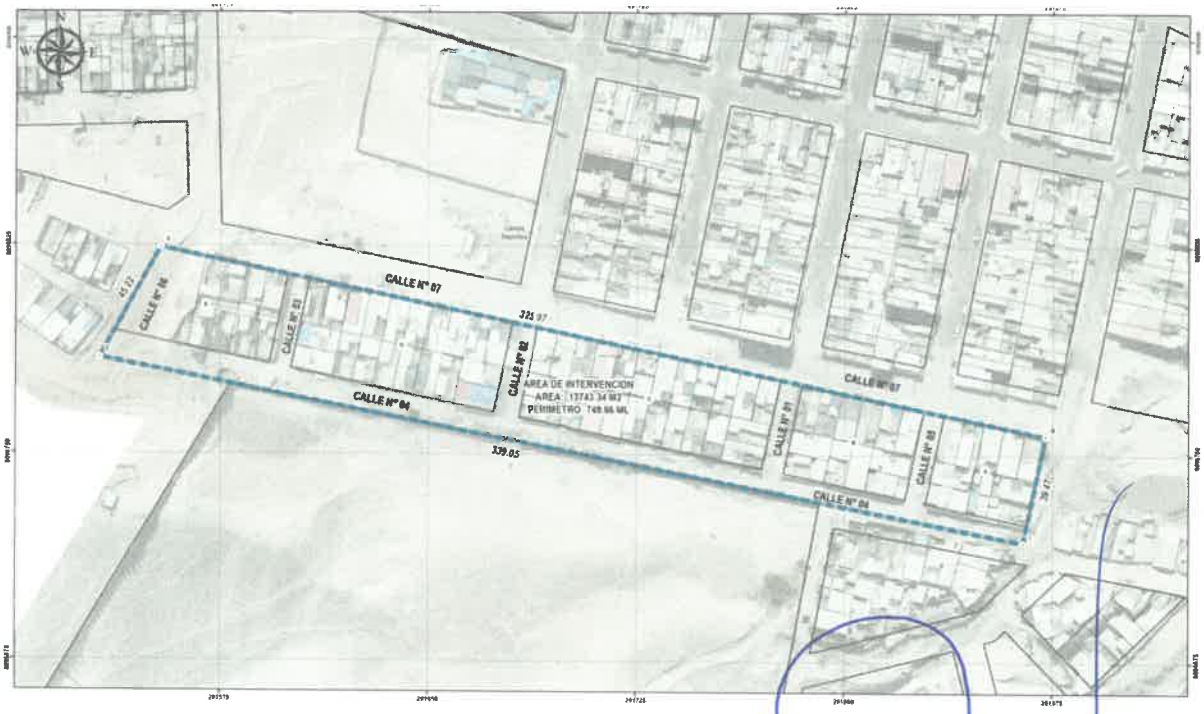
PLAN ESPECIFICO

ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES DEL DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MOQUEGUA - 2025

INDICE

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES **3**
1.1. Generalidades: 3
1.2. Justificación: 3
1.3. Marco Legal Normativo: 4
1.4. Fases y Metodología: 4
1.5. Ámbito de estudio: 6
1.6. Transporte: 10
1.7. Clima: 10
1.8. Demografía: 11
1.9. Servicio Básicos: 12
1.10. Equipamiento Urbano 12
1.11. Actividades económicas: 13
1.12. Aspecto físico del área de intervención: 13
1.12.1. Pendiente: 13
1.13. Zonificación Geotecnia-Tipo de Suelo: 15
1.14. Unidades Geológicas: 17
1.15. Unidades Geomorfológica: 19
1.16. Estudio Mecánica de Suelo 21
1.17. Análisis de peligro: 25
1.17.1. Antecedentes peligro por sismo: 25
1.17.2. Clasificación de Peligros: 28
1.17.3. Determinación de Peligro: 29
1.17.4. Mapa de peligros por Sismo: 40
1.18. Análisis de vulnerabilidad del área de intervención: 41
1.18.1.1. Fragilidad Dimensión Social: 42
1.18.1.2. Fragilidad Dimensión Físico / Económico: 42
1.18.1.3. Fragilidad Dimensión Ambiental: 43
1.18.2.1. Resiliencia Dimensión Social: 44
1.18.2.2. Resiliencia Dimensión Físico / Económico: 44
1.18.2.3. Resiliencia Dimensión Ambiental: 45
CAPITULO II: PLAN ESPECIFICO DEL PREDIO: **52**
2.0. Plan Específico: 52
2.1. Marco Legal y Normativo: 52
CAPITULO III: PROPUESTA GENERAL Y ESPECIFICO: **55**
3.1. Propuesta General: 55
3.2. Propuesta Especifica: 57
CAPITULO IV: MECANISMO DE GESTION: **67**
CAPITULO V: INSTRUMENTO TECNICO NORMATIVO: **71**

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. Generalidades:

El presente Plan Específico, se plantea en concordancia a lo dispuesto en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible; Ley General de Servicios de Saneamiento; Reglamento Nacional de Edificaciones y Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación; normas que establecen que el Plan Específico complementa lo dispuesto por el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible. Éste constará de una nueva propuesta de Zonificación de la totalidad del predio materia de estudio.

El presente Plan Específico se encuentra dentro del área urbana consolidada del distrito de San Antonio, por lo tanto, implica la asignación de la vocación de usos del suelo para fines específicos, terreno que por su uso actual está ocupado con construcciones precarias; asimismo es importante señalar que este terreno en el contexto local se articula mediante vías de acceso locales con la avenida 1 y a la avenida 3 y de allí a la avenida El Paraíso, la cual se conecta con la vía colectora denominada avenida Alfonso Ugarte, y de allí se articula con el resto de la ciudad de Moquegua.

Asimismo, hecha la revisión del Plan de Desarrollo Urbano 2016-2026 (vigente) y su actualización parcial 2025 aprobado con ORDENANZA MUNICIPAL N° 021-2025-MPMN, presenta una zonificación de Zona de Reglamentación Especial Sub-Zona de Tratamiento ZRE-T.

1.1.1. Objetivo General:

El objetivo del presente Plan Específico es de complementar la planificación urbana con una propuesta de asignación de uso mediante la zonificación y usos del suelo, mediante el cambio zonificación de Zona de Reglamentación Especial Sub-Zona de Tratamiento ZRE-T a Zona Urbana de Densidad Media Sub-Zona Sector (ZDM-S) y Zona de Recreación Pública (ZRP), en un área de intervención de 13,743.34 m2.

1.1.2. Objetivo Específico:

- Dotar de una herramienta de planificación urbana complementaria al Plan de Desarrollo Urbano vigente, que permita un adecuado desarrollo físico, social, económico, cultural y ambiental en la asociación de vivienda Los Radioles, para generar inversión pública y de esa manera coadyuvar al desarrollo de la ciudad.
- Determinar las propuestas y actuaciones para concretar las políticas de desarrollo urbano acorde con las necesidades poblacionales y urbanas, asegurando el uso eficiente y sostenible del suelo y los recursos ambientales.
- Establecer un programa de inversiones, teniendo en consideración el marco normativo que regula la formulación, evaluación y aprobación de los proyectos de inversión pública.
- Formular un Instrumento Técnico Normativo mediante el cual se desarrollen disposiciones técnicas del Plan Específico.

1.2. Justificación:

El Plan Específico formará parte de una planificación urbana, teniendo como referente la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", como instrumento operativo que está articulado a los ejes estratégicos de instrumentos de mayor jerarquía provincial, regional y nacional; por lo tanto, los lineamientos de desarrollo urbano y territorial de la ciudad, responden a los seis ejes estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado – Perú hacia el 2050.

Ray F. Fontiis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

De la misma manera la planificación urbana es dinámica y flexible mediante el manejo físico espacial de la ciudad y son imprescindibles las consideraciones desde el punto de vista social, económico y ambiental, básicos para la formulación de un desarrollo urbano sustentable en relación con la Agenda Local 21; así como a la Nueva Agenda Urbana al año 2030.

La formulación del Plan Específico se sustenta facilitando la actuación o intervención urbanística en el sector incorporándolo como área de equipamiento en el Plan de Desarrollo Urbano, con parámetros urbanísticos y edificatorios establecidos en el Plan Específico.

1.3. Marco Legal Normativo:

- Ley N°29090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones y sus Modificatorias.
- D.S. 011-2017-VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación.
- Ordenanza Municipal N°009-2018-MPMN, aprobación del "Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua - Samegua 2016- 2026".
- Ordenanza Municipal N°021-2025-MPMN, aprobación de la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua - Samegua 2016- 2026".
- Ley N°29973, Ley General de la Persona con Discapacidad.
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
- D.L. N°1012 Decreto Legislativo que aprueba la ley marco de asociaciones público - privadas para la generación de empleo productivo y dicta normas para la agilización de los procesos de promoción de la inversión privada
- Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Ley N°29869 – Ley de Reasentamiento para zonas de muy alto riesgo no mitigable del 28/05/2012.
- Ley N° 26298, Ley de Cementerios y Servicios Funerarios
- Ley N° 31313, Ley de Desarrollo Urbano Sostenible
- Decreto Supremo N° 012-2022-VIVIENDA, aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible

1.4. Fases y Metodología:

El Plan Específico como instrumento de planificación y gestión de carácter dinámico, articulado al Planeamiento estratégico y el Desarrollo Urbano Sostenible es fundamentalmente participativo. A continuación, se detalla el proceso metodológico para la formulación del presente plan.

CUADRO N° 001

FASES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN ESPECÍFICO

FASE	ETAPA	DESCRIPCION
FASE I RECONOCIMIENTO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.	Etapa I Reconocimiento Físico del Centro Urbano; preparación y procesamiento de documentación básica	Reconocimiento del ámbito de estudio y entorno inmediato. Obtener un conocimiento general de la realidad urbana y de la configuración física, con el propósito de conceptuar el Plan y precisar sus alcances.
FASE II DIAGNÓSTICO	Etapa I Elaboración del Diagnóstico Urbano	Determinar las tendencias, desequilibrios, potencialidades y posibilidades económicas, geográficas, socio-culturales, físico - espaciales, ambientales e institucionales del centro urbano, teniendo en consideración la estructura y el grado de articulación con el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad
FASE III PROPUESTA GENERAL Y ESPECIFICA	Etapa I Análisis Estratégico	Construcción de escenarios, rol de la ciudad, identificación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del desarrollo urbano del centro urbano y de su entorno inmediato.
	Etapa II Elaboración del Modelo y la Propuesta General del plan Específico.	Construcción de la Visión de Desarrollo Urbano Sostenible. Identificación de Objetivos Estratégicos, Políticas y Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

	Etapa III Elaboración de Propuestas Específicas y Normatividad de Desarrollo Urbano Sostenible	Elaborar las Propuestas Específicas de Acondicionamiento Urbano Territorial, Propuesta de movilidad urbana, Zonificación Urbana de usos del suelo y áreas de expansión, Protección y conservación Ambiental, y Mitigación ante Desastres, Equipamiento Urbano, Servicios Públicos, y Gestión Urbana de implementación del Plan.
	Etapa I Consulta, Presentación del Plan	Realizar consulta y exposición del Plan Específico a las instituciones involucradas en el desarrollo urbano de las mismas; a fin de conciliar intereses y asimilar las últimas observaciones y aportes al Estudio.
	Etapa II Edición Final y Aprobación del Plan	Evalúa, incluye o desestima, de ser el caso, las observaciones, sugerencias y/o recomendaciones formuladas. Realizar la edición del Informe Final del Plan para su Aprobación del Plan Específico mediante Ordenanza Municipal

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

GRAFICO N° 001
FASES DEL PROCESO DE FORMULACION DEL PLAN ESPECIFICO

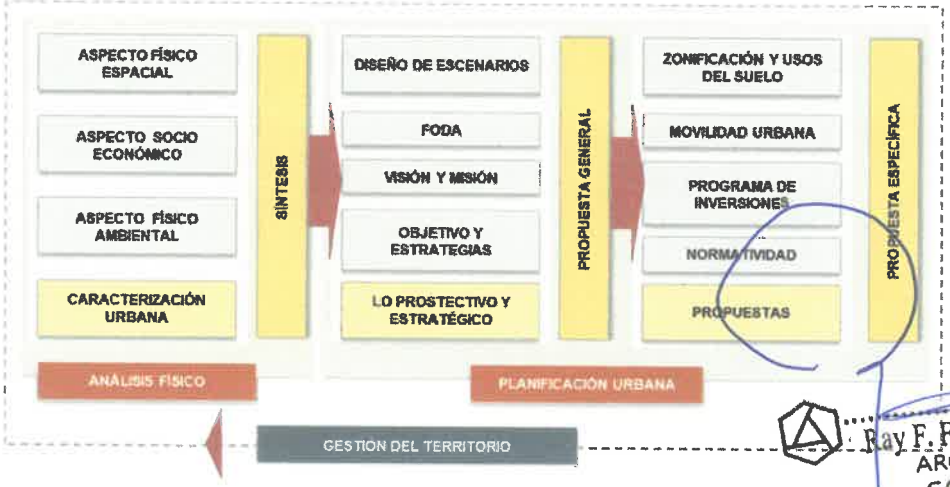
Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

La presente metodología tiene como objetivo otorgarle sustento participativo y técnico a la elaboración de la síntesis del diagnóstico y las propuestas del Plan Específico.

Proceso Técnico: Con la finalidad de elaborar este instrumento técnico normativo y de gestión se utilizaron fuentes primarias y secundarias, bases de datos oficiales y estudios técnicos especializados en las diversas áreas de desarrollo que abarca el Plan Específico.

Proceso Participativo: El Plan Específico será entendido como un acuerdo social entre los diferentes actores comprometidos en el desarrollo de la ciudad, así como un instrumento clave para promover el Desarrollo Local, en base a una Visión Compartida de Futuro que considere, de un lado, el aspecto técnico- normativo y, de otro, el enfoque estratégico-participativo, orientado a alcanzar consensos colectivos.

GRAFICO N° 002: ESQUEMA METODOLÓGICO DEL PLAN ESPECÍFICO



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.5. Ámbito de estudio:

1.5.1. Ubicación:

La Asociación de Vivienda Los Radioles se localiza en el distrito de San Antonio, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

El área de intervención se encuentra inmersa entre un desplazamiento físico de la habilitación urbana del PROGRAMA DE HH.UU. SECTOR 1A-2 PAMPAS DE SAN FRANCISCO.

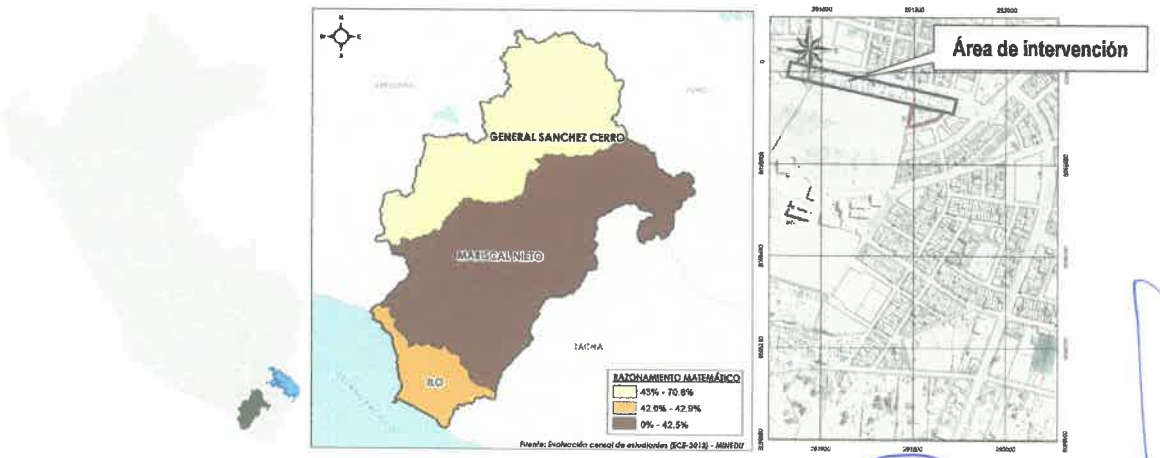
La Región Moquegua se encuentra situado en la zona sur-occidental del país. Por el norte limita con Arequipa, por el sur con Tacna, por el este con Puno y por el oeste con el Océano Pacífico. Su territorio abarca zonas de costa y sierra, con un clima seco y cálido en la costa y, en la sierra con temperaturas altas en las mañanas y frías en las noches. Su temperatura promedio es de 25ºC.

- Región : MOQUEGUA
- Provincia : MARISCAL NIETO
- Distrito : SAN ANTONIO
- Junta Vecinal : ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS RADIOLES

Con las siguientes características de localización:

- Altitud : 1350 m.s.n.m.
- Latitud Sur : 17º 12´ 24.70"
- Longitud Oeste : 70º 56´ 70

MAPA N° 001: LOCALIZACION Y UBICACION

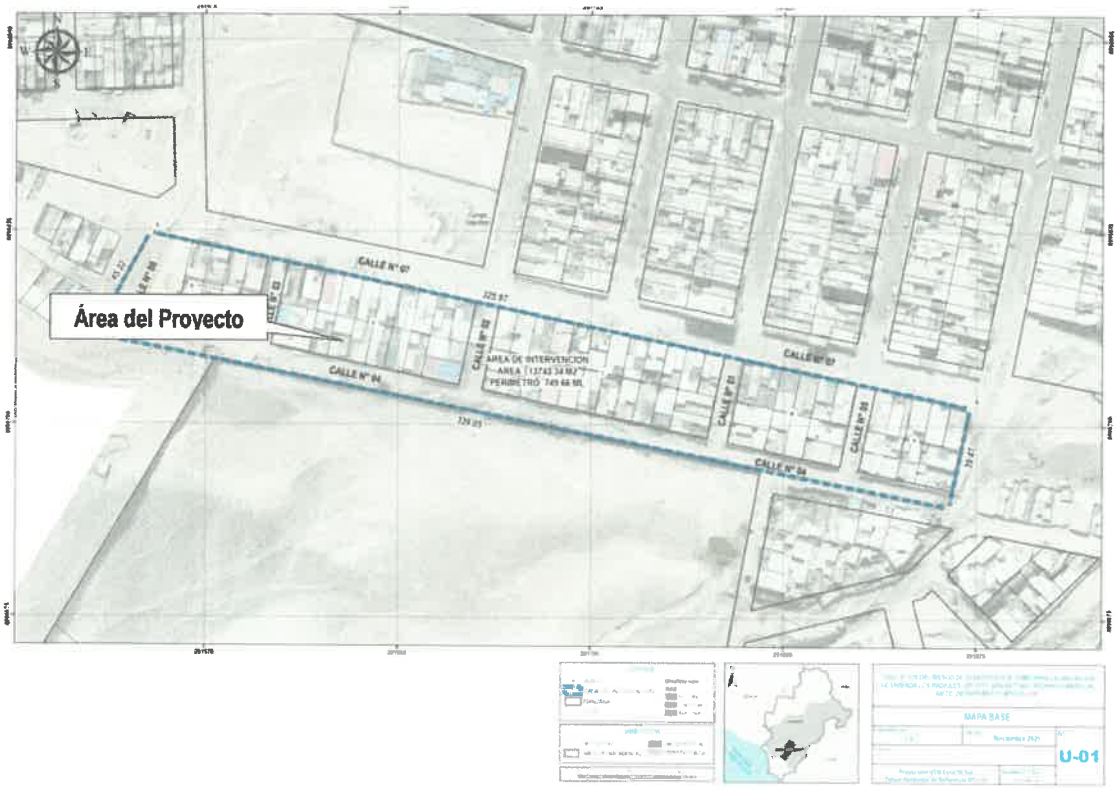


Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Delimitación del área de Intervención:

MAPA N° 002: EMPLAZAMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

- Por el Norte : Colinda con la calle N° 07 con 325.97 metros lineales.
- Por el Sur : Colinda con la calle N° 04 con 339.05 metros lineales.
- Por el Este : Colinda con terrenos eriazos del estado con 39.47 metros lineales.
- Por el Oeste : Colinda con la calle N° 06 con 45.22 metros lineales.

Área : 13,743.34 m2.
Perímetro : 749.66 ml

1.5.2. Ubicación

A nivel del contexto regional del departamento de Moquegua, la accesibilidad se desarrolla sobre 3 carreteras de articulación, de las mismas se encuentra consolidada solo la carretera Interoceánica sur, así como vías de acceso secundario que se encuentran actualmente como vías afirmadas, estos ejes de accesibilidad se clasificaron según se detalla a continuación:

a. **Eje Accesibilidad 01:** El primer acceso se desarrolla mediante la Carretera Interoceánica Sur, en dicha vía articula de manera transversal con el departamento de Puno y Cusco, vía consolidada y de alto tránsito vehicular tanto de transporte interregional como vehículos de carga pesada.

b. **Eje Accesibilidad 02:** Se articula mediante vía nacional que articula con el distrito de Santa Rosa cuyo centro poblado es Mazocruz y el distrito de Desaguadero del departamento de Puno, importante eje de articulación tanto a nivel departamental como internacional, que integra con el país de Bolivia.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

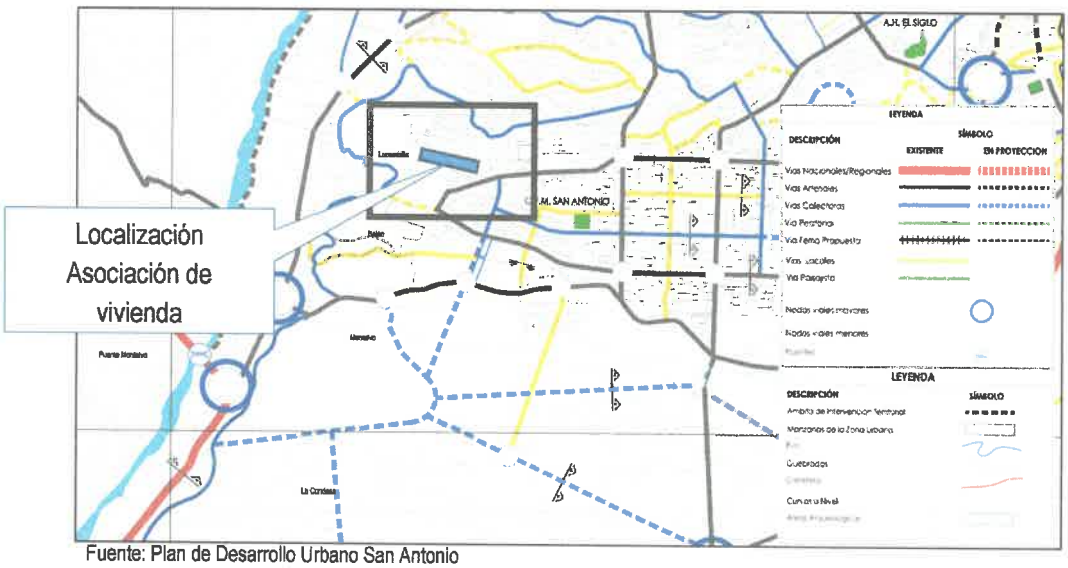
c. **Eje de Accesibilidad 03**: Se desarrolla mediante la accesibilidad e integración por la ciudad de Moquegua, principal eje de articulación e integración al distrito de Moquegua, la misma que integra a los departamentos de Arequipa y Tacna. Este es el eje de acceso correspondiente a la zona de estudio del presente expediente.

MAPA N° 007
ACCESIBILIDAD AL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

TRAMO	TIPO DE VÍA	ESTADO	LONGITUD Km	TIEMPO H
Lima - Arequipa	Asfaltada	Regular	1,020.00	14 horas
Arequipa - Moquegua	Asfaltada	Regular	230.00	4 horas
Tacna - Moquegua	Asfaltada	Regular	140.00	2 horas

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

MAPA N° 008
SISTEMA VIAL DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano San Antonio

El acceso principal para llegar al área donde se desarrolla el presente estudio que es la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES se articula mediante la prolongación de la Avenida N° 01, cuya categoría es una Vía Local, eje principal de articulación entre la Asociación de vivienda y el distrito de San Antonio, según la categorización vigente. Además, se articula mediante vías de acceso locales a la avenida 3 y de allí a la avenida El Paraíso, la cual se conecta con la vía colectora denominada avenida Alfonso Ugarte, y de allí se articula con el resto de la ciudad de Moquegua.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

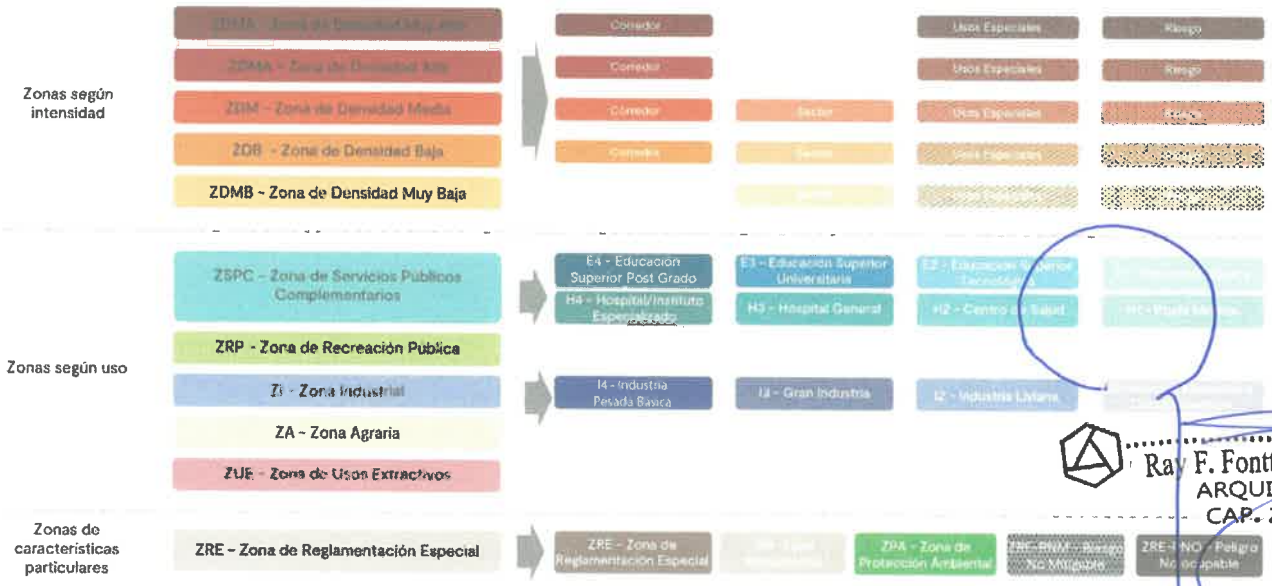
1.5.3. Zonificación y usos del suelo:

El presente plano de zonificación y Uso del suelo, que forma parte de la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", el uso predominante en el contexto inmediato es de Zona Densidad Media Sub Zona Sector(ZDM-S); el área donde se emplaza dicha asociación de vivienda denominado LOS RADIOLES, presenta una zonificación de Zona de Reglamentación Especial Sub Zona de Tratamiento ZRE-T; producto de este emplazamiento se propone la elaboración del estudio de análisis de riesgos originados por fenómenos naturales de geodinámica interna - sismo.

MAPA N° 009
PLANO ZONIFICACION Y USOS DEL SUELO

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua actualizado 2025

GRAFICO N° 002B
TIPOS DE ZONIFICACION SEGÚN D.S. 012-2022-VIVIENDA



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.6. Transporte:

Respecto al sistema de transportes, al ser una vía nacional, el flujo de vehículos es constante y dinámico, desde vehículos menores hasta de carga pesada, se realizó el monitoreo del flujo de vehículos en donde tenemos el siguiente resultado:

CUADRO N° 002
MONITOREO DE FLUJO DE VEHÍCULOS

Tiempo de monitoreo: 30 min. Localización: cruce carretera Binacional		
TIPO DE VEHÍCULO	**UNIDAD**	**%**
tráiler	15	15.00
Vehículos menores (taxis, autos, etc.)	25	25.00
Transporte Urbano		
Vehículos Ruta 27	8	8.00
Vehículos Ruta 20	8	8.00
Vehículos Ruta 24	8	8.00
Total	64	100.00

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

FOTOGRAFIA N° 001
TRASNPORTE URBANO EN EL CONTEXTO INMEDIATO

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

1.7. Clima:

El clima del área es cálido y desértico, correspondiente a la zona de vida Desierto árido, con una temperatura media anual de 18°C. La máxima se registra entre los meses de enero y marzo, con un valor de 30°C, la mínima oscila en los 10°C durante los meses de mayo y junio. Es una zona árida cuyo promedio de precipitación es de 15.9 mm/año registrado en la estación meteorológica de Moquegua. Sin embargo, en 1993 se registró una intensa precipitación que alcanzó valores de 100 mm en 03 días de lluvias, ocasionando severos daños en viviendas de adobe y material rústico, inundando calles y avenidas con alturas de hasta 25 cm.

CUADRO N° 003
PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2001-2015

Milímetros									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5.7	7.0	17.2	2.7	4.5	24.9	48.3	12.6	4.0	36.2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)

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

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 004
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2001-2015

(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)

La máxima velocidad del viento registrada es de 04 nudos en el mes de agosto y la menor velocidad durante los meses de febrero y marzo. La dirección predominante es sur-sureste. La dirección predominante promedio por hora del viento en Moquegua varía durante el año.

- El viento con más frecuencia viene del este durante 2.5 meses, del 29 de abril al 13 de julio, con un porcentaje máximo del 41 % en 29 de abril.
- El viento con más frecuencia viene del norte durante 1.0 semana, del 13 de julio al 20 de julio, con un porcentaje máximo del 29 % en 15 de julio.
- El viento con más frecuencia viene del sur durante 9.3 meses, del 20 de julio al 29 de abril, con un porcentaje máximo del 69 % en 1 de enero.

1.8. Demografía:

La población es el número de personas que viven en un área geográfica determinada y son el potencial de la misma, en tanto que sus características socioeconómicas es que determinan la estructura económica, cultural, social, ambiental, geográfica de la zona donde se presenta la lógica del progreso y desarrollo.

Distribución de Población: Según los Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas la provincia de Mariscal Nieto asciende a 85349 habitantes de los cuales los hombres son 43472 (50.93%) habitantes y mujeres son 41877 (49.07%) habitantes.

La población demandante efectiva durante la vida útil del proyecto se ha tomado como tasa de crecimiento 2.91%, correspondiente a la tasa de crecimiento del distrito de Moquegua (Fuente INEI 2017), teniendo una población beneficiaria en el horizonte de evaluación de 6,869 pobladores proyectada del 2022 – 2031.

En el proyecto se han identificado como beneficiarios directos a los pobladores de la ASOCIACION LOS RADIOLES del distrito de San Antonio.

CUADRO N° 005
MOQUEGUA: POBLACION CENTRO POBLADO SAN ANTONIO

Sectores	Área (ha.)	Población *	%	Densidad habs./ha.
Moquegua (cercado)	447.83	16248	24.05	36.28
Samegua	169.31	6297	9.32	37.19
CP. Chen Chen	262.41	10215	15.12	38.93
CP. San Antonio	380.94	19714	29.18	51.75
CP. San Francisco	195.67	8857	13.11	45.27
CP. Los Ángeles y Estuquiña	47.84	2452	3.63	51.26
Área Rural	9699.59	3777	5.59	0.39

Fuente: PDU Moquegua - Samegua

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 006
POBLACIÓN CENSADA 2017

VARIABLE	Provincia Mariscal Nieto	%	Distrito San Antonio	%
PÓBLACION	85349.00	100.00	30947[1]	100.00

Fuente. INEI Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas

POBLACIÓN DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES			
Población	66	Menores de edad	58

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017)

1.9. Servicio Básicos:

Respecto al sistema de abastecimiento de los servicios básicos, en el área de intervención del presente Plan Específico, se detalla lo siguiente:

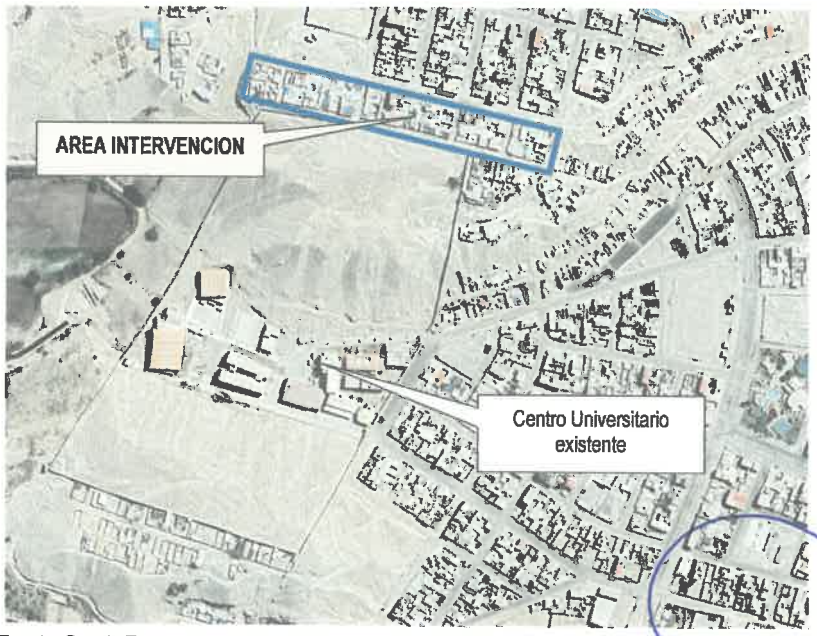
Sistema de agua potable y alcantarillado: Las 5 manzanas que lo conforman la asociación de vivienda Los Radioles cuenta con conexión domiciliaria definitivo, la misma se evidencia por las condiciones en la cual se encuentran ocupando el suelo, cuentan con servicio de pileta publica y respecto al desagüe, cuentan con silos en cada vivienda.

Sistema de Acometidas Eléctricas: Se cuenta con red de distribución definitiva de las viviendas respecto al servicio de energía eléctrica.

1.10. Equipamiento Urbano

En el área de intervención del presente Plan Específico, no presenta equipamiento alguno en el contexto inmediato a excepción de la sede de la Universidad José Carlos Mariátegui que se localiza adyacente al área de estudio.

MAPA N° 007
EQUIPAMIENTOS EN EL CONTEXTO INMEDIATO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN



Fuente: Google Earth

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

[1] Fuente Plan de Desarrollo Urbano Moquegua 2016-2026

1.11. Actividades económicas:

No se desarrolla actividades económicas alguna en el área de estudio del presente Plan Específico, entendiendo que es un área netamente residencial y asociado a una ciudad dormitorio como complemento al área urbana propiamente dicha.

Respecto al entorno inmediato, la presencia de la sede universitaria genera dinámicas económicas asociadas a lo académico.

1.12. Aspecto físico del área de intervención:

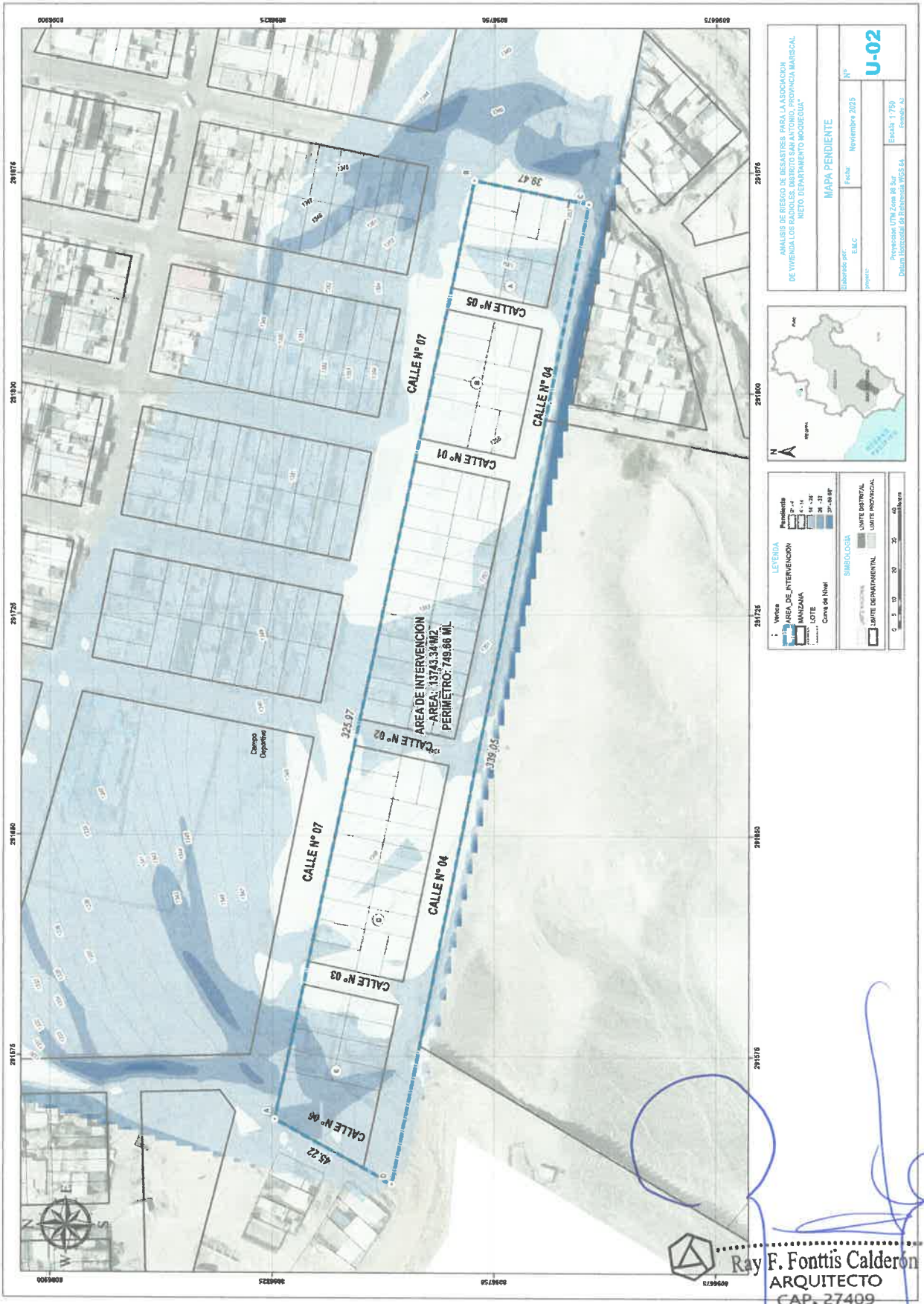
1.12.1. Pendiente:

La topografía que presenta el área de estudio presenta una pendiente casi plana, propio de la zona a intervenir, según la localización del terreno destinado para el parque recreativo, este se localiza en una zona con pendiente plana y en determinada zona presenta pendiente abrupta. De acuerdo con la sectorización se tienen las siguientes características:

- Plana o ligeramente inclinada, presenta una pendiente de 0-4°
- Pendientes moderadamente inclinadas, presenta una pendiente de 4-14°
- Pendiente ubicada en la parte alta pronunciada, así como los costados, presenta una pendiente entre 14-26°
- Pendiente muy pronunciada mayor a 26° y menor a 37°
- Altas pendientes: de 37° a 69.68°, indican escarpes muy fuertes en las laderas

Ray F. Fonttis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

PLANO N° 011: PENDIENTE



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.13. Zonificación Geotecnia-Tipo de Suelo:

La ciudad de Moquegua se sitúa en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una zona de alta actividad sísmica. El 23 de junio del 2001 a horas 15:33, ocurrió un movimiento sísmico de Magnitud M S = 8.2 en la escala Richter, el cual alcanzó una Intensidad de VIII grados en la escala Mercalli Modificada en la ciudad de Moquegua.

El movimiento sísmico afectó las zonas más vulnerables y dejó miles de viviendas destruidas denotando las zonas de alto riesgo en toda esta región.

En general, las viviendas más afectadas fueron las de Adobe que en su mayoría han colapsado, en menor escala fueron afectadas las edificaciones de albañilería, algunas se agrietaron y otras sufrieron fallas en la tabiquería en viviendas de uno o más pisos, lo mismo ocurrió en edificios de estructuras aporticadas. Luego de este desastre se vio la necesidad de reubicar las áreas que fueron devastadas por este evento y que presentan un alto peligro ante fenómenos similares. Con la finalidad de seleccionar las áreas óptimas para la reubicación y la expansión urbana, en el presente estudio se realiza la zonificación geotécnica sísmica de la ciudad de Moquegua, esperando que éste sea un aporte para el desarrollo sostenible de dicha ciudad.

En la cuidad de Moquegua se ha zonificado en cuatro áreas Geotécnicas que representan adecuadamente el comportamiento del suelo, sus características, sus capacidades portantes el periodo de vibración del suelo, en área de ejecución de la presente obra se localiza en la zona III-B, cuyas características son las siguientes:

La Zona III-B, El terreno de fundación está conformada por estratos de arcillas limosa y arena arcillosa, cubiertos por un material gravoso de 1.0 m de espesor en promedio. El material arcilloso tiene una consistencia rígida, baja humedad y alto potencial de expansión (hasta 18% de expansión libre y cargas de expansión de 4.35 Kg/cm2). La capacidad admisible para estructuras de interés social varia de 0.8 Kg/cm2 a 1.0 Kg/cm2 en condiciones saturadas. En esta zona el problema de expansión de suelos es severo, por lo que se debe considerar su efecto en las cimentaciones para evitar el agrietamiento de las edificaciones.

CUADRO N° 003

TABLA CAPACIDADES PORTANTES DE LOS SUELOS

Zona	Ubicación	Capacidades Portantes	
		MIN	MAX
I	Ciudad de Moquegua C.P.M "Los Ángeles"	1.2	2
II	Pampas de Chen Chen	1.2	1.7
IIIA	San Antonio Llano	1	1.5
IIIB	**San Antonio Laderas Cerro**	**0.8**	**1**
IV	San Francisco	0.6	0.8

Fuente: Estudio Geotécnico –Moquegua

CUADRO N° 004

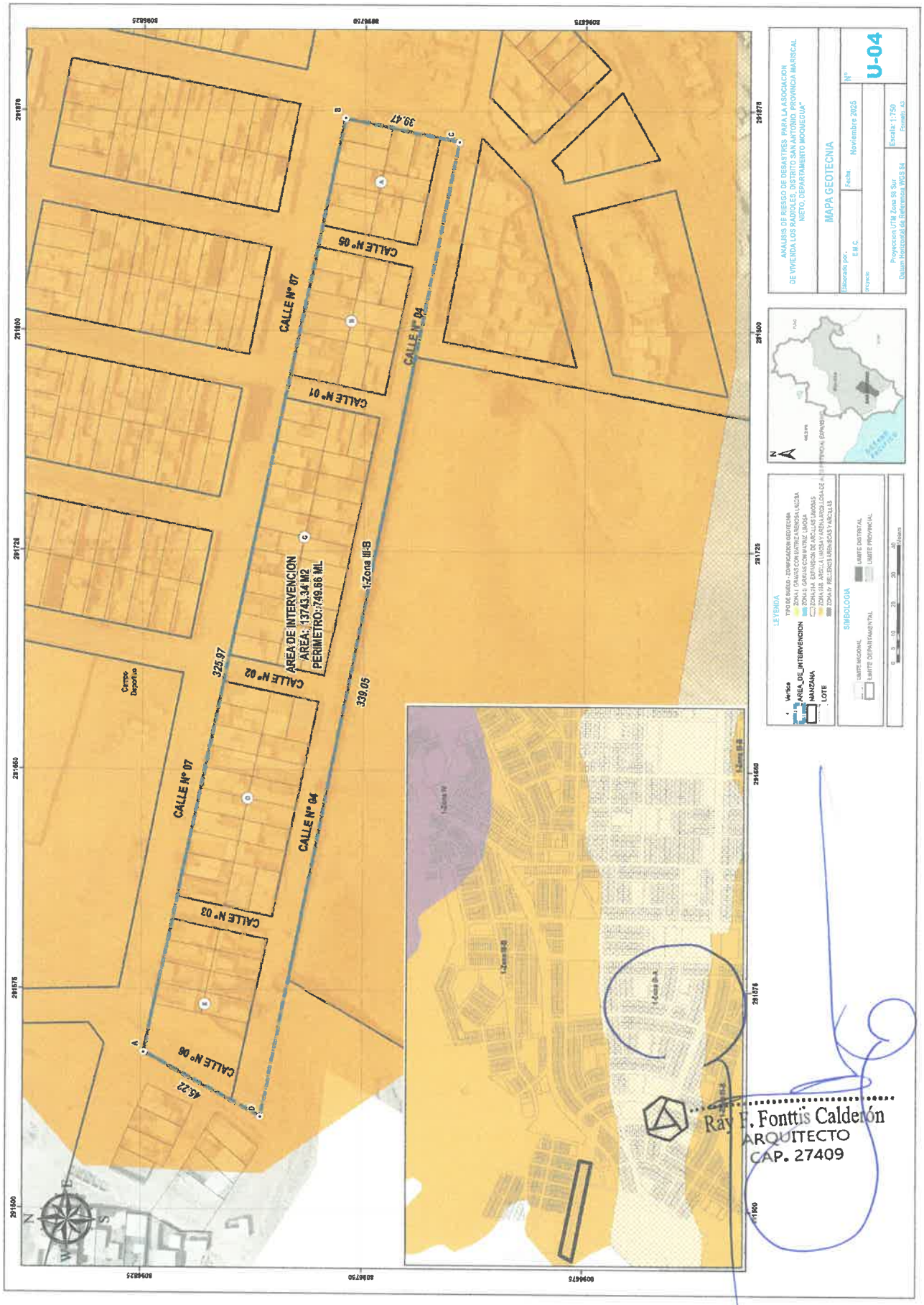
ZONIFICACION GEOTECNICA

ZONAS	UBICACIÓN	TIPO DE SUELO
I	Ciudad de Moquegua	S2
	C.P.M "Los Ángeles"	S2
II	Pampas de Chen Chen	S3
IIIA	San Antonio Llano	S3
IIIB	**San Antonio Laderas Empinadas**	**S2**
IV	San Francisco	S3

Fuente: Estudio Geotécnico –Moquegua

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MAPA N° 012
ZONIFICACION GEOTECNIA – TIPO DE SUELO DEL AREA DE INTERVENCION



1.14. Unidades Geológicas:

a. **Estratigrafía:** Describimos a las formaciones geológicas de acuerdo con la ocurrencia en el tiempo desde la más antigua a la más reciente.

FORMACIÓN SOTILLO(P-so): Esta formación correlacionable con la Formación Moquegua miembro inferior, está conformada por areniscas marrón claro, limolitas rojas, lodolitas y conglomerados de gravas arenosas. Presenta intercalaciones de bancos de yeso que son explotados artesanalmente en las canteras de La Rinconada y El Mirador. Sobreyace a esta formación el **miembro superior de la Formación Moquegua (PN-mo_s)**, la cual está conformada por areniscas conglomerádicas marrón claro, areniscas, lodolitas masivas, limolitas rojizas y en la parte superior se presentan areniscas grises con estratificación cruzada, friables. Finalmente, sobre la Formación Moquegua se presentan dos bancos de tobas riolíticas de color gris claro y rosáceas, de 05 a 10 metros de la **Formación Huaylillas (Nm-hu)**. Éstas constituyen sendas canteras para la construcción, con las cuales se construyeron las iglesias, así como las casonas de Moquegua.

FORMACIÓN MOQUEGUA (PN-mo_s): Son sedimentos de origen continental que afloran típicamente en el valle de Moquegua. Litológicamente está constituida por una serie alternada de arcillas rojizas, areniscas arcásicas, conglomerados, areniscas tufáceas y tufos rosados o amarillentos.

