce de la quebrada y alcantarilla.
- En el lado norte del predio Lote 1B-8A, se identificó un talud de pendiente pronunciada con presencia de reptación de suelos (fisuras en el terreno) por lo que se deberá generar un adecuado drenaje del agua en el terreno, en especial para los de tipo estacional. También se puede intentar modificar la pendiente, aplanando o eliminando todo o parte del material del deslizamiento de tierra, así como la construcción de muros de contención.
- Para evitar que la reptación de suelos siga avanzando ladera abajo, es necesario realizar zanjas de coronación y drenaje impermeabilizado en los cuerpos de los deslizamientos y forestar el talud con especies nativas, con el fin de evitar la erosión del suelo y estabilizar la ladera.
- En la zona sur y norte al pie del talud colindante con las quebradas secas se deberá implementar muros de contención tipo gaviones en forma escalonada con una adecuada cimentación para evitar el socavamiento por flujo de detritos generado por el factor desencadenante precipitaciones pluviales.
- La vías de acceso al predio por el lado sur, se cruza con una quebrada seca, por lo cual se deberá generar una alcantarilla de concreto diseñada para el volumen hidráulico en un máximo periodo de retorno.
- Para todo muro portante deberá emplearse ladrillos King Kong, dado a la capacidad portante de 35 a 65 kg/cm² de f'm, según norma R.N.E. E 0.70, así mismo se recomienda el confinamiento adecuado entre muro columna y viga solera.
- En las laderas o taludes realizar estudios de mecánica de suelos para determinar sus parámetros geomecánicos y realizar los cálculos de estabilidad de laderas o taludes que determinen el Factor de seguridad más crítico en el escenario de sismo de muy alta magnitud. A partir de los resultados priorizar las acciones para la mitigación y reducción de riesgo por deslizamiento de suelos.

- **De Orden No Estructural**

- Fortalecer las capacidades, implementando planes y programas de información, sensibilización y concientización permanentes dirigidos a la población en materia de prevención de riesgo por deslizamiento y cambio climático, contemplando aspectos relacionados con planes de seguridad en viviendas ante movimientos en masa, rutas de evacuación,

acciones de prevención y preparación, para reducir la vulnerabilidad de la población.

- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras ocasionado por sismos de fuerte intensidad.
- Orientar a la población del ámbito de estudio, a realizar el mantenimiento de la infraestructura de su vivienda con el fin de evitar derrumbes y/o caída de estructuras durante los sismos.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras y flujo de detritos, ocasionados por sismos de fuerte intensidad y máximas precipitaciones pluviales respectivamente.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de normas técnicas de construcción y alternativos sistemas de construcción apropiados, como medida de seguridad.
- Promover el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría profesional en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos constructivos de las viviendas en cumplimiento de la Norma E-030 DISEÑO SISMORESISTENTE.
- Se deberá realizar simulacros de eventos fortuitos, como flujo de detritos, sismos, inundación, movimiento de masas, etc; con la finalidad de prepararlos ante un evento de carácter natural y/o inducido por acción humana a fin de mantener la seguridad del ámbito de estudio.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
E.G. C.I.P 227537
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N° 00039-2023-CENEPRED DIFAT

CAPÍTULO VI

COMUNICACIÓN DEL

RIESGO

6. CAPÍTULO VI: Comunicación del riesgo

6.1 Públicos metas priorizados

Considerando todos los pobladores que residen el ámbito de estudio, se deberá priorizar a grupo vulnerables con edades entre de 0 a 12 años y mayores a 60 años.

6.2 Propuesta de contenidos a priorizar

Fortalecer las capacidades de la población en materia de deslizamiento de suelos y flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

6.3 Canales de comunicación a utilizar

- ✓ Publicación web en la página institucional de la Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto, los resultados del Análisis de Riesgo del predio ubicado en el ámbito de estudio.
- ✓ Difusión informativa mediante una charla de sensibilización a los pobladores del ámbito de estudio, sobre la gestión de riesgos y desastres, también sobre las zonas seguras de evacuación.



.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D.N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

7. CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

- ✓ El nivel de **Peligro es Medio y Alto** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- ✓ El nivel de **Vulnerabilidad es Media** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- ✓ El nivel de Riesgo en el ámbito de estudio se encuentra en zona de **Riesgo Medio y Alto** ante el fenómeno de Flujo de detritos en el ámbito de estudio.
- ✓ Los efectos probables de pérdidas en el área de estudio, asciende a S/. 5,800.00 soles.
- ✓ Las medidas para mitigar el riesgo propuestas en el informe, son de orden no estructural y estructural, orientadas a disminuir la vulnerabilidad en el predio ubicado en el Lote 1B-8A, distrito de San Antonio.

7.2 Recomendaciones

- ✓ Se deberá tomar en cuenta para proyectos de edificaciones futuras en la zona de Estudios, el uso de losas y vigas de cimentación como bases en las construcciones, y que su requerimiento estructural responda a la capacidad portante del terreno.
- ✓ Para evitar un flujo de detritos se debe dar limpieza, mantenimiento y mejorar el canal de la quebrada seca, así conducir las aguas de escorrentía de manera adecuada.
- ✓ Evitar de realizar cortes de talud, porque estas acciones debilitan el talud y desestabilizan la ladera.
- ✓ Evitar uso de suelos como zona agrícola, ya que condiciona la infiltración en los suelos, generando la saturación de suelos como factor condicionante para el deslizamiento de suelos.
- ✓ Se requiere asistencia técnica Profesional para las Construcciones empleando materiales que cumplen con los estándares de calidad, por el Sistema de Albañilería Confinada, Sistema de Adobe entre otros, con conocimientos de las Normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones. Para evitar el mal comportamiento estructural y térmico frente a un sismo, una lluvia intensa o a condiciones constantes de alta humedad.
- ✓ Se deberá implementar campañas de difusión que genera conciencia y cultura de prevención en Gestión de Riesgo en la población, sensibilización con la finalidad de actuar en forma oportuna y eficiente frente a cualquier emergencia, en coordinación con las instituciones responsables.

- ✓ Se deberá promover campañas de simulacro por fenómenos de flujo de detritos, así generar cultura de prevención y población más resiliente. Buscar la integración articulada entre las instituciones u organizaciones locales con los pobladores de la zona, para lograr un desarrollo en programas de capacitación en prevención y atención de desastres.
- ✓ Capacitar en el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría profesional en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos constructivos de las viviendas.

8. Bibliografía

- CENEPRED. (2014). Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 versión.
- Dávila, J. (2011). Diccionario Geológico. INGEMMET
- Evaluación de Peligro Asociado a los Sismos y Efectos secundarios en el Perú, IGP 2014.
- Sieberg, A. (1930), "Los Terremotos en el Perú", Capítulo VI, Geología del Perú de G. Steinmann, Heidelberg Carl Winster Universitat-Shuchhan-Lunc, p. 406.
- Silgado, E. (1977), "Datos Macrosísmicos de Terremotos Ocurridos en Territorio peruano 19121974. Mapas de Isosistas y Apreciaciones", Centro Regional de Sismología para América del Sur, Lima, Perú.
- Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2018-2026 de la ciudad de Moquegua Aprobado mediante O.M. 009-2018-MPMN, fecha 28 de junio del 2018.
- ORDENANZA MUNICIPAL N° 021-2025-MPMN, Ordenanza que aprueba la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 – 2026.
- Anexo A-Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo del distrito de Moquegua, Plan director de Moquegua Samegua 2003-2010-PREDES.
- Carlotto, V., Quispe, J., Acosta, H., Rodriguez, R., Romero, D., Cerpa, L., Mamani, M., DíazMartínes, E., Navarro, P., Jaimes, F., Velarde, T., Lu, S., Cueva, E. (2009). Dominios geotectónicos y metalogénesis del Perú. Sociedad Geológica del Perú.

- Distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú, Jorge E. Alva Hurtado- Jorge Meneses Loja- Vladimiro Guzmán León, 2014.

6229
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. 837
EVALUADOR DE FENÓMENOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D.N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

9. Anexos

Anexo 1. Panel fotográfico



Foto 1: Vista de la vía de acceso al predio, a nivel de trocha carroble.



Foto 2: Vista del talud en la zona norte del predio.

ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
C.I.P. 227783
EVAL... RIESGOS ORIGINADOS
DE LOS FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00035-2023-CENEPRED DIFAT



Foto 3: Vista de la vía de acceso al interior del predio.



Foto 4: Vista de la quebrada seca en la zona sur del predio, colindante con la vía de acceso.

ING. SANTEL CRUZ LIMA CO
REG 227837
EVALUADOR DE SOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT



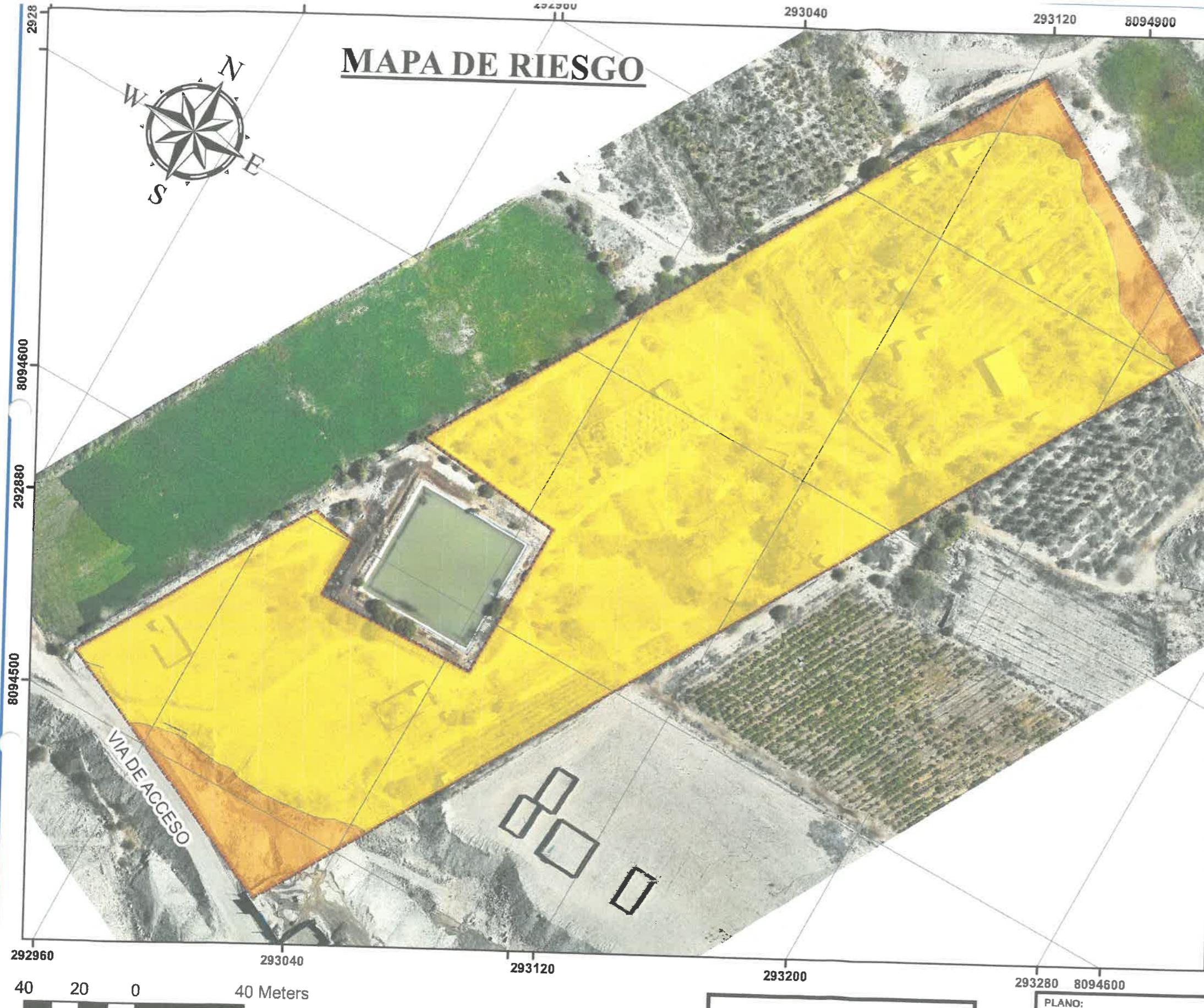
Foto 5: Vista de las viviendas de carácter precario en el ámbito de estudio.