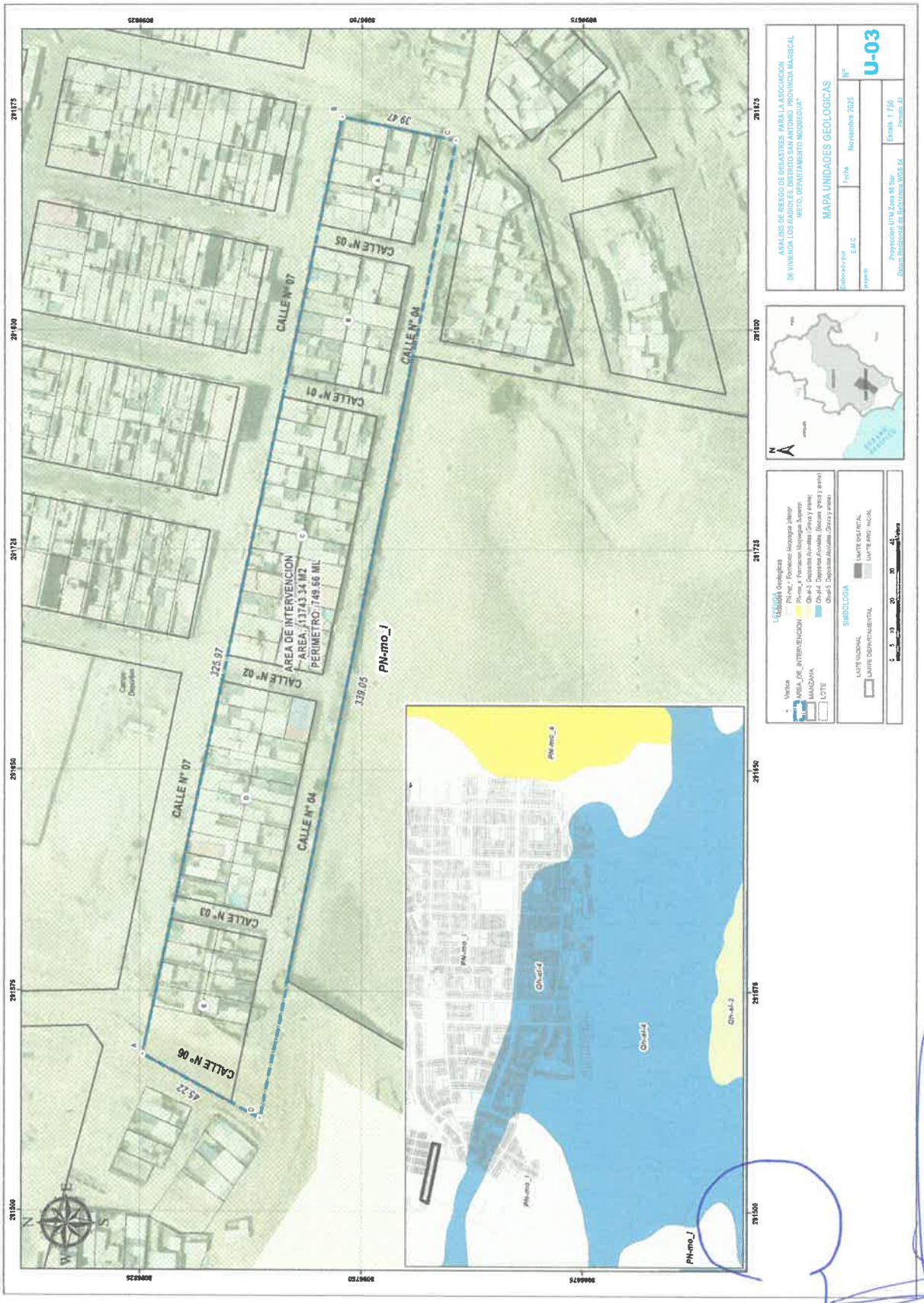
- **MOQUEGUA INFERIOR:** Se halla expuesta en la parte baja de los flancos del valle, desde las inmediaciones de la ciudad de Moquegua, hasta el lugar donde comienza a encajonarse, formando una garganta (cañón). En la margen izquierda del valle cerca a El Molle, este miembro está representado por una secuencia de areniscas arcósicas, color gris de grava media a gruesa que alternan con areniscas arcillosas y lentes de conglomerados. Se presentan estratificadas en capas hasta de 0,8 m. y que buzan generalmente al sureste. Fuera del área de estudio aflora en el flanco izquierdo de la quebrada Guaneros

- **MOQUEGUA SUPERIOR:** Este miembro yace sobre Moquegua inferior y algunas veces sobre la formación Toquepala (fuera del área de estudio). Su litología es principalmente areno-conglomerádica y en forma secundaria se intercalan tufos, areniscas tufáceas y arcillas. A la altura de El Molle en el flanco izquierdo del valle, se observa una secuencia alternada de areniscas de grano grueso, tufos blancos redepositados y areniscas tufáceas grises. Debe indicarse que, en la margen izquierda, gran parte de la superficie de esta formación está cubierta por una capa aluvional, cosa que no ocurre en la margen opuesta que se halla ausente.

CONOS ALUVIALES (Q-al): Entre las acumulaciones más importantes de este tipo de depósitos, se encuentran los observados en el extremo Norte y Nor-Este (alto) del valle de Moquegua, lugar donde se acumulan conos de apreciable espesor provenientes de los cerros (Huaracane), Estuquiña y Los Ángeles, que delimitan el valle en este sector. Estos depósitos se extienden desde las faldas de los cerros hasta su contacto con los sedimentos fluvio-aluviales en el fondo del valle; este contacto es varias veces cortado por la erosión fluvial, observándose en éstos su estructura lenticular. Asimismo, se encuentran surcados por huellas de avenidas provenientes de la parte alta de los cerros. Se observa que las curvas provenientes del cerro Estuquiña son de poco espesor y extensas, ocurriendo todo lo contrario en el cerro Los Ángeles donde son más amplias y y de mayor espesor, terminando en el fondo del valle. En la zona donde se ubica la ciudad de Moquegua, se observa el descenso de mantos de gran espesor de este material, que ha originado una topografía especial a esta ciudad. El cono comienza a la altura de Los Cerrillos y finaliza en Cruz de Portillo.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MAPA Nº 013
MAPA GEOLOGICO MOQUEGUA



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.15. Unidades Geomorfológica:

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.

- **Llanuras costeras –disectadas (Ll-c) (Ll-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 números valles transversales.

- **Planicies (Pla).** En esta unidad geomorfológica se encuentra las planicies onduladas y disectadas, estas son superficies planas que tienen una pendiente de 0 a 4% litológicamente está compuesta por la formación Moquegua, presentan un relieve disectado por quebradas ligeramente profundas, las principales pampas son Pan de azúcar, jaguay, el Huaco, Congas y pampa negra, presentan clima árido y desecado, pertenecientes al desierto costero.

- **Fondo de valle (F-v).** Corresponde a los valles del rio Osmore-Moquegua y Tambo que se caracterizan por ser valles angostos de sección transversal y profundidad variable.

  En la parte media de las cuencas del tambo en sus terrazas aluviales se practican actividades agrarias como es caso de los sectores de Lloque, Exchaje, etc. En Tambo, zona de Esquino (entre Puquina y La capilla se practica la horticultura, cultivo de alfalfa, frutales y viñedos. En la cuenca del río Omate afloran aguas termales (72ºC) en ambas márgenes del río. Esta cuenca incluye el valle del río Vagabundo, cuyos suelos serían las más fértiles de la cuenca sembrándose: Lima, Manzana, Chirimoya, Lúcuma, Damasco y Palta.

- **Valle estrecho inundable (Ve-i).** Corresponde a la parte baja del río Moquegua, se caracteriza por ser valle juvenil de laderas empinadas lechos limitados por flancos de ancho reducido. En ella se ubican las áreas agrícolas de Ilo, Moquegua, Samegua, Estuquiña etc. Que corresponde al río Moquegua.

Ray F. Fontiis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MAPA Nº 013
MAPA GEOMORFOLOGICO MOQUEGUA

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.16. Estudio Mecánica de Suelo

Objeto del Estudio

- Consiste en desarrollar el estudio de mecánica de suelos, por métodos directos de exploración (calicatas a cielo abierto), que nos permitirá conocer las condiciones geotécnicas del terreno para la ejecución del servicio de Estudio de Mecánica de Suelos.
- Evaluar el comportamiento del suelo
- Identificar propiedades físicas y mecánicas
- Determinar estratigrafía y nivel freático.
- Establecer la capacidad portante, asentamiento, deformabilidad.
- Analizar los riesgos geotécnicos estáticos.

Ubicación de Calicatas

De acuerdo con la E.050:

C1	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Nγ	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0 80	1 00	17.11	31.40	0	40 41	25.28	31 58	5 29	1 76	3	1 40
	1 00	1.00	17.11	31 40	0	40 41	25 28	31 58	6 18	2 06	3	1 45
	1 20	1 00	17.11	31 40	0	40.41	25.28	31 58	7.06	2.35	3	1 47
	1 50	1 00	17.11	31 40	0	40 41	25.28	31.58	8 38	2 79	3	1 55
1.00	2 00	1 00	17 11	31 40	0	40 41	25.28	31 58	10 59	3 53	3	1 60

C 2	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Nγ	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0 80	1 00	19 47	33 10	0	48 09	32 23	43 16	7 86	2 62	3	1 30
	1 00	1 00	19 47	33 10	0	48 09	32 23	43 16	9 14	3 05	3	1 42
	1 20	1 00	19 47	33 10	0	48 09	32 23	43 16	10 42	3 47	3	1 53
	1 50	1 00	19 47	33 10	0	48 09	32 23	43 16	12 34	4 11	3	1 55
1.00	2 00	1 00	19 47	33 10	0	48 09	32 23	43 16	15.54	5 18	3	1 61

C 3	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Nγ	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0 80	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7 91	2 64	3	1 40
	1.00	1 00	19 59	33.10	0	48 09	32.23	43 16	9 20	3.0[illegible]	3	1 45
	1 20	1 00	19 59	33 10	0	48 09	32 23	43 16	10 49	3 [illegible]	3	1 47
	1 50	1.00	19 59	33 10	0	48.09	32.23	43.16	12 42	4.[illegible]4	3	1 55
1.00	2 00	1 00	19 59	33.10	0	48.09	32.23	43 16	15.64	5.2[illegible]	3	1 60

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Conclusiones:

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"."

DISTRITO : SAN ANTONIO
PROVINCIA : MARISCAL NIETO
DEPARTAMENTO : MOQUEGUA

DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TECNICA E.050 "SUELOS Y CIMENTACIONES" LA SIGUIENTE INFORMACION DEBERA TRANSCRIBIRSE LITERALMENTE EN LOS PLANOS DE CIMENTACION. ESTA INFORMACION NO ES LIMITATIVA, DEBERA CUMPLIR CON TODO LO ESPECIFICADO EN LE PRESENTE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS), Y CON EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

PROFESIONAL RESPONSABLE: FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO CIP Nº: 44210
TIPO DE CIMENTACION: superficial zapatas,
ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION: Material granular
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREATICA: No presenta
FECHA: octubre 2025
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACION:
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION mínima: 1
PRESION ADMISIBLE: para B=1.00 1.45 kg/cm2

FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE (ESTATICO, DINAMICO): 3, 2.5
ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MAXIMO ACEPTABLE: 1 pulg
PARAMETROS SISMICOS DEL SUELO (DE ACUERDO A LA NORMA E.030)

ZONA SISMICA: 4
TIPO DE PERFIL DE SUELO: S2
FACTOR DEL SUELO (S): S=1.05
PERIODO Tp (S): 0.60
PERIODO TL (S): 2.0
AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: presenta agresividad, se recomienda el tipo de cemento portland Tipo ip o HS fc 210 kg/cm2 usar recubrimiento para proteger la cimentación
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACION:
LICUACION: no presenta
COLAPSO: no presenta
EXPANSION no presenta

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

FEDERICO PAUCAR TITO

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA O-10 G
ALBARRACIN TACNA JR GRAU 127 MOQUEGUA

Documento: | Rev.
Fecha: OCTUBRE 2025
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
Registro:

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

SOLICITA ASOCIACIÓN LOS RADIOLES

CALICATA C-01 — **PROF.** 3.10 m

FECHA OCTUBRE 2025 — **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO.	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 0.30	MATERIALSUELTO DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.30 – 3.10	MATERIAL SEMI COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO HUMEDAD MEDIA A BAJA PLASTICIDAD MEDIA A BAJA DE CLASIFICACION (SUCS SP-SM) ARENA MAL GRADUADA CON MATRIZ LIMOSA NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO	SP-SM	M1

FEDERICO PAUCAR TITO

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA O-10 G
ALBARRACIN TACNA JR GRAU 127 MOQUEGUA

Documento: | Rev.
Fecha: OCTUBRE 2025
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
Registro:

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

SOLICITA ASOCIACIÓN LOS RADIOLES

CALICATA C-02 — **PROF.** 3.10 m

FECHA OCTUBRE 2025 — **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 0.30	MATERIALSUELTO DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.30 – 3.10	MATERIAL COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO HUMEDAD MEDIA PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS DE CLASIFICACION (SUCS GP-GM) GRAVA MAL GRADUADA CON MATRIZ LIMOSA NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO	GP-GM	M1

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA N° 10 G ALBARRACIN TACNA JR GRAU 127 MOQUEGUA fedaurant@gmail.com	Documento		Rev
	fecha	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		
	Registro		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

SOLICITA ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA C-03 **PROF.** 3.00 m

FECHA OCTUBRE 2025 **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF (m)	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 3.00		MATERIAL COMPACTO DE COLOR CAFÉ CLARO HUMEDAD MEDIA PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS DE CLASIFICACION :SUCS GP-GM: GRAVA MAL GRADUADA CON MATRIZ LIMOSA	GP-GM	M1

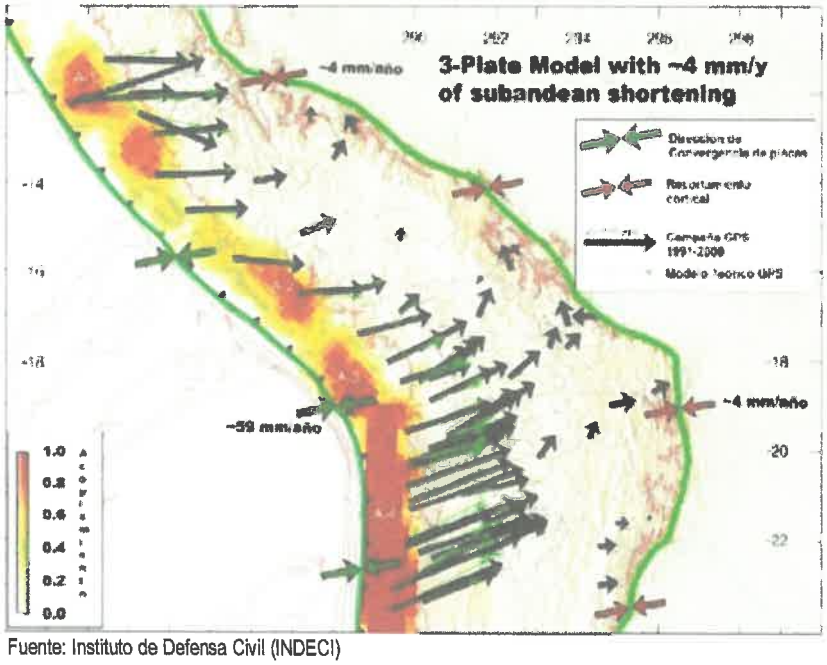
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.17. Análisis de peligro:

1.17.1. Antecedentes peligro por sismo:

El estudio de Microzonificación Sísmica (agosto 2012) elaborado por el Centro Peruano-japonés de investigaciones Símicas y Mitigación de Desastres (CISMID) en convenio con la Universidad de Ingeniería, en el cual, respecto a la historia sísmica del Cercado de Lima, Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), hace una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1513. Este trabajo constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los sismos históricos. Según esta información, los mayores terremotos registrados en la costa central del Perú son los de 1586, 1687 y el de 1746, este último destruyó completamente la ciudad de Lima y generó un maremoto con olas de 15 a 20 m de altitud.
Su historia nos indica que Moquegua y la zona sur del país se han registrado sismos desde 1604, con magnitudes que han superado los 8 grados en la escala de Richter, con consecuencias graves, que se han sentido hasta en centro del país. Casos como del 13 de agosto de 1868 en el que se produjo un sismo de 8.6°, hasta la fecha se viene viviendo el silencio sísmico. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y otros.

MAPA N° 007
MAPA DE ACOPLAMIENTO ANTISÍSMICO A PARTIR DE DATOS GPS
(CHLIET ET AL, 2011)



Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, el área de estudio se encentra ubicado en la Zona 4, denominado como zona de sismicidad alta, por lo que se puede determinar que el escenario de evaluación en evaluación se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico y donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas de acuerdo a los estudios realizados; Moquegua se localiza en una zona de actividad sísmica Susceptible a ser expuesta a esta clase de peligros, de acuerdo al mapa de distribución de máximas intensidades elaborado por Alva Hurtado y Logan M. (1984), Moquegua está en una zona de intensidades de VII a IX; mientras que en el Mapa de Zonificación Sísmica del Sur (Reglamento de Construcciones), Moquegua está considerada en una zona de sismicidad alta., en relación al fuerte sismo ocurrido el 23 de Junio del 2001, ha sido uno de los que más afecto a esta región, pues hizo colapsar cientos de viviendas de adive, barro y quincha en el ambiento departamental de Moquegua.

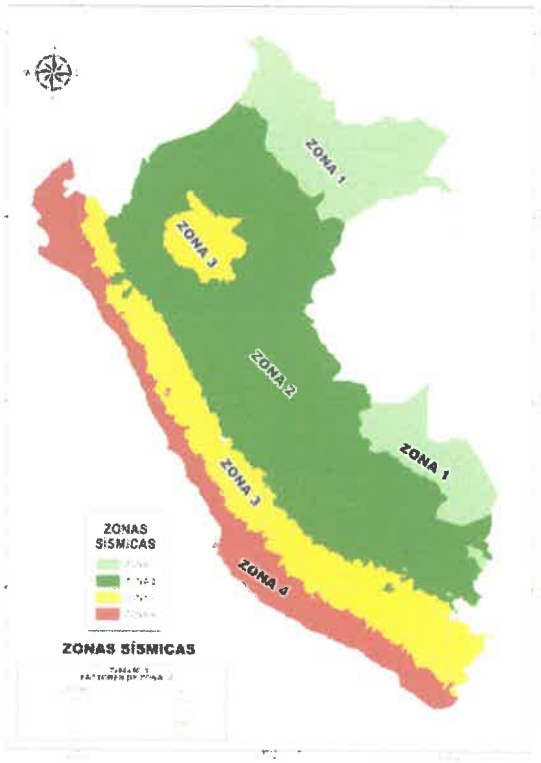
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Los sismos se definen como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.

Una parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor, debido a la fricción en el plano de la falla.

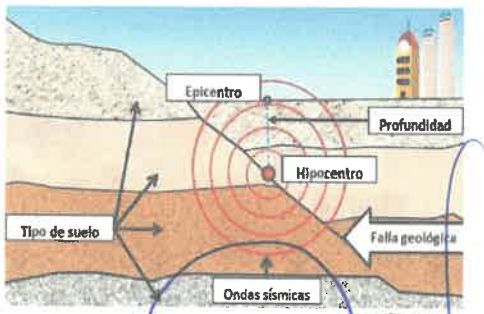
Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas sísmicas de diversos tipos (corpóreas y superficiales), a través de la corteza y a veces del manto terrestre.

MAPA Nº 010
ZONAS SISMICAS



Fuente: IGP Perú

INTESIDAD SISMICA DEL 2001



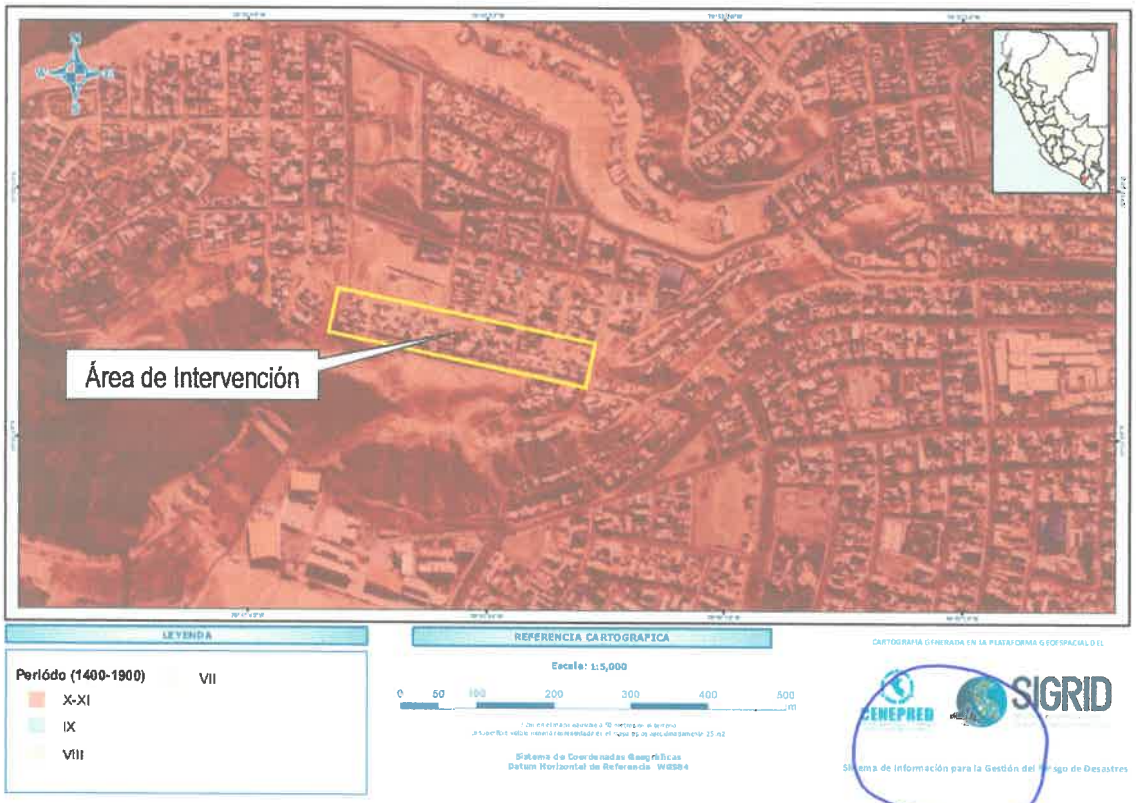
SISMO ORIGINADO POR UNA FALLA GEOLÓGICA

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Mapa Susceptibilidad a Peligro por Sismo

Fuente: SIGRID

Mapa Susceptibilidad a Peligro por Sismo



Fuente: SIGRID

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

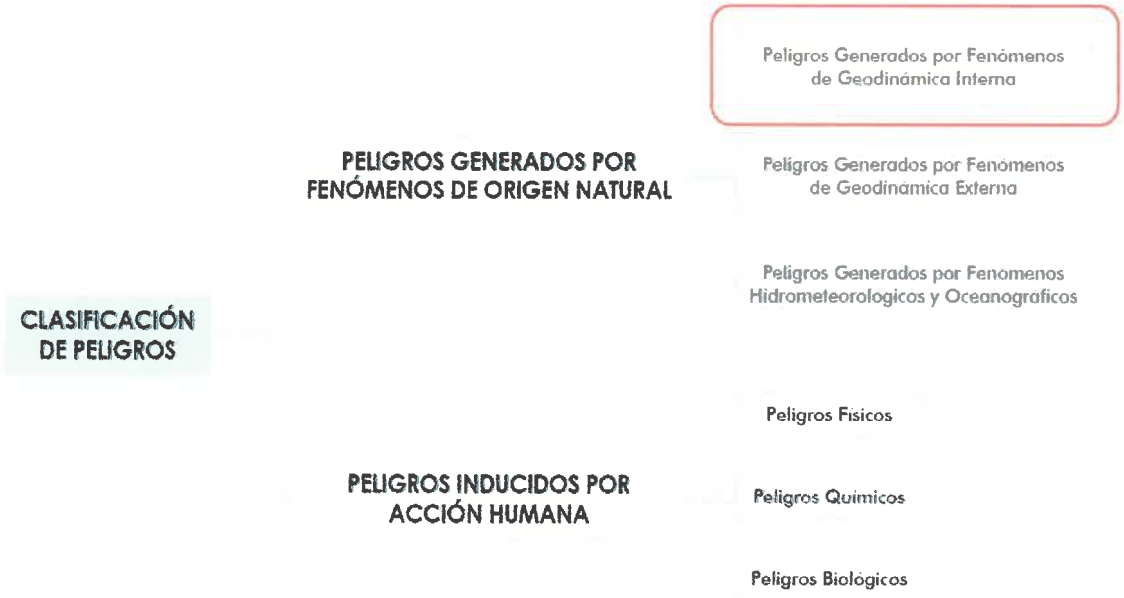
1.17.2. Clasificación de Peligros:

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con los representantes de la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, para la identificación de los peligros durante la visita a campo; contrastando con la información del CISMID, INGEMMET e IGP.

Según su origen, pueden ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana o antrópicos.

GRÁFICO N° 001
CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 2da Versión – CENEPRED

Se ha identificado que el ámbito de estudio presenta peligros de origen natural que es:

- Peligro : Sismo
- Tipo : Peligros generados por fenómenos de origen natural
- Origen : Geodinámica interna

Debido a que el Perú se encuentra ubicado en una zona de alta actividad sísmica y volcánica, en una zona conocida como el Cinturón de Fuego del Pacifico y por interacción de las placas tectónicas (Nazca y Sudamericana).

Esta clasificación ha permitido ordenar a los peligros generados por fenómenos de origen natural en tres grupos:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

GRÁFICO N° 002
CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL

PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL

PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA	PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA	PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE HIDROMETEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS	
Sismos	Caídas	Inundaciones	Tormentas eléctricas
Tsunamis o maremotos	Volcamiento	Lluvias intensas	Vientos fuertes
Vulcanismo	Deslizamiento de roca o suelo	Oleajes anómalos	Erosión
	Propagación lateral	Sequía	Incendios forestales
	Flujo	Descenso de temperatura	Olas de calor y frío
	Reptación	Granizadas	Deglaciación
	Deformaciones gravitacionales profundas	Fenómeno El Niño	Fenómeno La Niña

Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 2da Versión – CENEPRED

1.17.3. Determinación de Peligro:

1.17.3.1. Peligro por Movimiento en masa

a. Parámetros de Evaluación

➢ **Magnitud:**

La velocidad de movimiento puede ser el mejor parámetro para describir el potencial de daño de un deslizamiento, sin embargo, es muy difícil de predecir e incluso medir. Cruden y Varnes (1996) han utilizado la velocidad de movimiento como variable descriptiva de la magnitud de un deslizamiento, sin embargo, estos valores deben ser utilizados sólo como indicativos del nivel potencial de daño (Rodríguez y Jiménez, 2009).

CUADRO N° 005
ESCALA DE VELOCIDAD PROPUESTA POR CRUDEN Y VARNES (1996)
(ADAPTADA DE AGS, 2000, LEE Y JONES, 2004).

Clase de Velocidad	Descripción	Velocidad (mm/s)	Velocidad Típica	Probable importancia destructiva
7	Extremadamente rápido.	5×10^{3}	5 m/s	Catástrofe de mayor violencia, los edificios expuestos son totalmente destruidos por el impacto del material desplazado, muchas muertes.
6	Muy rápido	5×10^{1}	3 m/min	Algunas pedidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante
5	Rápido	5×10^{-1}	1.8 m/h	Evacuación es posible: estructuras, bienes y equipos son destruidos.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

4	Moderada	5×10^{-3}	13 m/mes	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas
3	lenta	5×10^{-5}	1.6 m/año	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener con trabajos frecuentes, si el movimiento total no es grande durante la fase de aceleración.
2	Muy lenta	5×10^{-7}	16 mm/año	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar.
1	Extremadamente lenta	-	-	Imperceptible sin instrumentación.

Fuente: Cruden y Varnes (1996)

- **Intensidad:**

CUADRO N° 006
INTENSIDAD

PÁRAMETRO		% VIVIENDAS AFECTADAS SEGÚN NIVEL DE DAÑOS	PESO PONDERADO	0.277
DESCRIPTORES	PI1	Mayor al 70%	PS1	0.426
	PI2	Entre 40-70%	PS2	0.279
	PI3	Entre 20-40%	PS3	0.153
	PI4	Entre 10-20%	PS4	0.089
	PI5	Menor a 10%	PS5	0.053

- **Frecuencia:**

CUADRO N° 007
FRECUENCIA

PARAMETRO		EVENTOS OCURRENCIA
DESCRIPTORES	PF1	Superior a 5 eventos al año en promedio y/o por lo menos 1 vez al año
	PF2	De 3 a 4 eventos por año en promedio
	PF3	De 2 a 3 eventos por año en promedio
	PF4	De 1 a 2 eventos por año en promedio
	PF5	De 1 evento por año en promedio o ausencia

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

b. Determinación de la susceptibilidad:

La susceptibilidad esta referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico, condicionada por factores condicionantes y desencadenante.

Se considerará como fuente primaria la información de susceptibilidad proveniente del mapa de susceptibilidad de movimiento en masa e inundación del INGEMMET, en el caso de que esta susceptibilidad no se precise a escala de detalle (hasta 1/25000) se tomará en consideración a partir de la matriz III.

Para determinar el nivel de peligro para el presente análisis de riesgo en la Asociación de vivienda Los Radioles, se empleó las matrices II, III, V, VII y VIII establecidos en la R.M N° 020-2020-VIVIENDA.

Matriz II: Físicamente la zona se encuentra susceptible a movimiento en masa:

CUADRO N° 008
MATRIZ II

Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a movimiento en masa	Valor	
Muy Alto	5	
Alto	4	
Media	3	
Baja	2	X
Muy Baja	1	

- **Muy Alta:** Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas, con discontinuidad desfavorable, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 30° a 45°, movimientos en masa anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran movimiento en masa.
- **Alta:** Laderas que tienen zona de falla, masa de roca meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturadas, laderas con pendiente entre 25° a 45° donde han ocurrido movimiento en masa o existe la posibilidad de que ocurran.
- **Media:** Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendiente entre 20° a 30°, donde han ocurrido algunos movimientos en masa y no existe completa seguridad de que no ocurran movimientos en masa. Estos pueden ser detonados por sismos y lluvias excepcionales.
- **Baja:** Zonas que tienen pocas condiciones para originar movimiento en masa, salvo que pueda ser afectada por movimientos en masa ocurridos en zonas con susceptibilidad alta a muy alta, cercanas a ellas detonadas principalmente por lluvias excepcionales. Laderas con material poco fracturadas, moderado a poca meteorización, parcialmente erosionado, no saturadas, con pocas discontinuidades favorables. Pendiente entre 10° a 20°, se incluyen movimientos en masa por erosión fluvial.
- **Muy Baja:** Terrenos con pendientes a menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.

Matriz III: Pendiente del terreno:

CUADRO N° 009
MATRIZ III

Pendiente del terreno (Movimiento de masas)	Valor	
Muy escarpada >50°	5	
Abrupta 35°-50°	4	
Fuerte 20°-35°	3	
Moderada 5°-20°	2	X
Llana y/o suave < 5°	1	

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- **Muy escarpada:** Muy empinado, abrupto y escabroso, difícil de transitar o acceder por sus pendientes pronunciadas y desniveles.
- **Abrupta:** Terrenos de difícil acceso 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 V: Unidades Geomorfológicas:

CUADRO N° 010
MATRIZ V

Unidades geomorfológicas (para peligros geomorfológicos)	Valor	
Geoformas escarpadas	5	
Geoformas elevadas	4	
Geoformas moderadamente elevadas	3	
Geoformas moderadas	2	X
Geoformas llanas	1	

- **Geoformas escarpadas:** Incluye laderas de montañas estructuralmente plegadas, se tiene como geoformas en esta categoría: montaña, quebrada, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.
- **Geoformas elevadas:** corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montañas 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 moderadamente elevadas:** Corresponden 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 estable.
- **Geoformas moderadas:** Corresponden a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, productos 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 rio, generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torrenteras.

Matriz VII: Unidades de áreas restringidas:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 011
MATRIZ VII

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

- **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 movimiento de ladera que propenden a caídas de rocas, desprendimientos, colapso de taludes, deslizamiento y/o flujos.
- **Falla geológica activa:** Aquella falla que generara un sismo en algún momento en un futuro cercano. Es considerada activa si ha tenido algún evento sísmico reciente o evidencia de que haya ocurrido algún sismo en los últimos 10 000 años.
- **Zonas inundables:** Se considera zona inundables los terrenos que pueden resultar inundado por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyos período estadístico de retorno sea de 100 años, atendiendo a estudio geomorfológico, hidrológicos e hidráulicos, así como de seres 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 la zonas de transición.
- **Zonas alrededor de glaciares:** Aquellas zonas que pudiesen verse afectados por desprendimientos glaciar y/o mermados en la provisión de agua por deshielo.
- **Zonas no afectadas:** Zonas cuyo nivel de impacto negativo de un determinado peligro de origen natural es mínimo o inexistente.

Matriz VIII: De acuerdo a la norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente se considera el siguiente detalle por tipología de suelo:

CUADRO N° 012
MATRIZ VIII

Perfil del Suelo (norma E.030)	Valor	
TIPO S4	5	
TIPO S3	4	
TIPO S2	3	
TIPO S1	2	X
TIPO S0	1	

- **S4:** Condiciones excepcionales en propiedades físicas, potencial de problemas geotécnicos (licuación, colapso, entre otros).
- **S3:** Suelos blandos (Arena fina o grava arenosa y suelos cohesivos).
- **S2:** Suelos intermedios, es decir medianamente rígidos como las arenas y gravas medianamente compactas y suelos cohesivos compactos.
- **S1:** Corresponde fracturadas y suelos rígidos (arenas y gravas medianamente compactadas, así como suelo cohesivo compacto).
- **S0:** Corresponde a rocas duras que no ha sido meteorizadas.

c. Determinación del nivel peligro por Movimiento de masas:

El peligro a analizar es el de movimiento de masa en la Asociación de Vivienda Los Radiales, del distrito San Antonio, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, por lo tanto, se empleará el siguiente calculo:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MATRIZ	PARAMETRO	NIVELES DE PELIGRO POR MOVIMIENTO MASA					PONDERACION
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
		1	2	3	4	5	
MATRIZ II	Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a movimiento en masa	Muy Baja	**Baja**	Media	Alto	Muy Alto	2
MATRIZ III	Pendiente del terreno	Llana y/o suave < 5°	**Moderada 5°-20°**	Fuerte 20°-35°	Abrupta 35°-50°	Muy escarpada >50°	2
MATRIZ V	Unidades Geomorfológicas	Geoformas llanas	**Geoformas moderadas**	Geoformas moderadamente elevadas	Geoformas elevadas	Geoformas escarpadas	2
MATRIZ VII	áreas restringidas	-	**Áreas no afectadas**	Zonas ubicadas alrededor de glaciares	Ladera inestable, áreas contiguas a falla geológicas activas, zonas ubicadas alrededor de volcanes, zonas inundables y áreas con recurrencia a determinados peligros de origen natural	Fajas marginales y zonas intangibles	2
MATRIZ VIII	Tipología de suelo	TIPO S0	**TIPO S1**	TIPO S2	TIPO S3	TIPO S4	2
NIVEL DE PELIGRO: MEDIO							2.

CUADRO N° 013
CALCULO DE PELIGRO

NP Movimiento Masas = **(II + III + V + VII + VIII) / 5**

PONDERACION	Matriz II	Matriz III	Matriz V	Matriz VII	Matriz VIII	/5	TOTAL
	2	2	2	2	2		2

CUADRO N° 014
NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2

1.17.3.2. Peligro por sismo

a. **Parámetro de Evaluación**

➢ **Magnitud del Sismo:**

PARAMETRO		MAGNITUD DEL SISMO
DESCRIPTORES	S1	Mayor a 8.0: Sismo de Gran Magnitud
	S2	6.0 a 7.9: Sismo Mayor
	S3	4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad
	S4	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos

Fuente: CENEPRED / Escala de Ritcher – IGP

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- **Intensidad del Sismo:**

PARAMETRO		INTENSIDAD DEL SISMO
DESCRIPTORES	IS1	XI Y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y lanzados al aire.
	IS2	IX Y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.
	IS3	VI, VII Y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.
	IS4	III, IV Y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.
	IS5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.

Fuente: CENEPRED / Escala de Mercalli modificada – IGP

- **Aceleración Natural del Suelo:**

PARAMETRO		ACELERACIÓN NATURAL DEL SUELO
DESCRIPTORES	AC1	Menor a 0.05 micrones
	AC2	0.05 - 2 micrones
	AC3	2 - 5 micrones
	AC4	5 - 8 micrones
	AC5	8 - 10 micrones

Fuente: CENEPRED / Adaptado de CISMID

b. Determinación de la susceptibilidad

Matriz II: Susceptibilidad a Sismo:

CUADRO N° 015
MATRIZ II

Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a Sismos	Valor	
Muy Alto	5	
Alto	4	
Media	3	X
Baja	2	
Muy Baja	1	

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- **Muy Alta:** Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas, con discontinuidad desfavorable, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 30° a 45°, movimientos sísmicos anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran sismos.
- **Alta:** Laderas que tienen zona de falla, masa de roca meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturadas, laderas con pendiente entre 25° a 45° donde han ocurrido sismos o existe la posibilidad de que ocurran.
- **Media:** Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendiente entre 20° a 30°, donde antes han ocurrido sismos y no existe completa seguridad de que no sean recurrente.
- **Baja:** Zonas que tienen pocas condiciones para originar sismos, salvo que pueda ser afectada por activación de falla y/o desplazamiento de placas tectónicas ocurridos en zonas con

susceptibilidad alta a muy alta. Laderas con material poco fracturadas, moderado a poca meteorización, parcialmente erosionado, no saturadas, con pocas discontinuidades favorables. Pendiente entre 10° a 20°, se incluyen movimientos en masa por erosión fluvial.

- **Muy Baja:** Terrenos con pendientes a menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.

Matriz III: Pendiente del Terreno:

CUADRO N° 016
MATRIZ III

Pendiente del terreno (sismo)	Valor	
Muy escarpada >50°	5	
Abrupta 35°-50°	4	
Fuerte 20°-35°	3	
Moderada 5°-20°	2	X
Llana y/o suave < 5°	1	

- **Muy escarpada:** Muy empinado, abrupto y escabroso, difícil de transitar o acceder por sus pendientes pronunciadas y desniveles.
- **Abrupta:** Terrenos de difícil acceso 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 V: Descripción de las unidades geomorfológicas:

CUADRO N° 017
MATRIZ V

Unidades geomorfológicas (Para peligros sismo)	Valor	
Geoformas escarpadas	5	
Geoformas elevadas	4	
Geoformas moderadamente elevadas	3	
Geoformas moderadas	2	X
Geoformas llanas	1	

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- **Geoformas escarpadas:** Incluye laderas de montañas estructuralmente plegadas, se tiene como geoformas en esta categoría: montaña, quebrada, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.
- **Geoformas elevadas:** corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montañas 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 moderadamente elevadas:** Corresponden 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 estable.

- **Geoformas moderadas:** Corresponden a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, productos 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 rio, generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torrenteras.

Matriz VIII: De acuerdo con la norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente se considera el siguiente detalle por tipología de suelo:

CUADRO N° 018
MATRIZ VIII

Perfil del Suelo (Según capacidad portante)	Valor	
TIPO IV	5	
TIPO III	4	
TIPO II	3	
TIPO I	2	X

- **TIPO IV:** Condiciones excepcionales en propiedades físicas, potencial de problemas geotécnicos (licuación, colapso, entre otros). Comprendiendo toda la franja limítrofe al litoral, las zonas de Playa, siendo depósitos marinos, con valores de capacidad portante muy bajas y alta susceptibilidad de licuación de los suelos.
- **TIPO III:** Suelos blandos (Arena fina o grava arenosa y suelos cohesivos). Comprendiendo toda la franja paralela al litoral, considerada como predominantemente areno limosos altamente orgánico superficialmente y arenas finas de origen marino en Profundidad, su valor de capacidad portante se puede considerar mucho menores a 1.50 kg/cm².
- **TIPO II:** Suelos intermedios, es decir medianamente rígidos como las arenas y gravas medianamente compactas y suelos cohesivos compactos. La zona comprendida por el sector de la planicie del valle, en la que fundamentalmente se constituye un material superficial areno-limosos con alto contenido de materia orgánico por el uso agrícola, sus valores de capacidad portante mayores de 1.50 kg/cm².
- **TIPO I:** Corresponde fracturadas y suelos rígidos (arenas y gravas medianamente compactadas, así como suelo cohesivo compacto). Constituidos por rocas alteradas por efectos de intemperismo y fracturadas, y en el mejor de los casos por roca inalterada, la cual se halla a unos pocos metros de profundidad, la roca constitutiva de origen intrusivo, principalmente granodioritas y dioritas. Se puede establecer valores de capacidad portante mayores a 2.00 kg/cm².

Matriz X: Según Zonificación Sísmica de San Antonio se tiene lo siguiente:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 019
MATRIZ X

Zonificación Sísmica	Valor	
ZONA IV	5	
ZONA III	4	
ZONA II	3	X
ZONA I	2	

Fuente: IGP - Perú

- **ZONA I:** Conformada por estratos de origen ígneo cubiertos por un manto de origen coluvial poco consolidado y de poco espesor (3 a 5 metros). A profundidad este suelo tiene un comportamiento rígido, con periodos de vibración natural que varían entre 0.1 y 0.3 segundos, correspondiendo a suelos. Tipo S1 de la norma sismorresistente peruana. En el extremo este de la zona céntrica de la localidad, los suelos presentan capacidad portante media. Hacia el extremo NE del área en estudio, la respuesta dinámica del suelo tiene un aporte topográfico, debido a que los suelos adicionalmente responden a periodos secundarios de 0.5 segundos. Asimismo, en el extremo sur de la ciudad de Camaná se concentran valores de 0.1 y 0.2 segundos que deben ser considerados en obras de ingeniería. Las velocidades de corte pueden variar de 270 a 450 m/s para la capa superficial de poco espesor y de 520 m/s para la capa más profunda (10 a 40 metros).
- **ZONA II:** Conformada por estratos superficiales de suelos granulares finos a medios y suelos aluviales con espesores de hasta 10 metros, subyaciendo a estos estratos se tiene material de mayor consistencia. Esta zona comprende a la ciudad de Camaná y las áreas urbanas que se encuentran sobre el abanico aluvial, donde los periodos dominantes del terreno, determinados por las mediciones de vibración ambiental, varían entre 0.3 y 0.5 segundos; por lo que, su comportamiento dinámico es tipificado como un suelo Tipo S2 de la norma sismorresistente peruana. Los suelos presentan capacidad portante de media a baja. Periodos de 0.5 segundos se concentran en las localidades de San José y Chule, y adicionalmente sobre áreas de menor dimensión ubicadas en el extremo norte de la Quebrada Bandurria, pudiendo ser debidos a efectos topográficos. Asimismo, hacia el extremo sur de la ciudad de Camaná, a pesar de evidenciar un dominio de 0.3 segundos, se tiene la presencia de áreas donde se concentran valores de 0.1 y 0.2 segundos.
- **ZONA III:** Corresponde a suelos Tipo S3 y no han sido identificados en la zona en la ciudad de Moquegua.
- **ZONA IV:** Esta zona considera a los sectores próximos a la línea de costa donde predominan depósitos marinos y alto nivel freático y/o presenta la mayor probabilidad de ser afectados por Tsunamis ante la ocurrencia de un evento sísmico. El comportamiento dinámico de los suelos ha sido tipificado como suelo Tipo S4 de la norma sismorresistente peruana. Dicha Norma considera, a este tipo de suelos, como un caso especial por presentar condiciones excepcionales.

c. Determinación del Nivel de Peligro por Sismo:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

El peligro a analizar es el de sismos en la asociación de vivienda los Radioles, distrito de San Antonio, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua; por lo tanto, se empleará el siguiente calculo:

MATRIZ	PARAMETRO	NIVELES DE PELIGRO POR SISMO					PONDERACION
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
		1	2	3	4	5	
MATRIZ II	Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a sismos	Muy Baja	Baja	**Media**	Alto	Muy Alto	3
MATRIZ III	Pendiente del terreno	Llana y/o suave < 5°	**Moderada 5°-20°**	Fuerte 20°-35°	Abrupta 35°-50°	Muy escarpada >50°	2
MATRIZ V	Unidades Geomorfológicas	Geoformas llanas	**Geoformas moderadas**	Geoformas moderadamente elevadas	Geoformas elevadas	Geoformas escarpadas	2
MATRIZ VIII	Perfil del suelo	-	**TIPO I**	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	2
MATRIZ X	Zonificación sísmica Geotecnia	-	ZONA I	**ZONA II**	ZONA III	ZONA IV Suelo	2
PROMEDIO TOTAL PELIGRO: MEDIO							2.2

CALCULO DE PELIGRO

NP SISMO = **(II + III + V + VII + VIII) / 5**

PONDERACION	Matriz II	Matriz III	Matriz V	Matriz VIII	Matriz X	/5	TOTAL
	3	2	2	2	3		2.4

NIVEL DE PELIGRO SISMO

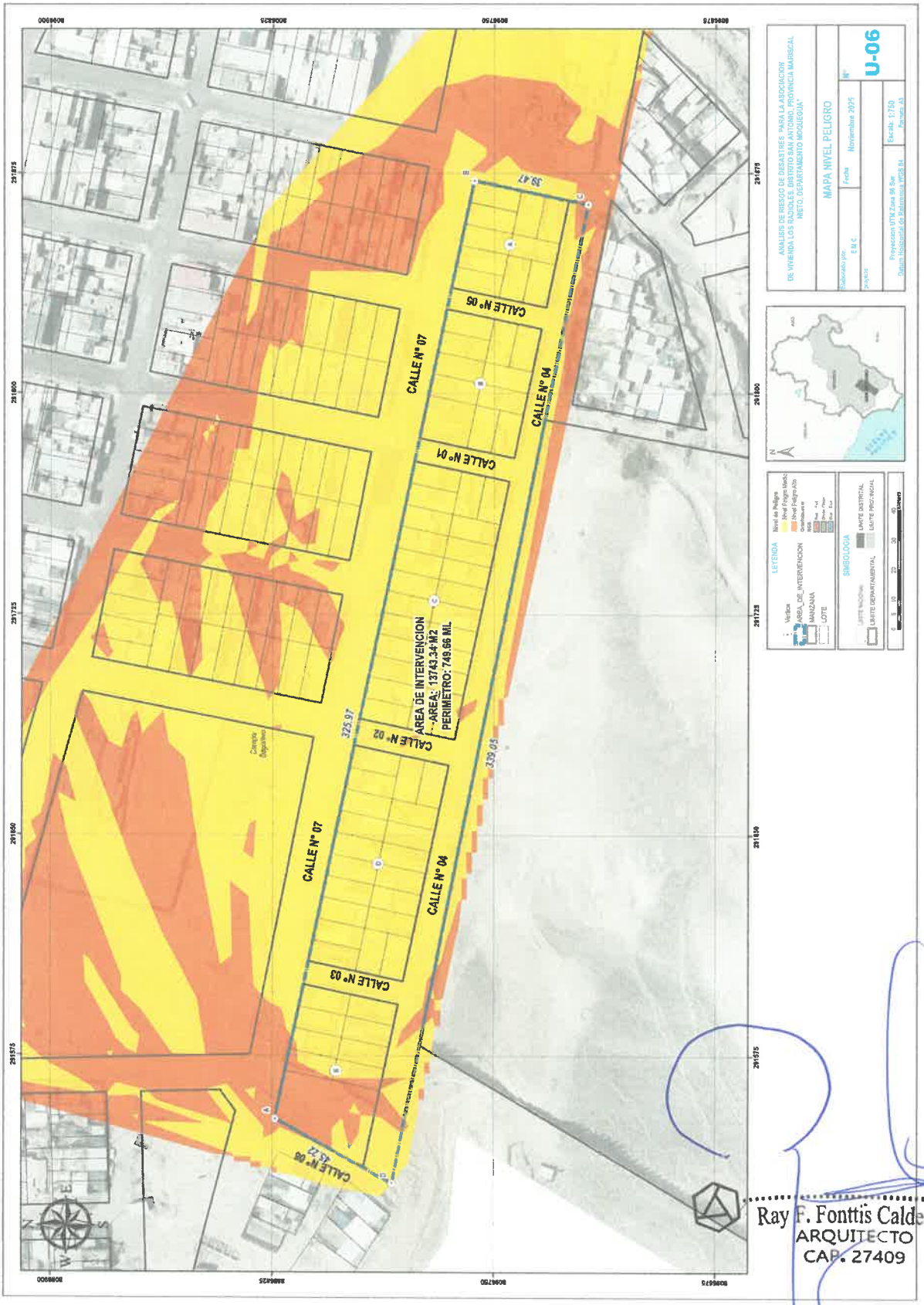
NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2

NIVEL DE PELIGRO POR SISMO: MEDIO

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.17.4. Mapa de peligros por Sismo:

MAPA N° 011
NIVEL DE PELIGRO POR SISMO



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.18. Análisis de vulnerabilidad del área de intervención:

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

GRAFICO N° 004
FACTORES DE LA VULNERABILIDAD: EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA

Fuente: CAN (2014)

Para determinar los niveles de vulnerabilidad EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua y el impacto que en ellas se generará, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las futuras viviendas a consolidarse.