Foto 6: Vista de las viviendas de modulo de madera con techo calamina.

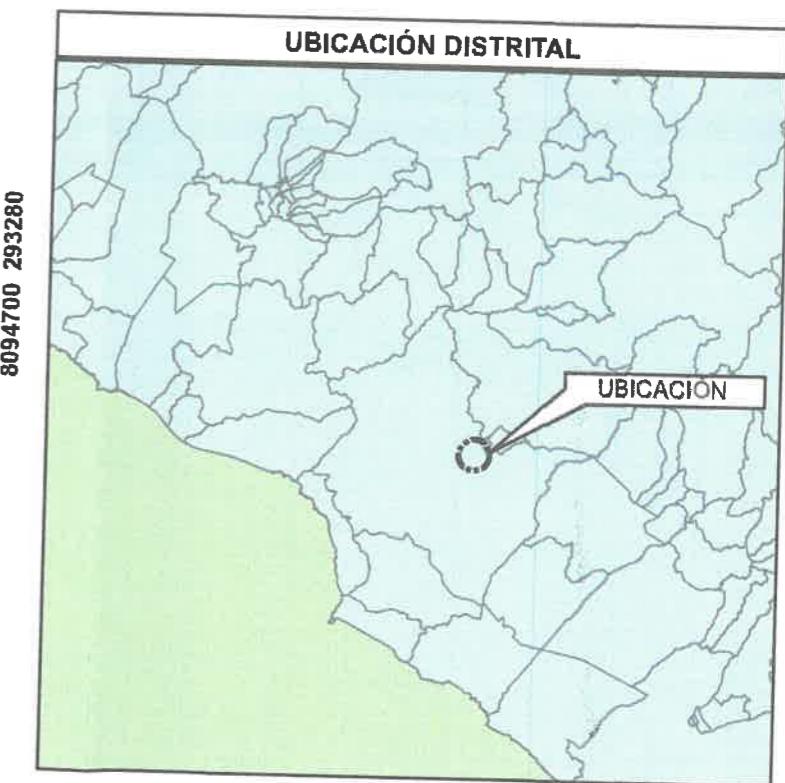
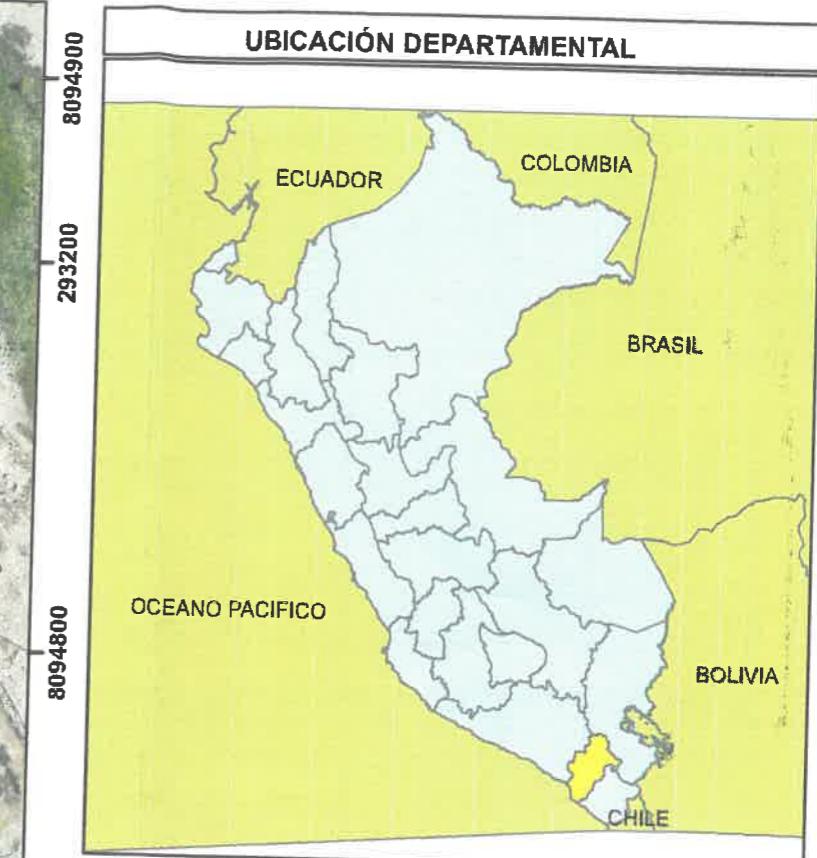
ING. SAMUEL CRUZ LIMAICO
EG CIP 22-337
EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.E. 00009-2023-CENEPRED DIFAT

MAPA DE RIESGO



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED C.I.P.

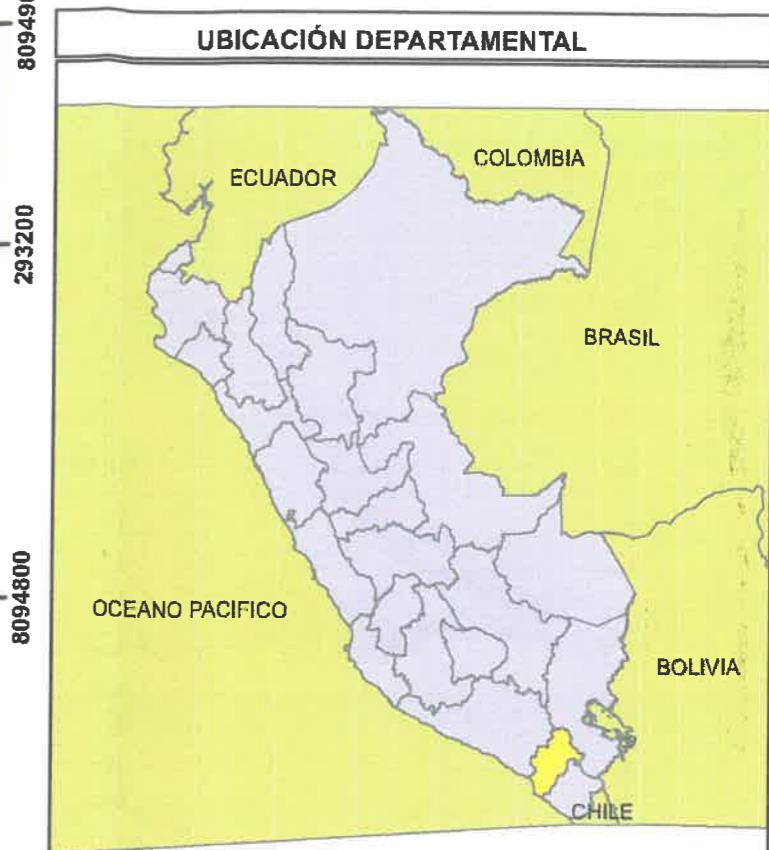