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. la exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.	 Fuente: Peru21 (2014)
Resiliencia está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (cenepred,2014).	 Fuente: Peru21 (2014)
Fragilidad: está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. en general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (cenepred,2014).	 Fuente: Peru21 (2014)

Ray F. Fontti's Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.18.1. Evaluando la fragilidad de los elementos expuestos:

La evaluación de la fragilidad de los elementos expuestos tiene en cuenta los siguientes componentes principales, y considerando además la dimensión social, económica y ambiental:

FRAGILIDAD DE AREA DE INTERVENCION

	SOCIAL	FISICO/ECONOMICO	AMBIENTAL
FRAGILIDAD	- Grupo etario - Afiliación a un tipo de seguro	- Estado de Conservación - Material de construcción predominante - Altura edificación	- grado de contaminación de residuos solidos

1.18.1.1. Fragilidad Dimensión Social:

CUADRO N° 021
FRAGILIDAD: GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	VALOR	%
DE 0 A 5 AÑOS Y MAYOR A 65 AÑOS	5	
DE 5 A 12 AÑOS Y DE 61 A 65 AÑOS	4	46.77
DE 13 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS	3	-
DE 15 A 30 AÑOS	2	-
DE 30 A 50 AÑOS	1	53.33

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 022
FRAGILIDAD: AFILIACION A UN SEGURO DE SALUD

AFILIACION A UN SEGURO DE SALUD	VALOR	%
NINGUN TIPO DE SEGURO	5	
SI, PERO NO UTILIZA EL SERVICIO	4	
SI, PERO UTILIZA EL SERVICIO ESPORADICAMENTE	3	
SI, UTILIZA EL SERVICIO PERMANENTEMENTE	2	100.00
POSEE SEGURO DE SALUD PRIVADO Y UTILIZA EL SERVICIO PERMANENTEMENTE	1	

Fuente: Elaboración Propia

1.18.1.2. Fragilidad Dimensión Físico / Económico:

CUADRO N° 023
FRAGILIDAD: ESTADO DE CONSERVACION

ESTADO DE CONSERVACION	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MUY MALO	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MALO	4	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR	3	100.00
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN BUENO	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MUY BUENO	1	

Fuente: Elaboración Propia

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 024

FRAGILIDAD: MATERIAL DE CONSTRUCCCION PREDOMINATE

MATERIAL DE CONSTRUCCCION PREDOMINANTE	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR ESTERA, PLÁSTICO Y/O MATERIALES RÚSTICOS	5	-
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR MADERA Y/O TRIPLAY	4	85.14
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR ADOBE O TAPIA	3	1.35
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR LADRILLO CON ESTRUCTURA SIMPLE	2	-
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR LADRILLO Y/O BLOQUETA CON SOPORTE ESTRUCTURAL	1	13.51

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 025
FRAGILIDAD: CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE EDIFICACIÓN

CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE EDIFICACIÓN	VALOR	%
5 PISOS	5	86.49
4 PISOS	4	13.51
3 PISOS	3	
2 PISOS	2	
1 PISOS	1	

Fuente: Elaboración Propia

1.18.1.3. Fragilidad Dimensión Ambiental:

CUADRO N° 026
FRAGILIDAD: GRADO DE CONTAMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS

GRADO DE CONTAMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	VALOR	%
CRITICO	5	
MUY ALTO	4	
ALTO	3	
MODERADO	2	100.00
BAJO	1	

Fuente: Elaboración Propia

1.18.2. Evaluación de la resiliencia en el ámbito:

Su medición puede hacerse considerando al menos los siguientes factores, y tomando en consideración la dimensión física, social, económica y ambiental:

CUADRO N° 027
RESILIENCIA DEL AREA DE INTERVENCION

	SOCIAL	FISICO/ECONOMICA	AMBIENTAL
RESILIENCIA	- Actitud frente al riesgo - Capacitación en Gestión de Riesgo y Desastres	- Régimen de tenencia de la vivienda - Cumplimiento de norma técnica de construcción y/o edificación	- Capacitación en temas de conservación ambiental

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.18.2.1. Resiliencia Dimensión Social:

CUADRO N° 028

RESILIENCIA: ACTITUD FRENTE AL RIESGO

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	VALOR	%
ACTITUD FATALISTA, CONFORMISTA Y CON DESIDIA DE LA MAYORIA DE LA POBLACION	5	
ACTITUD ESCASAMENTE PREVISORIA DE LA MAYORIA DE LA POBLACION	4	
ACTITUD PARCIALMENTE PREVISORIA, ASUMEN EL RIESGO SIN IMPLEMENTACIONDE MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO.	3	
ACTITUD PARCIALMENTE PREVISORIA, ASUMIENDO EL RIESGO E IMPLEMENTANDO ESCASAS MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO	2	100.00
ACTITUD PREVISORIA DE TODA LA POBLACION, IMPLEMENTANDO DIVERSAS MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO.	1	

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 029

RESILIENCIA: CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DESASTRES NATURALES

CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DESASTRES	VALOR	%
NUNCA	5	
CADA 5 AÑOS	4	
CADA 3 AÑOS	3	
CADA DOS AÑOS	2	
UNA VEZ AL AÑO	1	100.00

Fuente: Elaboración Propia

1.18.2.2. Resiliencia Dimensión Físico / Económico:

CUADRO N° 030

RESILIENCIA: TENENCIA VIVIENDA

TENENCIA VIVIENDA	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA ALQUILADA	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA POR INVASIÓN	4	100%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA PAGADA A PLAZOS	3	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CEDIDA POR ALGÚN PROGRAMA PÚBLICO	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA TOTALMENTE PAGADA	1	

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 031

RESILIENCIA: CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN

CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MENOS DEL 10% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 10 - 20% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	4	12.90
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 20 - 40% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	3	

Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 40 - 60% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MÁS DEL 60% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	1	

Fuente: Elaboración Propia

1.18.2.3. Resiliencia Dimensión Ambiental:

CUADRO N° 032
RESILIENCIA: CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	VALOR	%
NO RECIBE CAPACITACIONES	5	
ESCASA	4	
REGULAR	3	100%
CONTINUA (MAYORITARIA)	2	
ACTIVA (TOTAL)	1	

Fuente: Elaboración Propia

1.19. Determinación de los niveles de vulnerabilidad:

Al igual que en el caso de los peligros, la vulnerabilidad puede caracterizar con métodos cuantitativos del tipo de cantidad de elementos expuestos, inventario de elementos frágiles, indicadores de fragilidad estructural, o con métodos cualitativos para caracterizar el grado de vulnerabilidad del ámbito, o de algunos elementos específicos tales como residencias escuelas, hospitales, estimando si está en muy alta, alta, media o baja.

El nivel de vulnerabilidad es determinado por el equipo técnico asignado por la Municipalidad para determinar la vulnerabilidad, tomara en cuenta criterios como los presentados en la matriz de vulnerabilidad adjunta a continuación:

CUADRO N° 033
MATRIZ DE VULNERABILIDAD

NIVEL		DESCRIPCIÓN CUALITATIVA
Muy Alta	VMA	$4 < P \leq 5$
Alta	VA	$3 < P \leq 4$
Media	VM	$2 < P \leq 3$
Baja	VB	$1 < P \leq 2$

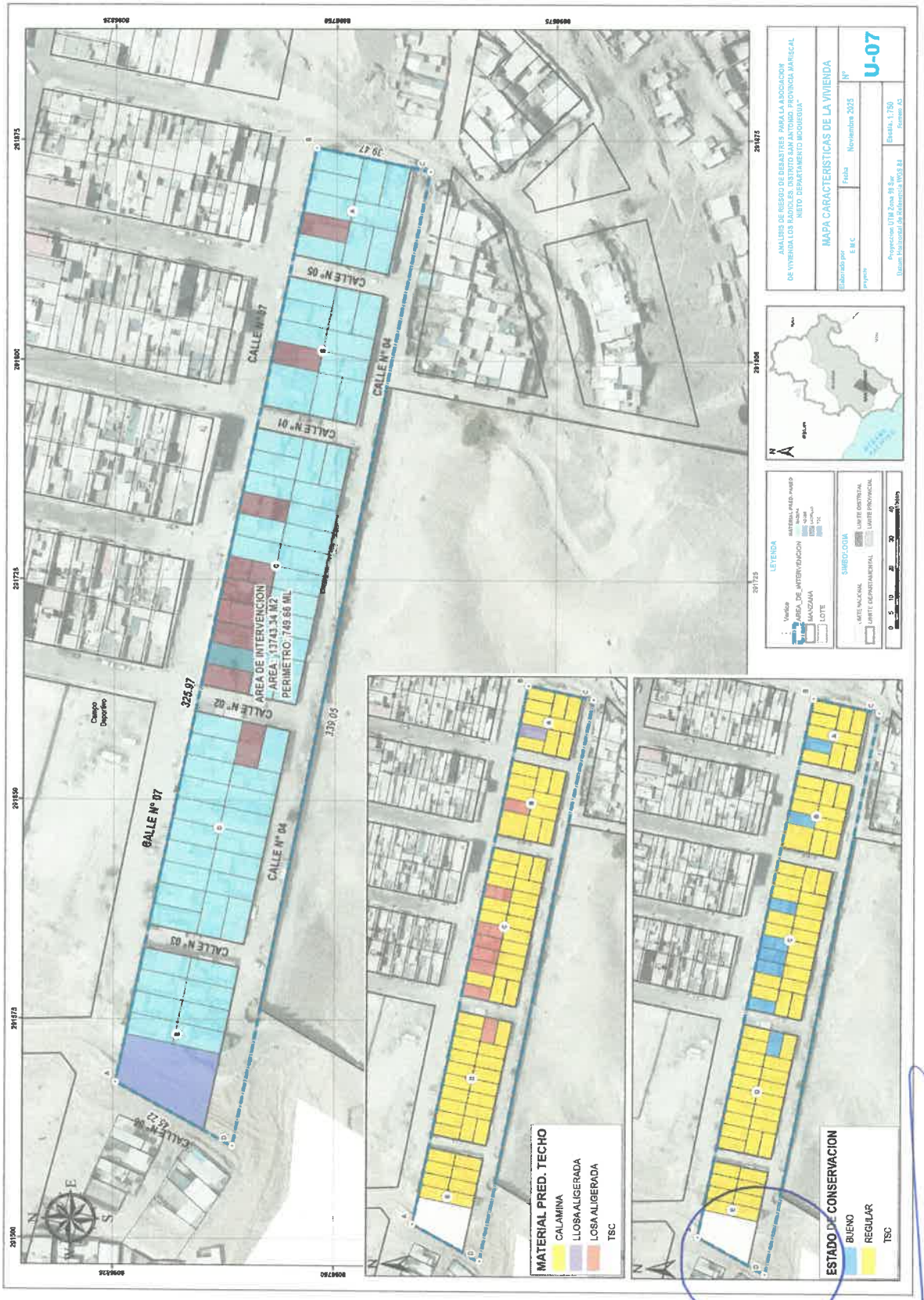
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 034
ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

FACTOR	DIMENSION	PARAMETRO	NIVELES DE VULNERABILIDAD					PONDERACION
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
			1	2	3	4	5	
Exposición		TIPO DE ELEMENTO EXPUESTO	Servicios turísticos	Actividades económicas (agricultura, pesca, industrias y pecuaria)	Servicios básicos (energía, electricidad, agua y saneamiento)	Servicios educativos, vías de transporte y comunicación	**Áreas urbanas, infraestructura de servicios de salud y bienes culturales**	5
FRAGILIDAD	**SOCIAL**	GRUPO ETARIO	**de 30 a 50 años**	de 15 a 30 años	de 13 a 15 años y de 50 a 60 años	de 5 a 12 años y de 61 a 65 años	de 0 a 5 años y mayor a 65 años	1
		AFILIACIÓN A UN TIPO DE SEGURO	Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente	**Si, utiliza el servicio permanentemente**	Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, pero no utiliza el servicio	Ningún tipo de seguro	2
	ECONOMICO /FISICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Predomina infraestructura con estado de conservación muy bueno	Predomina infraestructura con estado de conservación bueno	**Predomina infraestructura con estado de conservación regular**	Predomina infraestructura con estado de conservación malo	Predomina infraestructura con estado de conservación muy malo	3
		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	Predomina infraestructura conformada por ladrillo y/o bloqueta con soporte estructural	Predomina infraestructura conformada por ladrillo con estructura simple	Predomina infraestructura conformada por adobe o tapia	**Predomina infraestructura conformada por madera y/o triplay**	Predomina infraestructura conformada por estera, plástico y/o materiales rústicos	4
		ALTURA EDIFICACIÓN	**1 pisos**	2 pisos	3 pisos	4 pisos	5 piso	1
	AMBIENTAL	GRADO DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Bajo	**Moderado**	Alto	Muy alto	Critico	2
RESILIENCIA	**SOCIAL**	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud previsoria de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	**Actitud parcialmente previsoria, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir el riesgo**	Actitud parcialmente previsoria, asumen el riesgo sin implementaciones medidas para prevenir el riesgo.	Actitud escasamente previsoria de la mayoría de la población	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	2
		CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	**Una vez al año**	Cada dos años	Cada 3 años	Cada 5 años	Nunca	1
	ECONOMICO /FISICO	RÉGIMEN DE TENENCIA DE LA VIVIENDA	Predomina infraestructura propia totalmente pagada	Predomina infraestructura cedida por algún programa público	Predomina infraestructura propia pagada a plazos	**Predomina infraestructura propia por invasión**	Predomina Infraestructura alquilada	4
		CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción más del 60% del área de edificación	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 40 - 60% del área de edificación	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 20 - 40% del área de edificación	**Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 10 - 20% del área de edificación**	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción menos del 10% del área de edificación	4
	AMBIENTAL	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	activa (total)	continua (mayoritaria)	**regular**	escasa	no recibe capacitaciones	4
PROMEDIO TOTAL VULNERABILIDAD								2.75

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

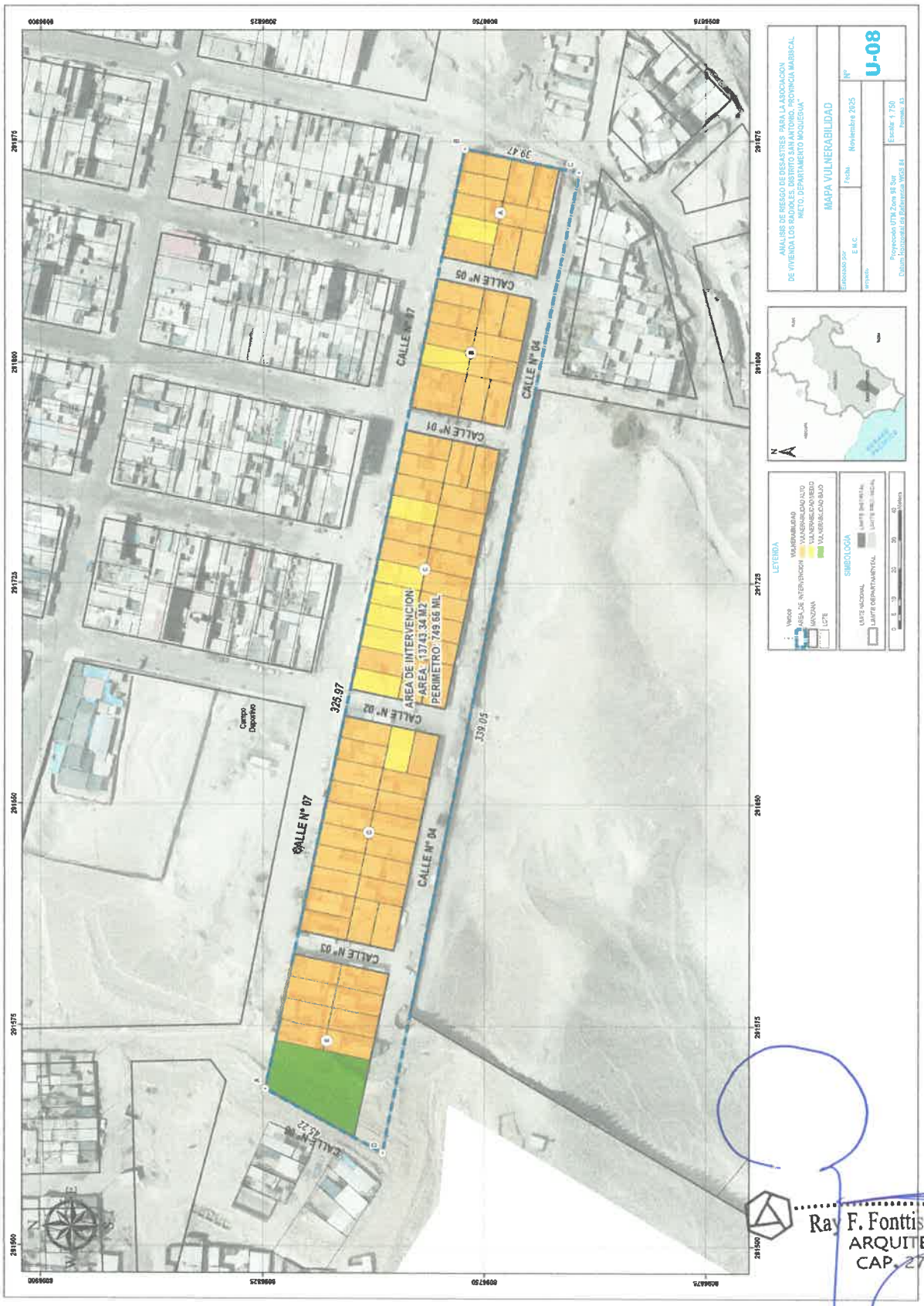
MAPA N° 012
MAPA CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.19.1. Mapa de vulnerabilidad:

MAPA N° 013
VULNERABILIDAD



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CALCULO DE RIESGO

1.20. Determinación de los niveles de riesgo:

La determinación cualitativa del riesgo se obtiene intersectando la peligrosidad y la vulnerabilidad, 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 podrá calcular el nivel de riesgo del área de estudio. Sin embargo, hay que puntualizar que solamente se va a llegar al cálculo del riesgo en las situaciones en que el cálculo del peligro fue ≤ 3, por consiguiente, estamos en situaciones en que el riesgo puede ser medio o bajo.

1.20.1. Riesgo por Movimiento de masa:

CUADRO N° 035
NIVELES DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

NIVEL		VALOR
Muy Alta	VMA	4 < P ≤ 5
Alta	VA	3 < P ≤ 4
Media	VM	2 < P ≤ 3
Baja	VB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		3.00

NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		2.6

CUADRO N° 036
MATRIZ DE RIESGO POR MOVIMIENTO DE MASAS

PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE RIESGO			
Muy Alto (4.00 < P ≤ 5.00)	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 (1.00 ≤ V < 2.00)	Media (2.00 ≤ V < 3.00)	Alta (3.00 ≤ V < 4.00)	Muy Alta (4.00 ≤ V ≤ 5.00)

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

1.20.2. Riesgo por Sismo:

CUADRO N° 037
NIVELES DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

NIVEL		VALOR
Muy Alta	VMA	4 < P ≤ 5
Alta	VA	3 < P ≤ 4
Media	VM	2 < P ≤ 3
Baja	VB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		3.00

NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		2.

CUADRO N° 038
MATRIZ DE RIESGO POR SISMO

PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE RIESGO			
Muy Alto (4.00 < P ≤ 5.00)	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 (1.00 ≤ V < 2.00)	Media (2.00 ≤ V < 3.00)	Alta (3.00 ≤ V < 4.00)	Muy Alta (4.00 ≤ V ≤ 5.00)

1.20.3. Cálculo de Probables perdidas:

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, a consecuencia del impacto del peligro por sismo.

El cálculo de los efectos probables, se refiere a la identificación y estimación monetaria de daños, perdidas y costos adicionales que podrían originarse a consecuencia de daños, perdidas y costos adicionales que podrían originarse a consecuencia del impacto del peligro en la zona de riesgo medio, alto, considerando la jurisdicción de la ASOCIACIÓN LOS RADIOLES se encuentra expuesto a este tipo de peligro de geodinámica interna.

Estos efectos probables se clasifican en:

- Daños probables: Es la probable destrucción total o parcial que sufrirían los activos físicos, edificaciones, equipamientos, etc.
- Perdidas probables: Se refiere a los bienes y servicios que se dejarían de producir o de prestar a consecuencia del impacto del peligro que se inicia después del impacto del evento y puede prolongarse hasta su recuperación final.
- Costos adicionales probable: Son los gastos que se requerirán para la producción de bienes y prestacion de servicios a consecuencia del impacto del peligro.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

EFECTOS PROBABLES	Cantidad	Costo unitario s/.	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables					
Vivienda	20	5 000.00	100 000.00	100 000.00	
Infraestructura– agua potable	2	10 000.00	20 000.00	100 000.00	
Infraestructura de red energía eléctrica					
Via local	100 mts	5 000.00	500 000.00	500 000.00	
Perdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	20	500.00	10 000.00		10 000.00
Costo de adquisición de módulos de viviendas	20	10 000.00	200 000.00		200 000.00
Gastos de atención de emergencia	160	500.00	80 000.00		80 000.00
Total S/.			9 10 000.00	700 000.00	290 000.00

1.21. Síntesis del Diagnóstico:

- En el área de estudio presenta un emplazamiento natural sobre Zona de Reglamentación Especial Sub-Zona de Tratamiento ZRE-T, según la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", aprobado mediante ORDENANZA MUNICIPAL Nº 021-2025-MPMN, según lo establecido en el D.S. N° 012-2022-VIVIENDA, se propone la elaboración de un Plan Especifico por asignación de uso y zonificación.

- Según accesibilidad, el área de estudio tiene acceso directo hacia el área de estudio del presente Plan Específico desde la calle S/N; asimismo respecto al transporte urbano, existen 3 empresas de transporte que tienen ruta directa hacia la sede de la Universidad José Carlos Mariátegui.

- Respecto a los servicios básicos, el área de intervención cuenta con acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado, su distribución se da respecto al agua potable mediante piletas públicas y el alcantarillado mediante silos, respecto a la distribución de energía eléctrica esta es de tipo comunitario.

- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es inamisible en donde deberá aplicarse inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.

- Se recomienda la conformación de brigadas ante cualquier accidente y/o peligro que se suscite.

- El área en estudio se ubica en zona 04 en el mapa sísmico del Perú, la cual tiene vulnerabilidad alta y de acuerdo con el Decreto Supremo N° 003 – 2016 - VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, modificada con Decreto Supremo N°002-2014- Vivienda.

- Según el RNE en su Norma Técnica E.050, las aguas subterráneas son más agresivas que los suelos al estado seco; sin embargo el humedecimiento de un suelo seco por riego, filtraciones de agua de lluvia, fugas de conductos de agua o cualquier otra causa, puede activar a las sales solubles, Con la finalidad de determinar el contenido de sales solubles totales, agresivas a las estructuras de concreto, se realizó el análisis químico con las muestras representativas obteniendo los resultados siguientes:

- Según el RNE, E-050 artículo N° 24; No debe cimentarse sobre turba, suelo tufaceo, volcánico, orgánico, tierra vegetal, desmonte, relleno sanitario, estos materiales inadecuados deberán de ser removidos o reemplazados en su totalidad, con materiales adecuados debidamente compactados, entes de construir la edificación proyectada.

- Según verificación, en el entorno inmediato existe equipamiento ZONA DE SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS ZSPC, SUB-ZONA EDUCACION UNIVERSITARIA E3.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO II: PLAN ESPECIFICO DEL PREDIO:

2.0. Plan Específico:

2.1. Marco Legal y Normativo:

Constitución Política del Perú:

Artículo 195°. - Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo.
Son competentes para:
(...)

2. Aprobar el plan de desarrollo local concertado con la sociedad civil.
6. Planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, incluyendo la zonificación, urbanismo y el acondicionamiento territorial.
7. Fomentar la competitividad, las inversiones y el financiamiento para la ejecución de proyectos y obras de infraestructura local.
8. Desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales, transporte colectivo, circulación y tránsito, turismo, conservación de monumentos arqueológicos e históricos, cultura, recreación y deporte, conforme a ley.
(...)

El presente estudio mediante la formulación del Plan Específico, cumple con los requisitos establecidos según normatividad vigente y se encuentra justificado en todos sus términos; poniendo a consideración su **aprobación** por parte de la **Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto**, que está facultada por ley para: "*Aprobar el plan de desarrollo local concertado con la sociedad civil*". Los actos de aprobación pública social determinada por Ley, serán ejecutados según la forma y procedimiento que se determine la autoridad municipal correspondiente, estando sometidos a lo que se disponga para la sustentación publica que corresponda

Ley N°27783 Ley de Bases de la Descentralización:
(...)
CAPITULO II
COMPETENCIAS MUNICIPALES
Artículo 42. Competencias exclusivas
a) Planificar y promover el desarrollo urbano y rural de su circunscripción, y ejecutar los planes correspondientes.
b) Normar la zonificación, urbanismo, acondicionamiento territorial y asentamientos humanos.
(...)
e) Formular y aprobar el plan de desarrollo local concertado con su comunidad.
(...)
g) Aprobar y facilitar los mecanismos y espacios de participación, concertación y fiscalización.
(...)
El presente Plan Específico, se somete a lo dispuesto según Ley, en cuanto pueda ser aplicado.

Ley N°28611 Ley General del Ambiente
Ley N°28611
(...)
Artículo 23. Del ordenamiento urbano y rural
23. 1 Corresponde a /os gobiernos locales, en el marco de sus funciones y atribuciones, promover, formular y ejecutar planes de ordenamiento urbano y rural, en concordancia con la Política Nacional Ambiental y con las normas urbanísticas nacionales, considerando el crecimiento planificado de las ciudades, así como los

Ray F. Fonttis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

diversos usos del espacio de jurisdicción, de conformidad con la legislación vigente, los que son evaluados bajo criterios socioeconómicos y ambientales.
(...)
El presente proyecto tiene una distribución que no interfiere con la calidad ecológica ni con el medio ambiente, adaptándose la forma y emplazamiento del terreno natural, dando énfasis a la movilidad peatonal y sucesión de espacios abiertos y potencializando el paisaje natural en sus circulaciones vehiculares

D.S. N"12-2022-VIVIENDA - Reglamento de Acondicionamiento Territorial v Desarrollo Urbano Sostenible
(...)

SUB CAPITULO I
PLAN ESPECIFICO

Artículo 57.- Definición y alcance del Plan Especifico

57.1. 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.

57.2. Se desarrollan cuando los Instrumentos de Planificación Urbana, definan su necesidad, la cual debe estar debidamente sustentada, en los planes que le dan origen: PDM, PDU o EU, salvo en el caso del Plan Específico denominado "Plan Maestro de Centros Históricos".

Artículo 58.- Ámbito de Intervención del Plan Especifico

58.1. Los Planes Específicos se delimitan en base a un polígono establecido en los Instrumentos de Planificación Urbana y pueden desarrollarse para los siguientes casos:
(...)
c) Con fines de mejoramiento de la dotación, ampliación o mejoramiento de espacios y servicios públicos.
(...)

Artículo 59.- Contenido mínimo del PE

El PE contiene, como mínimo, lo siguiente:
a) La delimitación del ámbito de intervención establecido en el PDM, PDU o EU.
b) Los objetivos que persigue el PE, acorde con lo establecido en el PDM, PDU o EU que determina su elaboración.
c) El diagnóstico del ámbito de intervención en relación a los objetivos del PE.
d) Las estrategias de intervención que permitan resolver las demandas del ámbito de intervención.
e) La zonificación del área de intervención.
f) La propuesta para la implementación de los instrumentos de gestión del suelo previstos en la Ley que resulten pertinentes.
g) El análisis de riesgo en materia de gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, la identificación de las zonas con condiciones de protección ambiental y ecológica incluyendo, además, las medidas de prevención y reducción del riesgo, así como las acciones que mejoren la calidad ambiental, de ser el caso.
h) La ubicación y caracteristicas del equipamiento urbano y espacios públicos.
i) Los programas y proyectos a ejecutarse, especificando su financiamiento.
j) Los mecanismos de implementación seguimiento y evaluación del PE.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 63.- Vigencia del Plan Especifico

63.1. El horizonte de planeamiento del PE es equivalente al horizonte de planeamiento del PDM, PDU o EU que le da origen.
63.2. El PE se mantiene vigente incluyendo la regulación urbanística establecida en el mismo, mientras no se incorpore a un Instrumento de Planificación Urbana.

Artículo 64.- Incorporación del PE a los Instrumentos de Planificación Urbana

Un PE aprobado se incorpora al Instrumento de Planificación Urbana que le da origen en la fase de actualización de este último. Esta incorporación es mencionada de manera expresa en la Ordenanza Provincial que aprueba la actualización del Instrumento de Planificación Urbana.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO III: PROPUESTA GENERAL Y ESPECIFICO:

3.1. Propuesta General:

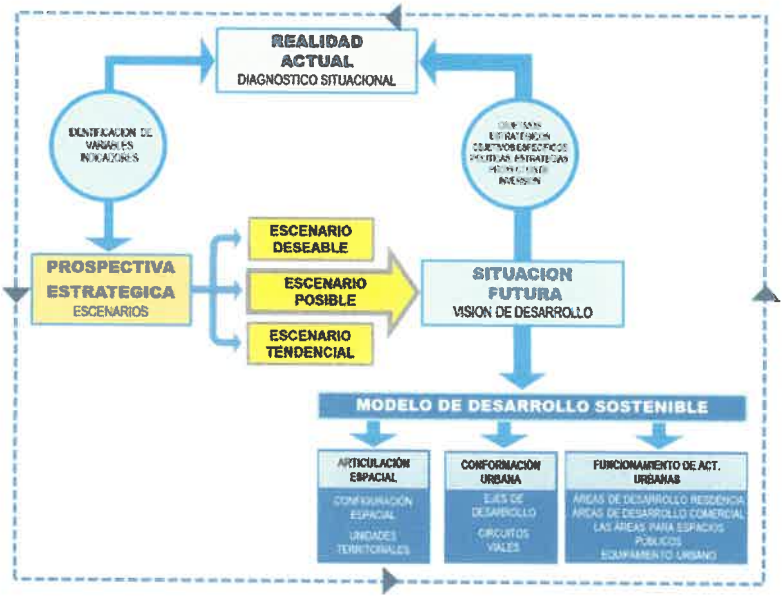
3.1.1. Consideraciones Previas:

La metodología de la prospectiva busca identificar los escenarios futuros más probables y deseables hacia los cuales debe enrumbarse, una región o un país. Existen muchos futuros posibles, pero de ellos sólo algunos tienen en este momento la mayor probabilidad de ocurrencia. En las próximas horas puede ocurrir algo lo suficientemente importante, como para cambiar esa asignación de probabilidades. Por esa razón, la prospectiva debe ser capaz de identificar aquellos escenarios futuros que en el período que va del presente al horizonte del estudio, puedan presentarse.[2]

El proceso metodológico comprende:

- Definir las variables para tener en cuenta, cuya evolución se considera relevante para planificar.
- Establecer hipótesis de comportamiento para cada una de esas variables.
- Fijar tendencias y acontecimientos futuros en términos de probabilidades.

GRÁFICO N° 005
RUTA DE METODOLOGÍA



Fuente: Equipo Técnico

3.1.2. FODA:

Fortaleza:

- Se realizó el movimiento de tierra de la zona de estudio.
- Se encuentra articulado al sistema vial del distrito de San Antonio.
- Cuenta con acceso a los servicios básicos provisionales.

Debilidad:

- Ocupación de viviendas informales en terrenos de propiedad del estado.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

[2] La Prospectiva: Herramienta indispensable de planeamiento en una Era de cambios – Mg. Fernando Ortega San Martín

Oportunidad:

- Localización sobre vías de carácter nacional.
- Acceso mediante transporte urbano, permite acceder a la población de Moquegua.

Amenaza:

- Por su localización de Moquegua en una zona altamente sísmica, deberá implementarse acciones para reducir los impactos sísmicos.
- Cambio climático latente.

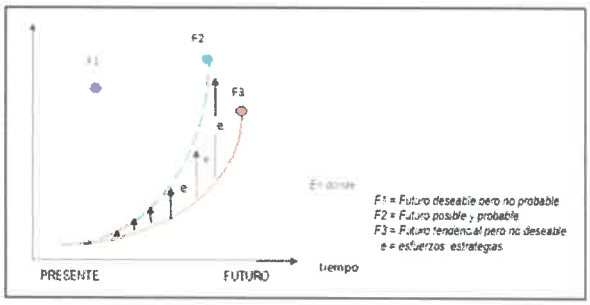
3.1.3. Diseño de escenarios

Los escenarios son descripciones consistentes y coherentes de futuros hipotéticos alternativos que reflejan diferentes perspectivas sobre el pasado, presente y futuros desarrollos, que pueden servir como base para la acción. Un escenario debe describir una situación futura. Se construye sobre el conjunto de variables estratégicas y refleja un comportamiento futuro de las mismas. Cuenta con enlaces plausibles de causa efecto que conectan la condición futura con el presente, mientras ilustra decisiones claves, eventos y consecuencias a través de la narrativa, permitiendo reconocer los riesgos y oportunidades"[3]

El proceso plantea tres escenarios; el primero corresponde al escenario tendencial, el cual describe el comportamiento de las variables, es decir, si se mantiene el curso actual y todas las condiciones siguen iguales a las situaciones del presente. El segundo es el escenario deseable, se refiere a la hipótesis del futuro que corresponde a las situaciones ideales que pueden ocurrir, este tipo de escenario describe el estado ideal que pueda alcanzar la Ciudad en su desarrollo, se construirán tres tipos de escenarios:

- Escenario tendencial.
- Escenario deseable.
- Escenario posible.

GRÁFICO N° 006
TENDENCIAS DE ESCENARIO



Fuente: *Planeación Prospectiva, Una estrategia para el Diseño del Futuro – Miklos-Tello Ed- LIMUSA.*

COMP	VARIABLES	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE
TENDENCIAL	Ocupación del Suelo	Crecimiento urbano descontrolado ocupa espacios destinados a fines específicos. No se formaliza con fines residenciales
	Equipamiento	No se evidencia equipamiento urbano en el área de estudio del presente EU
	Infraestructura vial	No se consolida la infraestructura vial actual del área de estudio.
	Gestión de riesgos	No se mitiga los riesgos presentes, aún se encuentra en exposición ante un peligro por sismo.
DESEABLE	Ocupación del Suelo	Se realiza el desalojo de asociaciones posesionarios, con el fin de recuperar suelos destinados a fines residenciales

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

[3] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en su informe "Think Scenarios, Rethink Education"

COMP	VARIABLES	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE
	Equipamiento	Se incorpora espacios destinados para equipamientos urbanos en el área de estudios del P.E.
	Infraestructura vial	Se consolida la infraestructura vial en el área de estudio del presente P.E.
	Gestión de riesgos	Se implementa acciones de riesgos, con fines de mitigación mediante la implementación de muros de contención.
PROBABLE	Ocupación del Suelo	Se realiza gestiones con las entidades de estado para fines de formalización del presente P.E.
	Equipamiento	No se proyecta nuevos equipamientos, se gestiona la consolidación de equipamientos más próximos al P.E.
	Infraestructura vial	Se mejora la accesibilidad vial al área de estudio del P.E.
	Gestión de riesgos	Se realiza los cortes-rellenos en el área de estudios para reducir los niveles de riesgos.

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Visión:

La Visión, es el instrumento esencial para orientar las acciones y formas de intervención. Supone la meta que toda sociedad debe tener para alcanzar condiciones de vida adecuadas, Esta es la Visión del área de intervención, que refleja los deseos y aspiraciones de su población, instituciones y autoridades.

VISIÓN: PDU MOQUEGUA – SAMEGUA 2016-2026
MOQUEGUA UNA CIUDAD SEGURA, INCLUSIVA Y COMPETITIVA; QUE DESARROLLA SOSTENIBILIDAD SU PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL, CON UNA GESTIÓN DEMOCRÁTICA QUE GARANTIZA UNA CIUDAD PARA LA VIDA.

VISIÓN DEL PLAN ESPECIFICO
CENTRO URBANO ACCESIBLE E INTEGRADO AL CONGLOMERADO MOQUEGUA -SAMEGUA.

Fuente: Elaboración propia

Objetivos estratégicos:

Los objetivos estratégicos, son los que validan la visión que se han planteado como punto de partida. Pero, para poder alcanzar estos objetivos estratégicos necesitamos implementar los objetivos específicos.

Eje Estratégico 01: LAS PERSONAS ALCANZAN SU POTENCIAL EN IGUALDAD DE OPORTUNIDADES Y SIN DISCRIMINACIÓN PARA GOZAR DE UNA VIDA PLENA

Objetivos Estratégicos	Objetivos Específicos
OE.1 0. Mejorar las condiciones de habitabilidad de la población	OEE 1.1 Garantizar el acceso a una vivienda de calidad
	OEE 1.2 Mejorar la cobertura y calidad de los servicios básicos

Fuente: Elaboración propia

3.2. Propuesta Especifica:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

3.2.1. De la clasificación General del suelo:

La Ley N° 31313 - Ley de Desarrollo Urbano Sostenible (DUS), publicada el 25 de Julio de 2021, establece los principios, lineamientos, instrumentos y normas que regulan el acondicionamiento territorial, la planificación urbana, el uso y la gestión del suelo urbano, a fin de lograr un desarrollo urbano sostenible. De acuerdo con el Artículo 33 de la DUS, las Municipalidades Provinciales y municipios

distritales tienen competencias para establecer el Clasificación del Suelo en el Plan de Desarrollo Urbano, como es el caso del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Moquegua-Samegua.

Los objetivos de la Clasificación del Suelo son:

1) Promover el uso óptimo del suelo urbano y controlar la ocupación del suelo urbanizable, según sus potencialidades
2) Planificar y programar los procesos de ocupación del suelo urbanizable en el corto plazo
3) Proteger el suelo rural de potencial productivo y que se encuentran en el borde de las ciudades y centros poblados

CLASIFICACIÓN GENERAL DEL SUELO SEGÚN LEY D.U.S.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUELO DE PROTECCIÓN	SP
SUELO RURAL	SR
SUELO URBANO	SU

Fuente: Elaboración propia

Según la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", vigente actualmente, en la clasificación general del suelo área de intervención del presente Plan Específico recae sobre suelo cuya clasificación es de Área Urbana; esto indica que no presente restricciones algunas para su consolidación en el horizonte de la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", actualmente vigente.

PLANO N° 014
CLASIFICACION GENERAL DEL SUELO

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua-Samegua

Según e plano de propuesta de sub clasificación del suelo, el área de intervención del presente Plan Específico recae sobre suelo urbano consolidado, entendiendo que es un área apta para su consolidación, con fines consolidación.

3.2.2. Sub Clasificación del Suelo:

A. Suelo Urbano:

El Suelo Urbano es el área destinada a usos urbanos actuales y futuros en el ámbito de la ciudad de Moquegua. Está constituida por áreas ocupadas, áreas con asignación de usos y con dotación de servicios o instalaciones urbanas que posibilitan su urbanización y edificación; así como, por aquellas ocupadas con un proceso de urbanización incompleto, con distintos niveles de intensidad de consolidación, así como las áreas previstas para expansión urbana futura, que podrán ser sometidas a procesos perentorios de urbanización a corto y mediano plazo.

Asimismo, este incluye áreas que presentan condiciones que no les permiten ser aptas para urbanizarse pero que tienen reconocimiento legal, normativo o una categoría de zonificación que las reconoce como urbanas. No obstante, para estos casos se plantea la realización de estudios específicos que permitan justificar su adecuación al suelo urbano o verifiquen su aptitud como suelo de protección por no cumplir con los criterios generales planteados para tal fin.

A.1. Suelo Urbano Consolidado:

De acuerdo con el literal "a" del numeral 1 en el Art. 33 de la Ley DUS, el Suelo Urbano 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".

Para la delimitación de esta sub clasificación del suelo, se ha considerado a aquellos suelos conformados por asociaciones principalmente formales, cuya ocupación data de décadas anteriores y que han logrado su consolidación en el proceso de ocupación y habilitación urbana y se encuentran actualmente en proceso de densificación. Comprende suelos que requieren acciones de mejoramiento, conservación y mantenimiento de la calidad del hábitat, y en algunos casos reajuste de suelos para una mejor distribución del espacio público, cabe precisar que estas zonas deberán implementar sistemas de contención, transporte de escorrentía superficial.

Realizado el análisis situacional y la comparación de dos marcos normativos tales como el D.S. 022-2016-VIVIENDA y el D.S. 012-2022-VIVIENDA, le correspondería este tipo de sub clasificación del suelo, entendiendo que aún no se realiza el reajuste del suelo y la adecuación al D.S. 012-2022-VIVIENDA.

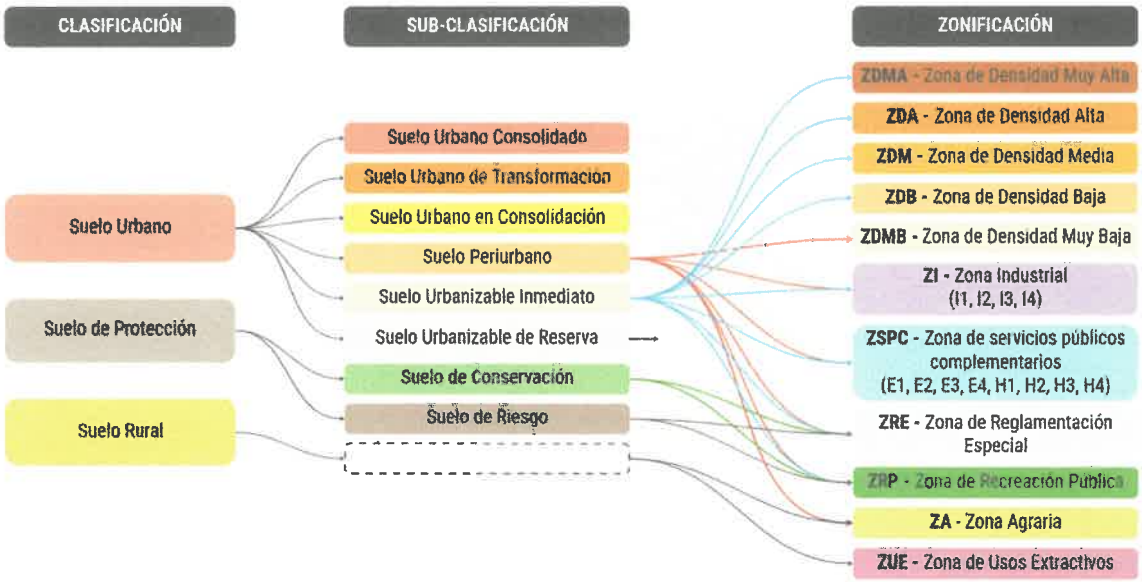
Como clasificación general del suelo, es suelo urbano; como sub clasificación le corresponde Suelo Urbano consolidado según el marco normativo amparado por el D.S. 012-2022-VIVIENDA.

En las disposiciones complementarias del D.S. 012-2022-VIVIENDA, en la cuarta clausula indica lo siguiente:

Cuarta. - Adecuación de planes aprobados por parte de los gobiernos locales
Las municipalidades provinciales adecúan los Planes para el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano aprobados a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, en un plazo máximo de dieciocho (18) meses desde su entrada en vigencia, para lo cual el MVCS proporciona el apoyo técnico necesario.
Esta adecuación puede desarrollarse en el marco de la actualización de los planes y no implica de modo alguno impedimento o limitación para que las municipalidades ejerzan alguna atribución administrativa de su competencia, conforme lo dispone el párrafo 74.2 del artículo 74 del TUO de la LPAG.

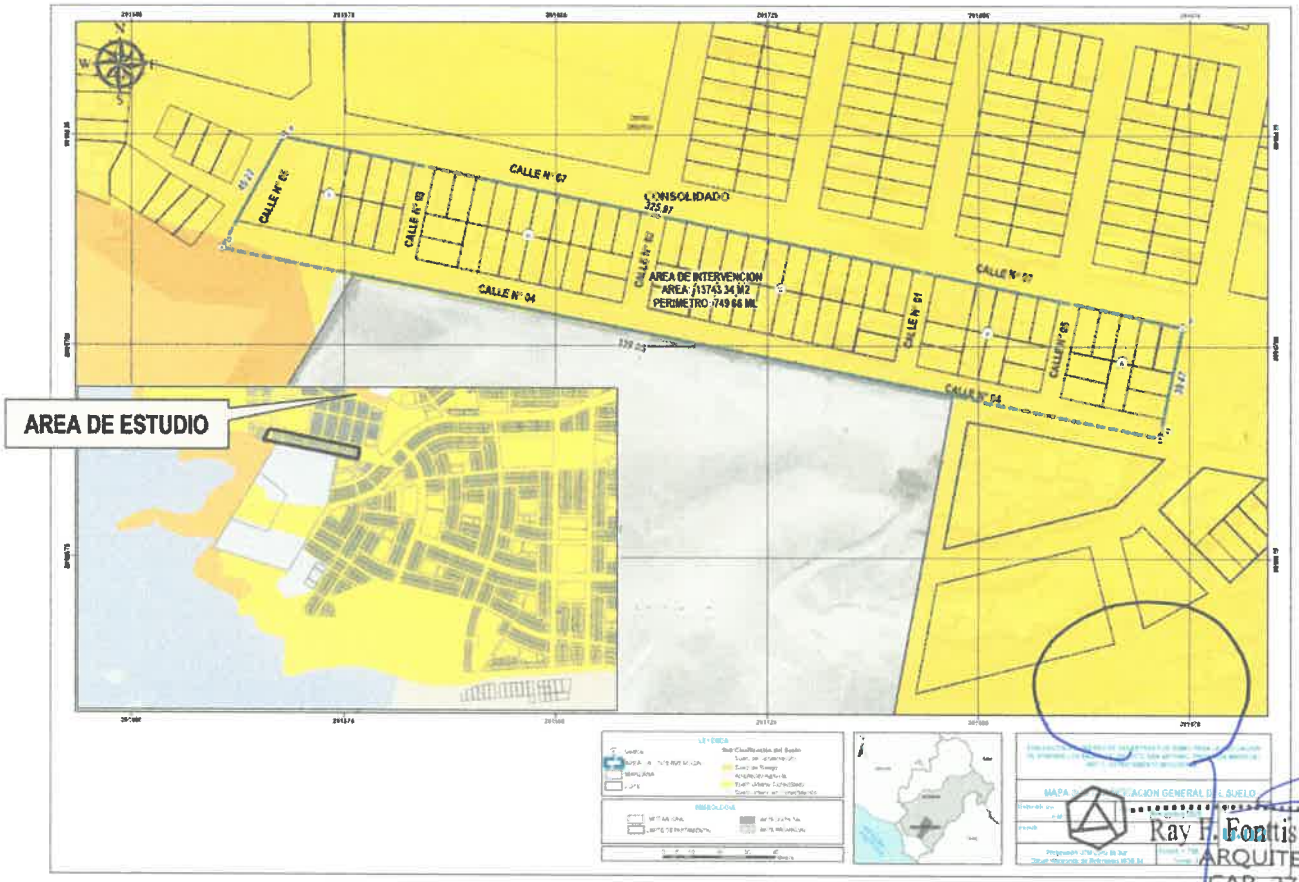
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

GRAFICO N° 006
DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO A LA CALIFICACIÓN DEL SUELO (ZONIFICACIÓN)



Fuente: Elaboración propia

PLANO N° 015
SUB CLASIFICACION DEL SUELO

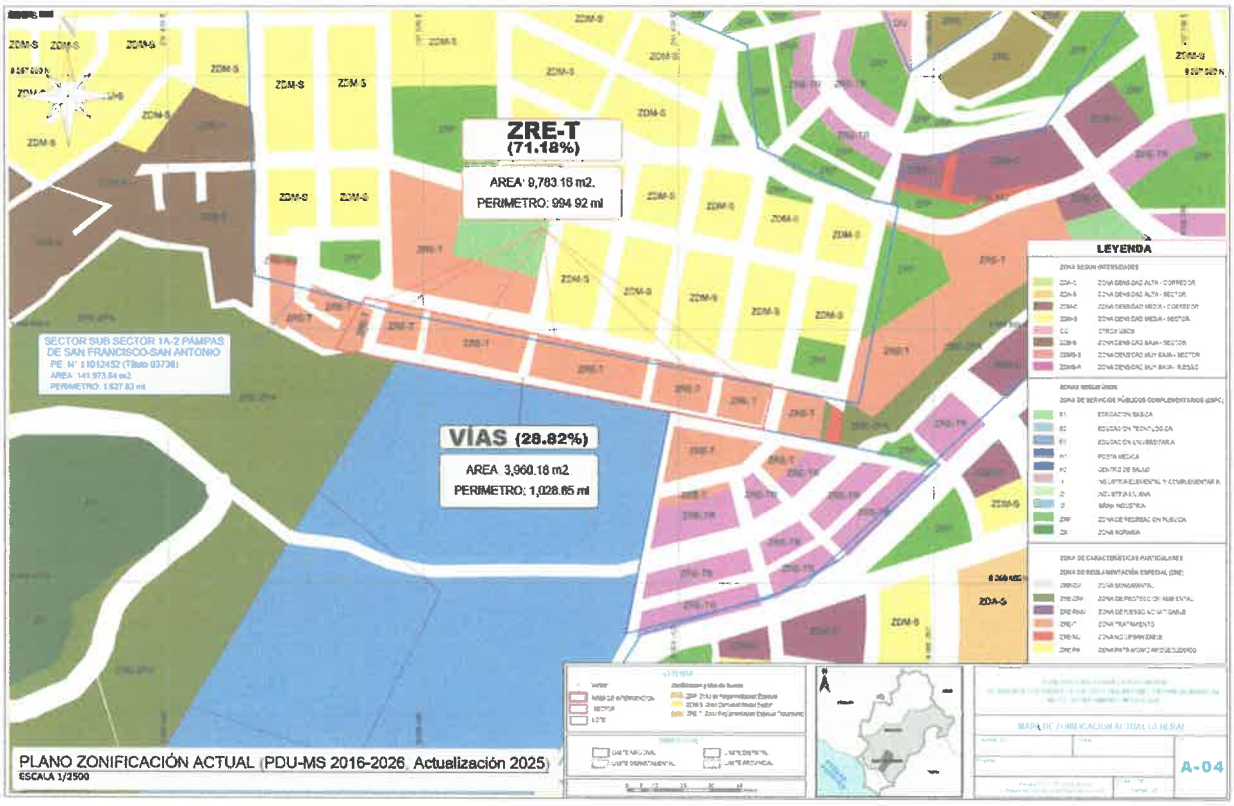


Fuente: Plan de Desarrollo Urbano San Antonio

Ray F. Fontis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Actualmente el área de intervención de 13,743.34 m2. corresponde a Zona de Reglamentación Especial Sub-Zona de Tratamiento ZRE-T, según lo consignado en el Plan de Desarrollo Urbano 2016-2026 (vigente) y su actualización parcial 2025 aprobado con ORDENANZA MUNICIPAL N° 021-2025-MPMN.