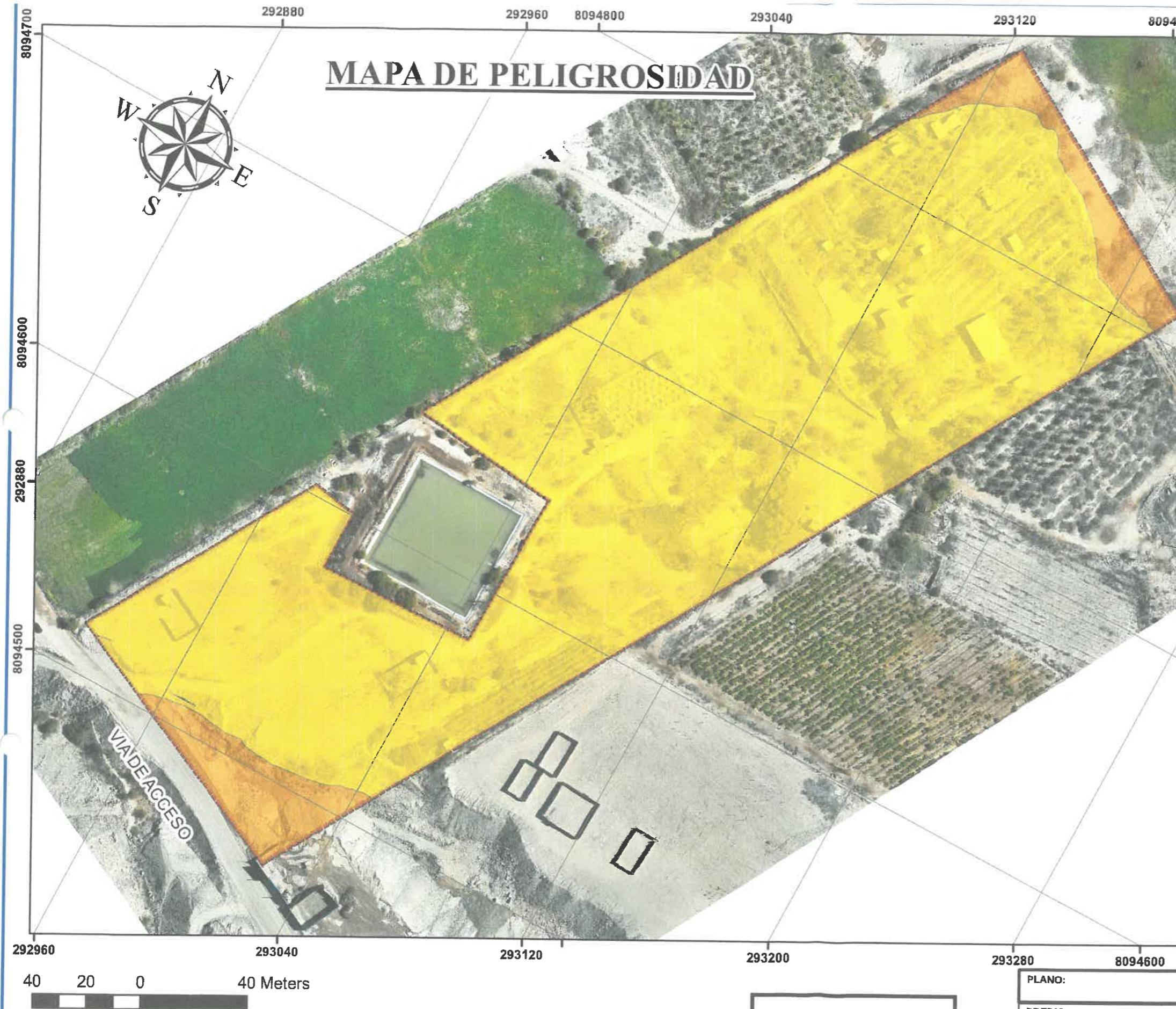
LEYENDA
NIVEL_PELI
 ALTO (Yellow)
 MEDIO (Light Yellow)
 AMBITO DE ESTUDIO (Red Box)