PLANO N° 016
ZONIFICACIÓN ACTUAL



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016-2026, actualizado al 2025

3.2.3. Propuesta de Zonificación y Usos del Suelo

Objeto:
El presente Reglamento tiene por objeto establecer disposiciones y procesos sobre el acondicionamiento territorial y la planificación urbana del desarrollo urbano sostenible, regulados en la Ley N° 31313, Ley de Desarrollo Urbano Sostenible y el D.S. N° 012-2022-VIVIENDA.

Finalidad:
El presente Reglamento tiene por finalidad promover y establecer las condiciones para lograr el desarrollo urbano sostenible mediante el acondicionamiento territorial y la planificación urbana, impulsando una ocupación sostenible, eficiente, equitativa, segura y racional del suelo, permitiendo tener ciudades y centros poblados seguros, accesibles, justos, competitivos, sostenibles y diversos que, protejan el patrimonio natural, cultural y paisajístico.

Criterios de Zonificación:

Los criterios de zonificación utilizados son:

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

a) Criterios Físico – Ambientales:

- Identificación de áreas de mayor peligro y las zonas altamente vulnerables
- El valor ambiental y cultural de los espacios;
- Los beneficios sociales y económicos para el aprovechamiento racional del suelo, los recursos naturales y los ecosistemas.

b) Criterios Urbano – Funcionales:

- La disponibilidad y capacidad de infraestructura vial y de servicios

- La factibilidad física, económica y social para la implementación de las nuevas centralidades con especialidad, diversas y con equipamiento urbano
- Densidades actuales de ocupación
- La traza urbana y el grado de consolidación del espacio urbano construido
- Homogeneidad en la ocupación actual del suelo.

c) Criterios Socioeconómicos – Productivos, se toma en cuenta:

- La población
- Inversión del estado de las actividades productivas
- Estratos socioeconómicos
- Capacidad económica de los habitantes.

A partir de esta se ha obtenido la PROPUESTA que busca distribuir equilibradamente en el territorio, hacerla participativa, inclusiva y resiliente con actividades y usos urbanos, en armonía con el ambiente natural y su paisaje, para lograr una ciudad pasible de la inversión para el desarrollo urbano.

Zonificación:

En el Capítulo II del Título VI del D.S. 012-2022-VIVIENDA define a la zonificación como un componente de los procesos de planificación urbana que contiene el conjunto de normas y parámetros urbanísticos y edificatorios para la regulación del uso y ocupación del suelo en el ámbito de actuación o intervención del instrumento de planificación urbana de la jurisdicción. Estos se elaboran en función a los objetivos de desarrollo, de la capacidad de soporte del suelo y las normas establecidas en el propio plan.
Ordena y regula la localización de actividades con fines sociales y económicos, como vivienda, recreación, actividades culturales, protección y equipamiento; así como, la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones.

Objeto de la zonificación (D.S. 012-2022-VIVIENDA art. N° 115):

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:

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

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 040
TIPOS DE ZONIFICACIÓN CONCORDANTES CON LAS DIFERENTES CLASES DE SUELO

Clasificación del Suelo		Tipos de Zonificación										
		Zona Residencial Densidad					ZI	ZSPC	ZRE	ZRP	ZA	ZUE
		MA	A	M	B	MB						
Suelo Urbano	S.U. Consolidado	O	O	O	O	X	O	O	O	O	X	X
	S.U. de Transformación	O	O	O	O	X	O	O	O	O	X	X
	S.U. en Consolidación	O	O	O	O	X	O	O	O	O	X	X
	Suelo Periurbano	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	X
	Suelo Urbanizable Inmediato	O	O	O	O	X	O	O	O	O	X	X
	Suelo Urbanizable de Reserva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suelo de Protección	Suelo de Conservación	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X	X
	Suelo de Riesgo	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X	X
Suelo Rural		X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O

Fuente: D.S. 012-2022-VIVIENDA

La propuesta de zonificación establecida en los instrumentos de Planificación Urbana debe fomentar los usos mixtos, considerando las características y complejidad de la ciudad o centro poblado.

a. Zona Urbana de Densidad Media Sub-Zona Sector (ZDM-S):

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

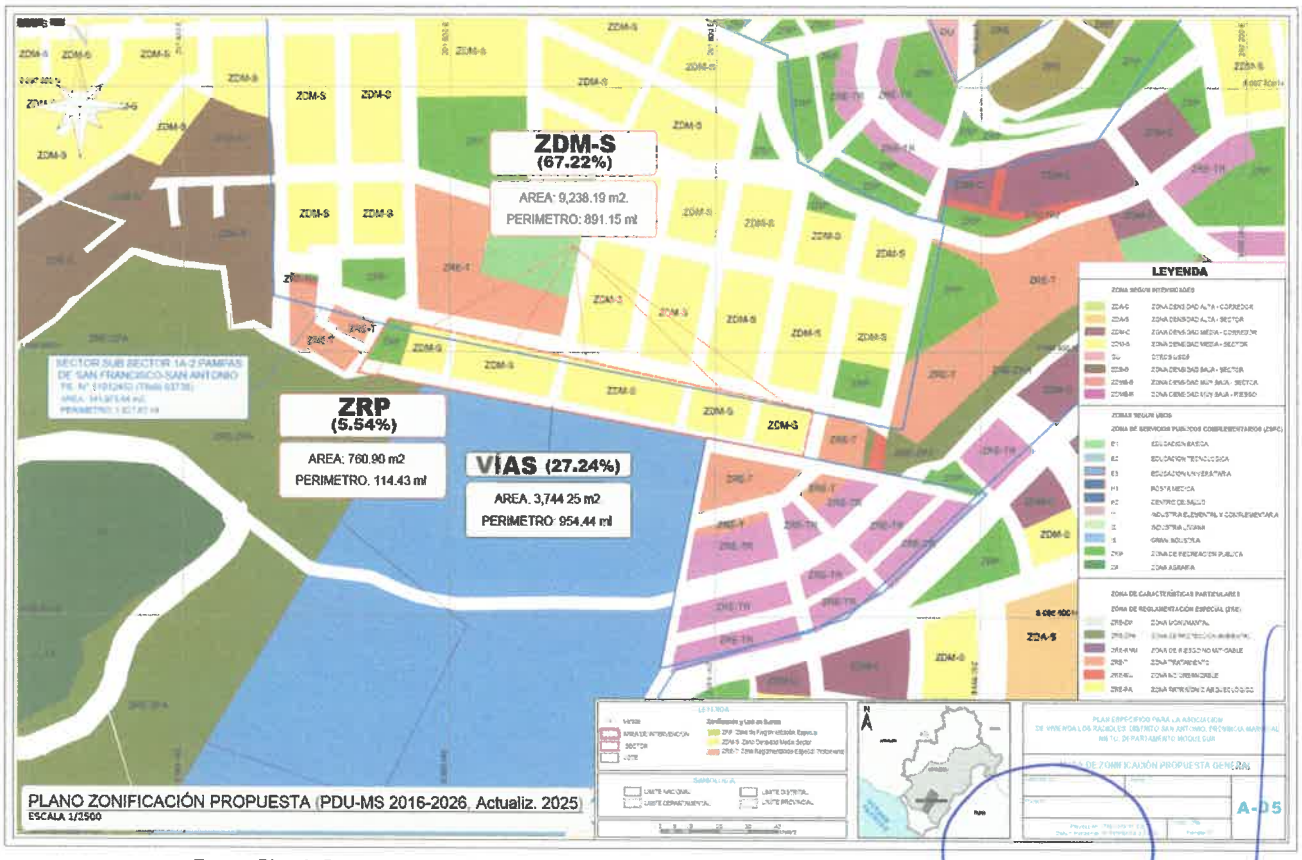
Se propone este tipo de zonificación entendiendo que el nuevo marco normativo lo establece que las Zonas Residenciales son compatibles con los Usos Especiales, en este caso por el tipo de infraestructura le corresponde el uso de Usos Especiales u Otros Usos; según la nueva normatividad se propone como zona Residencial de tipo Media, compatibilizando con la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", actualmente vigente.

ZONA	COMPATIBILIDAD	SIMBOLO
Zona Urbana de Densidad Media	Cv, Cz, Ce, Usos Especiales, Vivienda Taller	ZDM-S

Fuente: D.S. 012-2022-VIVIENDA

MAPA N° 017

MAPA DE ZONIFICACION ACTUAL (GERNERAL)

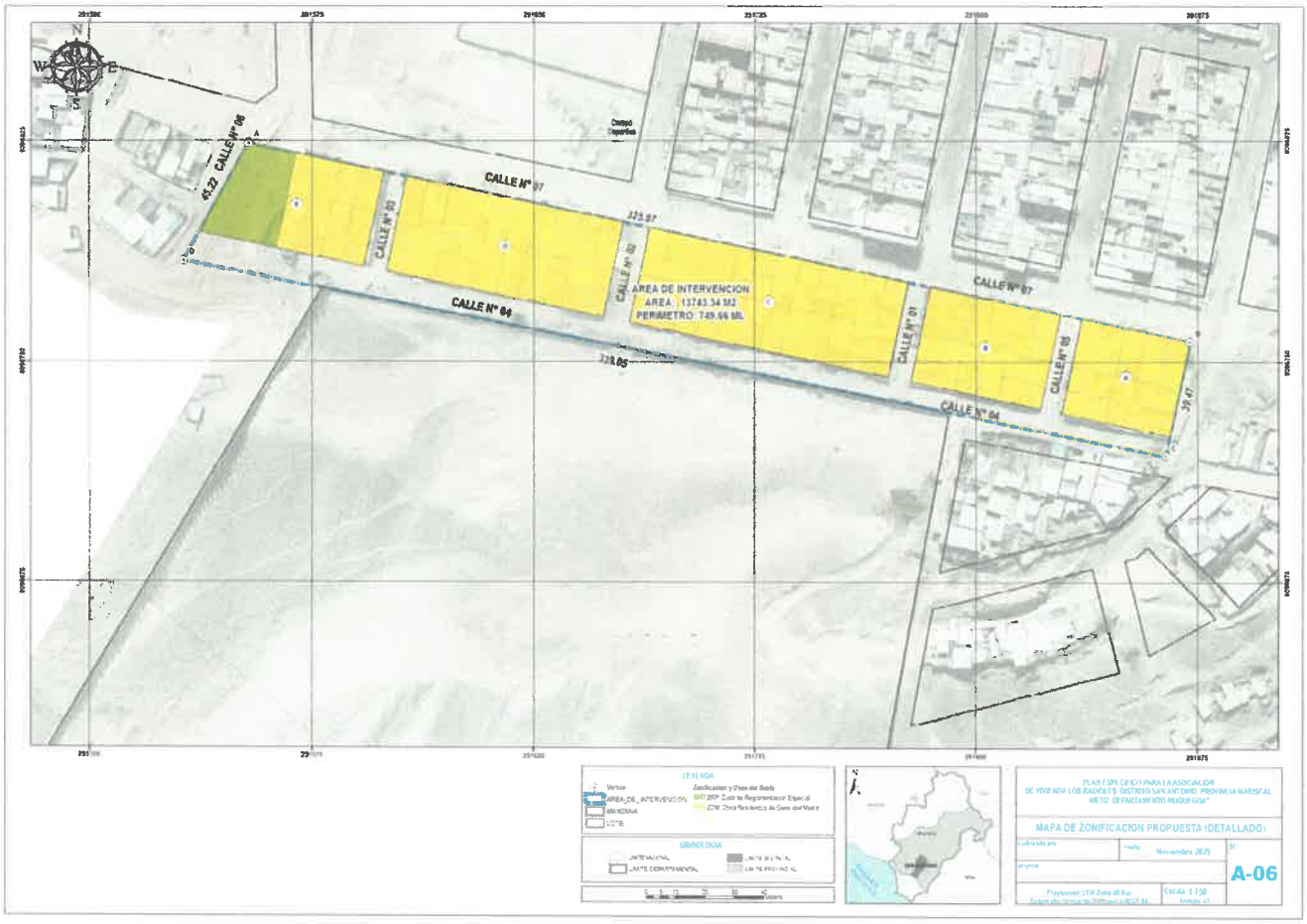


Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016-2026, actualizado al 2025

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

MAPA N° 018

MAPA DE PROPUESTA DE ZONIFICACION Y USO DEL SUELO



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016-2026, actualizado al 2025

3.2.4. Propuesta del Sistema Vial:

La cuarta categoría del sistema vial corresponde a las vías urbanas que son vías establecidas por los gobiernos locales provinciales, dispuesto en la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, Ley N° 27181, y la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972. Estas vías articulan las zonas urbanas con el SINAC. Se tienen cuatro subcategorías dispuestas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

a. Objetivos:

- Promover un sistema vial que satisfaga la demanda de tránsito y de transporte actual y futura.
- Promover el desplazamiento de vehículos no motorizados, y garantizar el espacio para la persona en los ejes principales y secundarios del sistema vial.
- Garantizar la conectividad y articulación entre el conglomerado urbano con las nuevas áreas de expansión y sus vínculos con otras ciudades a nivel regional, nacional e internacional.
- Fortalecer y mejorar la conectividad del centro urbano principal con las zonas periurbanas para dinamizar la economía local en relación a las oportunidades externas.

b. Clasificación del Sistema Vial del Plan Específico:

Ray F. Fonttis Calderon
ARQUITECTO
CAP. 27409

Vías Locales:

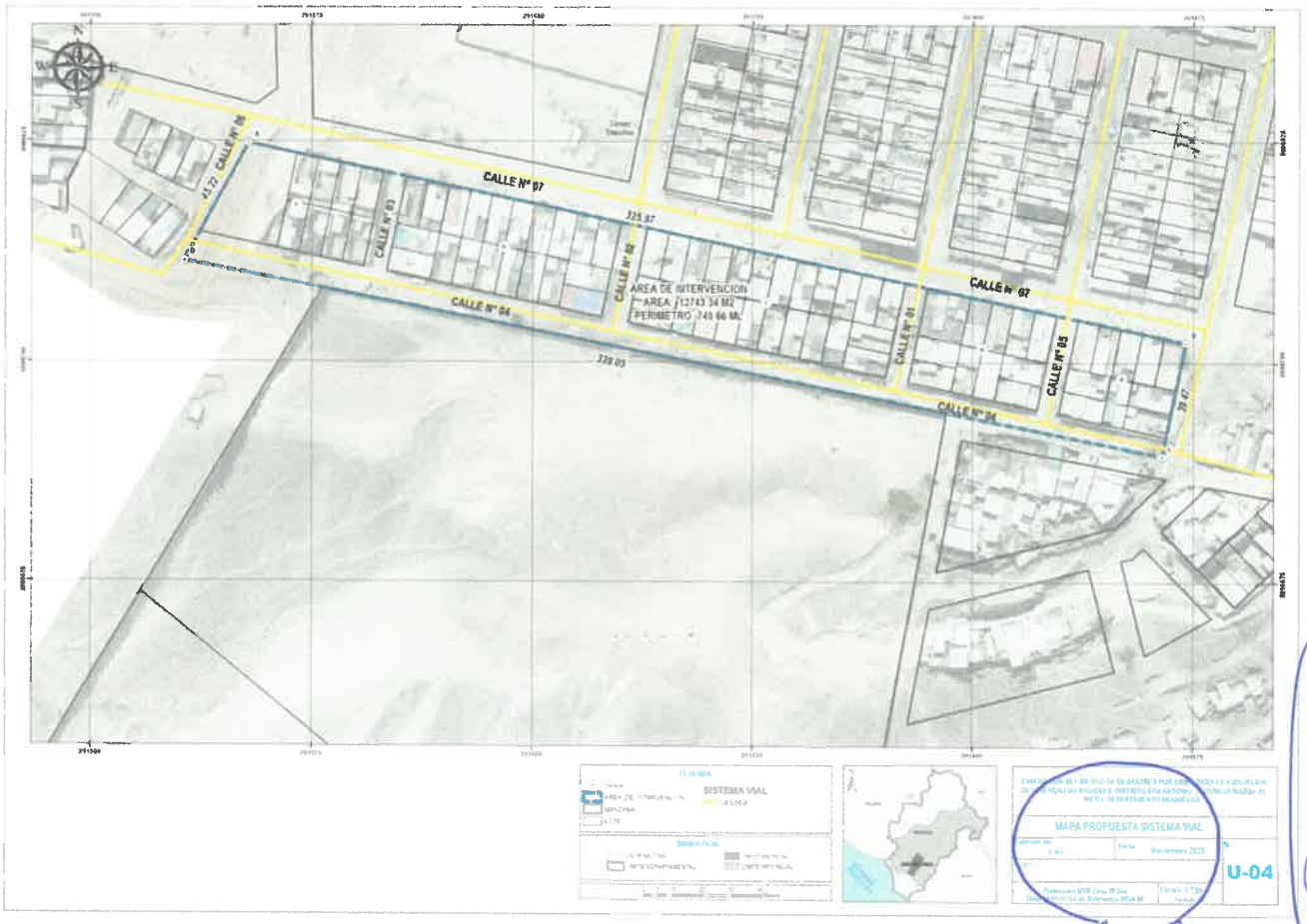
Son aquellas cuya función es proveer acceso a los predios o lotes adyacentes. Su definición y aprobación, cuando se trate de habilitaciones urbanas con fines de vivienda, corresponderá de acuerdo

a Ley, a las municipalidades distritales, incluyendo los casos de habilitaciones industriales, comerciales y de otros usos. Su definición de secciones viales se sujeta a las normas de secciones viales mínimas del Reglamento Nacional de Edificaciones-RNE.

Además, dentro de esta clasificación se podría considerar a las Vías peatonales, Malecones, Paseos, entre otros. (MANUAL(PDU), 2019).

Las vías locales son aquellas predominantes en la ciudad, cuya función es dar acceso a los predios. En su mayoría, estas se conectan entre sí y canalizan el flujo vehicular a las vías colectoras. Otra característica particular es que se ubican en zonas residenciales. En ese sentido, las vías locales estarán conformado por el sistema vial urbano menor que sirven exclusivamente para el acceso a los propietarios a sus residencias.

MAPA N° 019
MAPA DEL SISTEMA VIAL



3.2.5. Sistema de espacios públicos:

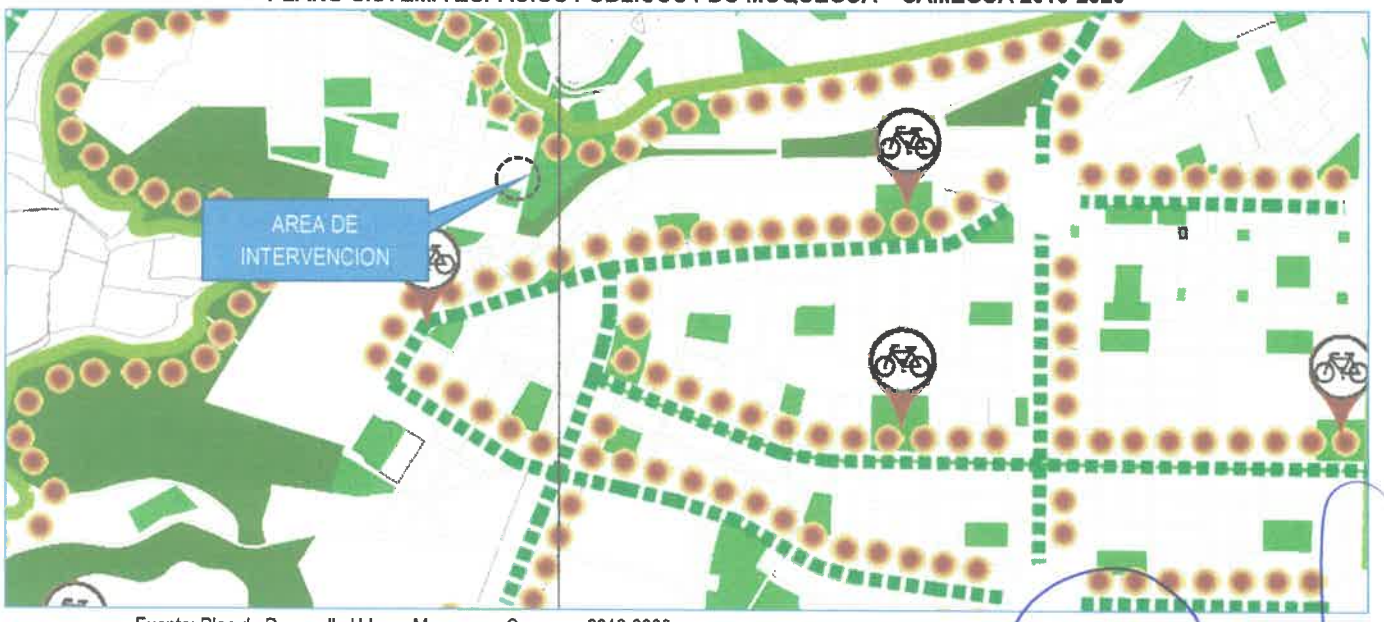
Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Los espacios públicos vienen a conformar el sistema de redes o de conjunto de elementos tales como calles y plazas como infraestructuras de comunicación, áreas comerciales, equipamientos culturales, es decir espacios de uso colectivos (debido a la apropiación progresiva de la gente) que permiten el paseo y el encuentro, que ordenan cada zona de la ciudad y le dan sentido, que son el ámbito físico de la expresión colectiva y de la diversidad social y cultural. Es decir, que el espacio público es el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Es un espacio físico, simbólico y político.

Estos espacios públicos asumen el rol de.

- Aportar los canales de comunicación interurbana e intraurbana, estableciendo la relación de conectividad entre el área urbana y su entorno territorial, así como constituyendo el soporte de desplazamiento de un punto a otro de la ciudad.
- Articulador del tejido urbano y proveedor de diversidad del paisaje urbano
- Facilitador del tendido de redes de servicios de infraestructura urbana.
- Espacio de actividades de uso público, inherentes a la calidad de la vida urbana.

MAPA N° 020
PLANO SISTEMA ESPACIOS PUBLICOS PDU MOQUEGUA – SAMEGUA 2016-2026



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua- Samegua 2016-2026

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO IV: MECANISMO DE GESTION:

4.1. Generalidades:

a. Objetivo general:

Establecer el conjunto acciones y actividades que deberán desarrollarse durante la ejecución del Plan Específico en el corto, mediano y largo plazo mediante la identificación de las inversiones y fuentes de financiamiento.

Se entiende por gestión del plan al conjunto de actividades desarrolladas por la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto, Municipalidad Distrital de San Antonio y demás Entidades Públicas y Privadas destinadas a lograr su implementación.

b. Compromisos:

La formulación del presente Plan Específico, es un instrumento de gestión con la finalidad de mejorar la cobertura residencial dicho proceso da lugar desde su aprobación del Plan Específico.

Según el D.S. 012-202-VIVIENDA, y en el marco del Plan Específico, la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto deberá ser el órgano facilitador y promotor de las acciones de desarrollo, enfatizando para ello, la toma de conciencia de los líderes y la población organizada con relación a los problemas del medio urbano.

El Plan Específico es entonces un compromiso para todas las autoridades locales, miembros de la junta vecinal, juntas directivas de la Asociación de Vivienda Los Radioles, agentes del Gobierno Provincial, del distrito de San Antonio y la población beneficiara del mismo.

El compromiso entre la sociedad civil organizada y el gobierno local (Municipalidad distrital de San Antonio) es la implementación del presente Plan Específico para posterior a ello ejecutar los proyectos de modificación de habilitación urbana y edificatorio de acuerdo a la zonificación y parámetros urbanos establecidos en el reglamento del presente Plan Específico de la Asociación de Vivienda Los Radioles.

TABLA 1. CRONOGRAMA DE PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS

CRONOGRAMA DEL PLAN DE GESTIÓN DEL PLAN ESPECIFICO												
Acciones y/o Proceso		2025	2026	2027	2028	2028	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Implementación	Licencias de H.U.											

Fuente: Elaboración propia

c. Cronograma:

Se ha establecido que la planificación de gestión del Plan Específico de la Asociación de Vivienda Los Radioles, se realizará para el periodo 2025 – 2034, en concordancia con la vigencia del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Moquegua – Samegua 2016-2026, puesto que contempla en dicho periodo la implementación del mismo y la ejecución de los diferentes proyectos que se han incorporado en el presente plan.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

TABLA 25. CRONOGRAMA DE LA PLANIFICACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS

CRONOGRAMA DEL PLAN DE GESTIÓN DEL PLAN ESPECÍFICO 2021 – 2030											
PLAN ESPECIFICO	ACCIONES Y/O PROCESO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Implementación	Modificación de la habilitación urbana.										
Proyectos	Proceso de Habilitación										
	Proceso de edificación										
Programa de inversiones	Implementado por el gobierno local y entidades sectoriales.										
Seguimiento	Control realizado por entidades público y privado y sociedad civil organizada										

4.2. Programa de inversiones y gestión del P.E.:

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.

En el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en su artículo 96 define al Programa de Inversiones Urbanas como el instrumento de gestión económico- financiera que promueve las inversiones públicas y privadas, para alcanzar los objetivos definidos en los Planes para el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

La concepción del programa de inversión urbana.

El Programa Priorizado de Inversiones, que constituye una lista corta de proyectos, altamente prioritarios para el desarrollo de la ciudad; visto desde el punto de vista de los responsables de su financiamiento y desde el punto de vista de su estructura por Programas.

El Banco de Proyectos de mediano y largo plazo, que comprende una lista de acciones complementarias pero prioritarias para el desarrollo económico, social de la ciudad.

a. 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.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

b. Objetivos:

- Consolidar la base económica de la ciudad preparando las condiciones y aptitudes de la misma para aprovechar al máximo sus condiciones para el desarrollo industrial, 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 y de la Municipalidad Distrital de San Antonio.
- 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.

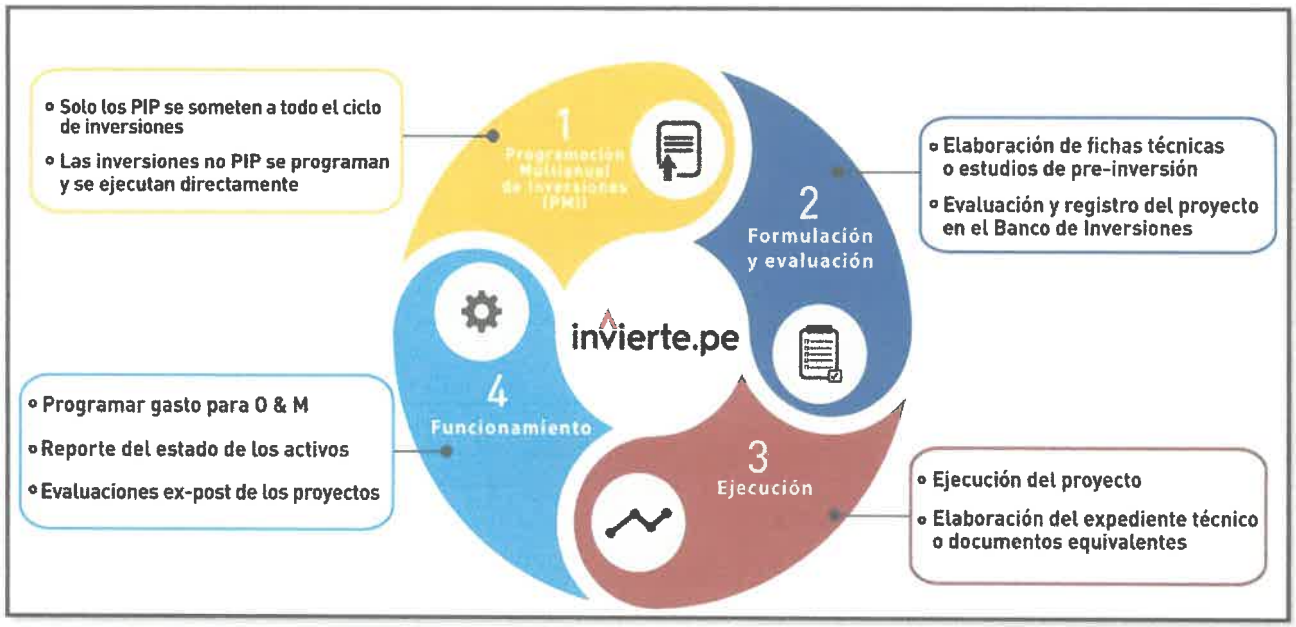
c. Estrategia de ejecución del programa de inversiones

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.

GRAFICO N° 007: CICLO DE INVERSIÓN DEL INVIERTE PE



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

4.3. Estructura y plan del programa de inversiones

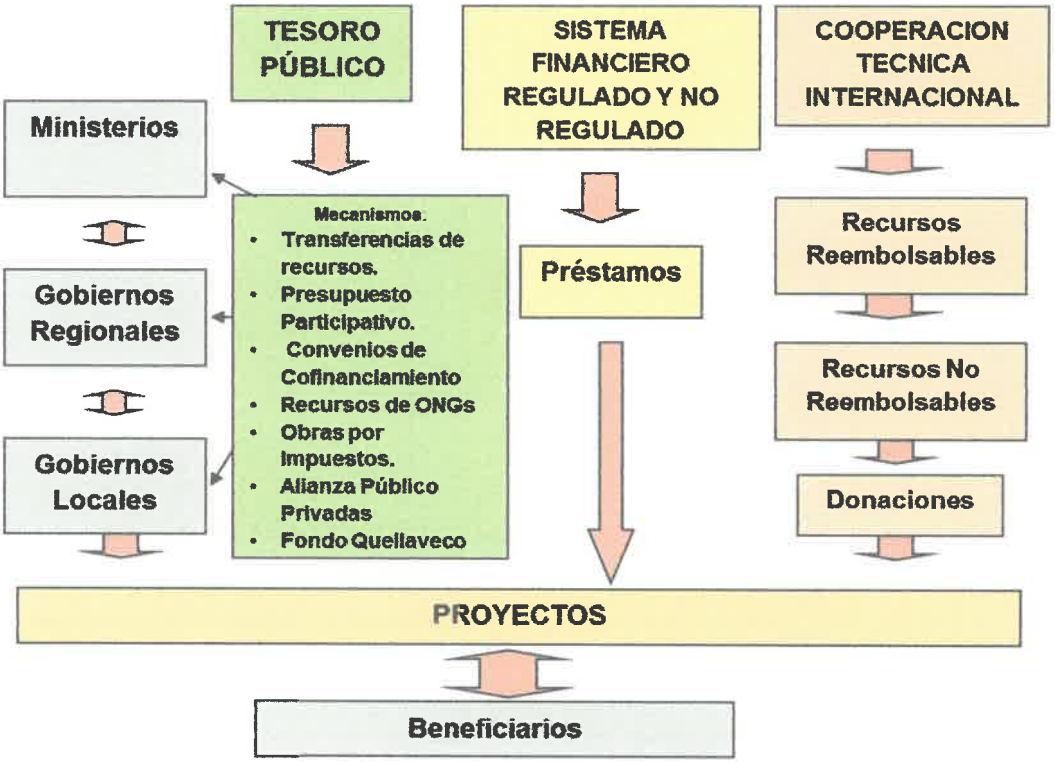
El Programa de Inversiones del presente Plan Específico, se estructura en programas y estos a su vez se encuentran en correspondencia con los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional PEDN (Plan Bicentenario) que se describe a continuación:

TABLA 2. 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

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

GRAFICO N° 008: INSTRUMENTOS Y MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS



4.4. Plan 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.

Están organizados teniendo en consideración a los objetivos estratégicos del presente Plan Específico; según el área de intervención.

CUADRO N° 041
PROGRAMA Y PROYECTOS DE INVERSION DEL PLAN ESPECÍFICO

OBJETIVO ESTRATEGICO	PROYECTOS	PLAZO			INVERSION ESTIMADA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
		Corto	Mediano	Largo		
OE.1 0. Mejorar las condiciones de habitabilidad de la población	Proceso de formalización de la Asoc. Vivienda Los Radioles, Distrito San Antonio, Departamento de Moquegua.				100,000.00	COFOPRI
	Mejoramiento de la transitabilidad en la Asoc. Vivienda Los Radioles, Distrito San Antonio, Departamento de Moquegua.				200,000.00	Municipalidad distrital de San Antonio
	Mejoramiento del espacio público en la Asociación de Vivienda Los Radioles, Distrito San Antonio, Departamento de Moquegua.				400,000.00	Municipalidad distrital de San Antonio

Fuente: Elaboración propia

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CAPITULO V: INSTRUMENTO TECNICO NORMATIVO:

5.1. Zonificación y Usos del Suelo:

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:

- Propiciar un desarrollo urbano sostenible, en base la ocupación racional y sostenible del área de intervención del presente Plan Específico.
- 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.
- 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.
- La reducción de la vulnerabilidad ante desastres, a fin de prevenir y atender de manera oportuna las condiciones de riesgos y contingencias físico - ambientales.
- Consolidar la ciudad a través de la distribución equitativa de los beneficios de equipamiento y servicios básicos que se deriven del uso del suelo.
- La armonía entre el ejercicio del derecho de propiedad predial y el interés público.
- La seguridad y estabilidad jurídica para la inversión inmobiliaria.

Y como sus lineamientos estratégicos:

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

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 2º.- 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 3°. - Alcances Las normas contenidas en el presente reglamento regirán en todo el ámbito de estudio del presente Plan Específico. 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 área de intervención del presente P.E.

Artículo 4°. - Ámbito: El ámbito de aplicación será en el terreno de estudio del P.E. de propiedad del estado, de acuerdo con lo señalado en el Plano de Delimitación del área de intervención que forma parte de este reglamento.

Artículo 5°. - Vigencia del Plan: La Vigencia del presente Plan Específico, tendrá una duración desde su aprobación mediante Ordenanza Municipal hasta 10 años, vencido este plazo se procederá a su actualización y/o hasta que se actualice el presente PDU Moquegua -Samegua.

Artículo 6°.- 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.

Artículo 7°. - Según el nuevo marco normativo del D.S. 012-2022-VIVIENDA, se propone como Zona Urbana Densidad Media Sub Zona Sector ZDM-S, entendiendo que, es compatible con usos especiales, comercio y viviendas Taller, tal como indica en el artículo 117° sub ítem 117.3° del nuevo marco normativo señalado líneas arriba.

NORMATIVIDAD DE EDIFICACIONES
CAPITULO II
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO DEL SUELO

Artículo 8°. - Zona Residencial:
Para los efectos del presente Reglamento el área urbana está subdividida en zonas, a cada una de las cuales se le asigna un uso o grupo de usos de características comunes, estas se encuentran plasmadas en el Plano de Zonificación de Uso de Suelo del Plan Específico. – Zona Urbana de Densidad Media (ZDM): Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en forma individual que permiten la obtención de una concentración poblacional media, a través de zonas residenciales compatibles con Usos especiales y vivienda taller, con condiciones para su consolidación.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

CUADRO N° 042
PARÁMETROS URBANOS EN ZONA URBANA DE DENSIDAD MEDIA (ZDM)

Zonificación	Usos (1)		Densidad neta máxima hab./has.	Lote mínimo normativo (m2)	Frente mínimo de lote normativo (ml)	Máxima altura de edificación (pisos)	Área libre mínima (%)	Coeficiente de edificación	Estacionamiento	Usos permitidos
ZONA URBANA DENSIDAD MEDIA (ZDM)	UNIFAMILIAR		560	90	6.00	3+ Azotea	30	2.1	Ninguno	ZRP, OU
	MULTIFAMILIAR (3)	Frente a Calle	2,100.00	120	8.00	5 + Azotea	30	2.8	1@ 2 Vivienda	
		Frente a parque o Avenida (6)	3,170.00	300	10.00	8 + Azotea	35			
	CONJUNTO RESIDENCIAL (4)	Frente a Calle	3,000.00	600	18.00	8 + Azotea	40	2.8	1@ 3 Vivienda	
		Frente a parque o Avenida (6)	Área mínima de Dpto. (7)			1.5 (a+r) (9)				

(1) Los proyectos que se desarrollen en el marco del Programa del Fondo MIVIVIENDA en lotes mayores o iguales a 450 m2 se acogen a los parámetros de altura establecidos para Conjuntos Residenciales, manteniendo como condicionantes la densidad y área libre de acuerdo a la zonificación correspondiente.
(2) Para efecto del uso correcto de lo señalado en los artículos 9, 10 y 23 de la Norma Técnica TH 010 contenida en el RNE, las equivalencias de la nomenclatura de la zonificación actual con la anterior son. R1-R2 = ZDB, R3-R4 = ZDM; y R5-R6-R8 = ZDA. Cuando los planos de Zonificación vigente todavía contengan la nomenclatura de la zonificación antigua (R1, R2, R3, R4,...), se aplican los parámetros urbanísticos de dicha zonificación, considerando el mayor, sin que amerite cambio de zonificación alguno. RDB = R2, RDM = R4, RDA = R8.
(3) Se permitirá uso de quintas, siempre que cuente con factibilidad de servicios y se considere para cada unidad de vivienda un área de terreno de propiedad exclusiva de 300 m2 como mínimo sin incluir las áreas comunes.
(4) Se permitirá el uso de vivienda multifamiliar, solo de 03 unidades de vivienda (como máximo), en lotes cuyo frente principal se encuentre inscrito como tal, en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos de Propiedad Inmueble (SUNARP) y se ubique frente a Parque, a través de una vía vehicular, definido como tal en el Plano de Habilitación Urbana aprobado.
(5) Se permitirá el uso de vivienda multifamiliar sólo de 3 unidades de vivienda (como máximo), en lotes cuya fachada principal se ubique frente a vías colectoras o vías de carácter local (avenidas y alamedas) con doble calzada y berma con jardín central (con mínimo de 5.00 ml.).
(6) Se permitirá el Uso de Vivienda Multifamiliar (de 3 o más unidades de vivienda, en lotes cuya frente principal se ubique frente a vías colectoras o vías de carácter local (avenidas y alamedas) con doble calzada y berma con jardín central mínimo (5.00 ml.)
(7) Se permitirá el uso de Conjunto Residencial, en el lote cuya fachada principal (aprobado por el proceso de Habilitación Urbana) se ubique frente a vías colectoras o vías de carácter local con doble calzada y berma con jardín central (de mínimo 5.00 ml.) y siempre que cuente con un área mínima de 2,500 m2 de área útil resultante del proceso de Habilitación Urbana.
(8) El área mínima de vivienda de 03 dormitorios es de 60 m2, para 2 y 1 dormitorio según lo normado en el RNE
(9) 1.5 veces el ancho de la vía más la suma de los retiros municipales establecidos para ambos lados de la vía, salvo que el plan urbano precise alturas mayores
a. Ancho de vía
r. Retiros

Artículo 9°. - Cálculo de Densidad.
La determinación de las densidades en viviendas unifamiliar, multifamiliares, conjuntos habitacionales o quintas, para el cálculo del parámetro de densidad neta, se tomará en cuenta lo establecido en el D.S. 012-2022-VIVIENDA.

Artículo 10°. - Altura de edificación.
8.1. Altura máxima de edificación por pisos o niveles.

- Para predios ubicados en Zonificación ZDM-S, los pisos o niveles tendrán una altura mínima de 2.40 mts. y una altura máxima de 4.00 mts., únicamente para uso de vivienda unifamiliar; cualquier altura mayor que esta se considerara doble altura.
- En edificios multifamiliares, los departamentos tendrán una altura máxima de 3.00 mts por piso o nivel.
- En edificaciones comerciales, administrativas u otros usos diferentes al uso residencial, tendrán una altura máxima de 4.50 mts, por piso o nivel; siempre y cuando los ambientes que la conforman, por su amplitud y dimensiones justifiquen dicha altura.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 11°. - Compatibilidad de Uso.
Para establecer los usos permitidos en cada zona se aplicarán el índice de usos para la ubicación de actividades urbanas y el cuadro de niveles operacionales y las normas del presente reglamento.

- En zonas calificadas como ZDB, ZDM y ZDA se permitirá el uso de la vivienda para el ejercicio profesional individual del residente del predio, siempre y cuando sea compatible con su entorno inmediato.
  Las edificaciones de uso Residencial Unifamiliar, podrán ocupar para dicha actividad, el 15% del área construida del predio, y hasta un máximo de 40.00 m2 en aquellas viviendas cuya área construida sea superior a 100.00 m2.
  Las edificaciones de uso residencial Multifamiliar (de 2 o más unidades de vivienda) podrán ocupar para dicha actividad Urbana (ejercicio profesional) el 15% del área construida del departamento, hasta un máximo de 40.00 m2, manteniendo el uso residencial predominante de la vivienda y sin alterar su

distribución, siempre y cuando cuenten con la autorización de la junta de propietarios o en su defecto cuenten con la autorización del 50%+1 de los copropietarios.

- Los lotes que por su zonificación estén calificados como de Uso Comercial por un frente y por el otro con Uso Residencial, podrá utilizar comercialmente el 100% del área del primer piso de la edificación y en los pisos superiores es obligatorio el uso residencial. El requerimiento de estacionamientos deberá ser resuelto por el frente del lote calificado con uso comercial y por ningún motivo por el frente con zonificación residencial.
- Las edificaciones para uso Educativo (Centro educativo inicial, Colegios Primarios y Secundarios, Institutos Superiores y Universidades) públicas o privadas se enmarcarán según normativa establecido en el R.N.E. y lo que establece el sector educación.
- Se permitirá el uso de Galería Comercial sin expendio de productos perecibles, ni preparación de alimentos. Cada unidad de tienda deberá tener como mínimo 20.00 m2.
- Los establecimientos comerciales deberán contar con medios de acceso y servicios para personas con discapacidad cumpliendo con lo indicado en las normas técnicas vigentes sobre la materia.

Artículo 12°. - Normas de protección al uso residencial colindante con zonas de uso diferente.
Para la aprobación de zonas de uso diferente colindante al área residencial se deberá presentar los estudios que demuestren que no causaran impactos negativos a las zonas consolidadas.
Las recomendaciones del estudio serán de cumplimiento obligatorio durante todo el proceso desde la ejecución de la obra, sin perjuicio de las sanciones pertinentes.

Artículo 11°.- Retiros.
Los parámetros del presente Reglamento sobre retiros (frontales, laterales o posteriores) no tendrán ninguna tolerancia. Para establecer los retiros de las edificaciones se considerará lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones y se complementará de la siguiente manera.

- En nuevas zonas residenciales a habilitarse para las edificaciones se exigirá un retiro de 3.00 m. Frente a vías urbanas principales y de 1.00 m. frente a vías secundarias; para fines de ornato o ensanche de vías, la Municipalidad podrá exigir retiros mayores.
- En las zonas consolidadas se considerarán los retiros existentes, salvo los casos en que la Municipalidad establezca específicamente la línea de fachada o cuyas secciones normativas requieran de espacio para su implementación.

Artículo 13°. - Estacionamiento.
El requerimiento de estacionamientos se establece según la demanda de los diferentes usos en la cual genera cada unidad inmobiliaria (residencial, comercio, servicio, etc.) de modo que las edificaciones cuenten con los espacios suficientes dentro del lote para cubrir la actual demanda, evitar el caos y desorden en el distrito; debiendo cumplir con las normas vigentes y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

13.1. Requerimiento de Estacionamientos en Edificaciones ubicados en Zona Residencial.

- Para las Zonas Residenciales de Densidad Media. Para vivienda unifamiliar no es exigible el estacionamiento para vivienda unifamiliar, para viviendas Multifamiliares la exigencia será de un estacionamiento por cada dos unidades de vivienda y para conjuntos residenciales será de 1 estacionamiento por cada 3 unidades de vivienda.
- Los estacionamientos deberán ser resueltos dentro del área de cada lote. Podrán estar ubicados en sótanos, semisótanos y retiros, con una pendiente no mayor a 6%. No se permitirá en ningún caso estacionamientos ubicados paralelamente a la vía en el retiro municipal en obras nuevas.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

5.2. Reglamento Sistema Vial:

CONSIDERACIONES GENERALES

Artículo 1. Marco Legal y Normativo

Ley N°27972; Ley Orgánica de Municipalidades, que según el artículo 9° Numeral 8, establece que corresponde a la Municipalidad Provincial aprobar, modificar o derogar ordenanzas.

Ley N°27181 Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, establece que las municipalidades distritales ejercen, en materia de tránsito, las competencias de gestión y fiscalización dentro de su jurisdicción.

El Decreto Supremo N°016-2009-MTC y sus modificatorias, prevé en su Artículo 63°, 64° y 65°, establece que el peatón tiene derecho de paso en las intersecciones de las calles no semaforizadas ni controladas. En su Artículo 239° establece que la autoridad competente, cuando la situación lo justifique, puede prohibir o restringir la circulación o estacionamiento de vehículos en determinadas vías públicas o áreas urbanas. Del mismo modo, en su Artículo167° indica que: "Excepcionalmente, la autoridad competente a cargo de la gestión de la vía puede establecer otros límites de velocidad a los señalados en el presente Reglamento, en razón a las condiciones y características geométricas de las vías, condiciones meteorológicas, volúmenes y composición del tránsito, así como de la necesidad de proteger la seguridad vial en pasos a nivel, intersecciones, establecimientos educativos o deportivos y otros, para lo cual debe instalar la correspondiente señalización (...)"

Artículo 2. Del Objeto y Finalidad

El presente reglamento, tiene como objeto el normar los criterios, parámetros técnicos y procedimientos administrativos relacionados con el diseño e implementación del Sistema VialUrbano, en el ámbito de intervención de la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", con la finalidad de:

1. Establecer una adecuada jerarquización vial, a partir de la implementación de una red vial con criterios funcionales, cumpliendo los parámetros mínimos establecidos enlos instrumentos técnicos de diseño geométrico vial, de tal forma que el Sistema Vial Urbano (SVU) garantice una adecuada articulación accesibilidad y seguridad física alinterior del distrito.
2. Aumentar la capacidad vial del SVU, a través de la incorporación de nuevos ejes viales de tránsito a la red vial existente.
3. Adecuar los trazos y las secciones viales normativas, de los principales ejes viales de la ciudad, con el fin de adecuar su capacidad y geometría normativa a la realidad de su emplazamiento.
4. Promover el desarrollo urbanístico densificado sobre todo en las zonas adyacentes a los ejes principales del SVU.
5. Identificar las inversiones priorizadas para el desarrollo de los principales ejes estratégicos que ayuden a la consolidación del SVU.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 3. Del ámbito de aplicación

El presente reglamento es de aplicación obligatoria en todos los procesos relacionados con la elaboración de planes urbanos, planeamientos integrales, planes específicos, habilitaciones urbanas, estudios de impacto vial y edificaciones, realizadas en el ámbito del Distrito, ya sean estos procesos elaborados por entidades públicas o privadas, de acuerdo a los procedimientos establecidos en la presente norma y en concordancia conlos demás instrumentos y normas de carácter local, regional y nacional en la materia.

Artículo 4. De la definición de términos

4.1 Derecho de vía (DV): Faja de terreno de sección definida dentro del cual se encuentra comprendida la vía, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento y zonas de seguridad para el usuario, la faja de terreno que conforma el derecho de vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible.

4.2. Trazo vial (TV): Es la expresión en planta (alineamiento horizontal) y de perfil (alineamientovertical) del derecho de vía, contiene el detalle de los requerimientos espaciales superficialesdel diseño geométrico vial (alineamientos, radios de curvatura, etc.)

4.3. Sección vial normativa (SVN): Es el componente transversal del derecho de vía, contieneel detalle de los módulos funcionales que lo componen, es decir, veredas, calzadas, bermas,jardines u otros elementos definidos por la normativa específica pertinente.

4.4. Sistema vial Primario (SVP): compuesto por Vías expresas, Vías arteriales, Vías colectoras, intercambios vías e infraestructura complementaria.

Artículo 5. De las autoridades competentes.

5.1 Las autoridades competentes para la aplicación del presente reglamento, enconcordancia con las disposiciones legales vigentes de organización del estado: son los siguientes:

a. El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, como entidad encargada de la gestión de la infraestructura de la Red Vial Nacional.
b. El Gobierno Regional, como entidad encargada de la gestión de infraestructura de la Red Vial Departamental o Regional.
c. La Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto, como órgano encargado de la aprobación de los planes urbanos, los cuales contienen las vías conformantes del SVP,a nivel de las zonas urbanas de la provincia Mariscal Nieto.
d. La Municipalidad Distrital de San Antonio, como entidad encargada de la gestión del Sistema Vial Local de la jurisdicción distrital.

De la delegación entre las autoridades competentes detalladas en el numeral

Artículo 6. Red de Movilidad No Motorizada

6.1. Ciclovías Segregadas: Son aquellas vías que cuentan con infraestructura exclusiva para el desplazamiento de los ciclistas con un ancho mínimo de 2 m.

6.2. Ciclovías Compartidas: Conocidas como ciclo carril, en la cual la vía es compartida entreel vehículo y los ciclistas, considerando la preferencia al ciclista. La velocidad máxima debe ser de 20 Km. /h, con un ancho mínimo de 1.5 m.

6.3. Red Peatonal: Proporcionar a los peatones un espacio seguro y cómodo por donde podertransitar y moverse caminando por toda la ciudad. El principal objetivo de la red de itinerariospeatonales es asegurar la movilidad peatonal para usos cotidianos, atendiendo a los flujos demovilidad existentes, interconectando las principales áreas generadoras y atractoras.

Artículo 7. Sistema de Transporte Público

Está constituido por el sistema vial primario (vías colectoras y arteriales) y el transportemotorizado de largas distancias. El recorrido deberá contar con paraderos para el embarquey desembarque de pasajeros, los mismos que deberán estar instalados en ambos sentidos decirculación donde recorrerán los vehículos que prestarán el servicio de transporte urbano de pasajeros. Los paraderos de transporte público propuestos deberán complementarse en forma intermodal, con los paraderos de transporte de vehículos menores y con la red no motorizada.

Artículo 8. Tipos de Paraderos

a. **Paraderos con Módulo:** Paradero convencional que cuenta con cubierta, banca y espacio para publicidad, el mismo que pueda complementarse en forma intermodal con los ciclos parqueaderos.
b. **Paraderos Tipo Poste:** Por razones de espacio, en algunas vías no es posible implementar paraderos típicos con cubierta y banca para los usuarios; ya que, las veredas en estos casos son muy angostas y no permitirían ubicar el paradero convencional y permitir la circulación peatonal simultáneamente, por estas razones se definió dejar un paradero tipo pedestal queindique a los usuarios que en dicha zona se puede acceder al servicio de las rutas de transporte.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 9. Vigencia de los Paraderos Autorizados
Queda sujeta a cualquier variación que la autoridad administrativa considere técnicamente necesaria, paralela a la implementación de nuevas rutas de transporte.

Artículo 10. Creación de Nuevas Rutas de Transporte Público
Para la creación o modificación de rutas de transporte público, estas se determinarán mediante la realización de un Plan Regulador de rutas de transporte público urbano e interurbano de pasajeros, el mismo que deberá ejecutarlo la Municipalidad provincial de Mariscal Nieto. Para el caso de los vehículos menores quien autorizará y fiscalizará el servicio es la municipalidad distrital de acuerdo con lo descrito en el D.S N°055-2010-MTC -Reglamento Nacional de Transporte Publico Especial de Pasajeros en Vehículos Menores Motorizados o nomotorizados.

TÍTULO I. COMPONENTES DEL SISTEMA VIAL URBANO

Artículo 11. Generalidades
El presente Reglamento forma parte de la modificación parcial del "Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026", teniendo dentro los siguientes objetivos:

- Propiciar un desarrollo urbano sostenible en base a la implementación de un conjuntode proyectos que promuevan de manera prioritaria la movilidad de las personas.
- Promover el uso de los modos de transporte sostenible que trasladan masivamente alas personas.
- Propiciar el desarrollo urbano de la ciudad mediante una estructuración adecuadade las vías de la ciudad, clasificándolas en base a criterios funcionales.

Artículo 12. Marco Legal y Normativo
Ley N°27972; Ley Orgánica de Municipalidades, que según el artículo 9° Numeral 8, establece que corresponde a la Municipalidad Provincial aprobar, modificar o derogar ordenanzas.

El Decreto Supremo 017-2007-MTC, que aprueba el Reglamento de Jerarquización Vial, en la quinta Disposición Complementaria, indica que los criterios de jerarquización de vías urbanas serán establecidos por los Gobiernos Locales Provinciales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Transporte y tránsito Terrestre, Ley N° 27181, y la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972.

Artículo 13. Clasificación de Vías
La clasificación de vías tiene las siguientes categorías:

- Vía Expresa
- Vía Arterial
- Vía Colectora
- Vía Local

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Esta clasificación de vías es de carácter funcional, es decir se basa en la función que cumple cada una de ellas dentro de la estructura urbana de la ciudad.

Artículo 14. De los componentes del sistema vial Urbano
Forman parte de Sistema Vial Urbano del distrito de San Antonio el sistema Vial Primario, cuyos componentes son:

a. Las vías arteriales, vías colectoras, así como los intercambios viales descritos en el Plano del Sistema Vial Primario.
b. Las secciones viales, anexas al presente reglamento.
c. Las intersecciones viales (a nivel y desnivel)
d. Sistema Vial Local.

Artículo 15. los componentes del Sistema vial Local

Son componentes del sistema vial local, las vías locales y los pasajes, y tienen como función principal la de proveer el acceso a los lotes adyacentes, en este tipo de vías se permiteel tránsito de vehículos livianos y dependiendo del tipo de habilitación urbana en la que se ubiquen (habilitaciones tipo industrial y comercial, por ejemplo), se permite también el tránsito de vehículos pesados, el estacionamiento vehicular y el tránsito peatonal son irrestrictos. Las vías locales se conectan entre ellas y con las vías colectoras, eventualmente se puede permitirconexiones con las vías arteriales, solo por las vías laterales de esta última.

15.1 Vías Locales

a. Las vías locales de todas las habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo veredas encada frente que habilite lotes.
b. Las características de diseño y especializaciones técnicas de este tipo de vías se desarrollan en la norma técnica G.020.

15.2. Sección Vial

Las secciones viales de las vías expresas, arteriales y colectoras se encuentran detalladas en el Plano de Secciones Viales de este plan y serán normadas por la Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto; las secciones de las vías locales principales son de competencia de la Municipalidad Distrital de San Antonio.

ASPECTOS GENERALES

Artículo 16°. - La vía comprende la calzada, la acera, la berma, la cuneta, el estacionamiento, el separador central, el jardín y el equipamiento de servicios necesarios para su utilización.
Las vías públicas se utilizan de conformidad con el presente Reglamento y las normas que rigen sobre la materia.

Artículo 17°. - Los elementos integrantes de la vía pública, sean funcionales, de servicio o de ornato complementarios, son habilitados o autorizados por las respectivas Autoridades, según su competencia.

Artículo 18°. - Las normas técnicas de diseño, construcción y mantenimiento de las vías, se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura, al que se sujetarán las Autoridades competentes en sus respectivas jurisdicciones.

Artículo 19°. - En tanto no constituyan obstáculo o peligro para el tránsito y de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, la Autoridad competente en el ámbito de su jurisdicción y con excepción de la Red Vial Nacional, podrá autorizar construcciones permanentes dentro del derecho de vía, en los casos siguientes.

- Instalación de casetas de cobro de peaje y de control de pesos y medidas de los vehículos.
- Obras básicas de infraestructura vial.
- Obras básicas para el funcionamiento de servicios públicos esenciales.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

Artículo 20°. - En los casos en que el desarrollo del tránsito y la seguridad en la vía sean afectados por situaciones u obstáculos previstos o imprevistos, la Autoridad competente y de ser el caso las entidades involucradas, procederán en forma inmediata y coordinadamente a superarlos de acuerdo con sus funciones específicas, advirtiendo del riesgo a los usuarios.

Artículo 21°. - La Autoridad competente, según su jurisdicción y los constructores de una obra vial o de una obra que se ejecute en la vía, sean empresas privadas u organismos públicos, son solidariamente responsables por los daños que se causen a terceros debidos a la falta de señalización que advierta la ejecución de tales obras, o a su insuficiencia y/o inadecuada instalación y mantenimiento.

Artículo 22°. - La responsabilidad objetiva por los daños o perjuicios ocasionados a terceros por el mal estado de las vías, es de las autoridades responsables de su mantenimiento y conservación, salvo casos que el mal estado sea consecuencia de causas imprevistas.

Artículo 23°. - Está prohibido en la vía:

- Destinar las calzadas a otro uso que no sea el tránsito y el estacionamiento.
- Ejercer el comercio ambulatorio o estacionario.
- Colocar propaganda u otros objetos que puedan afectar el tránsito de peatones o vehículos o la señalización y la semaforización.
- Efectuar trabajos de mecánica, cualquiera sea su naturaleza, salvo casos de emergencia.
- Dejar animales sueltos o situarlos en forma tal que obstaculicen el tránsito.
- Construir o colocar parapetos, kioskos, cabinas, cercos, paraderos u ornamentos en las esquinas u otros lugares de la vía que impidan la visibilidad del usuario de esta.
- Colocar en la calzada o en la acera, elementos que obstruyan la libre circulación.
- Derivar aguas servidas o de regadío o dejar elementos perturbadores del libre tránsito o desperdicios como maleza, desmonte, material de obra y otros, salvo maleza en los lugares autorizados.
- Recoger o dejar pasajeros o carga en lugares no autorizados.

Artículo 24°. - Los **propietarios** u ocupantes de inmuebles colindantes con la vía pública deben:

- Permitir la colocación de señales de tránsito.
- No colocar luces, carteles o similares que, por su intensidad, dimensiones o mensaje, puedan ser confundidos con dispositivos de control del tránsito.
- Obtener la autorización de la Autoridad competente, antes de la construcción de cualquier acceso vehicular.
- Obtener la autorización de la Autoridad competente para colocar anuncios comerciales o publicitarios, cuyo tamaño y ubicación no deben confundir ni distraer al conductor.

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

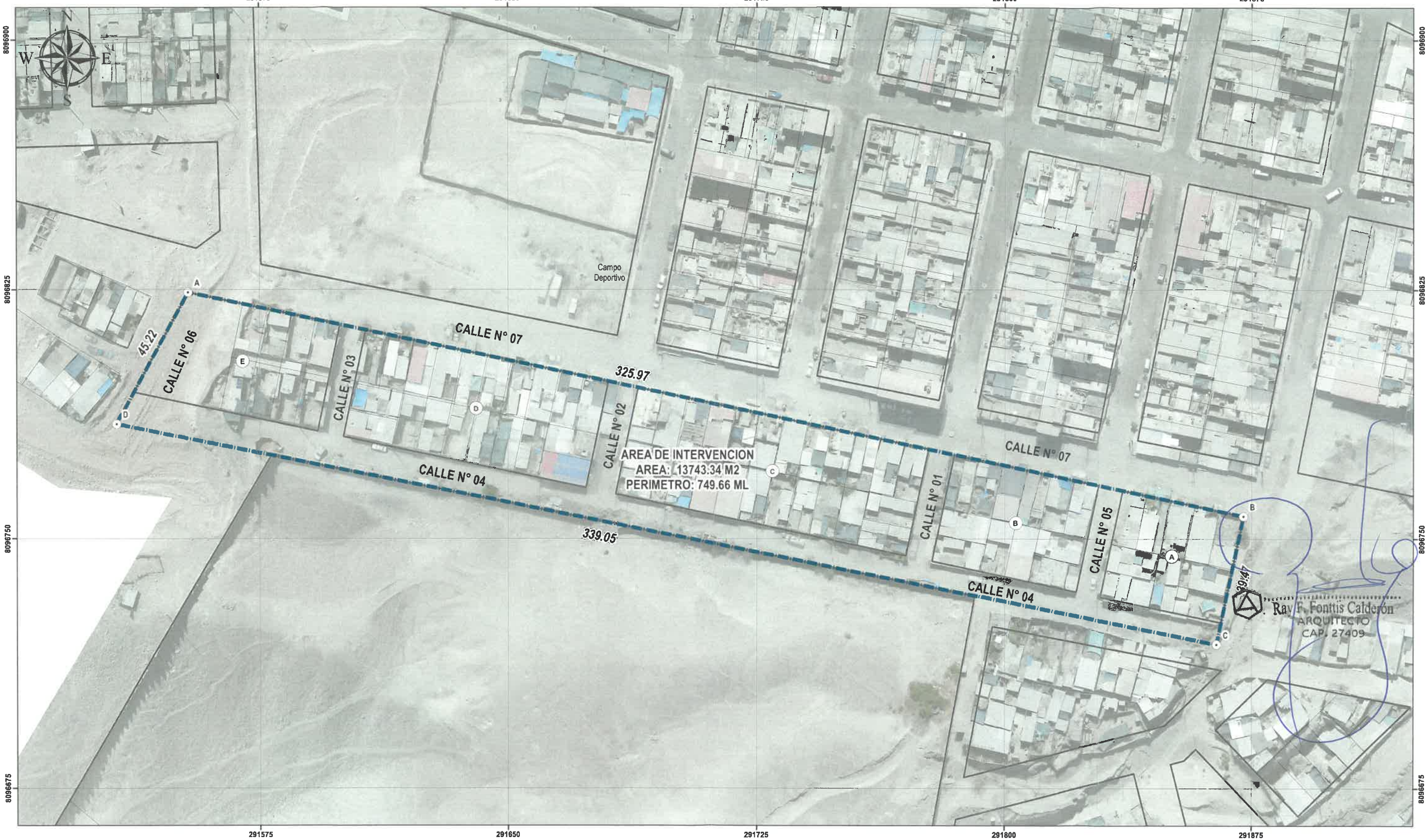
ANEXOS

- **Planos**

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

- **Factibilidad de servicios**

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409



LEYENDA

- vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Ortofoto.ecw
RGB
- Red: Red
- Green: Green
- Blue: Blue

SIMBOLOGÍA

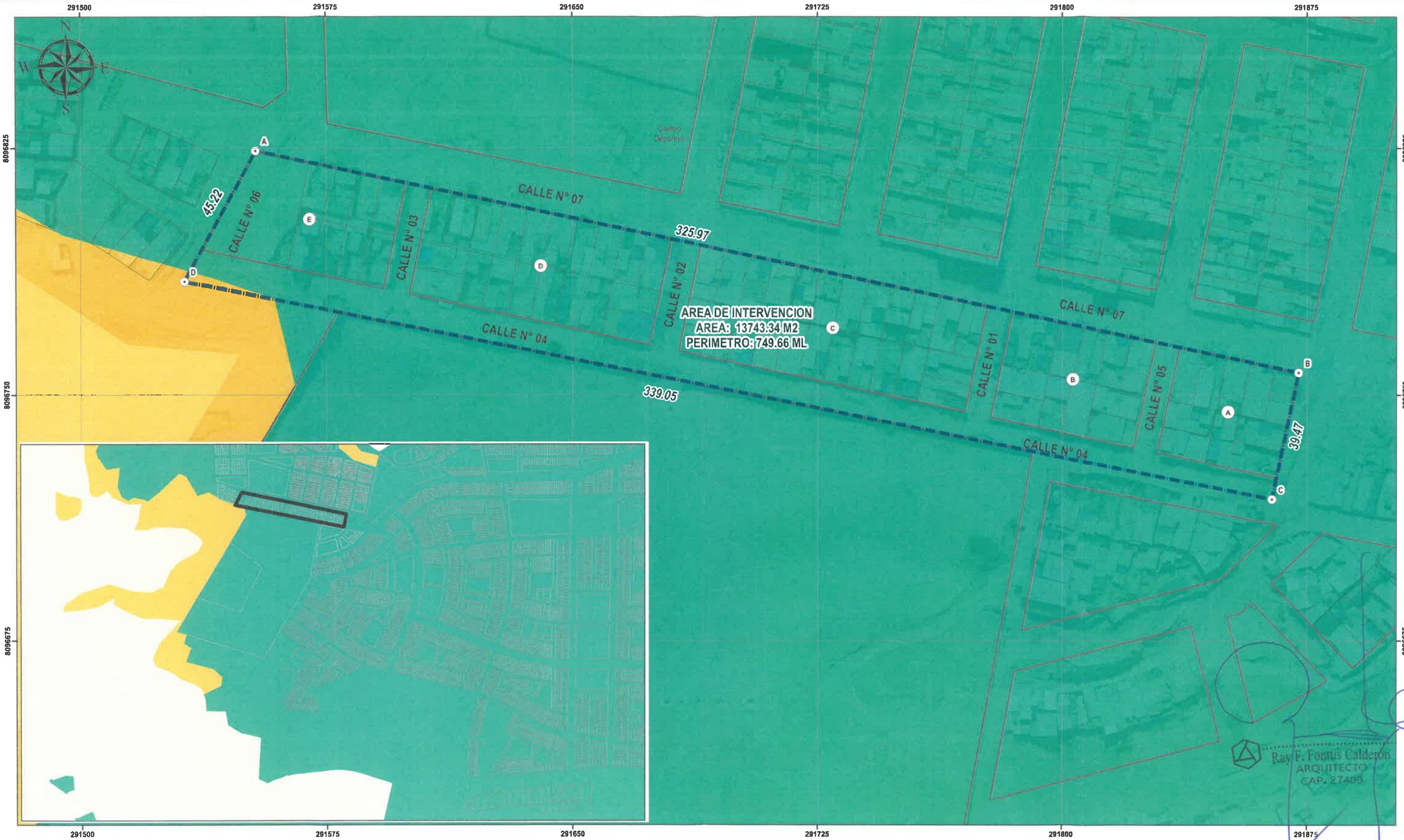
- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA BASE

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N°
proyecto:		A-01
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

CLASIFICACION GENERAL DEL SUELO

- Suelo de Protección
- Suelo Rural
- Suelo Urbano

SIMBOLOGÍA

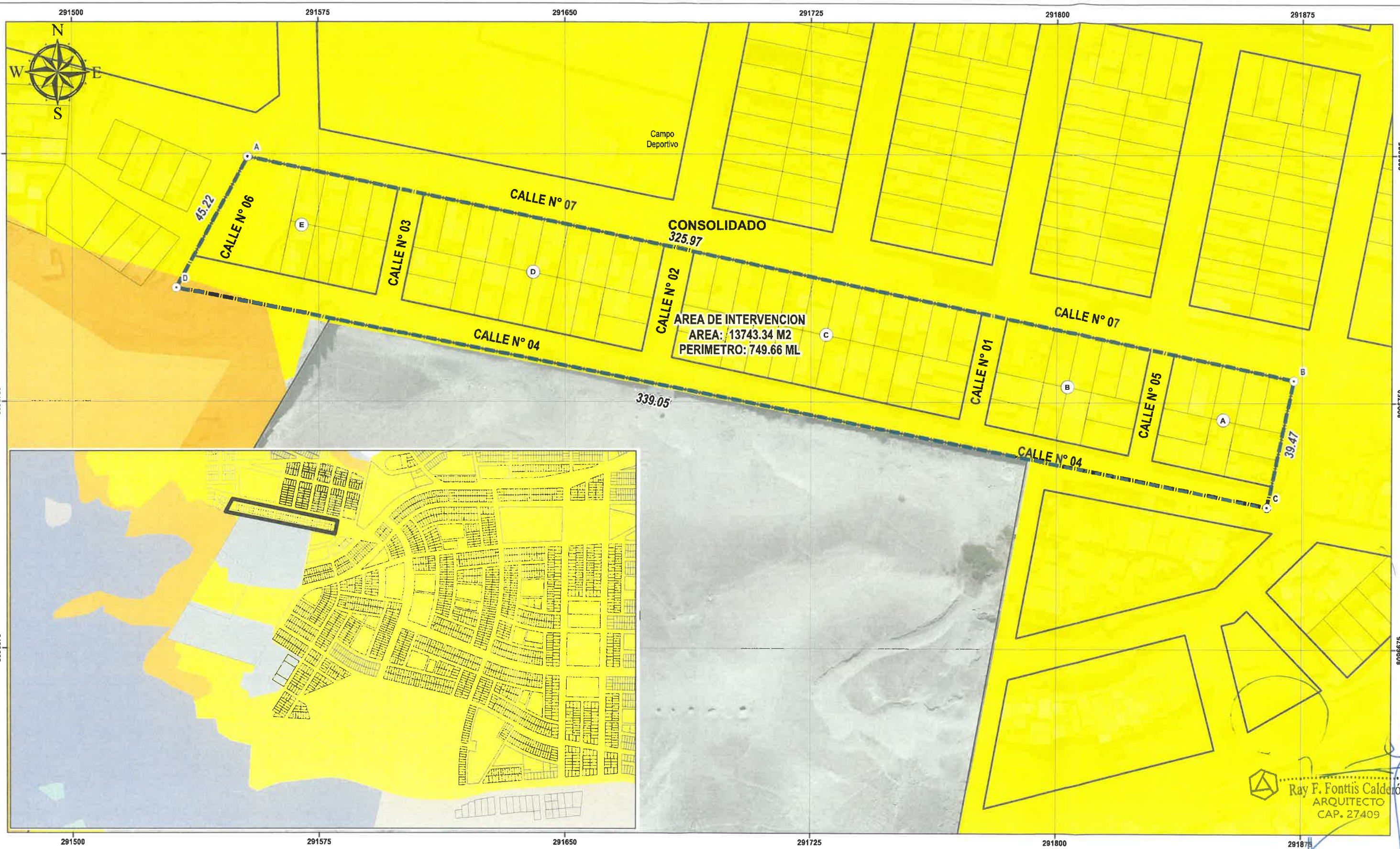
- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA CLASIFICACION GENERAL DEL SUELO

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° A-02
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Sub Clasificación del Suelo

- Suelo de Conservación
- Suelo de Riesgo
- Ampliación Agrícola
- Suelo Urbano Consolidado
- Suelo Urbano en Consolidación

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

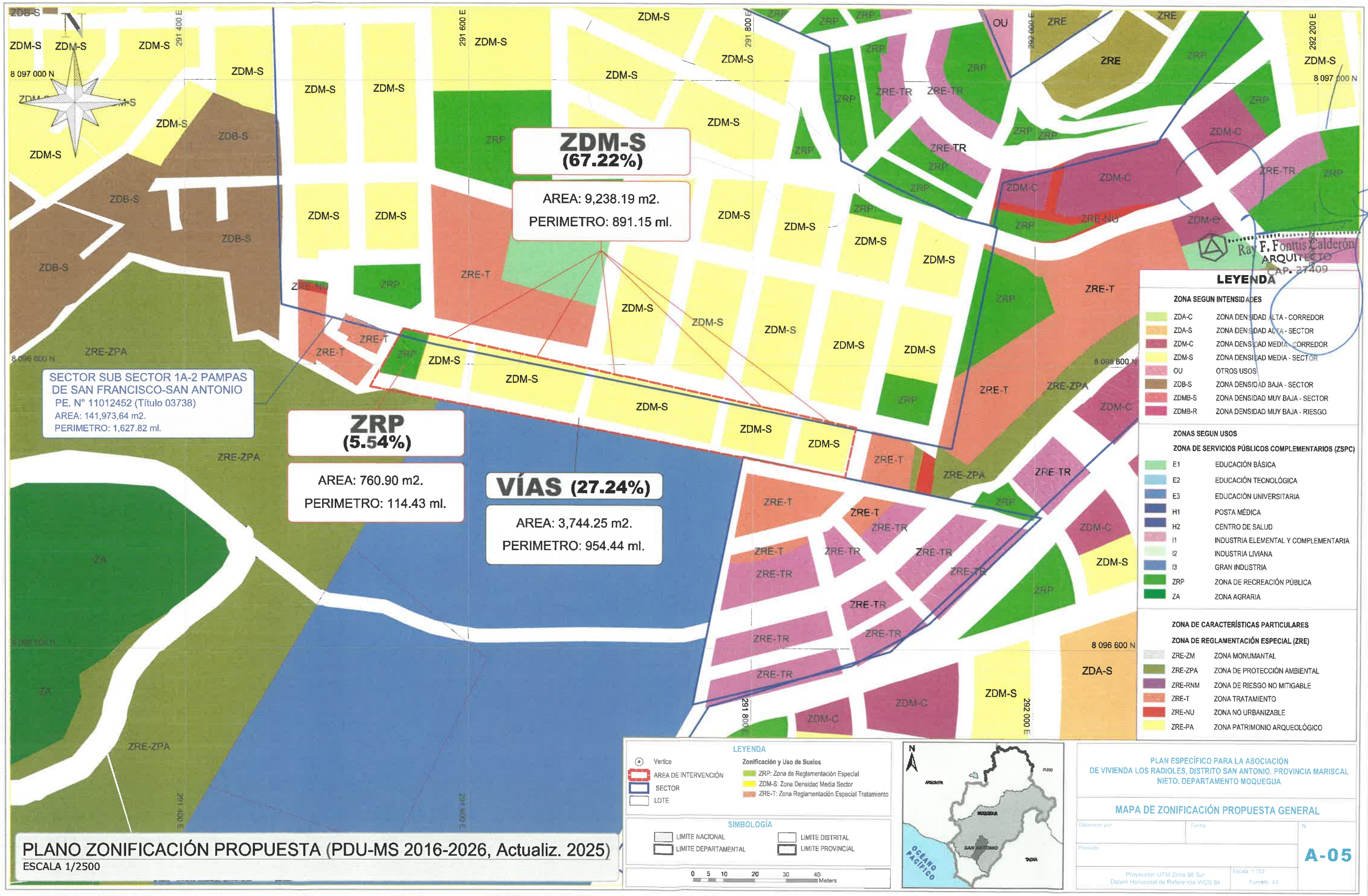
0 5 10 20 30 40 Meters

PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA

MAPA SUB CLASIFICACION GENERAL DEL SUELO

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° A-03
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

ZRE-T
(71.18%)
AREA: 9,783.16 m2.
PERIMETRO: 994.92 ml.
VÍAS (28.82%)
AREA: 3,960.18 m2.
PERIMETRO: 1,028.85 ml.
SECTOR SUB SECTOR 1A-2 PAMPAS DE SAN FRANCISCO-SAN ANTONIO
PE. N° 11012452 (Título 03738)
AREA: 141,973,64 m2.
PERIMETRO: 1,627.82 ml.
LEYENDA
ZONA SEGUN INTENSIDADES
ZDA-C ZONA DENSIDAD ALTA - CORREDOR
ZDA-S ZONA DENSIDAD ALTA - SECTOR
ZDM-C ZONA DENSIDAD MEDIA - CORREDOR
ZDM-S ZONA DENSIDAD MEDIA - SECTOR
OU OTROS USOS
ZDB-S ZONA DENSIDAD BAJA - SECTOR
ZDMB-S ZONA DENSIDAD MUY BAJA - SECTOR
ZDMB-R ZONA DENSIDAD MUY BAJA - RIESGO
ZONAS SEGUN USOS
ZONA DE SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS (ZSPC)
E1 EDUCACIÓN BÁSICA
E2 EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
E3 EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
H1 POSTA MÉDICA
H2 CENTRO DE SALUD
I1 INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA
I2 INDUSTRIA LIVIANA
I3 GRAN INDUSTRIA
ZRP ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA
ZA ZONA AGRARIA
ZONA DE CARACTERÍSTICAS PARTICULARES
ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL (ZRE)
ZRE-ZM ZONA MONUMANTAL
ZRE-ZPA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
ZRE-RNM ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE
ZRE-T ZONA TRATAMIENTO
ZRE-NU ZONA NO URBANIZABLE
ZRE-PA ZONA PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
LEYENDA
Vertice
AREA DE INTERVENCIÓN
SECTOR
LOTE
Zonificación y Uso de Suelos
ZRP: Zona de Reglamentación Especial
ZDM-S: Zona Densidad Media Sector
ZRE-T: Zona Reglamentación Especial Tratamiento
SIMBOLOGÍA
LIMITE NACIONAL
LIMITE DEPARTAMENTAL
LIMITE DISTRITAL
LIMITE PROVINCIAL
0 5 10 20 30 40 Meters
OCÉANO PACÍFICO
PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
MAPA DE ZONIFICACIÓN ACTUAL GENERAL
Elaborado por:
Fecha
Proyecto
Proyección UTM Zona 98 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS 84
Escala: 1:750
Formato: A3
A-04
PLANO ZONIFICACIÓN ACTUAL (PDU-MS 2016-2026, Actualización 2025)
ESCALA 1/2500



PLANO ZONIFICACIÓN PROPUESTA (PDU-MS 2016-2026, Actualiz. 2025)

ESCALA 1/2500

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096825 8096750 8096675

N W E S

Campo Deportivo

CALLE N° 06

45.22

A

E

D

CALLE N° 03

CALLE N° 07

325.97

CALLE N° 02

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

C

CALLE N° 04

339.05

CALLE N° 01

B

CALLE N° 05

A

CALLE N° 07

CALLE N° 04

39.47

Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Zonificacion y Usos del Suelo

- ZRP: Zona de Reglamentacion Especial
- ZDM: Zona Residencial de Densidad Media

SIMBOLOGÍA

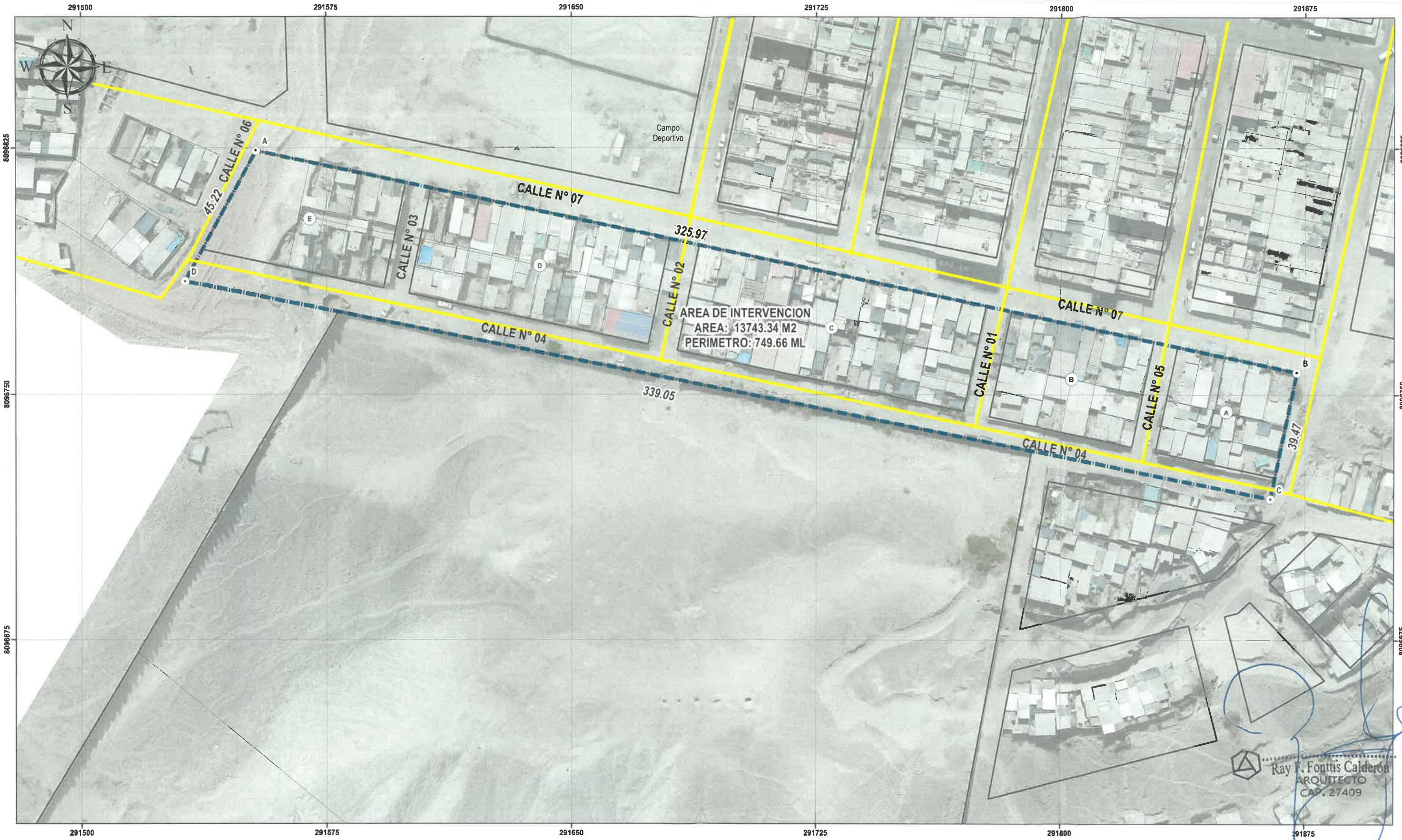
- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA DE ZONIFICACION PROPUESTA (DETALLADO)

Elaborado por:	Fecha: Noviembre 2025	N° A-06
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



Ray F. Fonttis Calderón
ARQUITECTO
CAP. 27409

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

SISTEMA VIAL

- Via Local

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

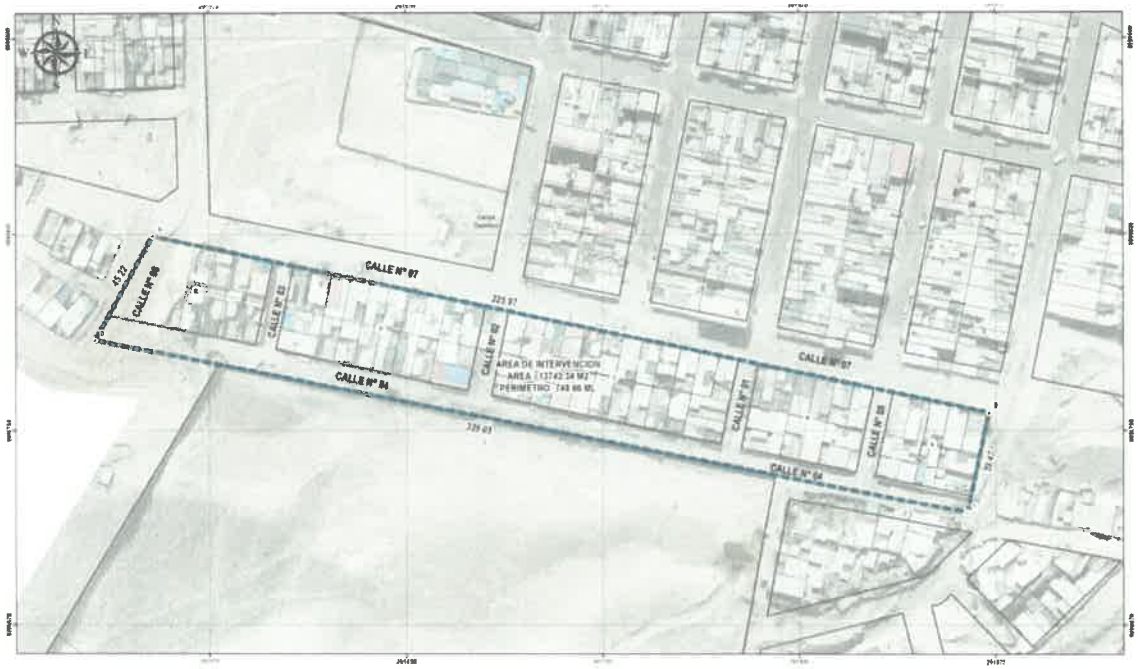
0 5 10 20 30 40 Meters

PLAN ESPECÍFICO PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA PROPUESTA SISTEMA VIAL

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° A-07
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

ANALISIS DE RIESGOS EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA



Moquegua

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

ANALISIS DE RIESGOS EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

INDICE

INTRODUCCIÓN
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES
1.1. Objetivo General
1.2. Objetivos específicos
1.3. Importancia
1.4. Antecedentes
1.5. Marco Normativo

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO
2 .1. Ubicación Geográfica
2.2. Vías de acceso
2.3. Población
2.4. Componente de la obra
2.5. Condiciones climáticas
2.6. Topografía y Pendiente
2.7 Zonificación Geotecnia
2.8 Unidades Geológicas
2.9 Unidades Geomorfologicas

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO
3.1. Clasificación de Peligros
3.2. Determinación de Peligro:
3.2.1. Peligro por Movimiento en masa
3.2.2. Peligro por sismo
3.3 Mapa de peligros por Sismo

CAPITULO IV: DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD
4.1. Análisis de vulnerabilidad del área de intervención
4.2. Evaluando la fragilidad de los elementos expuestos:
4.2.1. Fragilidad dimensión social
4.2.2. Fragilidad Dimensión Físico / Económico:
4.2.3. Fragilidad Dimensión Ambiental:
4.3. Evaluación de la resiliencia en el ámbito:
4.3.1. Resiliencia Dimensión Social
4.3.2. Resiliencia Dimensión Físico / Económico:
4.3.3. Resiliencia Dimensión Ambiental:
4.4. Determinación de los niveles de vulnerabilidad:
4.5. Mapa de vulnerabilidad

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO
5.1. Determinación de los niveles de riesgo
5.1.1. Riesgo por Movimiento de masa:
5.1.2. Riesgo por Sismo:
5.2. Cálculo de Probables perdidas:
5.3. Mapa de riesgos por Sismo

CAPITULO VI: CONCLUSIONES
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

ANALISIS DE RIESGOS EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General:

El objetivo del presente estudio de Análisis de Riesgo - ADR es la identificación y caracterización de los peligros originados por fenómeno de origen natural e inducidos por la acción humana, así como determinar la probabilidad de ocurrencia de los mismos y la gravedad de las consecuencias, y con ello calcular o estimar el nivel de riesgo y control de los mismos en la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, para que apoye la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo de desastres.

1.2. Objetivos específicos:

- Identificar y caracterizar el peligro de origen natural, determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro en la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad de la zona a ejecutar a obra.
- Determinar los niveles de riesgo y elaborar el mapa de riesgo
- Recomendar medidas de control del riesgo Estructurales y no Estructurales.

1.3. Finalidad:

Contribuir con un documento técnico que identifique los peligros originados por fenómenos naturales e inducidos por la acción humana, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgo, para que la autoridad correspondiente tome las decisiones adecuadas para prevención y reducción de riesgos de desastres de acuerdo a la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

1.4. 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.
- Constituye una garantía para la inversión en los casos de proyectos específicos de desarrollo.

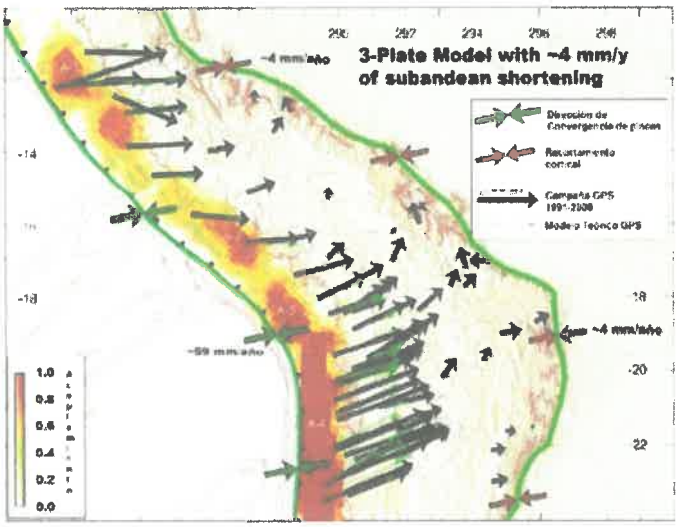
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

1.5. Antecedentes:

El estudio de Microzonificación Sísmica (agosto 2012) elaborado por el Centro Peruano-japonés de investigaciones Símicas y Mitigación de Desastres (CISMID) en convenio con la Universidad de Ingeniería, en el cual, respecto a la historia sísmica del Cercado de Lima, Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), hace una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1513. Este trabajo constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los sismos históricos. Según esta información, los mayores terremotos registrados en la costa central del Perú son los de 1586, 1687 y el de 1746, este último destruyó completamente la ciudad de Lima y generó un maremoto con olas de 15 a 20 m de altitud.

Su historia nos indica que Moquegua y la zona sur del país se han registrado sismos desde 1604, con magnitudes que han superado los 8 grados en la escala de Richter, con consecuencias graves, que se han sentido hasta en centro del país. Casos como del 13 de agosto de 1868 en el que se produjo un sismo de 8.6°, hasta la fecha se viene viviendo el silencio sísmico. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y otros.

MAPA N° 001
MAPA DE ACOPLAMIENTO ANTISÍSMICO A PARTIR DE DATOS GPS (CHLIET ET AL, 2011)



Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

Registros:

- **24 de Noviembre de 1604.-** A las 13:30, la conmoción sísmica arruinó las ciudades de Arequipa y Arica. Un tsunami destruyó la ciudad de Arica y el puerto de Pisco, como consecuencia del Tsunami murieron 23 personas en Arica. Tuvo una magnitud de 7.8, y alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.

- **18 de Setiembre de 1833.-** A las 05:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Torata, Locumba e Ilabaya, murieron 18 personas; fue sentido en La Paz y Cochabamba en Bolivia.

- **13 de Agosto de 1868.-** A las 16:45. Este terremoto alcanzó 8.6° en Escala de Richter y una intensidad de grado XI y fue acompañado de tsunami. Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tacna, Moquegua, Ilo, Torata, Iquique y Arequipa. A las 17:37 empezó un impetuoso desbordamiento del mar. La primera ola sísmica alcanzó una altura de 12 metros y

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-20 19-CENEPRED/J

arrasó el puerto de Arica. A las 18:30, el mar irrumpió nuevamente con olas de 16 metros de altura, finalmente a las 19:10, se produjo la tercera ola sísmica que varó la corbeta América de 1560 toneladas y el Wateree de los Estados Unidos, que fueron arrojados a unos 300 metros de la playa tierra adentro. Las salidas del mar, arrasaron gran parte del litoral peruano y chileno, muriendo en Chala 30 personas y en Arica unas 300 personas. La agitación del océano llegó hasta California, Hawai, Yokohama, Filipinas, Sidney y Nueva Zelandia.
En Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 3, se contaron como 300 movimientos sísmicos o réplicas hasta el 25 de agosto, tuvo una magnitud de 8.6.

- **24 de Agosto de 1942.-** A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14º y 16º de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados. Murieron 30 personas por los desplomes de las casas y 25 heridos por diversas causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná , Chuquibamba, Aplao y Mollendo, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, Cajatambo, Huaraz y Lima. Su posición geográfica fue -15º Lat. S. y -76º Long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

- **11 de Mayo de 1948.-** A las 03:56. Fuerte movimiento sísmico en la región sur afectó parte de los Dptos. De Arequipa, Moquegua y Tacna. Los efectos destructores fueron máximos dentro de un área aproximada de 3,500 Km^2, dejando el saldo de 1 muerto y 66 heridos. En el área central alcanzó el grado VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del epicentro fue de -17.4º Lat. S. y -71º Long. W. La profundidad focal se estimó en unos 60-70 Km., con una magnitud de 7.1°, en Moquegua se sintió con una intensidad de VII y en Arequipa alcanzó una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

- **03 de Octubre de 1951.-** A las 06:08. Fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de -17º Lat. S. y -71º long. W. y su profundidad de 100 Km.

- **13 de Enero de 1960.-** A las 10:40:34. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa que dejó un saldo de 63 muertos y centenares de heridos.

  El pueblo de Chuquibamba quedó reducido a escombros siendo igualmente destructor en Caravelí, Cotahuasi, Omate, Puquina, Moquegua y la ciudad de Arequipa.

  El radio de perceptibilidad fue, de aproximadamente 750 Km. sintiéndose en toda la extensión de los departamentos de Cuzco, Apurímac y Ayacucho. Este sismo fue percibido en la ciudad de Lima con una intensidad del grado III y en la ciudad de la Paz con el grado III-IV. La posición geográfica del epicentro es de: -16.145º Lat. S. y -72.144º Long. W. La profundidad focal se estima en 60 Km. y una magnitud de 6.2°.
- **26 de Enero de 1964.-** A las 04:00 se produjo un sismo en el sur del Perú, en Arequipa como producto del violento movimiento se registró cuatro heridos, y daños en las viviendas que ya se encontraban remecidas por anteriores sismos, este sismo tuvo una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli en la ciudad de Arequipa, en Mollendo y Ubinas alcanzó una intensidad de V.
- **16 de Febrero de 1979.-** A las 05:08:53. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa, que ocasionó algunas muertes y muchos heridos. Este sismo produjo severos daños en las localidades de Chuquibamba y pueblos del valle de Majes.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

Alcanzó una intensidad máxima del grado VII en la Escala Internacional de Intensidad Sísmica M.S.K.(Fig. 6) En la ciudad de Arequipa el sismo fue del grado VI habiendo afectado seriamente algunas viviendas de sillar. Además ocasionó graves daños en edificios relativamente modernos como el Hospital Regional Nº 2 (Ex-empleado) Programa académico de Arquitectura y el pabellón Nicholson, ubicados estos 2 últimos en los Campus de la Universidad de San Agustín. La posición geográfica del epicentro es 36 localizada en las siguientes coordenadas: -16.515º latitud S. y -72.599º longitud W. La profundidad focal se estima en 52.5 Km., y la magnitud de 6.2..

- **23 de Junio de 2001.-** A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o replicas y alcanzó una intensidad máxima de VIII.

Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba, Ilo, algunos pueblos del interior y Camaná por el efecto del Tsunami. El fuerte sismo ocurrido el 23-06-2001, ha sido uno de los que más afectó a esta región, pues hizo colapsar cientos de viviendas de adobe y barro del C.P de San Francisco de departamento de Moquegua, que tuvo la mayor afectación, sobre todo las viviendas tuvieron serias fracturas y parte de ellas colapsaron, fueron las que estuvieron ubicadas en terrenos con fuerte pendiente, en los flancos del cerro San Francisco, carentes de cimentación adecuado en el proceso constructivo.

Los daños en edificaciones, puentes y carreteras son variados en la región, algunos de los cuales reflejan claramente la influencia de las condiciones locales del terreno. Los daños en edificaciones adecuadamente construidas son principalmente no estructurales, y la mayoría de daños estructurales han ocurrido en las edificaciones de adobe y de albañilería no confinada o no reforzada adecuadamente. la ciudad más afectada fue Moquegua, donde alrededor del 80% de las edificaciones de adobe, por lo general bastante antiguas, han colapsado.

El Sistema de Defensa Civil y medios de comunicación han informado la muerte de 25 personas, 53,448 damnificados, 341 heridos, 5506 viviendas destruidas, así como desaparecidos, en los departamentos antes mencionados, resultando el departamento de Moquegua entre los más afectados.

CUADRO N° 001

REPORTE DE SISMOS REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA - 2025

Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
	AÑO 2025		
IGP/CENSIS/RS 2025-0102	18 km al NO de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	08/02/2025 15:42	3.7
IGP/CENSIS/RS 2025-0108	51 km al E de Calacoa, Mariscal Nieto - Moquegua	11/02/2025 13:43	4.2
IGP/CENSIS/RS 2025-0173	35 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	05/03/2025 10:39	3.7
IGP/CENSIS/RS 2025-0175	66 km al SO de Ilo, Ilo - Moquegua	06/03/2025 13:13	4
IGP/CENSIS/RS 2025-0183	89 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	09/03/2025 06:02	4
IGP/CENSIS/RS 2025-0205	31 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	20/03/2025 13:16	3.6
IGP/CENSIS/RS 2025-0206	2 km al SE de Ichuña, General Sanchez Cerro - Moquegua	20/03/2025 16:40	3.7
IGP/CENSIS/RS 2025-0244	8 km al E de Calacoa, Mariscal Nieto - Moquegua	05/04/2025 06:39	3.6

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

AÑO 2024			
IGP/CENSIS/RS 2024-0787	103 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	26/12/2024 12:12	4.2
IGP/CENSIS/RS 2024-0775	67 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	19/12/2024 16:35	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0751	19 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	10/12/2024 09:19	4.3
IGP/CENSIS/RS 2024-0743	35 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	06/12/2024 09:47	3.6
IGP/CENSIS/RS 2024-0737	91 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	05/12/2024 05:41	4.2
IGP/CENSIS/RS 2024-0659	4 km al NO de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	22/10/2024 08:48	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0601	8 km al S de Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua	24/09/2024 11:00	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0580	10 km al E de Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua	12/09/2024 14:10	3.8
IGP/CENSIS/RS 2024-0538	80 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	17/08/2024 06:36	4.3
IGP/CENSIS/RS 2024-0509	8 km al SE de Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua	02/08/2024 11:24	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0508	41 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	02/08/2024 02:39	3.6
IGP/CENSIS/RS 2024-0390	4 km al NO de Ilo, Ilo - Moquegua	19/06/2024 18:47	3.9
IGP/CENSIS/RS 2024-0388	13 km al SE de Torata, Mariscal Nieto - Moquegua	19/06/2024 16:50	3.6
IGP/CENSIS/RS 2024-0384	11 km al O de Torata, Mariscal Nieto - Moquegua	18/06/2024 10:47	4.4
IGP/CENSIS/RS 2024-0346	106 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	29/05/2024 14:34	4.1
IGP/CENSIS/RS 2024-0263	100 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	25/04/2024 18:03	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0254	46 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	22/04/2024 14:38	4.1
IGP/CENSIS/RS 2024-0241	38 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	16/04/2024 07:24	3.7
IGP/CENSIS/RS 2024-0233	85 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	14/04/2024 00:17	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0228	62 km al SO de Ilo, Ilo - Moquegua	10/04/2024 17:42	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0222	6 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	09/04/2024 01:39	3.8
IGP/CENSIS/RS 2024-0173	7 km al S de Ichuña, General Sanchez Cerro - Moquegua	22/03/2024 08:04	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0148	14 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	09/03/2024 05:04	3.6
IGP/CENSIS/RS 2024-0138	10 km al SE de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	01/03/2024 02:12	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0134	16 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	29/02/2024 06:48	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0120	1 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	22/02/2024 17:46	3.8
IGP/CENSIS/RS 2024-0107	42 km al O de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	16/02/2024 13:59	3.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0062	8 km al NO de La Capilla, General Sanchez Cerro - Moquegua	01/02/2024 08:59	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0045	65 km al S de Ilo, Ilo - Moquegua	25/01/2024 06:19	4

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

Fuente: Instituto Geofísico del Perú – IGP -Departamento Moquegua

1.5.1. Sismotectónica de la Región Sur Occidental del Perú:

El Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que hay en la tierra, formando parte del cinturón del fuego del pacifico circunpacifico, el marco tectónico regional a mayor escala está gobernado por la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana, los principales rasgos tectónicos la región occidental de Sudamérica, como son la cordillera de los andes y la fosa oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica y los otros fenómenos telúricos de la región, como una consecuencia de la interacción de las dos placas convergentes cuya resultante más notoria precisamente es el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes.