MAPA DE RIESGO

PLANO: **INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE 1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.** LAMINA: **R-1**

AREA: 4.0605 ha	PERIMETRO: 1,192.45 ml
FECHA: OCTUBRE 2025	UBICACIÓN: DISTRITO: SAN ANTONIO PROVINCIA: MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO: MOQUEGUA
ESCALA: 1:1,500	DATUM: WGS 1984 UTM ZONA 19S




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227537
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 10,000,000.0000
Central Meridian: -69.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

LEYENDA

AMBITO DE ESTUDIO

PELIGRO

Nivel Peligrosidad

ALTO

MED

PIA

MAPA DE PELIGROSIDAD

**INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE
1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA,
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.**

AREA: 4 0605 ha

PERIMETRO: 1.193,45 ml

FECHA:

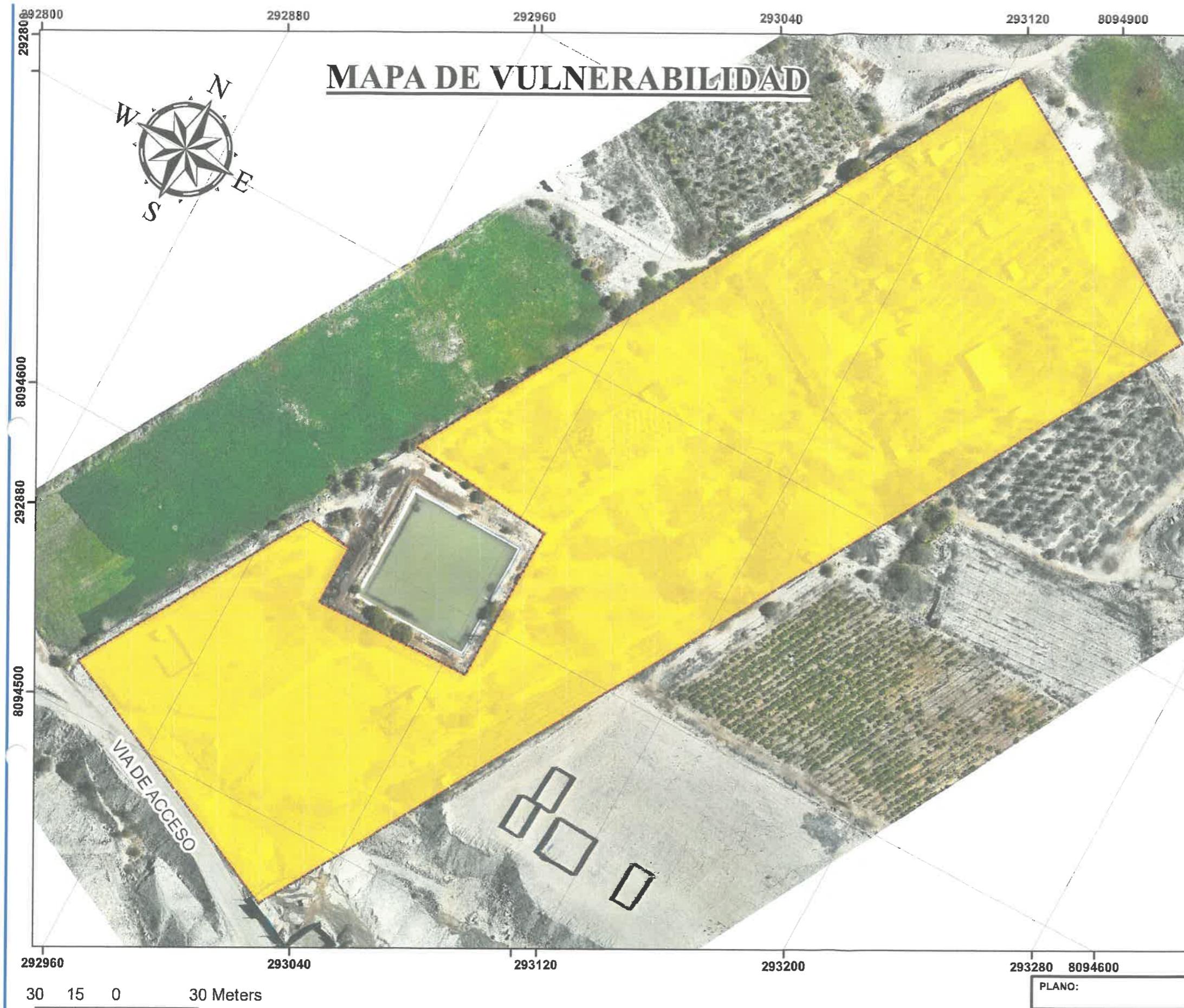
1

FECHA: OCTUBRE 2

DATUM:

1488814

P.1



30 15 0 30 Meters

ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 10,000,000.0000
Central Meridian: -69.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

LEYENDA

AMBITO DE ESTUDIO

Nivel de Vulnerabilidade

MED

PLANO:	MAPA DE VULNERABILIDAD		
PREDIO:	INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL PREDIO LOTE 1B-8A DISTRITO DE SAN ANTONIO – MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA.		
AREA:	4.0605 ha	PERIMETRO:	1,192.45 ml
FECHA:	OCTUBRE 2025	UBICACIÓN:	DATUM:
ESCALA:	1:1,500	DISTRITO: SAN ANTONIO PROVINCIA: MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO: MOQUEGUA	WGS 1984 UTM ZONA 19S
LAMINA: V-1			