El mecanismo básico que causa el movimiento de las placas no se conoce, pero se afirma que es debido a corrientes de conversión o movimiento del manto plástico o caliente de la tierra y también a los efectos gravitacionales y de rotación de la tierra, los limites o bordes de las placas raramente coinciden con las márgenes continentales, pudiendo ser de tres tipos:

1. Según cordilleras axiales, donde las placas divergen una de otra y en donde se genera un nuevo suelo oceánico.
2. Según fallas de transformación a lo largo de las cuales las placas se deslizan una respecto a otras.
3. Según zonas de subducción, en donde las placas convergen y una de ellas se sumerge bajo el borde delantero de la suprayacente.

CUADRO N° 002
ESCALA DE MERCALLI

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-20 IP-CENEPRED/J

Grado	Descripción
I - *Muy débil*	Imperceptible para la mayoría excepto en condiciones favorables. Aceleración menor a 0,5 Gal
II - *Débil*	Perceptible solo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios. Los objetos colgantes suelen oscilar. Aceleración entre 0,5 y 2,5 Gal.
III - *Leve*	Perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo perciben como un terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al paso de un camión pequeño. Aceleración entre 2,5 y 6,0 Gal.
IV - *Moderado*	Perceptible por la mayoría de personas dentro de los edificios, por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse. Perturbación en cerámica, puertas y ventanas. Las paredes suelen hacer ruido. Los automóviles detenidos se mueven con más energía. Sensación semejante al paso de un camión grande. Aceleración entre 6,0 y 10 Gal.
V - *Poco fuerte*	Sacudida sentida casi por todo el país o zona y algunas piezas de vajilla o cristales de ventanas se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen los relojes de péndulo. Aceleración entre 10 y 20 Gal.
VI - *Fuerte*	Sacudida sentida por todo el país o zona. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provoca daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Aceleración entre 20 y 35 Gal.
VII - *Muy fuerte*	Ponerse de pie es difícil. Muebles dañados. Daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Daños considerables en estructuras pobremente construidas. Mampostería dañada. Perceptible por personas en vehículos en movimiento. Aceleración entre 35 y 60 Gal.
VIII - *Destructivo*	Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles derrumbes. Daño severo en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente sacados de lugar. Aceleración entre 60 y 100 Gal.
IX - *Muy destructivo*	Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Grandes daños en importantes edificios, con derrumbes parciales. Edificios desplazados fuera de las bases. Aceleración entre 100 y 250 Gal.
X - *Devastador*	Algunas estructuras de madera bien construidas quedan destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería y el marco destruido con sus bases. Vías ferroviarias dobladas. Aceleración entre 250 y 500 Gal.
XI - *Muy devastador*	Pocas estructuras de mampostería, si las hubiera, permanecen en pie. Puentes destruidos. Vías ferroviarias curvadas en gran medida. Aceleración mayor a 500 Gal.
XII - *Catastrófico*	Destrucción total con pocos supervivientes. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados. Imposibilidad de mantenerse en pie.

La placa sudamericana crece de la cadena meso-oceánica del Altiplano, avanzado hacia el noroeste con una velocidad de 2 a 3 cm por año y se encuentra con la Placa de Nazca en su extremo occidental, constituido por la costa sudamericana del Pacifico. Por otro lado, la Placa de Nazca crece de la cadena mezooceanica del pacifico oriental y avanza hacia el Este con una velocidad de aproximadamente 5 a 10 cm por año, subyaciendo debajo de la Placa Sudamericana con una velocidad de convergencia de 7 a 12 cm por año (Berrocal et al, 1975).

Como resultado del encuentro de la Placa Sudamericana y la Placa de Nazca y la subducción de esta última, han sido formadas la Cadena Andina y al Fosa Perú-Chile en diferentes etapas evolutivas. El continuo interaccionar de estas dos placas da origen a la mayor proporción de actividad sísmica de la región occidental de nuestro continente. La plaza de Nazca se sumerge por debajo de la frontera de Perú y Brasil y noroeste de Argentina, lo cual es confirmado por la distribución espacial de los hipocentros, aun cuando existe ciertas controversias debido a la ausencia de actividad sísmica entre los 300 y 500 km de profundidad (Berrocal et al, 1975).

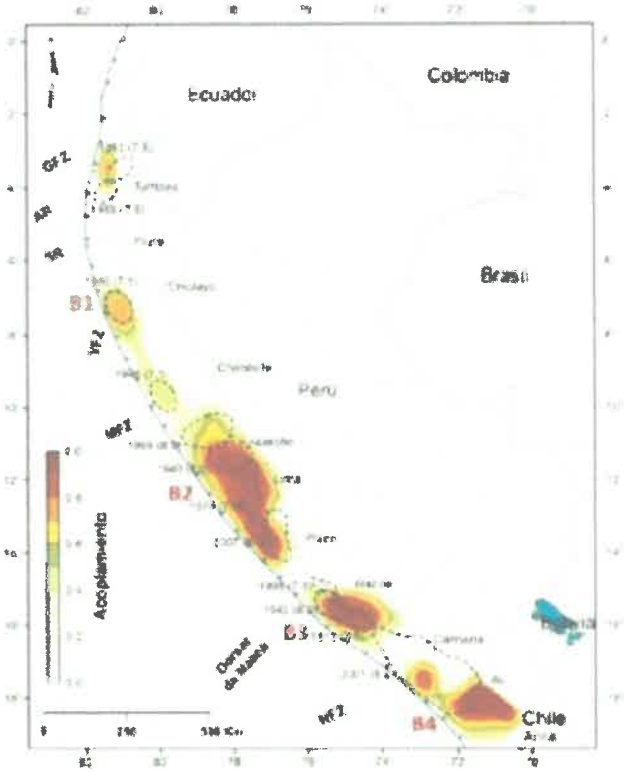
1.5.2. Zonas de máximo acoplamiento sísmico (ZMAS)

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS son capaces de monitorear y registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre tomando como referencia un punto estático. Para el pronóstico de sismos, debe entenderse que dentro de una zona de subducción como la que se desarrolla en el borde occidental del Perú, la placa Sudamericana avanza continuamente sobre la de Nazca a una velocidad que depende del estado de los esfuerzos regionales actuantes, la misma que sería fácilmente monitoreada y conocida usando datos provenientes de equipos GPS (Tavera, 2020). En este escenario, si las superficies de contacto entre estas dos placas fueran completamente lisas, los desplazamientos se realizarían

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

a una velocidad constante y generando probablemente sismos de magnitud menor, y sin riesgo para las poblaciones cercanas.

MAPA N° 002
DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN EL BORDE OCCIDENTAL DEL PERÚ



Fuente: Villegas-Lanza Et Al. (2016)

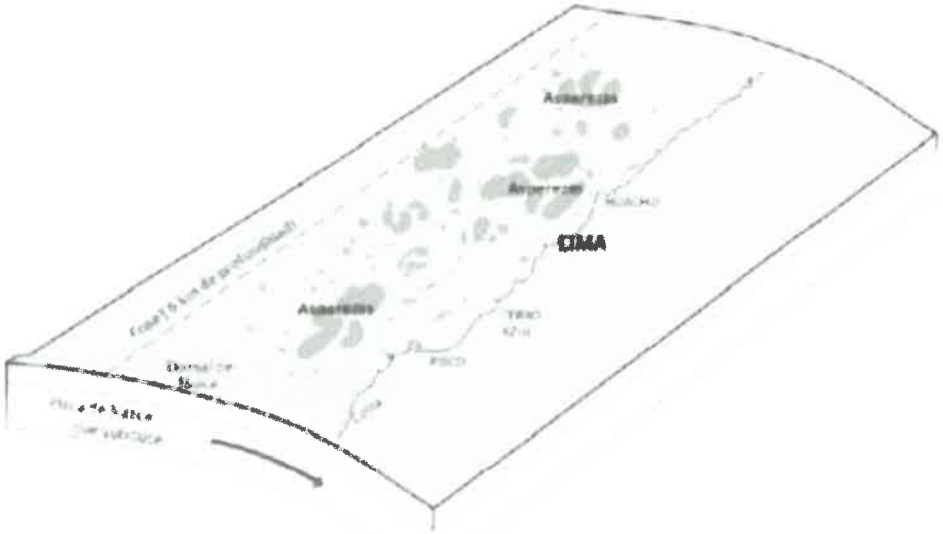
1.5.3. Asperezas sísmicas:

En zonas de subducción, la superficie de contacto entre dos placas no se encuentra en un estado uniforme de distribución de esfuerzos y deformación acumulada, sino que existe una continua liberación de energía en forma de sismos sobre algunas áreas, dejando otras con mayor acumulación de deformación llamadas asperezas. El tamaño de la aspereza o asperezas definen la magnitud del sismo y las dimensiones del área total de la ruptura.1

GRÁFICO N°. 001
ESQUEMA QUE MUESTRA LA SUPERFICIE DE CONTACTO ENTRE LAS PLACAS DE NAZCA Y SUDAMERICANA EN LA CUAL SE OBSERVA LA PRESENCIA DE ASPEREZAS (ÁREAS DE COLOR GRIS) CON DIFERENTES DIMENSIONES

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

[1] TAVERA 2020



Fuente: Tavera 2020

En el ámbito de la zona central del país, se ubican las asperezas A3 y A4, la

1.5.4. Mapa de sismicidad:

El Mapa de Sismicidad del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a 4.0 en la escala "magnitud momento" (Mw) ocurridos durante el periodo 1960-2017. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). Los sismos fueron clasificados en función de la profundidad de sus focos en superficiales, intermedios y profundos. En el mapa, el tamaño de los símbolos indica la magnitud del sismo y representa la cantidad de energía liberada y que puede ser expresada en las escalas de Richter (ML), ondas de volumen (mb), ondas superficiales (Ms) y recientemente a partir del momento sísmico (Mw). Debe entenderse que el poder destructivo de un sismo y/o terremoto depende de factores como su magnitud, profundidad del foco, duración del movimiento, propiedades físicas de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas, los materiales y características constructivas de las viviendas, edificios y obras de ingeniería.

1.5.5. Caracterización del peligro sísmico:

La caracterización sísmica de la costa peruana, ha sido estudiada por diversas instituciones nacionales e internacionales, usando metodologías variadas siendo las principales las desarrolladas por el Instituto Geofísico y el Instituto de Investigación de Francia (IRD). Entre son 3 las principales metodologías que enmarcan al escenario sísmico para el largo del borde occidental del Perú tenemos:

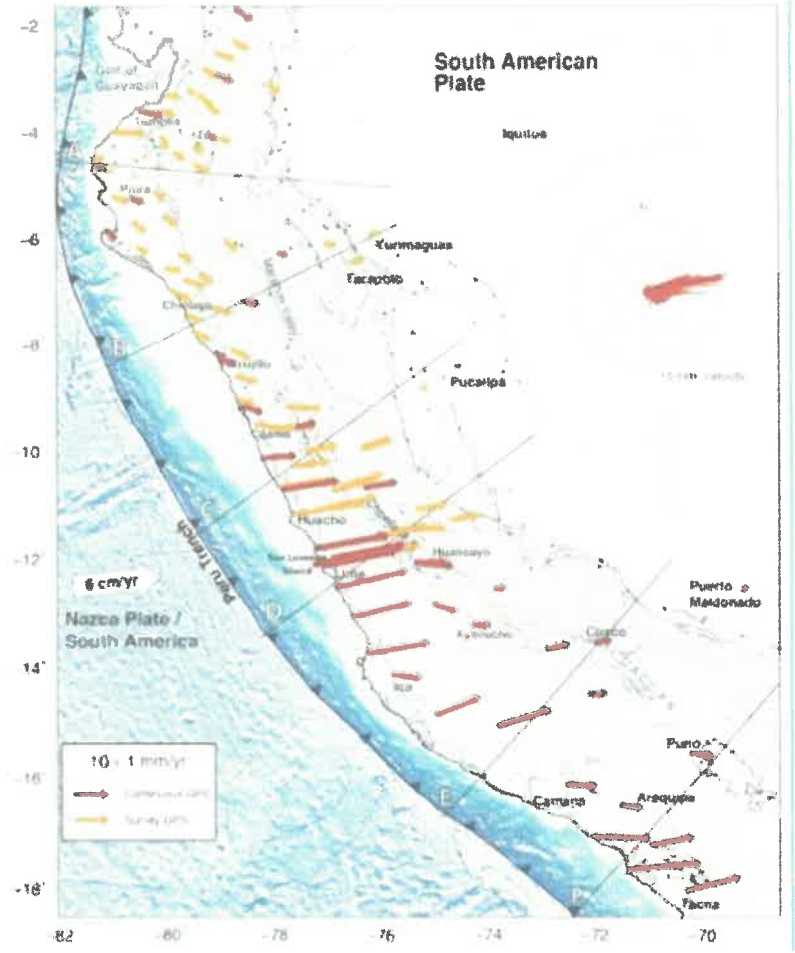
La primera metodología, está relacionada a las lagunas sísmicas, se basa en el análisis de las áreas de ruptura, originada por eventos sísmicos pasados y sus consecuentes lagunas sísmicas, las cuales se definen como áreas donde en el pasado se dieron eventos de gran magnitud y es posible la ocurrencia de otro de similares características. De acuerdo a Tavera (2014), se ha identificado la presencia de una laguna sísmica en la región central del Perú que vendría acumulando energía sísmica desde el año 1746 (hace 270 años). Los sismos que ocurrieron en los años 1940, 1966, 1970 y 1974, con magnitudes menores o iguales a 8.0 Mw, no habrían liberado el total de la energía sísmica acumulada en dicha región.

La segunda metodología, está relacionada a las asperezas sísmicas, se han identificado frente a la costa de la región central de Perú (A3 -A4), tal como lo muestra la (Figura Nº 15). Estarían

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

asociadas al terremoto de 1746. De acuerdo a las dimensiones ambas asperezas, la liberación de energía acumulada en esta zona podría generar un sismo de magnitud 8.8Mw. Según esta metodología se tendría una probabilidad mayor a 70% de producir sismos importantes en los próximos 75 años.

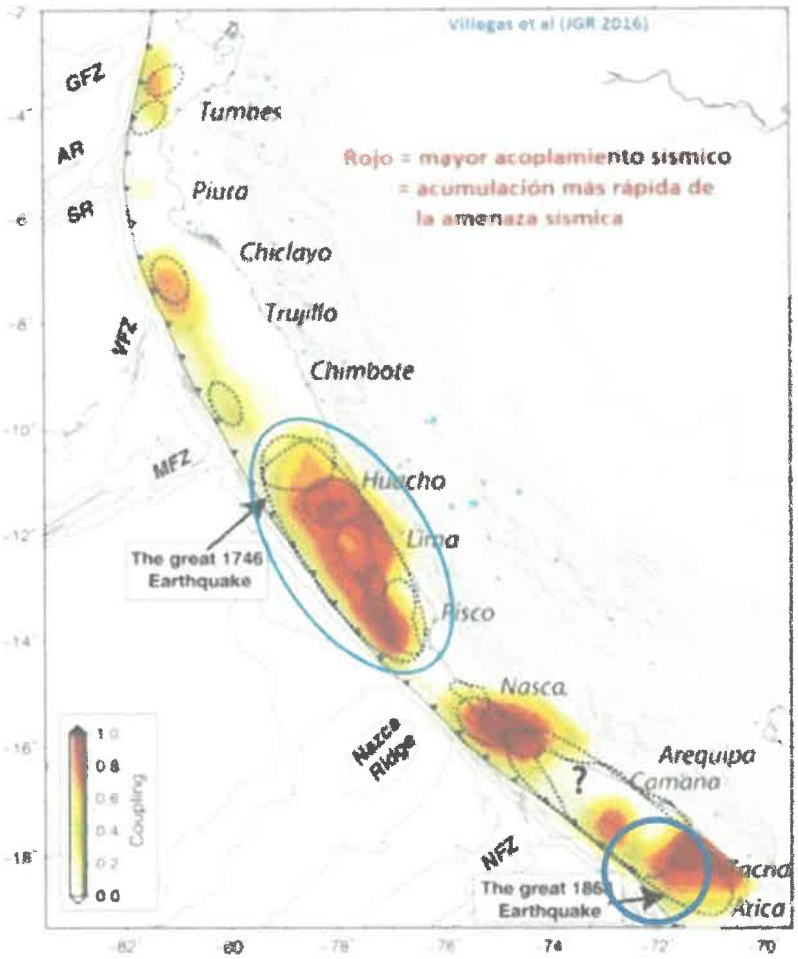
MAPA N° 003
DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA TERRESTRE MEDIDO CON GPS PARA EL PERÚ



Fuente: Villegas – Lanza Et Al., 2016

MAPA N° 004
ACOPLAMIENTO SÍSMICO PARA LA ZONA DE SUBDUCCIÓN DEL PERÚ MODELADA A PARTIR DE DATOS GPS

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J



Fuente: Villegas – Lanza Et Al., 2016

Se concluye de las metodologías descritas, la evidencia de una zona de acumulación de energía sísmica frente a la región central de Perú, cuyas estimaciones de magnitud serían similares al terremoto de 1746. Siendo así estos sismos además de generar aceleraciones y/o sacudimientos del suelo del orden de 500 - 900 cm/s2 (Pulido et al., 2015), produciría un tsunami cuyas olas presentarían varios metros de altura y cientos metros de inundación afectando de manera severa la zona costera de la región central del Perú, el cual afectaría principalmente ciudades ubicadas en la costa de las regiones de Lima, Ancash e Ica.

1.5.6. Escenario Tendencial:

Gran parte de las provincias y distritos ubicados en la zona occidental de la región de Lima se verían sometidas a intensidades > VIII (MM). En cuanto a Lima Metropolitana y El Callao, evidentemente serían expuestas a las más altas intensidades debido a su cercanía a la zona de ruptura, además se espera que ocurran efectos de licuefacción de suelos en la costa, efectos de subsidencia, asentamientos y otros peligros asociados como Tsunami, movimientos en masa, derrame de sustancias químicas (puerto Callao), incendios, explosiones, entre otros.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

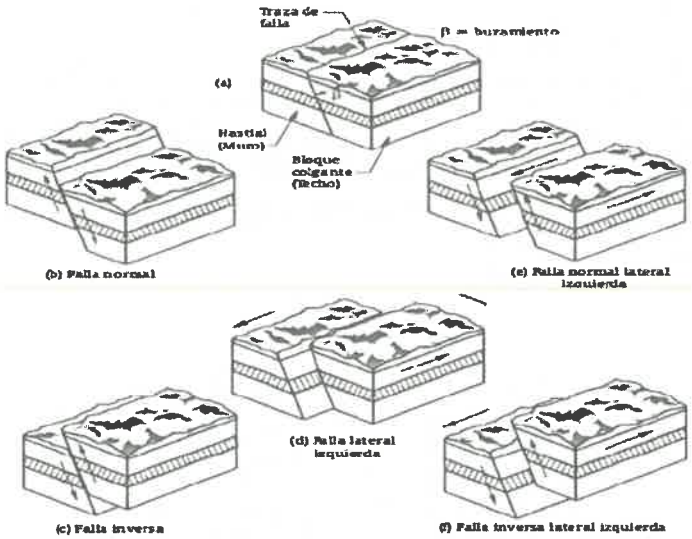
Deriva continental:

Los continentes, al igual que los océanos, no son unidades estáticas de la superficie terrestre. Su ubicación ha variado notablemente a lo largo de la historia geológica de la tierra. En la actualidad, muchos geólogos parecen estar de acuerdo con la hipótesis que los continentes actuales proceden de una masa continental única existente en el periodo de fragmentación produjo unidades menores que sufrieron grandes desplazamientos hasta alcanzar su posición actual, dando origen a los continentes, tal y como se muestra.

Fallas:

Así como la teoría de la tectónica de placas clasifica a escala continental los movimientos relativos entre ellas de acuerdo a uno de los tipos de límites o bordes de placa recién definidos, a menor escala el movimiento en una zona puntual puede ser muy complicado. A nivel local, el movimiento entre dos porciones de la corteza de la tierra suele ocurrir a lo largo de algún desplazamiento horizontal ya existente o quizás a lo largo de distintas estructuras geológicas de la corteza conocidas como fallas. Una falla se define como el plano de rotura en una masa rocosa a lo largo de la cual se produce movimiento. La longitud de las fallas puede variar desde unos pocos metros hasta varios cientos de kilómetros que se extienden a lo largo de la superficie de la Tierra.

GRÁFICO N°. 002
TIPO DE FALLAS TECTÓNICAS



Fuente: José Luis Alfonso G. Vulnerabilidad sísmica de edificación.

1.6. 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° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- 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 Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

- 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.
- Decreto Supremo Nº 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Directiva N° 009-2014-CENEPRED/J, procedimiento administrativo para la evaluación del riesgo de desastres originados por fenómenos naturales
- Directiva N° 015-2014-CENEPRED/J, Procedimiento administrativos para la elaboración del informe preliminar
- Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA, que aprueba el documento denominado "Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR)" con fines de Formalización.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación Geográfica:

La asociación de vivienda LOS RADIOLES se localiza en el distrito de san Antonio, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

La Región Moquegua se encuentra situado en la zona sur-occidental del país. Por el norte limita con Arequipa, por el sur con Tacna, por el este con Puno y por el oeste con el Océano Pacífico. Su territorio abarca zonas de costa y sierra, con un clima seco y cálido en la costa y, en la sierra con temperaturas altas en las mañanas y frías en las noches. Su temperatura promedio es de 25ºC.

2.1.1. Detalle de la Ubicación:

Región : MOQUEGUA
Provincia : MARISCAL NIETO
Distrito : SAN ANTONIO
Junta Vecinal : ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS RADIOLES

Con las siguientes características
Altitud : 1350 m.s.n.m.
Latitud Sur : 17º 12´ 24.70"
Longitud Oeste : 70º 56´ 70

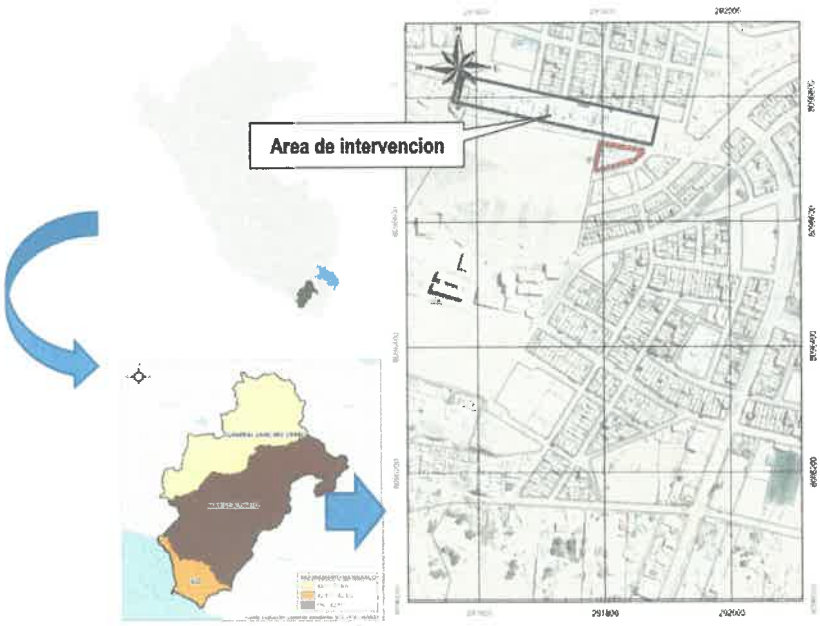
Colindancias del área de intervención:

- Por el Norte : Colinda con la calle N° 07 con 325.97 metros lineales.
- Por el Sur : Colinda con la calle N° 04 con 339.05 metros lineales.
- Por el Este : Colinda con terrenos eriazos del estado con 39.47 metros lineales.
- Por el Oeste : Colinda con la calle N° 06 con 45.22 metros lineales.

Área : 13743.34 m2.
Perímetro : 749.66 ml

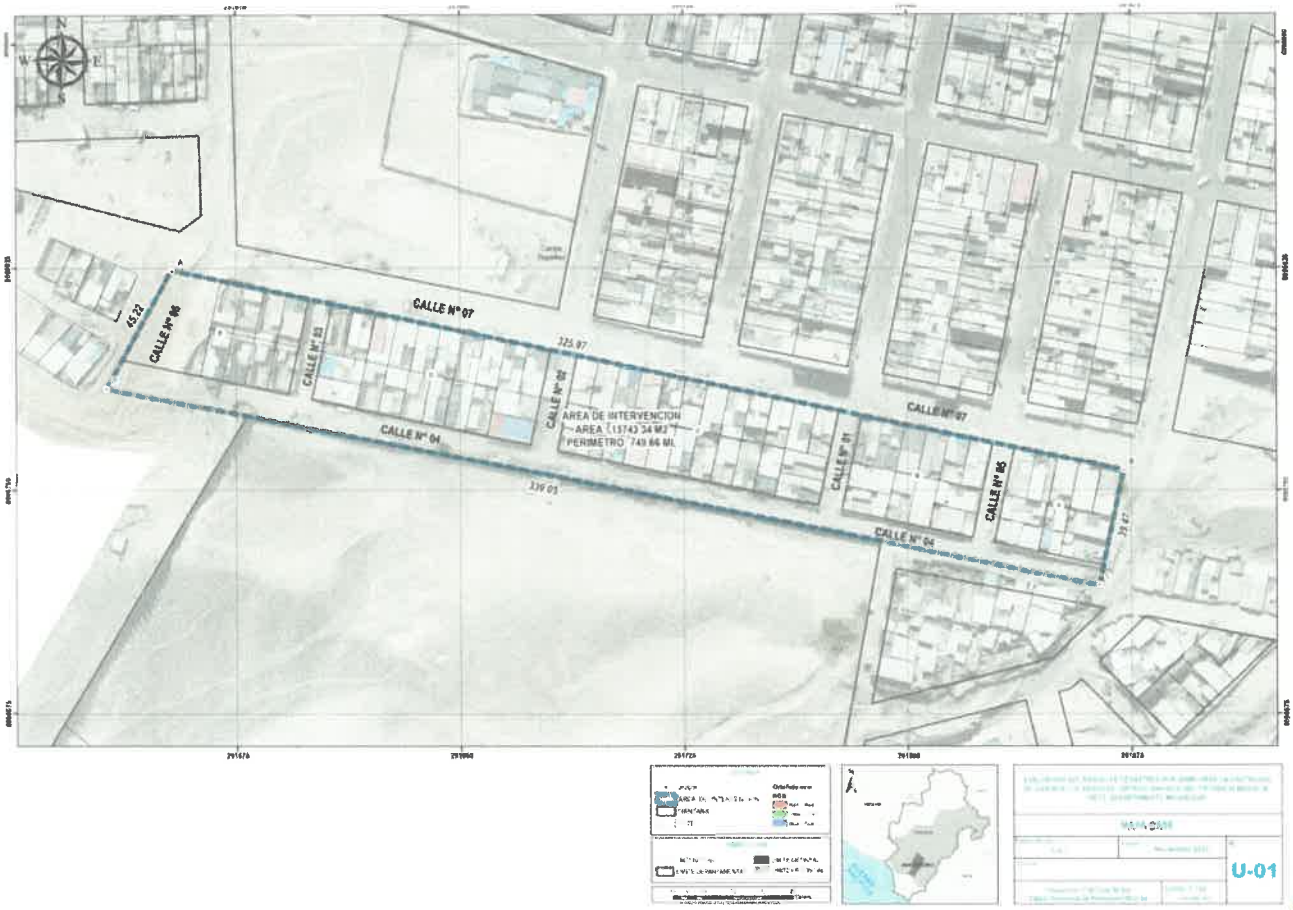
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2019-CENEPRED/J

MAPA N° 005
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



Fuente: Elaboración Propia Equipo Técnico

MAPA N° 006
PLANO PERIMETRICO



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

2.2. Vías de acceso:

A nivel del contexto del departamento de Moquegua, la accesibilidad se desarrolla sobre 3 carreteras de articulación, las mismas que se encuentran consolidada solo la carretera Interoceánica sur asi como vías de acceso secundario que se encuentran actualmente como vías afirmadas, estos ejes de accesibilidad se clasificaron en los siguiente:

a. **Eje Accesibilidad 01:** El primer acceso se desarrolla mediante la Carretera Interoceánica Sur, en dicha vía articula de manera transversal con el departamento de Puno y Cusco, vía consolidada y de alto tránsito vehicular tanto de transporte interregional como vehículos de carga pesada.
b. **Eje Accesibilidad 02:** Se articula mediante vía nacional que articula con el distrito de Santa Rosa cuyo centro poblado es Mazocruz y el distrito de Desaguadero del departamento de Puno, importante eje de articulación tanto a nivel departamental como internacional, que integra con el departamento de Bolivia y se accede al área de intervención de la presente obra.
c. **Eje de Accesibilidad 03:** Se desarrollo mediante la accesibilidad e integración por la ciudad de Moquegua, principal eje de articulación e integración al distrito de Moquegua, la misma que integra a los departamentos de Arequipa y Tacna.

MAPA N° 007
ACCESIBILIDAD AL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

TRAMO	TIPO DE VÍA	ESTADO	LONGITUD Km	TIEMPO H
Lima - Arequipa	Asfaltada	Regular	1,020.00	14 horas
Arequipa - Moquegua	Asfaltada	Regular	230.00	4 horas
Tacna - Moquegua	Asfaltada	Regular	140.00	2 horas

MAPA N° 008
SISTEMA VIAL DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Moquegua - Sachaca 2016-2026

El acceso principal para llegar al área donde se desarrolla el presente estudio que es la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES se articula mediante la Avenida N° 01, cuya categoría es una Via Local, eje

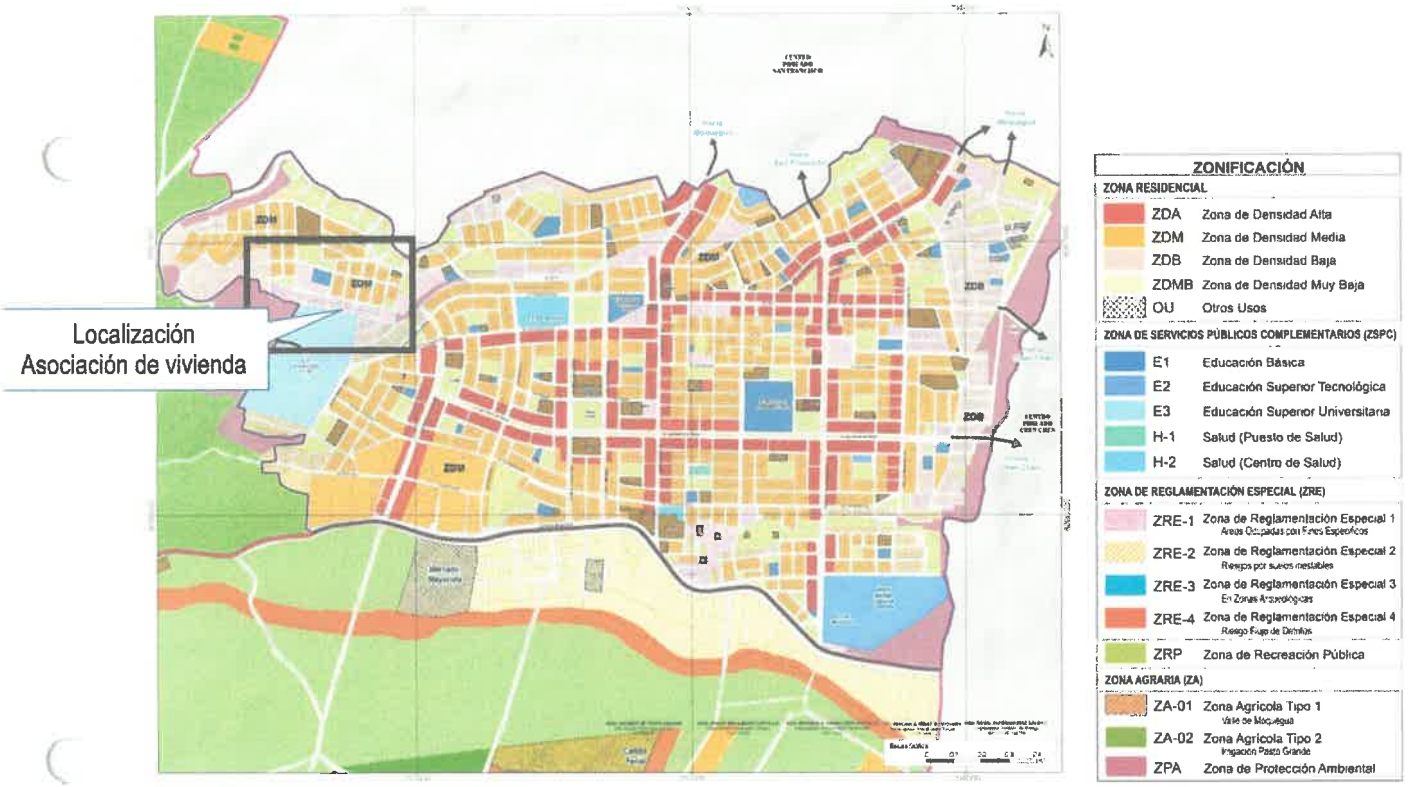
ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

principal de articulación entre la Asociación de vivienda y el distrito de San Antonio, según la categorización del PDU Moquegua-Samegua.

ZONIFICACION Y USOS DEL SUELO:

El presente plano de zonificación y Uso del suelo, que forma parte del Plan de Desarrollo Urbano, el uso predominante en el contexto inmediato es de Residencial Densidad Media (RDM) y Zona de Protección Ecológica (ZPE), el área donde se emplaza dicha asociación de vivienda denominado LOS RADIOLES, presenta una zonificación de Zona de Reglamentación Especial de áreas ocupadas con fines específicos ZRE-01; Producto de este emplazamiento se propone la elaboración del presente Analisis de riesgos originados por fenómenos naturales de geodinámica interna - sismo.

MAPA N° 009
PLANO ZONIFICACION Y USOS DEL SUELO



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano San Antonio

2.3. Población:

La población es el número de personas que viven en un área geográfica determinada y son el potencial de la misma, en tanto que sus características socioeconómicas es que determinan la estructura económica, cultural, social, ambiental, geográfica de la zona donde se presenta la lógica del progreso y desarrollo.

Distribución de Población: Según los Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas la provincia de Mariscal Nieto asciende a 85349 habitantes de los cuales los hombres son 43472 (50.93%) habitantes y mujeres son 41877 (49.07%) habitantes.

La población demandante efectiva durante la vida útil del proyecto se ha tomado como tasa de crecimiento 2.91%, correspondiente a la tasa de crecimiento del distrito de Moquegua (Fuente INEI 2017), teniendo una población beneficiaria en el horizonte de evaluación de 6,869 pobladores proyectada del 2022 – 2031.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

En el proyecto se han identificado como beneficiarios directos a los pobladores de la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES del distrito de San Antonio.

CUADRO N° 003
POBLACIÓN CENSADA 2017

VARIABLE	Provincia Mariscal Nieto	%	Distrito San Antonio	%
PÓBLACION	85349.00	100.00	30947[2]	100.00

Fuente. INEI Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas

POBLACIÓN DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES			
Población	66	Menores de edad	58

2.4. Condiciones climatológicas:

El clima comprende las estadísticas de temperatura, humedad, vientos, precipitación y otros parámetros meteorológicos en una región dada sobre largos periodos de tiempo.

El clima es diferente del tiempo atmosférico, el cual corresponde a las actuales condiciones de esos elementos, así como sus variaciones sobre cortos periodos de tiempo.

Este clima es propio de la región sierra, correspondiendo a 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.

La máxima velocidad del viento registrada es de 04 nudos en el mes de Agosto y la menor velocidad durante los meses de Febrero y Marzo. La dirección predominante es sur-sureste.

CUADRO N° 003
PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2000-2015

(Milímetros)															
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
31.7	14.4	18.1	0.6	11.1	24.1	5.7	7.0	17.2	2.7	4.5	24.9	48.3	12.6	4.0	36.2

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

CUADRO N° 004
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2003-2015.

(Grados centígrados)												
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
20.0	19.2	19.7	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).

CUADRO N° 005
HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2002-2015.

(Porcentaje)													
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
56.0	66.0	55.3	56.0	57.6	57.0	55.0	56.7	62.1	62.6	60.9	62.2	63.4	65.5

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

2.5. Topografía y pendiente:

La topografía que presenta el área de estudio presenta una pendiente casi plana, propio de la zona a intervenir, según la localización del terreno destinado para el parque recreativo, este se localiza en una zona con pendiente plana y en determinada zona presenta pendiente abrupta. De acuerdo a la sectorización se tienen las siguientes características:

- Plana o ligeramente inclinada, presenta una pendiente de 0-4°

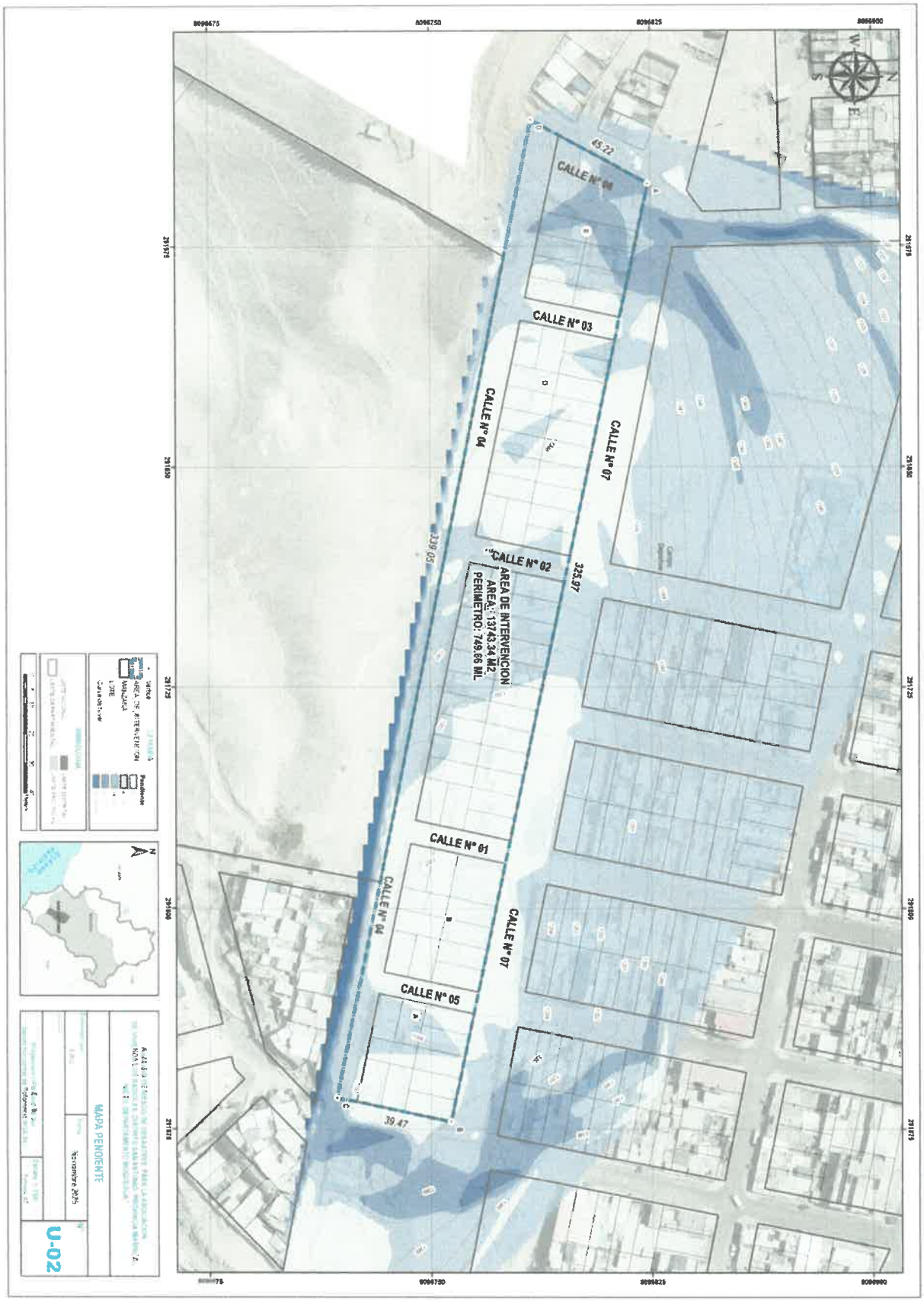
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

[2] Fuente Plan de Desarrollo Urbano Moquegua 2016-2026

- Pendientes moderadamente inclinadas, presenta una pendiente de 4-14°
- Pendiente ubicada en la parte alta pronunciada, así como los costados, presenta una pendiente entre 14-26°
- Pendiente muy pronunciada mayor a 26° y menor a 37°
- Altas pendientes: de 37° a 69.68°, indican escarpes muy fuertes en las laderas

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

PLANO N° 011: PENDIENTE



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

2.6. Zonificación Geotecnia-Tipo de Suelo:

La ciudad de Moquegua se sitúa en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una zona de alta actividad sísmica. El 23 de junio del 2001 a horas 15:33, ocurrió un movimiento sísmico de Magnitud M S = 8.2 en la escala Richter, el cual alcanzó una Intensidad de VIII grados en la escala Mercalli Modificada en la ciudad de Moquegua.

El movimiento sísmico afectó las zonas más vulnerables y dejó miles de viviendas destruidas denotando las zonas de alto riesgo en toda esta región.

En general, las viviendas más afectadas fueron las de Adobe que en su mayoría han colapsado, en menor escala fueron afectadas las edificaciones de albañilería, algunas se agrietaron y otras sufrieron fallas en la tabiquería en viviendas de uno o más pisos, lo mismo ocurrió en edificios de estructuras aporticadas. Luego de este desastre se vió la necesidad de reubicar las áreas que fueron devastadas por este evento y que presentan un alto peligro ante fenómenos similares. Con la finalidad de seleccionar las áreas más óptimas para la reubicación y la expansión urbana, en el presente estudio se realiza la zonificación geotécnica sísmica de la ciudad de Moquegua, esperando que éste sea un aporte para el desarrollo sostenible de dicha ciudad.

En la cuidad de Moquegua se ha zonificado en cuatro áreas Geotécnicas que representan adecuadamente el comportamiento del suelo, sus características, sus capacidades portantes el periodo de vibración del suelo, en área de ejecución de la presente obra se localiza en la zona III-B, cuyas características son las siguientes:

La Zona III-B, El terreno de fundación está conformada por estratos de arcillas limosa y arena arcillosa, cubiertos por un material gravoso de 1.0 m de espesor en promedio. El material arcilloso tiene una consistencia rígida, baja humedad y alto potencial de expansión (hasta 18% de expansión libre y cargas de expansión de 4.35 Kg/cm2). La capacidad admisible para estructuras de interés social varia de 0.8 Kg/cm2 a 1.0 Kg/cm2 en condiciones saturadas. En esta zona el problema de expansión de suelos es severo, por lo que se debe considerar su efecto en las cimentaciones para evitar el agrietamiento de las edificaciones.

CUADRO N° 003
TABLA CAPACIDADES PORTANTES DE LOS SUELOS

Zona	Ubicación	Capacidades Portantes	
		MIN	MAX
I	Ciudad de Moquegua C.P.M "Los Ángeles"	1.2	2
II	Pampas de Chen Chen	1.2	1.7
IIIA	San Antonio Llano	1	1.5
IIIB	**San Antonio Laderas Cerro**	**0.8**	**1**
IV	San Francisco	0.6	0.8

Fuente: Estudio Geotécnico –Moquegua

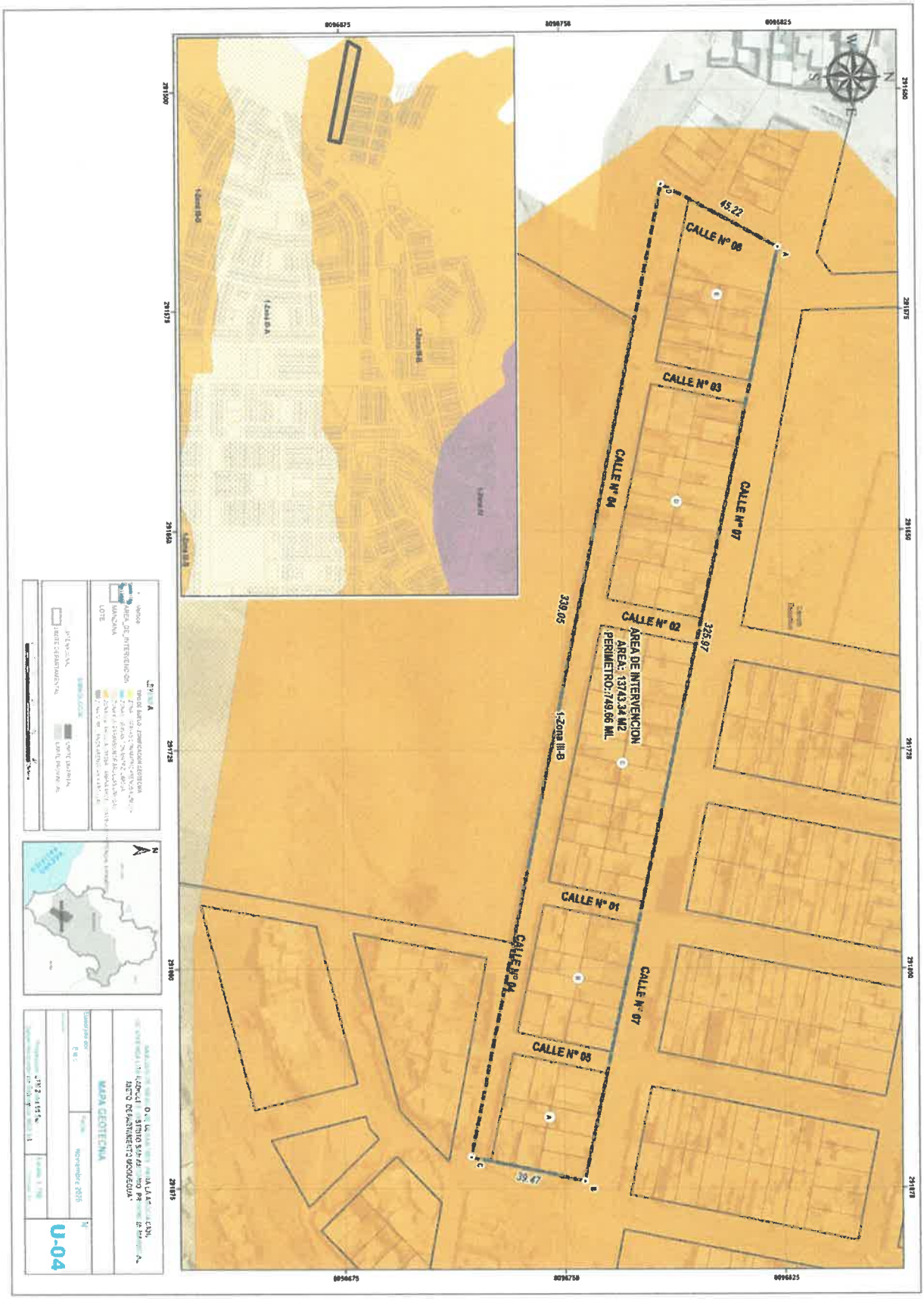
CUADRO N° 004
ZONIFICACION GEOTECNICA

ZONAS	UBICACIÓN	TIPO DE SUELO
I	Ciudad de Moquegua	S2
	C.P.M "Los Ángeles"	S2
II	Pampas de Chen Chen	S3
IIIA	San Antonio Llano	S3
IIIB	**San Antonio Laderas Empinadas**	**S2**
IV	San Francisco	S3

Fuente: Estudio Geotécnico –Moquegua

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

MAPA N° 012
ZONIFICACION GEOTECNIA – TIPO DE SUELO DEL AREA DE INTERVENCION



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

2.7. Unidades Geológicas:

a. **Estratigrafía:** Describimos a las formaciones geológicas de acuerdo a la ocurrencia en el tiempo desde la más antigua a la más reciente.

FORMACIÓN SOTILLO(P-so): Esta formación correlacionable con la Formación Moquegua miembro inferior, está conformada por areniscas marrón claro, limolitas rojas, lodolitas y conglomerados de gravas arenosas. Presenta intercalaciones de bancos de yeso que son explotados artesanalmente en las canteras de La Rinconada y El Mirador. Sobreyace a esta formación el **miembro superior de la Formación Moquegua (PN-mo_s)**, la cual esta conformada por areniscas conglomerádicas marrón claro, areniscas, lodolitas masivas, limolitas rojizas y en la parte superior se presentan areniscas grises con estratificación cruzada, friables. Finalmente, sobre la Formación Moquegua se presentan dos bancos de tobas riolíticas de color gris claro y rosáceas, de 05 a 10 metros de la **Formación Huaylillas (Nm-hu)**. Éstas constituyen sendas canteras para la construcción, con las cuales se construyeron las iglesias, así como las casonas de Moquegua.

FORMACIÓN MOQUEGUA (PN-mo_s): Son sedimentos de origen continental que afloran típicamente en el valle de Moquegua. Litológicamente está constituida por una serie alternada de arcillas rojizas, areniscas arcásicas, conglomerados, areniscas tufáceas y tufos rosados o amarillentos.

Dentro del área de estudio afloran ampliamente a lo largo del valle, desde las localidades de Yaravico hasta El Molle, pasando por Santo Domingo, Santa Ana, La Merced, Sacata, Las Flores y San Luis. Por su posición estratigráfica esta formación es del Terciario Superior.

Presenta dos miembros: inferior y superior.

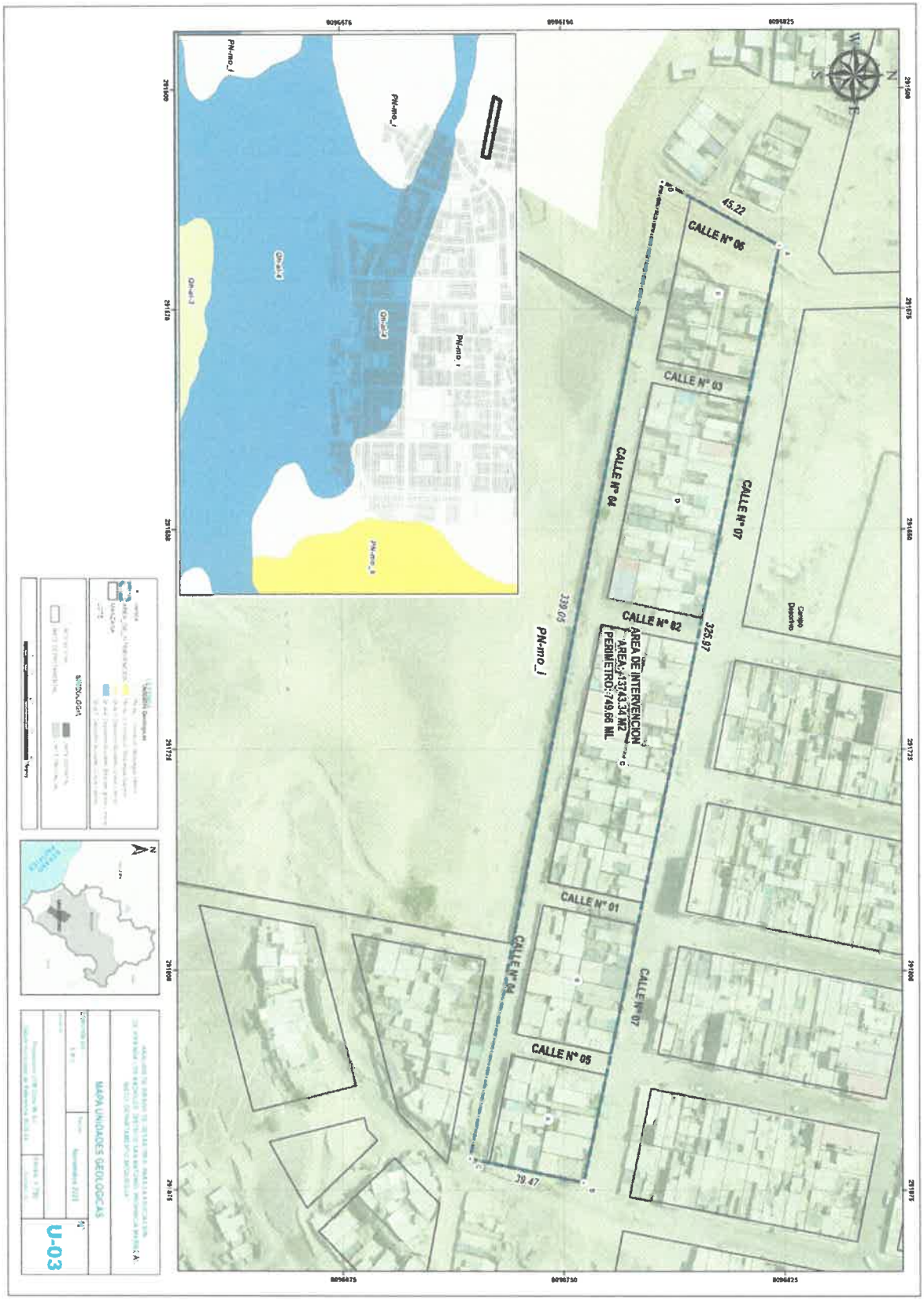
- **MOQUEGUA INFERIOR:** Se halla expuesta en la parte baja de los flancos del valle, desde las inmediaciones de la ciudad de Moquegua, hasta el lugar donde comienza a encajonarse, formando una garganta (cañón). En la margen izquierda del valle cerca a El Molle, éste miembro está representado por una secuencia de areniscas arcósicas, color gris de grava media a gruesa que alternan con areniscas arcillosas y lentes de conglomerados. Se presentan estratificadas en capas hasta de 0,8 m. y que buzan generalmente al sureste. Fuera del área de estudio aflora en el flanco izquierdo de la quebrada Guaneros

- **MOQUEGUA SUPERIOR:** Este miembro yace sobre Moquegua inferior y algunas veces sobre la formación Toquepala (fuera del área de estudio). Su litología es principalmente areno-conglomerádica y en forma secundaria se intercalan tufos, areniscas tufáceas y arcillas. A la altura de El Molle en el flanco izquierdo del valle, se observa una secuencia alternada de areniscas de grano grueso, tufos blancos redepositados y areniscas tufáceas grises. Debe indicarse que en la margen izquierda, gran parte de la superficie de esta formación está cubierta por una capa aluvional, cosa que no ocurre en la margen opuesta que se halla ausente.

CONOS ALUVIALES (Q-al): Entre las acumulaciones más importantes de este tipo de depósitos, se encuentran los observados en el extremo Norte y Nor-Este (alto) del valle de Moquegua, lugar donde se acumulan conos de apreciable espesor provenientes de los cerros (Huaracane), Estuquiña y Los Ángeles, que delimitan el valle en este sector. Estos depósitos se extienden desde las faldas de los cerros hasta su contacto con los sedimentos fluvio-aluviales en el fondo del valle; este contacto es varias veces cortado por la erosión fluvial, observándose en éstos su estructura lenticular. Asimismo, se encuentran surcados por huellas de avenidas provenientes de la parte alta de los cerros. Se observa que las curvas provenientes del cerro Estuquiña son de poco espesor y extensas, ocurriendo todo lo contrario en el cerro Los Ángeles donde son más amplias y y de mayor espesor, terminando en el fondo del valle. En la zona donde se ubica la ciudad de Moquegua, se observa el descenso de mantos de gran espesor de este material, que ha originado una topografía especial a esta ciudad. El cono comienza a la altura de Los Cerrillos y finaliza en Cruz de Portillo.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

MAPA Nº 013
MAPA GEOLOGICO MOQUEGUA



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

2.8. Unidades Geomorfológica:

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.

- **Llanuras costeras –disectadas (Ll-c) (Ll-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 números 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. Ejemplo Pampas las pulgas, Clemesí y la Zorra.

- **Planicies (Pla).** En esta unidad geomorfológica se encuentra las planicies onduladas y disectadas, estas son superficies planas que tienen una pendiente de 0 a 4% litológicamente está compuesta por la formación Moquegua, presentan un relieve disectado por quebradas ligeramente profundas, las principales pampas son Pan de azúcar, jaguay, el Huaco, Congas y pampa negra, presentan clima árido y desecado, pertenecientes al desierto costero.

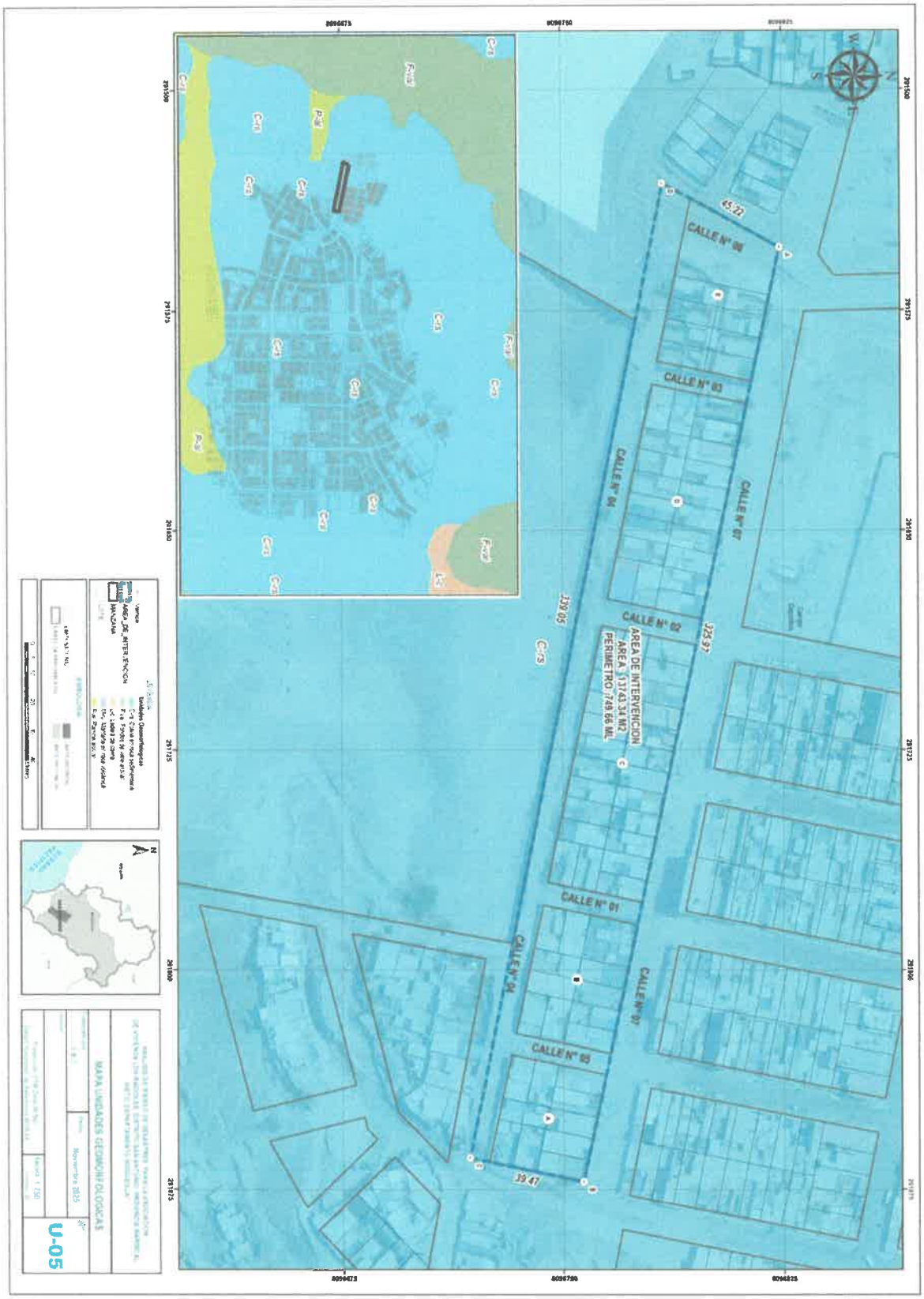
- **Fondo de valle (F-v).** Corresponde a los valles del rio Osmore-Moquegua y Tambo que se caracterizan por ser valles angostos de sección transversal y profundidad variable.

  En la parte media de las cuencas del tambo en sus terrazas aluviales se practican actividades agrarias como es caso de los sectores de Lloque, Exchaje, etc. En Tambo, zona de Esquino (entre Puquina y La capilla se practica la horticultura, cultivo de alfalfa, frutales y viñedos. En la cuenca del río Omate afloran aguas termales (72ºC) en ambas márgenes del río. Esta cuenca incluye el valle del río Vagabundo, cuyos suelos serían las más fértiles de la cuenca sembrándose: Lima, Manzana, Chirimoya, Lúcuma, Damasco y Palta.

- **Valle estrecho inundable (Ve-i).** Corresponde a la parte baja del río Moquegua, se caracteriza por ser valle juvenil de laderas empinadas lechos limitados por flancos de ancho reducido. En ella se ubican las áreas agrícolas de Ilo, Moquegua, Samegua, Estuquiña etc. Que corresponde al río Moquegua.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

MAPA Nº 013
MAPA GEOMORFOLOGICO MOQUEGUA



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP: 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

2.9. Estudio Mecánica de Suelo

Objeto del Estudio

- Consiste en desarrollar el estudio de mecánica de suelos, por métodos directos de exploración (calicatas a cielo abierto), que nos permitirá conocer las condiciones geotécnicas del terreno para la ejecución del servicio de Estudio de Mecánica de Suelos.
- Evaluar el comportamiento del suelo
- Identificar propiedades físicas y mecánicas
- Determinar estratigrafía y nivel freático.
- Establecer la capacidad portante, asentamiento, deformabilidad.
- Analizar los riesgos geotécnicos estáticos.

Ubicación de Calicatas

De acuerdo con la E.050:

C1	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	5.29	1.76	3	1.40
	1.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	6.18	2.06	3	1.45
	1.20	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	7.06	2.35	3	1.47
	1.50	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	8.38	2.79	3	1.55
1.00	2.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	10.59	3.53	3	1.60

C2	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.86	2.62	3	1.30
	1.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.14	3.05	3	1.42
	1.20	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.42	3.47	3	1.53
	1.50	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.34	4.11	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.54	5.18	3	1.61

C3	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.91	2.64	3	1.40
	1.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.20	3.07	3	1.45
	1.20	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.49	3.50	3	1.47
	1.50	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.42	4.14	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.64	5.21	3	1.60

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-20 /D-CENEPRED/J

Conclusiones:

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"."

DISTRITO : SAN ANTONIO
PROVINCIA : MARISCAL NIETO
DEPARTAMENTO : MOQUEGUA

DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TECNICA E.050 "SUELOS Y CIMENTACIONES" LA SIGUIENTE INFORMACION DEBERA TRANSCRIBIRSE LITERALMENTE EN LOS PLANOS DE CIMENTACION. ESTA INFORMACION NO ES LIMITATIVA, DEBERA CUMPLIR CON TODO LO ESPECIFICADO EN LE PRESENTE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS), Y CON EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

PROFESIONAL RESPONSABLE: FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO CIP N°: 44210
TIPO DE CIMENTACION: superficial zapatas.
ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION: Material granular
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREATICA: No presenta
FECHA: octubre 2025
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACION:
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION mínima: 1
PRESION ADMISIBLE: para B=1.00 1.45 kg/cm2

FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE (ESTATICO, DINAMICO): 3, 2.5
ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MAXIMO ACEPTABLE: 1 pulg
PARAMETROS SISMICOS DEL SUELO (DE ACUERDO A LA NORMA E.030)

ZONA SISMICA: 4
TIPO DE PERFIL DE SUELO: S2
FACTOR DEL SUELO (S): S=1.05
PERIODO Tp (S): 0.60
PERIODO TL (S): 2.0
AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: presenta agresividad, se recomienda el tipo de cemento portland Tipo ip o HS fc 210 kg/cm2 usar recubrimiento para proteger la cimentación
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACION:
LICUACION: no presenta
COLAPSO: no presenta
EXPANSION no presenta

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2019-CENEPRED/J

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO .SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO. DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

SOLICITA ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA C-01 — **PROF.** 3.10 m

FECHA OCTUBRE 2025 — **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	Nº MUESTRA
0.00 – 0.30		MATERIALSUELTO. DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA. NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO. NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.40 – 3.10		MATERIAL SEMI COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA A BAJA, PLASTICIDAD MEDIA A BAJA , DE CLASIFICACION (SUCS SP-SM) ARENA MAL GRADUADA CON MATRIZ LIMOSA ,NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO.	SP-SM	M1

CALLE MIGUEL GRAU 127 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucart@gmail.com cel 953992383

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA - JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO .SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

SOLICITA ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA C-02 — **PROF.** 3 10 m

FECHA OCTUBRE 2025 — **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	Nº MUESTRA
0.00 – 0.40		MATERIALSUELTO, DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA, NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO, NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.50 – 3.00		MATERIAL COMPACTO DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA , PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS , DE CLASIFICACION (SUCS GP-GM) GRAVA MAL GRADUADA, CON MATRIZ LIMOSA, NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO	GP-GM	M1

CALLE MOGUI GRAU 127 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucart@gmail.com cel 953692383

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucar@gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO .SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

SOLICITA . ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA . C-03 — **PROF.** 3.00 m

FECHA OCTUBRE 2025 — **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 3.00		MATERIAL COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA , PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS , DE CLASIFICACION (SUCS GP-GM) GRAVA MAL GRADUADA, CON MATRIZ LIMOSA	GP-GM	M1

CALLE MIGUEL GRAU 127 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucar@gmail.com cel 953692383

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2019-CENEPRED/J

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

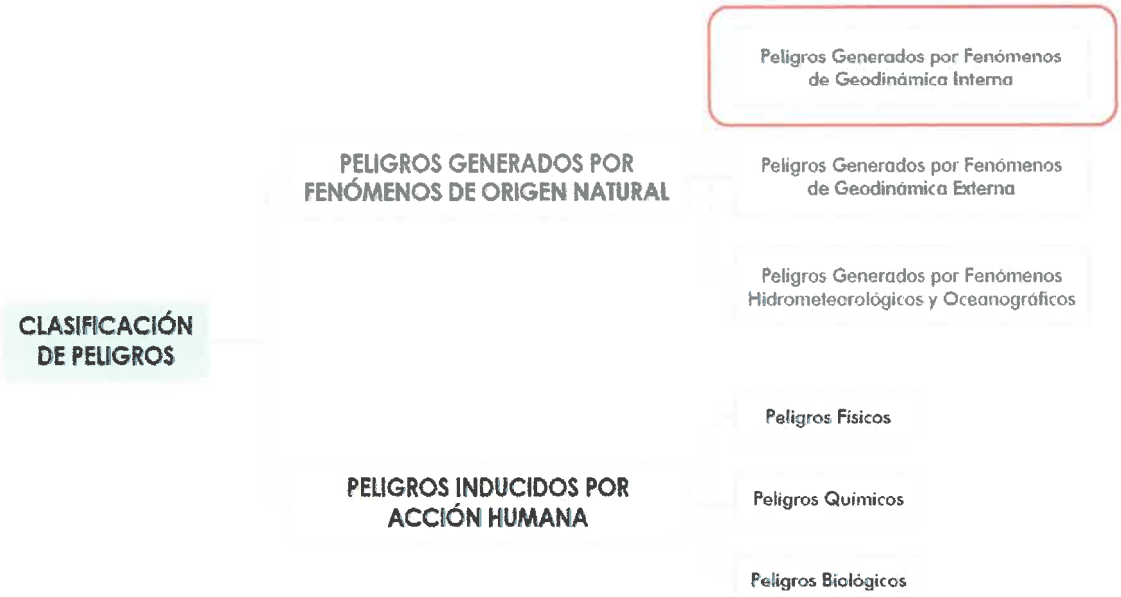
3.1. Clasificación de Peligros:

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con los representantes de la ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, para la identificación de los peligros durante la visita a campo; contrastando con la información del CISMID, INGEMMET e IGP.

Según su origen, pueden ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana o antrópicos.

GRÁFICO N° 003
CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 2da Versión – CENEPRED

Se ha identificado que el ámbito de estudio presenta peligros de origen natural que es:

Peligro : Sismo
Tipo : Peligros generados por fenómenos de origen natural
Origen : Geodinámica interna

Debido a que el Perú se encuentra ubicado en una zona de alta actividad sísmica y volcánica, en una zona conocida como el Cinturón de Fuego del Pacifico y por interacción de las placas tectónicas (Nazca y Sudamericana).

Esta clasificación ha permitido ordenar a los peligros generados por fenómenos de origen natural en tres grupos:

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

GRÁFICO N° 004
CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL

PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL

PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA	PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA	PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE HIDROMETEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS	
Sismos	Caídas	Inundaciones	Tormentas eléctricas
Tsunamis o maremotos	Volcamiento	Lluvias intensas	Vientos fuertes
Vulcanismo	Deslizamiento de roca o suelo	Oleajes anómalos	Erosión
	Propagación lateral	Sequía	Incendios forestales
	Flujo	Descenso de temperatura	Olas de calor y frío
	Reptación	Granizadas	Deglaciación
	Deformaciones gravitacionales profundas	Fenómeno El Niño	Fenómeno La Niña

Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 2da Versión – CENEPRED

3.2. Determinación de Peligro:

3.2.1. Peligro por Movimiento en masa

Parámetro de Evaluación

- **Magnitud:**

La velocidad de movimiento puede ser el mejor parámetro para describir el potencial de daño de un deslizamiento, sin embargo, es muy difícil de predecir e incluso medir. Cruden y Varnes (1996) han utilizado la velocidad de movimiento como variable descriptiva de la magnitud de un deslizamiento sin embargo, estos valores deben ser utilizados sólo como indicativos del nivel potencial de daño (Rodríguez y Jiménez, 2009).

CUADRO N° 007
ESCALA DE VELOCIDAD PROPUESTA POR CRUDEN Y VARNES (1996)
(ADAPTADA DE AGS, 2000, LEE Y JONES, 2004).

Clase de Velocidad	Descripción	Velocidad (mm/s)	Velocidad Típica	Probable importancia destructiva
7	Extremadamente rápido.	5×10^3	5 m/s	Catástrofe de mayor violencia, los edificios expuestos son totalmente destruidos por el impacto del material desplazado, muchas muertes.
6	Muy rápido	5×10^1	3 m/min	Algunas pedidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

5	Rápido	5×10^{-1}	1.8 m/h	Evacuación es posible: estructuras, bienes y equipos son destruidos.
4	Moderada	5×10^{-3}	13 m/mes	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas
3	lenta	5×10^{-5}	1.6 m/año	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener con trabajos frecuentes, si el movimiento total no es grande durante la fase de aceleración.
2	Muy lenta	5×10^{-7}	16 mm/año	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar.
1	Extremadamente lenta	-	-	Imperceptible sin instrumentación.

Fuente: Cruden y Varnes (1996)

- **Intensidad:**

CUADRO N° 018
INTENSIDAD

PÁRAMETRO		**% VIVIENDAS AFECTADAS SEGÚN NIVEL DE DAÑOS**	**PESO PONDERADO**	**0.277**
DESCRIPTORES	PI1	Mayor al 70%	PS1	0.426
	PI2	Entre 40-70%	PS2	0.279
	PI3	Entre 20-40%	PS3	0.153
	PI4	Entre 10-20%	PS4	0.089
	PI5	Menor a 10%	PS5	0.053

- **Frecuencia:**

CUADRO N° 009
FRECUENCIA

PARAMETRO		**EVENTOS OCURRENCIA**
DESCRIPTORES	PF1	Superior a 5 eventos al año en promedio y/o por lo menos 1 vez al año
	PF2	De 3 a 4 eventos por año en promedio
	PF3	De 2 a 3 eventos por año en promedio
	PF4	De 1 a 2 eventos por año en promedio
	PF5	De 1 evento por año en promedio o ausencia

Determinación de la susceptibilidad:

La susceptibilidad esta referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico, condicionada por factores condicionantes y desencadenante.

Se considerará como fuente primaria la información de susceptibilidad proveniente del mapa de susceptibilidad de movimiento en masa e inundación del INGEMMET, en el caso de que esta susceptibilidad no se precise a escala de detalle (hasta 1/25000) se tomará en consideración a partir de la matriz III.

Para determinar el nivel de peligro para el presente análisis de riesgo en la asociacion de vivinda Los Rdiolesl, se empleó las matrices II, III, V, VII y VIII establecidos en la R.M N° 020-2020-VIVIENDA.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

a. Matriz II: Físicamente la zona se encuentra susceptible a movimiento en masa:

CUADRO N° 010
MATRIZ II

Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a movimiento en masa	Valor	
Muy Alto	5	
Alto	4	
Media	3	
Baja	2	X
Muy Baja	1	

- **Muy Alta:** Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas, con discontinuidad desfavorable, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 30° a 45 °, movimientos en masa anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran movimiento en masa.
- **Alta:** Laderas que tienen zona de falla, masa de roca meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturadas, laderas con pendiente entre 25° a 45° donde han ocurrido movimiento en masa o existe la posibilidad de que ocurran.
- **Media:** Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendiente entre 20° a 30°, donde han ocurrido algunos movimientos en masa y no existe completa seguridad de que no ocurran movimientos en masa. Estos pueden ser detonados por sismos y lluvias excepcionales.
- **Baja:** Zonas que tienen pocas condiciones para originar movimiento en masa, salvo que pueda ser afectada por movimientos en masa ocurridos en zonas con susceptibilidad alta a muy alta, cercanas a ellas detonadas principalmente por lluvias excepcionales. Laderas con material poco fracturadas, moderado a poca meteorización, parcialmente erosionado, no saturadas, con pocas discontinuidades favorables. Pendiente entre 10° a 20°, se incluyen movimientos en masa por erosión fluvial.
- **Muy Baja:** Terrenos con pendientes a menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.

b. Matriz III: Pendiente del terreno:

CUADRO N° 011
MATRIZ III

Pendiente del terreno (Movimiento de masas)	Valor	
Muy escarpada >50°	5	
Abrupta 35°-50°	4	
Fuerte 20°-35°	3	
Moderada 5°-20°	2	X
Llana y/o suave < 5°	1	

- **Muy escarpada:** Muy empinado, abrupto y escabroso, difícil de transitar o acceder por sus pendientes pronunciadas y desniveles.
- **Abrupta:** Terrenos de difícil acceso 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 mas 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.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

c. Matriz V: Unidades Geomorfológicas:

CUADRO N° 012
MATRIZ V

Unidades geomorfológicas (para peligros geomorfológicos)	Valor	
Geoformas escarpadas	5	
Geoformas elevadas	4	
Geoformas moderadamente elevadas	3	
Geoformas moderadas	2	X
Geoformas llanas	1	

- **Geoformas escarpadas:** Incluye laderas de montañas estructuralmente plegadas, se tiene como geoformas en esta categoría: montaña, quebrada, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.
- **Geoformas elevadas:** corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montañas 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 moderadamente elevadas:** Corresponden 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 estable.
- **Geoformas moderadas:** Corresponden a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, productos 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 rio, generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torrenteras.

d. Matriz VII: Unidades de áreas restringidas:

CUADRO N° 013
MATRIZ VII

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

- **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 movimiento de ladera que propenden a caídas de rocas, desprendimientos, colapso de taludes, deslizamiento y/o flujos.

  Falla geológica activa: Aquella falla que generara un sismo en algún momento en un futuro cercano. Es considerada activa si ha tenido algún evento sísmico reciente o evidencia de que haya ocurrido algún sismo en los últimos 10 000 años.

  Zonas inundables: Se considera zona inundables los terrenos que pueden resultar inundado por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyos período estadístico de retorno sea de 100 años, atendiendo a estudio geomorfológico, hidrológicos e hidráulicos, así como de seres de precipitaciones históricas y

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

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 la zonas de transición.

- **Zonas alrededor de glaciares:** Aquellas zonas que pudiesen verse afectados por desprendimientos glaciar y/o mermados en la provisión de agua por deshielo.
- **Zonas no afectadas:** Zonas cuyo nivel de impacto negativo de un determinado peligro de origen natural es mínimo o inexistente.

e. Matriz VIII: De acuerdo a la norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente se considera el siguiente detalle por tipología de suelo:

CUADRO N° 014
MATRIZ VIII

Perfil del Suelo (norma E.030)	Valor	
TIPO S4	5	
TIPO S3	4	
TIPO S2	3	
TIPO S1	2	X
TIPO S0	1	

- **S4:** Condiciones excepcionales en propiedades físicas, potencial de problemas geotécnicos (licuación, colapso, entre otros).
- **S3:** Suelos blandos (Arena fina o grava arenosa y suelos cohesivos).
- **S2:** Suelos intermedios, es decir medianamente rígidos como las arenas y gravas medianamente compactas y suelos cohesivos compactos.
- **S1:** Corresponde fracturadas y suelos rígidos (arenas y gravas medianamente compactadas, así como suelo cohesivo compacto).
- **S0:** Corresponde a rocas duras que no ha sido meteorizadas.

3.1.1.1. Determinación del nivel peligro por Movimiento de masas:

El peligro a analizar es el de movimiento de masa en la asociacion de Vivienda Los Radioles, del distrito san antonio, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, por lo tanto, se empleará el siguiente calculo:

MATRIZ	PARAMETRO	NIVELES DE PELIGRO POR MOVIMIENTO MASA					PONDERACION
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
		1	2	3	4	5	
MATRIZ II	Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a movimiento en masa	Muy Baja	**Baja**	Media	Alto	Muy Alto	2
MATRIZ III	Pendiente del terreno	Llana y/o suave < 5°	**Moderada 5°-20°**	Fuerte 20°-35°	Abrupta 35°-50°	Muy escarpada >50°	2
MATRIZ V	Unidades Geomorfológicas	Geoformas llanas	**Geoformas moderadas**	Geoformas moderadamente elevadas	Geoformas elevadas	Geoformas escarpadas	2
MATRIZ VII	áreas restringidas	-	**Áreas no afectadas**	Zonas ubicadas alrededor de glaciares	Ladera inestable, áreas contiguas a falla geológicas activas, zonas ubicadas alrededor de volcanes, zonas inundables y áreas con recurrencia a determinados peligros de origen natural	Fajas marginales y zonas intangibles	2
MATRIZ VIII	tipología de suelo	TIPO S0	**TIPO S1**	TIPO S2	TIPO S3	TIPO S4	2
NIVEL DE PELIGRO: MEDIO							2.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

CUADRO N° 015
CALCULO DE PELIGRO

NP Movimiento Masas = **(II + III + V + VII + VIII) / 5**

PONDERACION	Matriz II	Matriz III	Matriz V	Matriz VII	Matriz VIII	/5	TOTAL
	2	2	2	2	2		2

CUADRO N° 016
NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2

3.2.2.Peligro por sismo

3.2.2.1. Parámetro de Evaluación

- **Magnitud del Sismo:**

PÁRAMETRO		MAGNITUD DEL SISMO
DESCRIPTORES	S1	Mayor a 8.0: Sismo de Gran Magnitud
	S2	6.0 a 7.9: Sismo Mayor
	S3	4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad
	S4	3.5 a 4.4 : Sentido por mucha gente
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos

Fuente: CENEPRED / Escala de Ritcher – IGP

- **Intensidad del Sismo:**

PÁRAMETRO		INTENSIDAD DEL SISMO
DESCRIPTORES	IS1	XI Y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y lanzados al aire.
	IS2	IX Y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.
	IS3	VI, VII Y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.
	IS4	III, IV Y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.
	IS5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.

Fuente: CENEPRED / Escala de Mercalli modificada – IGP

- **Aceleración Natural del Suelo:**

PÁRAMETRO		ACELERACIÓN NATURAL DEL SUELO
DE SC RIP	AC1	Menor a 0.05 micrones
	AC2	0.05 - 2 micrones

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

	AC3	2 - 5 micrones
	AC4	5 - 8 micrones
	AC5	8 - 10 micrones

Fuente: CENEPRED / Adaptado de CISMID

3.2.2.2. Determinación de la susceptibilidad

a. Matriz II: Susceptibilidad a Sismo:

CUADRO N° 017
MATRIZ II

Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a Sismos	Valor	
Muy Alto	5	
Alto	4	
Media	3	X
Baja	2	
Muy Baja	1	

- **Muy Alta:** Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas, con discontinuidad desfavorable, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 30° a 45 °, movimientos sísmico anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran sismos.
- **Alta:** Laderas que tienen zona de falla, masa de roca meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturadas, laderas con pendiente entre 25° a 45° donde han ocurrido sismos o existe la posibilidad de que ocurran.
- **Media:** Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendiente entre 20° a 30°, donde antes han ocurrido sismos y no existe completa seguridad de que no sean recurrente.
- **Baja:** Zonas que tienen pocas condiciones para originar sismos, salvo que pueda ser afectada por activación de falla y/o desplazamiento de placas tectónicas ocurridos en zonas con susceptibilidad alta a muy alta. Laderas con material poco fracturadas, moderado a poca meteorización, parcialmente erosionado, no saturadas, con pocas discontinuidades favorables. Pendiente entre 10° a 20°, se incluyen movimientos en masa por erosión fluvial.
- **Muy Baja:** Terrenos con pendientes a menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.

b. Matriz III: Pendiente del Terreno:

CUADRO N° 018
MATRIZ III

Pendiente del terreno (sismo)	Valor	
Muy escarpada >50°	5	
Abrupta 35°-50°	4	
Fuerte 20°-35°	3	
Moderada 5°-20°	2	X
Llana y/o suave < 5°	1	

- **Muy escarpada:** Muy empinado, abrupto y escabroso, difícil de transitar o acceder por sus pendientes pronunciadas y desniveles.
- **Abrupta:** Terrenos de difícil acceso 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 mas o menos importantes con relación a la superficie llana.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

- **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.

c. Matriz V: Descripción de las unidades geomorfológicas:

CUADRO N° 019
MATRIZ V

Unidades geomorfológicas (Para peligros sismo)	Valor	
Geoformas escarpadas	5	
Geoformas elevadas	4	
Geoformas moderadamente elevadas	3	
Geoformas moderadas	2	X
Geoformas llanas	1	

- **Geoformas escarpadas:** Incluye laderas de montañas estructuralmente plegadas, se tiene como geoformas en esta categoría: montaña, quebrada, dunas, abanicos aluviales, laderas de volcanes.
- **Geoformas elevadas:** corresponde a zonas de topografía poco accidentada, conformadas por laderas de montañas 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 moderadamente elevadas:** Corresponden 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 estable.
- **Geoformas moderadas:** Corresponden a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos, productos 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 rio, generalmente es estrecha y de fondo casi plano. Entre las geoformas se tiene: planicies, llanuras de inundación, lechos fluviales, torrenteras.

d. Matriz VIII: De acuerdo a la norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente se considera el siguiente detalle por tipología de suelo:

CUADRO N° 020
MATRIZ VIII

Perfil del Suelo (Según capacidad portante)	Valor	
TIPO IV	5	
TIPO III	4	
TIPO II	3	
TIPO I	2	X

- **TIPO IV:** Condiciones excepcionales en propiedades físicas, potencial de problemas geotécnicos (licuación, colapso, entre otros). Comprendiendo toda la franja limítrofe al litoral, las zonas de Playa, siendo depósitos marinos, con valores de capacidad portante muy bajas y alta susceptibilidad de licuación de los suelos.
- **TIPO III:** Suelos blandos (Arena fina o grava arenosa y suelos cohesivos). Comprendiendo toda la franja paralela al litoral, considerada como predominantemente areno limosos altamente orgánico superficialmente y arenas finas de origen marino en Profundidad, su valor de capacidad portante se puede considerar mucho menores a 1.50 kg/cm².
- **TIPO II:** Suelos intermedios, es decir medianamente rígidos como las arenas y gravas medianamente compactas y suelos cohesivos compactos. La zona comprendida por el sector de la planicie del valle, en la que fundamentalmente se constituye un material superficial areno-limosos con alto contenido de materia orgánico por el uso agrícola, sus valores de capacidad portante mayores de 1.50 kg/cm².

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

- **TIPO I:** Corresponde fracturadas y suelos rígidos (arenas y gravas medianamente compactadas, así como suelo cohesivo compacto). Constituidos por rocas alteradas por efectos de intemperismo y fracturadas, y en el mejor de los casos por roca inalterada, la cual se halla a unos pocos metros de profundidad, la roca constitutiva de origen intrusivo, principalmente granodioritas y dioritas. Se puede establecer valores de capacidad portante mayores a 2.00 kg/cm².

e. Matriz X: Según Zonificación Sísmica de San Antonio se tiene lo siguiente:

CUADRO N° 021
MATRIZ X

Zonificación Sísmica	Valor	
ZONA IV	5	
ZONA III	4	
ZONA II	3	X
ZONA I	2	

Fuente: IGP - Perú

- **ZONA I:** Conformada por estratos de origen ígneo cubiertos por un manto de origen coluvial poco consolidado y de poco espesor (3 a 5 metros). A profundidad este suelo tiene un comportamiento rígido, con periodos de vibración natural que varían entre 0.1 y 0.3 segundos, correspondiendo a suelos. Tipo S1 de la norma sismorresistente peruana. En el extremo este de la zona céntrica de la localidad, los suelos presentan capacidad portante media. Hacia el extremo NE del área en estudio, la respuesta dinámica del suelo tiene un aporte topográfico, debido a que los suelos adicionalmente responden a periodos secundarios de 0.5 segundos. Asimismo, en el extremo sur de la ciudad de Camaná se concentran valores de 0.1 y 0.2 segundos que deben ser considerados en obras de ingeniería. Las velocidades de corte pueden variar de 270 a 450 m/s para la capa superficial de poco espesor y de 520 m/s para la capa más profunda (10 a 40 metros).
- **ZONA II:** Conformada por estratos superficiales de suelos granulares finos a medios y suelos aluviales con espesores de hasta 10 metros, subyaciendo a estos estratos se tiene material de mayor consistencia. Esta zona comprende a la ciudad de Camaná y las áreas urbanas que se encuentran sobre el abanico aluvial, donde los periodos dominantes del terreno, determinados por las mediciones de vibración ambiental, varían entre 0.3 y 0.5 segundos; por lo que, su comportamiento dinámico es tipificado como un suelo Tipo S2 de la norma sismorresistente peruana. Los suelos presentan capacidad portante de media a baja. Periodos de 0.5 segundos se concentran en las localidades de San José y Chule, y adicionalmente sobre áreas de menor dimensión ubicadas en el extremo norte de la Quebrada Bandurria, pudiendo ser debidos a efectos topográficos. Asimismo, hacia el extremo sur de la ciudad de Camaná, a pesar de evidenciar un dominio de 0.3 segundos, se tiene la presencia de áreas donde se concentran valores de 0.1 y 0.2 segundos.
- **ZONA III:** Corresponde a suelos Tipo S3 y no han sido identificados en la zona en la ciudad de Moquegua.
- **ZONA IV:** Esta zona considera a los sectores próximos a la línea de costa donde predominan depósitos marinos y alto nivel freático y/o presenta la mayor probabilidad de ser afectados por Tsunamis ante la ocurrencia de un eventos sísmicos. El comportamiento dinámico de los suelos ha sido tipificado como suelo Tipo S4 de la norma sismorresistente peruana. Dicha Norma considera, a este tipo de suelos, como un caso especial por presentar condiciones excepcionales.

3.2.2.3. Determinación del Nivel de Peligro por Sismo:

el peligro a analizar es el de sismos en la asociacion de vivienda los Radioles, distrito de san antonio, provincia de mariscal nieto, departamento de moquegua , por lo tanto, se empleará el siguiente calculo:

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-20 /B-CENEPRED/J

MATRIZ	PARAMETRO	NIVELES DE PELIGRO POR SISMO					PONDERACION
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
		1	2	3	4	5	
MATRIZ II	Físicamente la zona de interés se encuentra susceptible a sismos	Muy Baja	Baja	**Media**	Alto	Muy Alto	3
MATRIZ III	Pendiente del terreno	Llana y/o suave < 5°	**Moderada 5°-20°**	Fuerte 20°-35°	Abrupta 35°-50°	Muy escarpada >50°	2
MATRIZ V	Unidades Geomorfológicas	Geoformas llanas	**Geoformas moderadas**	Geoformas moderadamente elevadas	Geoformas elevadas	Geoformas escarpadas	2
MATRIZ VIII	Perfil del suelo	-	**TIPO I**	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	2
MATRIZ X	Zonificación sísmica Geotecnia	-	ZONA I	**ZONA II**	ZONA III	ZONA IV Suelo	2
PROMEDIO TOTAL PELIGRO: MEDIO							2.2

CALCULO DE PELIGRO

NP SISMO = (II + III + V + VII + VIII) / 5

PONDERACION	Matriz II	Matriz III	Matriz V	Matriz VIII	Matriz X	/5	TOTAL
	3	2	2	2	3		2.4

NIVEL DE PELIGRO SISMO

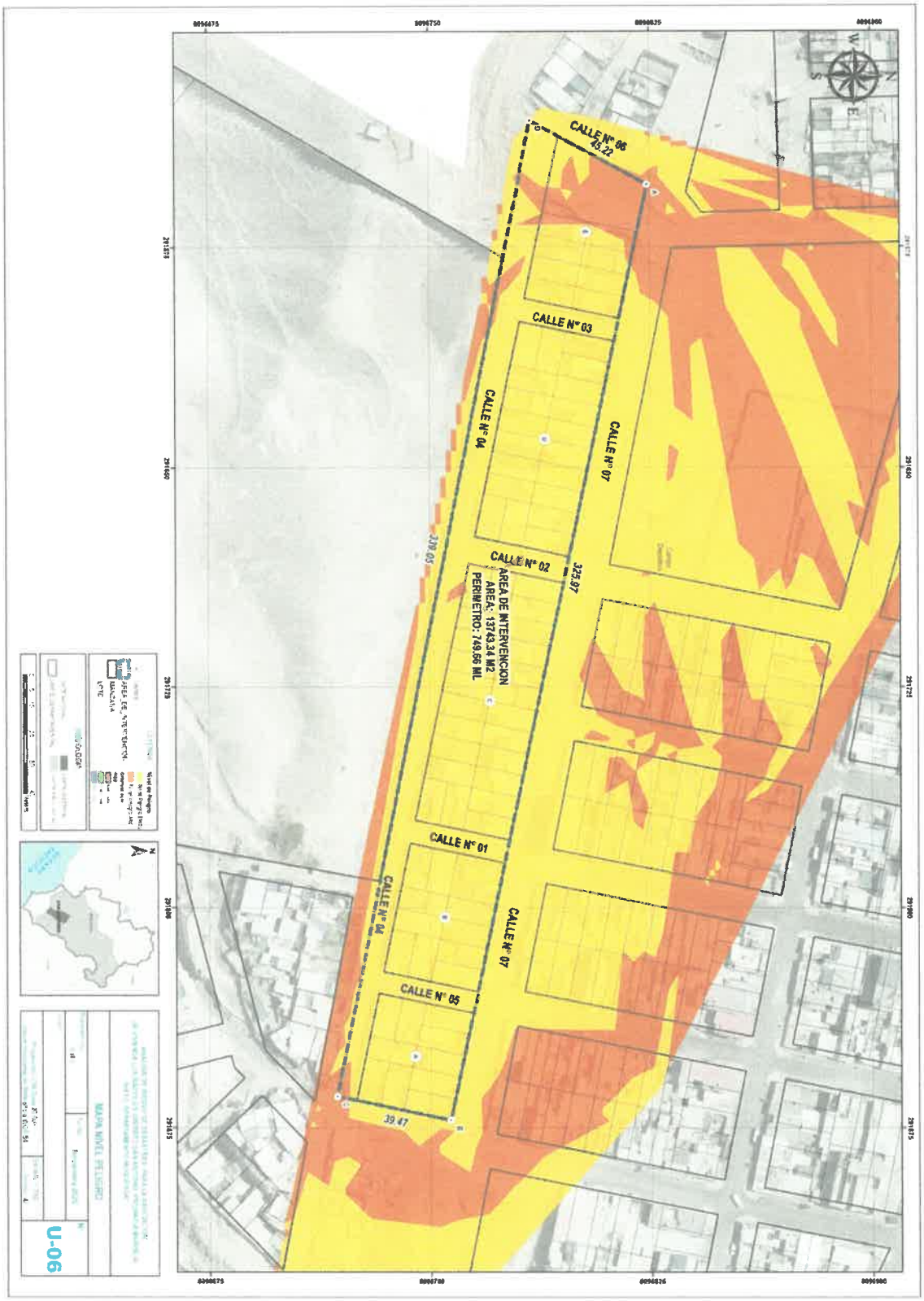
NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2

NIVEL DE PELIGRO POR SISMO: MEDIO

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

3.3. Mapa de peligros por Sismo:

MAPA N° 018
NIVEL DE PELIGRO POR SISMO



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

CAPITULO IV: DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Análisis de vulnerabilidad del área de intervención:

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

GRAFICO N° 001
FACTORES DE LA VULNERABILIDAD: EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA

Fuente: CAN (2014)

Para determinar los niveles de vulnerabilidad EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua y el impacto que en ellas se generara, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las futuras viviendas a consolidarse.

exposicion: 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. la exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.	 Fuente: Peru21 (2014)
resiliencia está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (cenepred,2014).	 Fuente: Peru21 (2014)
fragilidad: está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. en general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (cenepred,2014).	 Fuente: Peru21 (2014)

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

4.2. Evaluando la fragilidad de los elementos expuestos:

La evaluación de la fragilidad de los elementos expuestos tiene en cuenta los siguientes componentes principales, y considerando además la dimensión social, económica y ambiental:

FRAGILIDAD DE AREA DE INTERVENCION

	SOCIAL	FISICO/ECONOMICO	AMBIENTAL
FRAGILIDAD	- Grupo etario - Afiliación a un tipo de seguro	- Estado de Conservación - Material de construcción predominante - Altura edificación	- grado de contaminación de residuos solidos

4.2.1. Fragilidad Dimensión Social:

CUADRO N° 032
FRAGILIDAD: GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	VALOR	%
DE 0 A 5 AÑOS Y MAYOR A 65 AÑOS	5	
DE 5 A 12 AÑOS Y DE 61 A 65 AÑOS	4	46.77
DE 13 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS	3	-
DE 15 A 30 AÑOS	2	-
DE 30 A 50 AÑOS	1	53.33

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 033
FRAGILIDAD: AFILIACION A UN SEGURO DE SALUD

AFILIACION A UN SEGURO DE SALUD	VALOR	%
NINGUN TIPO DE SEGURO	5	
SI, PERO NO UTILIZA EL SERVICIO	4	
SI, PERO UTILIZA EL SERVICIO ESPORADICAMENTE	3	
SI, UTILIZA EL SERVICIO PERMANENTEMENTE	2	100.00
POSEE SEGURO DE SALUD PRIVADO Y UTILIZA EL SERVICIO PERMANENTEMENTE	1	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Fragilidad Dimensión Físico / Económico:

CUADRO N° 034
FRAGILIDAD: ESTADO DE CONSERVACION

ESTADO DE CONSERVACION	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MUY MALO	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MALO	4	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR	3	100.00
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN BUENO	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CON ESTADO DE CONSERVACIÓN MUY BUENO	1	

Fuente: Elaboración Propia

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

CUADRO N° 035

FRAGILIDAD: MATERIAL DE CONSTRUCCCION PREDOMINATE

MATERIAL DE CONSTRUCCCION PREDOMINANTE	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR ESTERA, PLÁSTICO Y/O MATERIALES RÚSTICOS	5	-
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR MADERA Y/O TRIPLAY	4	85.14
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR ADOBE O TAPIA	3	1.35
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR LADRILLO CON ESTRUCTURA SIMPLE	2	-
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CONFORMADA POR LADRILLO Y/O BLOQUETA CON SOPORTE ESTRUCTURAL	1	13.51

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 036

FRAGILIDAD: CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE EDIFICACIÓN

CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE EDIFICACIÓN	VALOR	%
5 PISOS	5	86.49
4 PISOS	4	13.51
3 PISOS	3	
2 PISOS	2	
1 PISOS	1	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Fragilidad Dimensión Ambiental:

CUADRO N° 037

FRAGILIDAD: GRADO DE CONTAMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS

GRADO DE CONTAMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	VALOR	%
CRITICO	5	
MUY ALTO	4	
ALTO	3	
MODERADO	2	100.00
BAJO	1	

Fuente: Elaboración Propia

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

4.3. Evaluación de la resiliencia en el ámbito:

Su medición puede hacerse considerando al menos los siguientes factores, y tomando en consideración la dimensión física, social, económica y ambiental:

CUADRO N° 038
RESILIENCIA DEL AREA DE INTERVENCION

	SOCIAL	FISICO/ECONOMICA	AMBIENTAL
RESILIENCIA	- Actitud frente al riesgo - Capacitación en Gestión de Riesgo y Desastres	- Régimen de tenencia de la vivienda - Cumplimiento de norma técnica de construcción y/o edificación	- Capacitación en temas de conservación ambiental

4.3.1. Resiliencia Dimensión Social:

CUADRO N° 039
RESILIENCIA: ACTITUD FRENTE AL RIESGO

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	VALOR	%
ACTITUD FATALISTA, CONFORMISTA Y CON DESIDIA DE LA MAYORIA DE LA POBLACION	5	
ACTITUD ESCASAMENTE PREVISORIA DE LA MAYORIA DE LA POBLACION	4	
ACTITUD PARCIALMENTE PREVISORIA, ASUMEN EL RIESGO SIN IMPLEMENTACIONDE MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO.	3	
ACTITUD PARCIALMENTE PREVISORIA, ASUMIENDO EL RIESGO E IMPLEMENTANDO ESCASAS MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO	2	100.00
ACTITUD PREVISORIA DE TODA LA POBLACION, IMPLEMENTANDO DIVERSAS MEDIDAS PARA PREVENIR EL RIESGO.	1	

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 040
RESILIENCIA: CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DESASTRES NATURALES

CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DESASTRES	VALOR	%
NUNCA	5	
CADA 5 AÑOS	4	
CADA 3 AÑOS	3	
CADA DOS AÑOS	2	
UNA VEZ AL AÑO	1	100.00

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. Resiliencia Dimensión Físico / Económico:

CUADRO N° 041
RESILIENCIA: TENENCIA VIVIENDA

TENENCIA VIVIENDA	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA ALQUILADA	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA POR INVASIÓN	4	100%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA PAGADA A PLAZOS	3	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA CEDIDA POR ALGÚN PROGRAMA PÚBLICO	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA PROPIA TOTALMENTE PAGADA	1	

Fuente: Elaboración Propia

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

CUADRO N° 042
RESILIENCIA: CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN

CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN	VALOR	%
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MENOS DEL 10% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	5	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 10 - 20% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	4	12.90
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 20 - 40% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	3	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DEL 40 - 60% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	2	
PREDOMINA INFRAESTRUCTURA QUE CUMPLE CON NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MÁS DEL 60% DEL ÁREA DE EDIFICACIÓN	1	

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Resiliencia Dimensión Ambiental:

CUADRO N° 043
RESILIENCIA: CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	VALOR	%
NO RECIBE CAPACITACIONES	5	
ESCASA	4	
REGULAR	3	100%
CONTINUA (MAYORITARIA)	2	
ACTIVA (TOTAL)	1	

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Determinación de los niveles de vulnerabilidad:

Al igual que en el caso de los peligros, la vulnerabilidad puede caracterizar con métodos cuantitativos del tipo de cantidad de elementos expuestos, inventario de elementos frágiles, indicadores de fragilidad estructural, o con métodos cualitativos para caracterizar el grado de vulnerabilidad del ámbito, o de algunos elementos específicos tales como residencias escuelas, hospitales, estimando si está en muy alta, alta, media o baja.

El nivel de vulnerabilidad es determinado por el equipo técnico asignado por la Municipalidad para determinar la vulnerabilidad, tomara en cuenta criterios como los presentados en la matriz de vulnerabilidad adjunta a continuación:

CUADRO N° 044
MATRIZ DE VULNERABILIDAD

NIVEL		DESCRIPCIÓN CUALITATIVA
Muy Alta	VMA	4 < P ≤ 5
Alta	VA	3 < P ≤ 4
Media	VM	2 < P ≤ 3
Baja	VB	1 < P ≤ 2

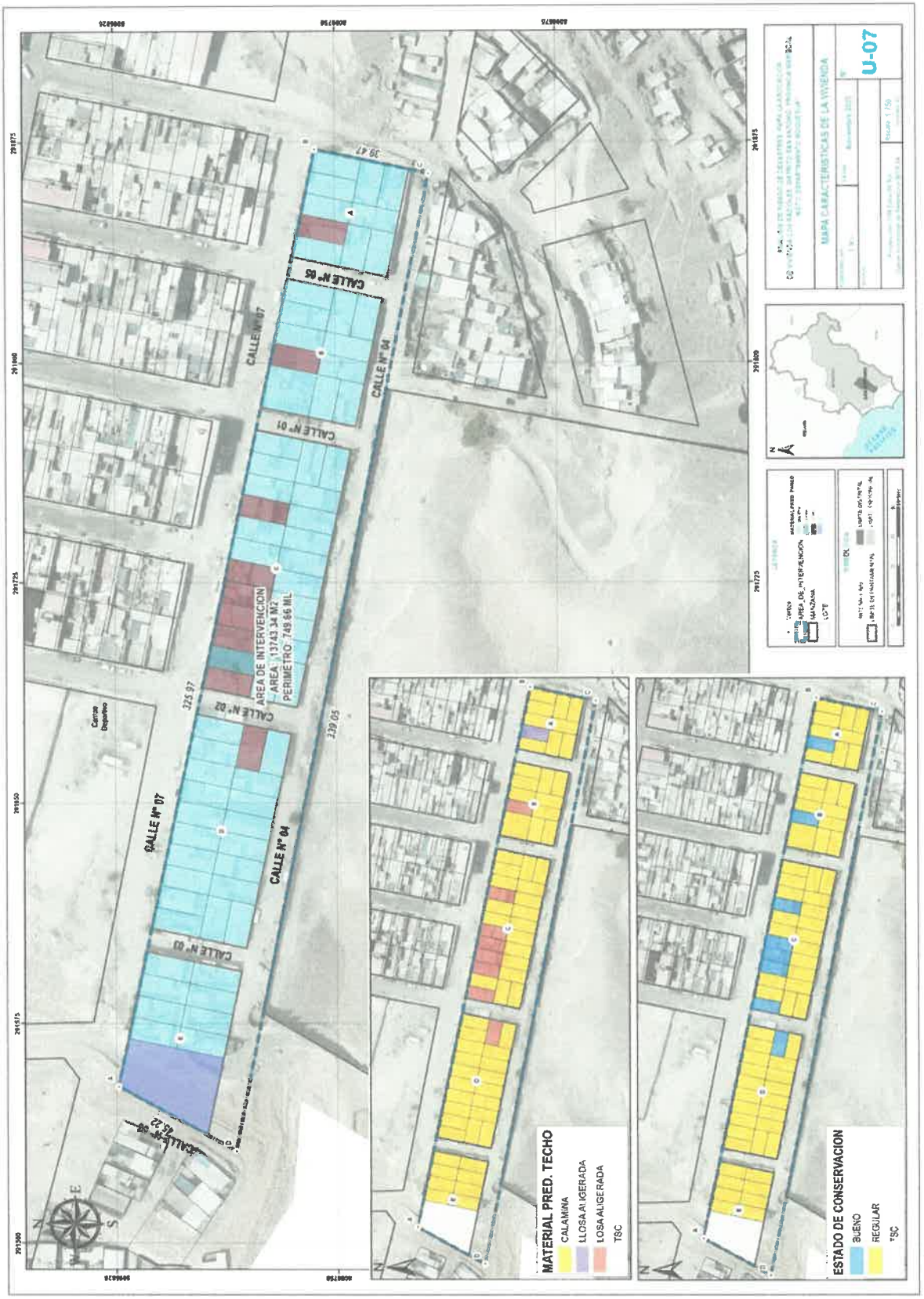
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2019-CENEPRED/J

CUADRO N° 045
ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

FACTOR	DIMENSION	PARAMETRO	NIVELES DE VULNERABILIDAD					PONDERACION
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	
Exposición		TIPO DE ELEMENTO EXPUESTO	Servicios turísticos	Actividades económicas (agricultura, pesca, industrias y pecuaria)	Servicios básicos (energía, electricidad, agua y saneamiento)	Servicios educativos, vías de transporte y comunicación	**Áreas urbanas, infraestructura de servicios de salud y bienes culturales**	5
FRAGILIDAD	SOCIAL	GRUPO ETARIO	**de 30 a 50 años**	de 15 a 30 años	de 13 a 15 años y de 50 a 60 años	de 5 a 12 años y de 61 a 65 años	de 0 a 5 años y mayor a 65 años	1
		AFILIACIÓN A UN TIPO DE SEGURO	Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente	**Si, utiliza el servicio permanentemente**	Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, pero no utiliza el servicio	Ningún tipo de seguro	2
	ECONOMICO /FISICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Predomina infraestructura con estado de conservación muy bueno	Predomina infraestructura con estado de conservación bueno	**Predomina infraestructura con estado de conservación regular**	Predomina infraestructura con estado de conservación malo	Predomina infraestructura con estado de conservación muy malo	3
		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	Predomina infraestructura conformada por ladrillo y/o bloqueta con soporte estructural	Predomina infraestructura conformada por ladrillo con estructura simple	Predomina infraestructura conformada por adobe o tapia	**Predomina infraestructura conformada por madera y/o triplay**	Predomina infraestructura conformada por estera, plástico y/o materiales rústicos	4
		ALTURA EDIFICACIÓN	**1 pisos**	2 pisos	3 pisos	4 pisos	5 piso	1
	AMBIENTAL	GRADO DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Bajo	**Moderado**	Alto	Muy alto	Critico	2
RESILIENCIA	SOCIAL	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud previsoria de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	**Actitud parcialmente previsoria, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir el riesgo**	Actitud parcialmente previsoria, asumen el riesgo sin implementaciones medidas para prevenir el riesgo.	Actitud escasamente previsoria de la mayoría de la población	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	2
		CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	**Una vez al año**	Cada dos años	Cada 3 años	Cada 5 años	Nunca	1
	ECONOMICO /FISICO	RÉGIMEN DE TENENCIA DE LA VIVIENDA	Predomina infraestructura propia totalmente pagada	Predomina infraestructura cedida por algún programa público	Predomina infraestructura propia pagada a plazos	**Predomina infraestructura propia por invasión**	Predomina infraestructura alquilada	4
		CUMPLIMIENTO DE NORMA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN Y/O EDIFICACIÓN	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción más del 60% del área de edificación	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 40 - 60% del área de edificación	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 20 - 40% del área de edificación	**Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción del 10 - 20% del área de edificación**	Predomina infraestructura que cumple con norma técnica de construcción menos del 10% del área de edificación	4
	AMBIENTAL	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	activa (total)	continua (mayoritaria)	**regular**	escasa	no recibe capacitaciones	4
PROMEDIO TOTAL VULNERABILIDAD								2.75

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-20 -CENEPRED/J

MAPA CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS



ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-20 19-CENEPRED/J

4.5. Mapa de vulnerabilidad:

MAPA N° 019
VULNERABILIDAD

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5.1. Determinación de los niveles de riesgo:

La determinación cualitativa del riesgo se obtiene intersectando la peligrosidad y la vulnerabilidad, 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 podrá calcular el nivel de riesgo del área de estudio. Sin embargo hay que puntualizar que solamente se va a llegar al cálculo del riesgo en las situaciones en que el cálculo del peligro fue ≤ 3 , por consiguiente, estamos en situaciones en que el riesgo puede ser medio o bajo.

5.1.1. Riesgo por Movimiento de masa:

CUADRO N° 047
NIVELES DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

NIVEL		VALOR
Muy Alta	VMA	4 < P ≤ 5
Alta	VA	3 < P ≤ 4
Media	VM	2 < P ≤ 3
Baja	VB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		3.00

NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		2.6

CUADRO N° 048
MATRIZ DE RIESGO POR MOVIMIENTO DE MASAS

PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE RIESGO			
Muy Alto (4.00 < P ≤ 5.00)	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 (1.00 ≤ V < 2.00)	Media (2.00 ≤ V < 3.00)	Alta (3.00 ≤ V < 4.00)	Muy Alta (4.00 ≤ V ≤ 5.00)

5.1.2. Riesgo por Sismo:

CUADRO N° 049
NIVELES DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

NIVEL		VALOR
Muy Alta	VMA	4 < P ≤ 5
Alta	VA	3 < P ≤ 4
Media	VM	2 < P ≤ 3
Baja	VB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		3.00

NIVEL DE PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASA

NIVEL DE PELIGRO		VALOR
Muy Alta	PMA	4 < P ≤ 5
Alto	PA	3 < P ≤ 4
Medio	PM	2 < P ≤ 3
Bajo	PB	1 < P ≤ 2
PONDERACION		2.

CUADRO N° 050

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2018-CENEPRED/J

MATRIZ DE RIESGO POR SISMO

PELIGRO	NIVEL	NIVELES DE RIESGO			
Muy Alto (4.00 < P ≤ 5.00)	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 (1.00 ≤ V < 2.00)	Media (2.00 ≤ V < 3.00)	Alta (3.00 ≤ V < 4.00)	Muy Alta (4.00 ≤ V ≤ 5.00)

5.2. Cálculo de Probables perdidas:

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, a consecuencia del impacto del peligro por sismo.

El cálculo de los efectos probables, se refiere a la identificación y estimación monetaria de daños, perdidas y costos adicionales que podrían originarse a consecuencia de daños, perdidas y costos adicionales que podrían originarse a consecuencia del impacto del peligro en la zona de riesgo medio, alto, considerando la jurisdicción de la ASOCIACIÓN LOS RADIOLES se encuentra expuesto a este tipo de peligro de geodinámica interna.

Estos efectos probables se clasifican en:

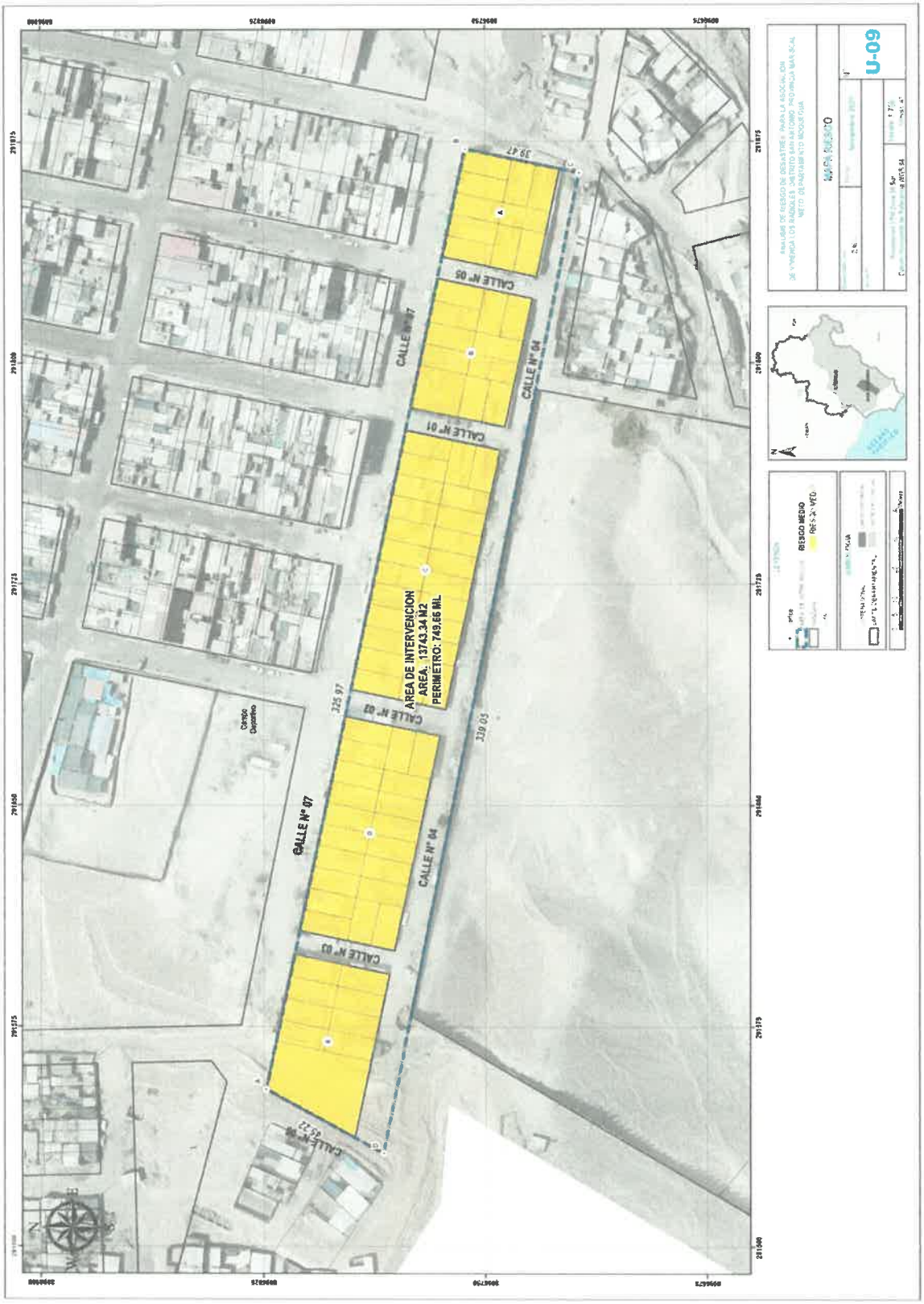
- Daños probables: Es la probable destrucción total o parcial que sufrirían los activos físicos, edificaciones, equipamientos, etc.
- Perdidas probables: Se refiere a los bienes y servicios que se dejarían de producir o de prestar a consecuencia del impacto del peligro que se inicia después del impacto del evento y puede prolongarse hasta su recuperación final.
- Costos adicionales probable: Son los gastos que se requerirán para la producción de bienes y prestación de servicios a consecuencia del impacto del peligro.

EFECTOS PROBABLES	Cantidad	Costo unitario s/.	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables					
Vivienda	20	5 000.00	100 000.00	100 000.00	
Infraestructura– agua potable	2	10 000.00	20 000.00	100 000.00	
Infraestructura de red energía electrica					
Via local	100 mts	5 000.00	500 000.00	500 000.00	
Perdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	20	500.00	10 000.00		10 000.00
Costo de adquisición de módulos de viviendas	20	10 000.00	200 000.00		200 000.00
Gastos de atención de emergencia	160	500.00	80 000.00		80 000.00
Total S/.			9 10 000.00	700 000.00	290 000.00

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

5.3. Mapa de riesgos por Sismo:

MAPA N° 020
MAPA DE RIESGO



ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. N° 059-2016-CENEPRED/J

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

- La asociación de vivienda LOS RADIOLES, no cuenta con servicios básicos, tanto así que solo se dispone 2 piletas publicas que abastece a la asociación y a nivel de alcantarillado solo dispones de silos, y en relación al servicio de electricidad, disponen servicio eléctrico comunitario.
- Se recomienda la conformación de brigadas ante cualquier peligro de origen natural se suscite.
- Según la evaluación de riesgos por sismo el área de estudio presenta un nivel de peligro medio por la presencia de talud propenso a deslizamientos y caídas en el área de estudio del presente expediente técnico.
- El área en estudio se ubica en zona 04 en el mapa sísmico del Perú, la cual tiene vulnerabilidad alta y de acuerdo al Decreto Supremo N° 003 – 2016 - VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, modificada con Decreto Supremo N°002-2014- Vivienda.
- En el área de estudio presenta un emplazamiento natural sobre Zona de Reglamentación ZRE-01: Zona de Reglamentación Especial 01-Areas ocupadas con Fines Específicos, según el Plan de Desarrollo Urbano Moquegua.
- Según el estudio Mecanica de Suelo que forma parte del presente estudio determina un suelo predominante de Grava mal graduada con matriz limosa (GP-GM) y en determinados sectores Arena mal graduada con matriz limosa (SP-SM).
- Cumplimiento estricto del RNE., E-050 artículo N° 24 No debe cimentarse sobre turba, suelo tufáceo volcánico, orgánico, tierra vegetal, desmonte, relleno sanitario, estos materiales inadecuados deberán de ser removidos o reemplazados en su totalidad, con materiales adecuados debidamente compactados, entes de construir la edificación proyectada.
- Las viviendas de la asociación de vivienda LOS RADIOLES presenta un nivel de vulnerabilidad medio en los lotes por la precariedad que presente donde predomina las viviendas de madera con techo de calamina, así misma vulnerabilidad baja en los equipamientos, por lo mismo que no hay elementos expuestos en dichos lotes.

CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

8.1. Medidas estructurales:

- La zona de estudio, según zonificación geotécnica, para un proceso constructivo se recomienda cimentaciones superficiales según norma E 0.50 Suelos y Cimentaciones: como zapatas, losas de cimentación, sistema de albañilería confinada según RNE E.0.70 Albañilería.
- En el caso, que al nivel de cimentación se encuentre un bolsón de suelos finos (arena limosa y/o arcilla), o de grava sin matriz arenosa, deberá profundizarse la excavación hasta sobrepasarlo y encontrar suelo estable, y reemplazar la sobre excavación efectuada por una sub cimentación de concreto ciclópeo (f'c 100kg/cm2)
- Se recomienda implementar mecanismos estructurales para la estabilización de talud (Muros de contención, Muros de gaviones, Paredes de concreto y hormigón proyectado, Muros de tierra armada, Muros anclados) que permitan contener el talud del corte.
- Estabilización de talud en las manzanas E con la finalidad de reducir los niveles de peligro.

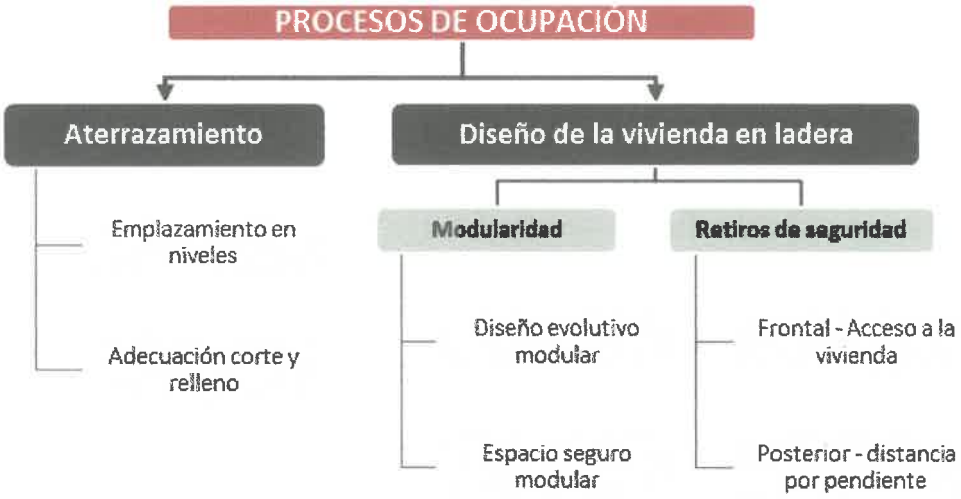
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

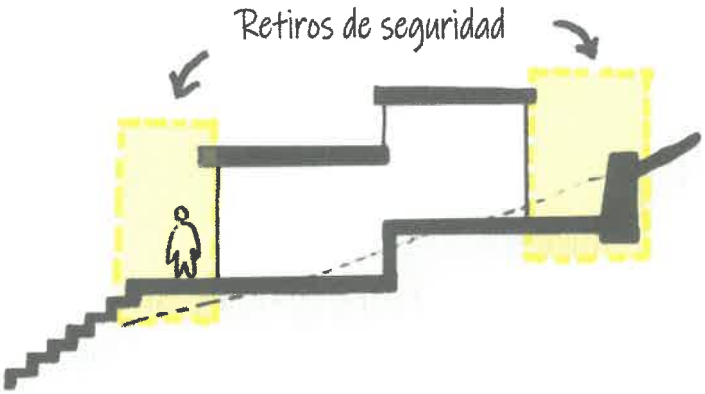
8.2. Medidas no estructurales:

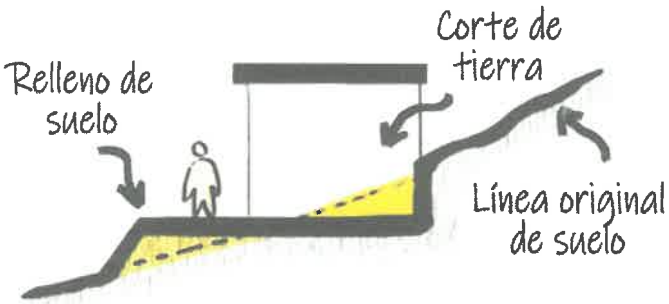
- Se deberá implementar campañas de difusión que genera conciencia y cultura de prevención en Gestión de Riesgo en los trabajadores durante la ejecución de la obra, sensibilización con la finalidad de actuar en forma oportuna y eficiente frente a cualquier emergencia, en coordinación con las instituciones responsables.
- Campañas de simulacro por fenómenos de sismo, así generar cultura de prevención y población más resiliente.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

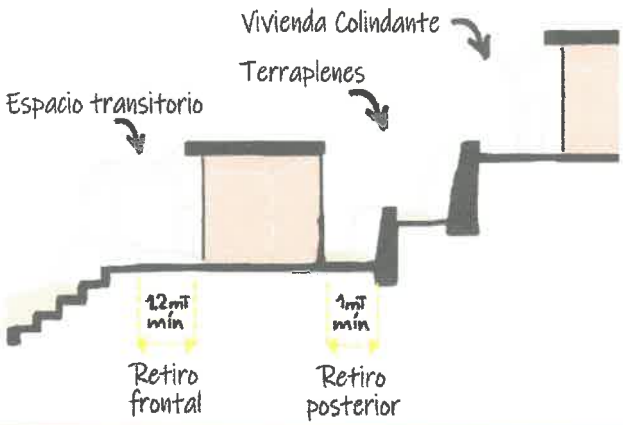
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

ANEXO N° 01
RECOMENDACIONES PARA ESTABILIZAR TALUDES





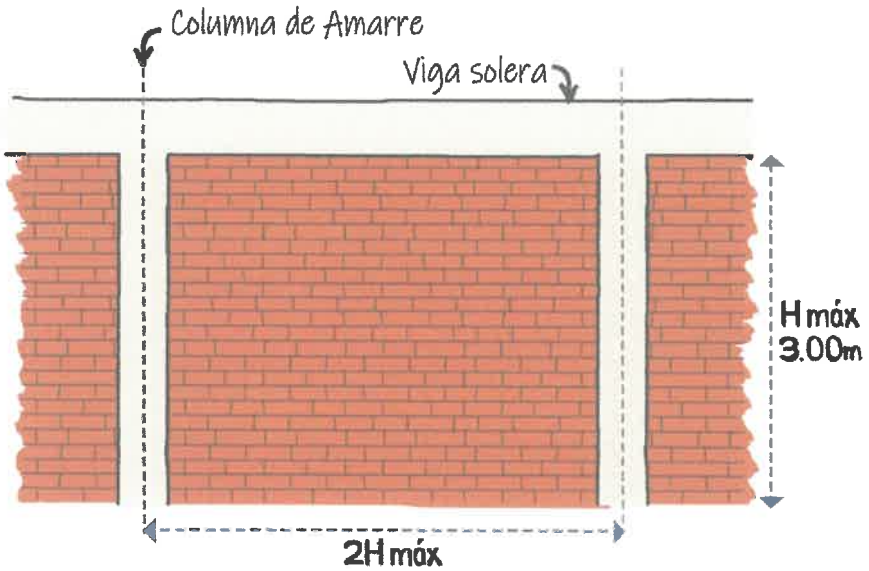


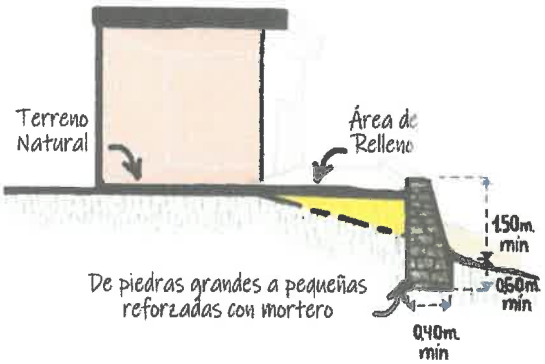


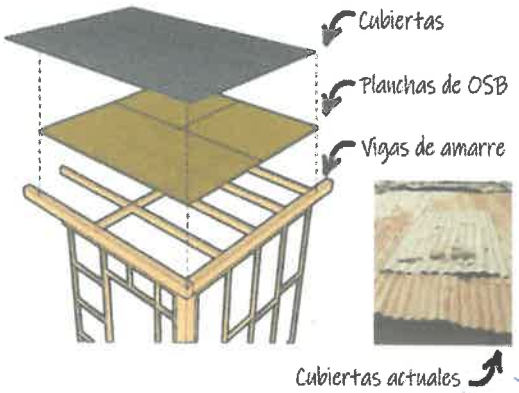
ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

SISTEMA CONSTRUCTIVO SISMORESISTENTE

- **Base mejorada**
  - De pircas reforzadas
  - De zapatas de concreto
  - De concreto ciclópeo
  - De concreto armado
- **Muros mejorados**
  - Refuerzos en estructuras de madera
  - Refuerzos en albañilería confinada
- **Cubierta mejorada**
  - Vigas de amarre



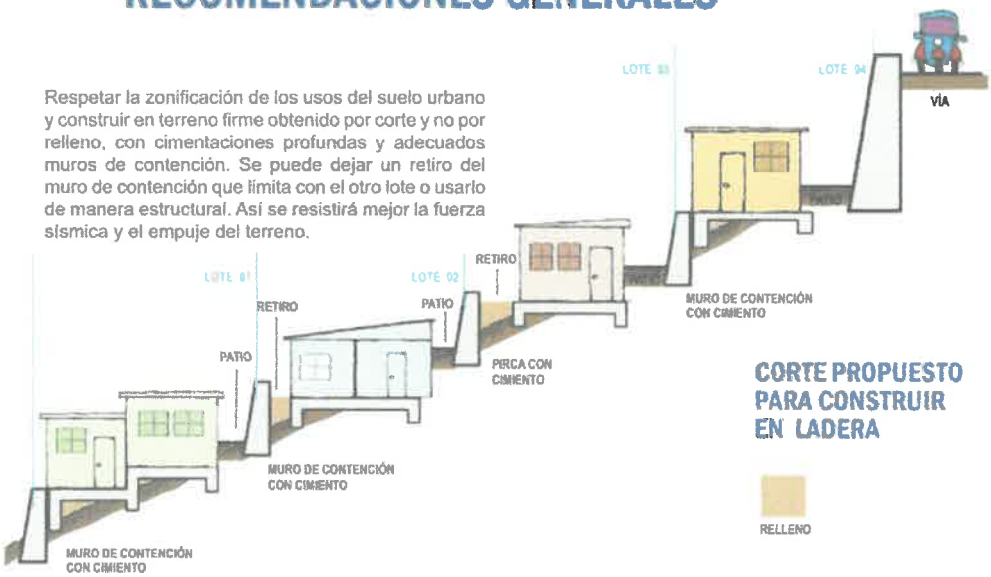




ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

RECOMENDACIONES GENERALES

Respetar la zonificación de los usos del suelo urbano y construir en terreno firme obtenido por corte y no por relleno, con cimentaciones profundas y adecuados muros de contención. Se puede dejar un retiro del muro de contención que limita con el otro lote o usarlo de manera estructural. Así se resistirá mejor la fuerza sísmica y el empuje del terreno.



Trabajar la cimentación de las viviendas adecuadas al tipo de suelo. Si el suelo es resistente se puede usar cimentación corrida o zapatas aisladas, si el suelo es poco resistente, usar zapatas y viga de cimentación o losa armada de cimentación. Se debe consultar con especialistas.

Reforzar gradualmente las viviendas de albañilería que presentan problemas de falta de refuerzo estructural en las intersecciones de muros, e iniciar como mínimo con una habitación, reforzando muros y esquinas con malla electrosoldada anclada para que pueda resistir un poco más en caso de sismo (ver recomendación al problema 04).

Alternativas de diseño para muros de contención en laderas: concreto armado, concreto ciclópeo y piedra pircada

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

PROBLEMA Diseño inadecuado en ladera

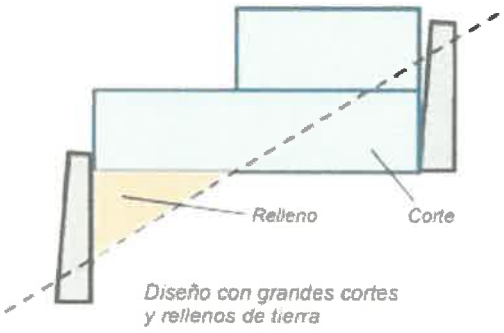
El mal diseño y el sobredimensionamiento de la vivienda genera un sobrecosto innecesario y pone en riesgo a las demás viviendas de la ladera. El excesivo corte y relleno para hacer una plataforma de mayor área no garantiza la adecuada distribución de ambientes y su colapso representa una grave amenaza para las viviendas ladera abajo.

El encarecimiento de la cimentación y la inseguridad que genera al asentarse la vivienda en suelo de relleno, también se aprecia en viviendas precarias con cimentaciones de piedra o neumáticos, o en viviendas en proceso de consolidación con cimentación de concreto.

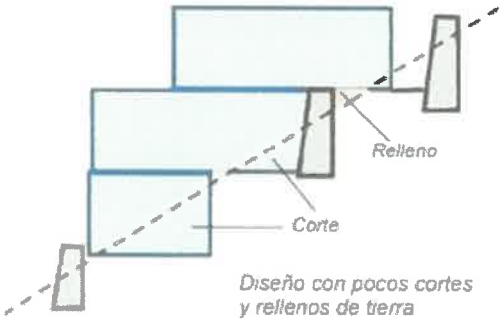
RECOMENDACIONES

Se puede diseñar la vivienda en varios niveles, evitando grandes cortes y relleno; y con accesos adaptados a los descansos de las escaleras de uso público. El diseño escalonado o en niveles, como respuesta a la adaptación a la pendiente de terreno, le permite a la vivienda alternativas para una mejor ventilación y aprovechar el paisaje. Se requiere manejo de niveles.

En la gráfica de arriba, los grandes movimientos de tierra (cortes y rellenos), así como muros de contención muy altos, aumentan los costos de construcción. Abajo, con diseño adecuado se minimizan los cortes y disminuye la necesidad de hacer rellenos, que en la práctica no son adecuadamente compactados; y se logran muros de contención de menor altura, los cuales, adecuadamente construidos, son más estables y eficientes; y se logra un mejor resultado de vivienda en ladera.



Diseño con grandes cortes y rellenos de tierra



Diseño con pocos cortes y rellenos de tierra

ARQ. EDGAR MOLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J

1.3. ALCANCES

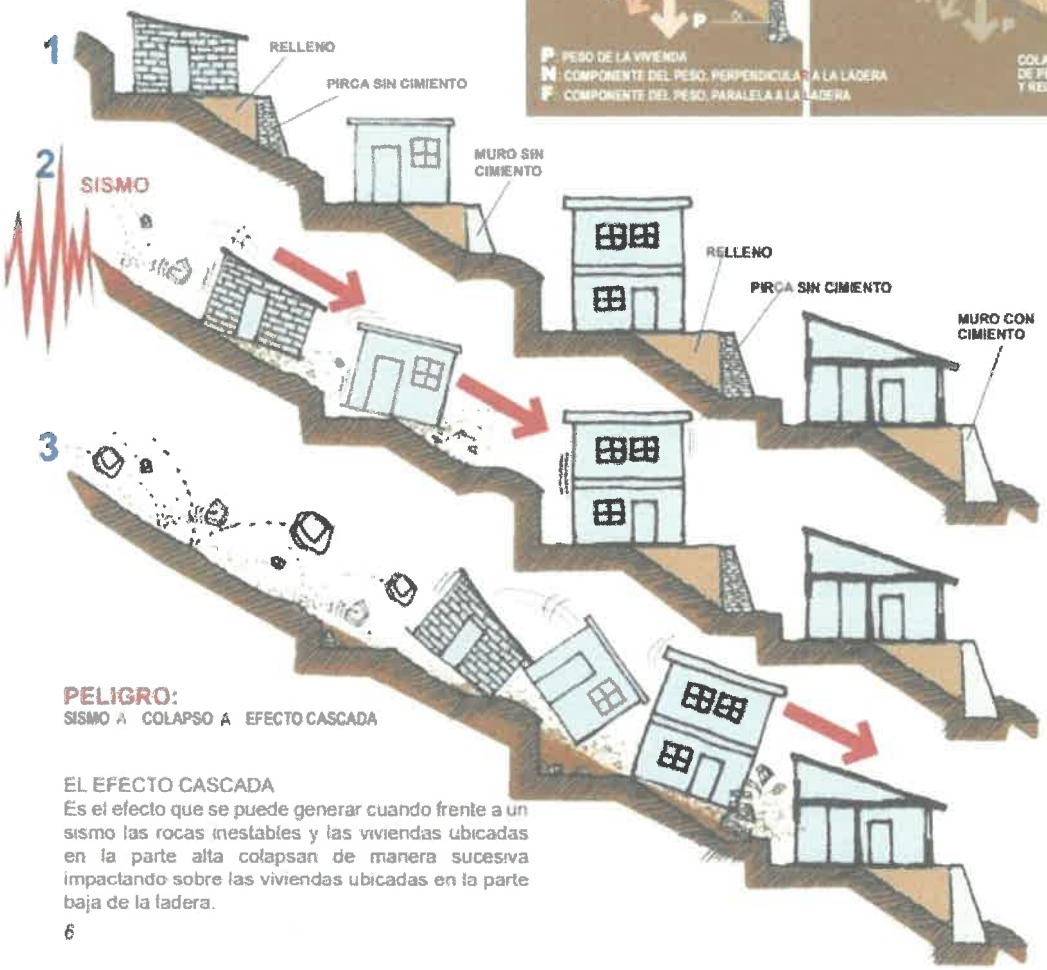
Esta guía práctica está dirigida a la población que habita en zonas de laderas y está elaborada para informar de manera general acerca de los problemas identificados en la construcción de viviendas y alcanzar las recomendaciones para su reforzamiento. Para ser útil, deberá ser compartida con las familias de los diversos barrios; sin embargo, es necesario contar con:

>Asistencia profesional
>Recursos para implementar el diseño y las obras de reforzamiento
>Disponer de las características técnicas de diseños estándar y específicos.

El riesgo de las viviendas en ladera

Las condiciones sísmicamente desfavorables de una vivienda en ladera están determinadas por los siguientes factores:

EMPUJE DEL TERRENO INCLINADO
Una vivienda ubicada en ladera está expuesta permanentemente a una fuerza que depende del peso de la vivienda y de la pendiente de la ladera. Puede llegar a ser la mitad del peso de a vivienda. Frente a un movimiento sísmico, las ondas remueven el suelo y se puede reducir la fricción del terreno, que mantiene estable el relleno.



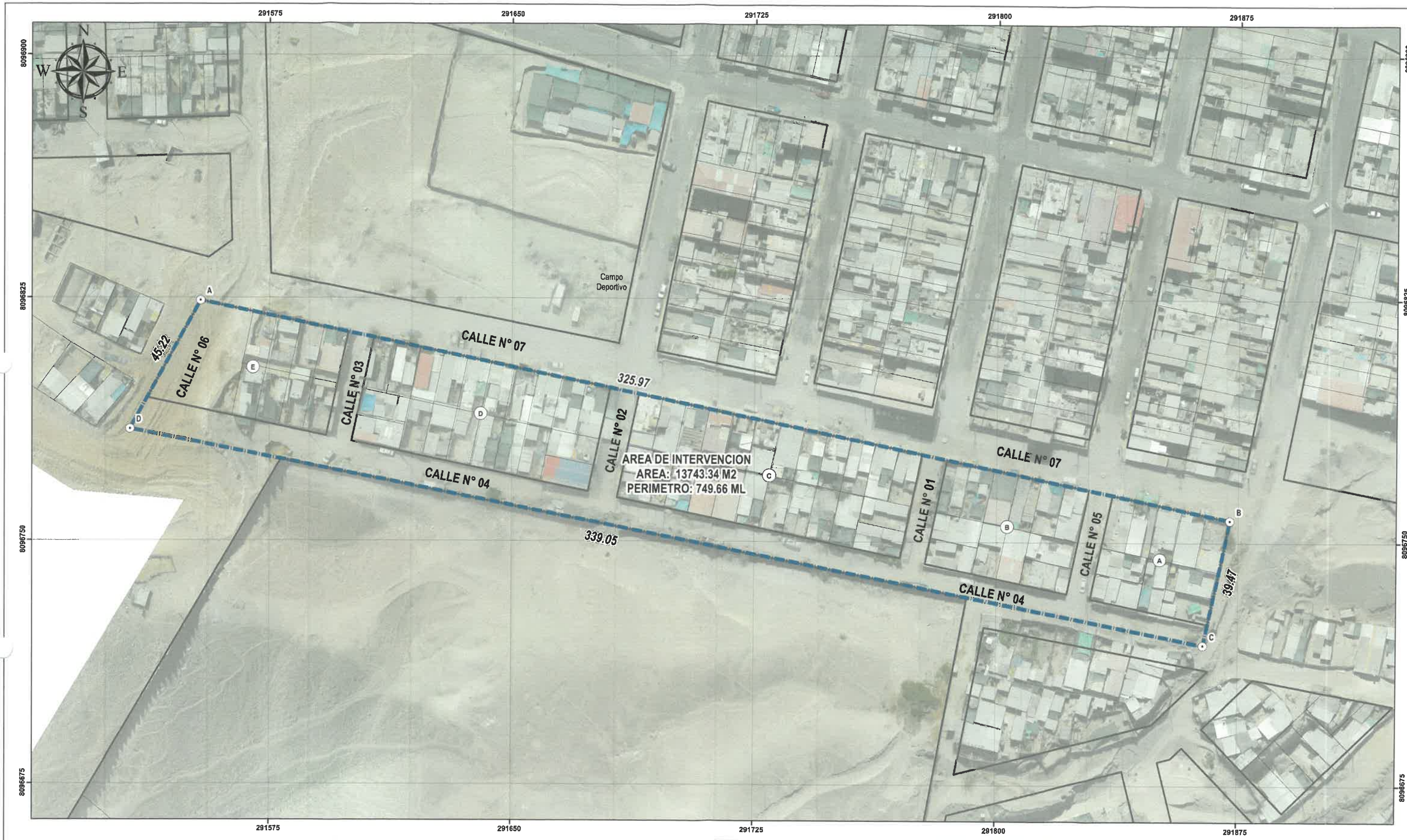
EL EFECTO CASCADA
Es el efecto que se puede generar cuando frente a un sismo las rocas inestables y las viviendas ubicadas en la parte alta colapsan de manera sucesiva impactando sobre las viviendas ubicadas en la parte baja de la ladera.

6

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18186
R.J. Nº 059-2016-CENEPRED/J

ANEXO N° 03
RELACION DE MAPAS

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO
CAP 18196
R.J. Nº 059-2018-CENEPRED/J



LEYENDA

- vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Ortofoto.ecw
RGB
Red: Red
Green: Green
Blue: Blue

SIMBOLOGÍA

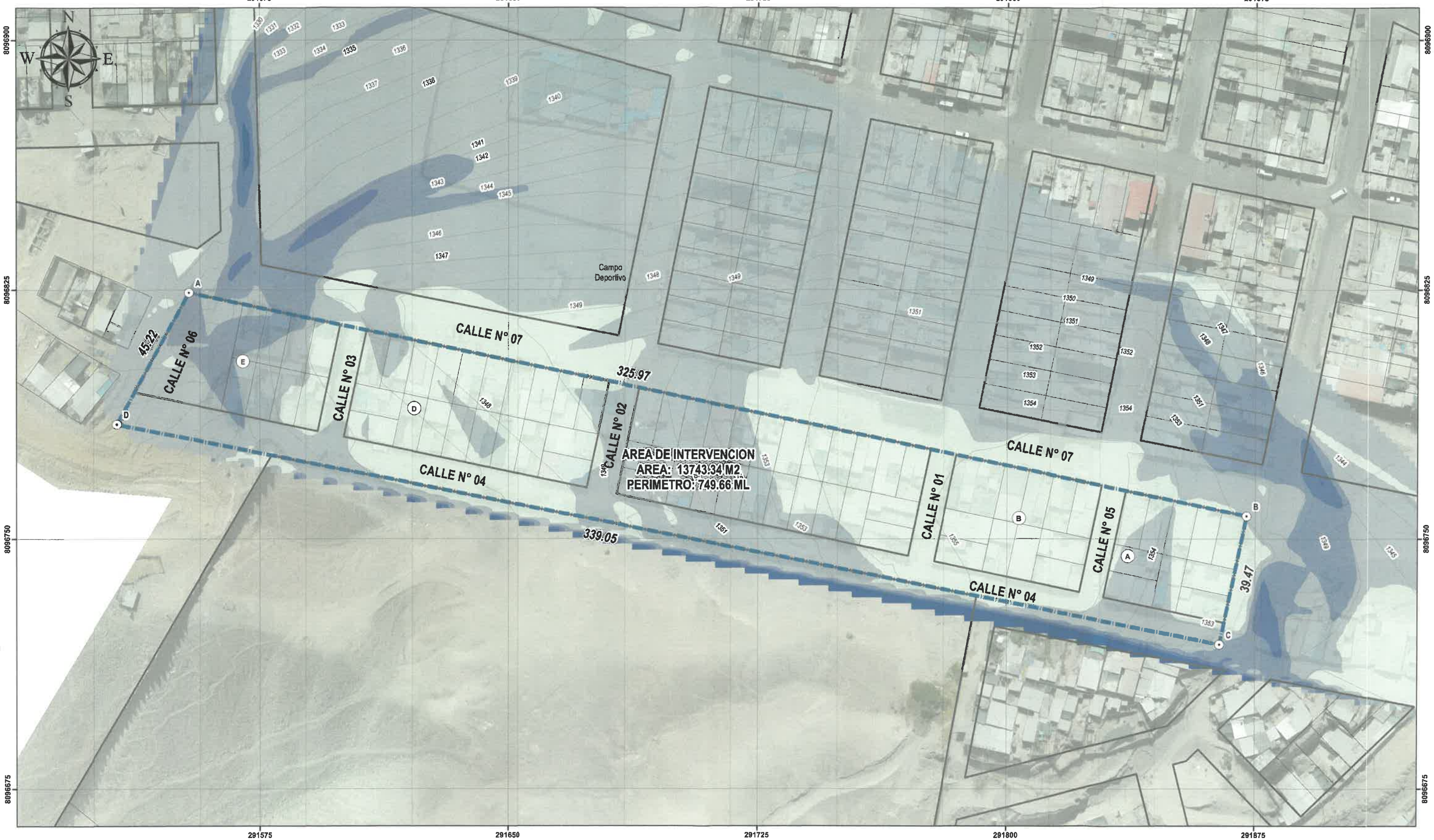
- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA BASE

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-01
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE
- Curva de Nivel

Pendiente

- 0° - 4°
- 4° - 14°
- 14° - 26°
- 26° - 37°
- 37° - 69.68°

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA PENDIENTE

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-02
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096825 8096750 8096675

N S W E

Campo Deportivo

CALLE N° 07

CALLE N° 06

CALLE N° 03

CALLE N° 02

CALLE N° 01

CALLE N° 05

CALLE N° 04

45.22

325.97

339.05

39.47

A B C D E

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

PN-mo_i

PN-mo_i

PN-mo_i

Qh-al-4

PN-mo_s

Qh-al-4

PN-mo_i

Qh-al-3

LEYENDA

Vertice

AREA_DE_INTERVENCION

MANZANA

LOTE

Unidades Geologicas

- PN-mo_i: Formacion Moquegua Inferior
- PN-mo_s: Formacion Moquegua Superior
- Qh-al-3: Depositos Aluviales (Grava y arena)
- Qh-al-4: Depositos Aluviales (Bloques, grava y arena)
- Qh-al-5: Depositos Aluviales (Grava y arena)

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA UNIDADES GEOLOGICAS

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-03
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096825 8096750 8096675

N S E W

Campo Deportivo

A B C D

CALLE N° 07

CALLE N° 04

CALLE N° 06

CALLE N° 03

CALLE N° 02

CALLE N° 01

CALLE N° 05

45.22

325.97

339.05

39.47

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

1-Zona III-B

1-Zona IV

1-Zona III-A

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

TIPO DE SUELO - ZONIFICACION GEOTECNIA

- ZONA I: GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA LIMOSA
- ZONA II: GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA
- ZONA III-A: EXPANSION DE ARCILLAS LIMOSAS
- ZONA III-B: ARCILLA LIMOSA Y ARENA ARCILLOSA DE ALTO POTENCIAL EXPANSIVO
- ZONA IV: RELLENOS ARENISCAS Y ARCILLAS.

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

N

AREQUIPA PUNO MOQUEGUA SAN ANTONIO TACNA OCEANO PACIFICO

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA GEOTECNIA

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-04
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096825 8096750 8096675

N S E W

Campo Deportivo

CALLE N° 07

325.97

45.22

CALLE N° 06

CALLE N° 03

CALLE N° 02

CALLE N° 01

CALLE N° 05

CALLE N° 04

339.05

39.47

A B C D E

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

C-rs

F-val

L-c

P-al

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Unidades Geomorfologicas

- C-rs: Colina en roca sedimentaria
- F-val: Fondos de valle aluvial
- L-c: Ladera de colina
- M-rv: Montaña en roca volcánica
- P-al: Planicie aluvial

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

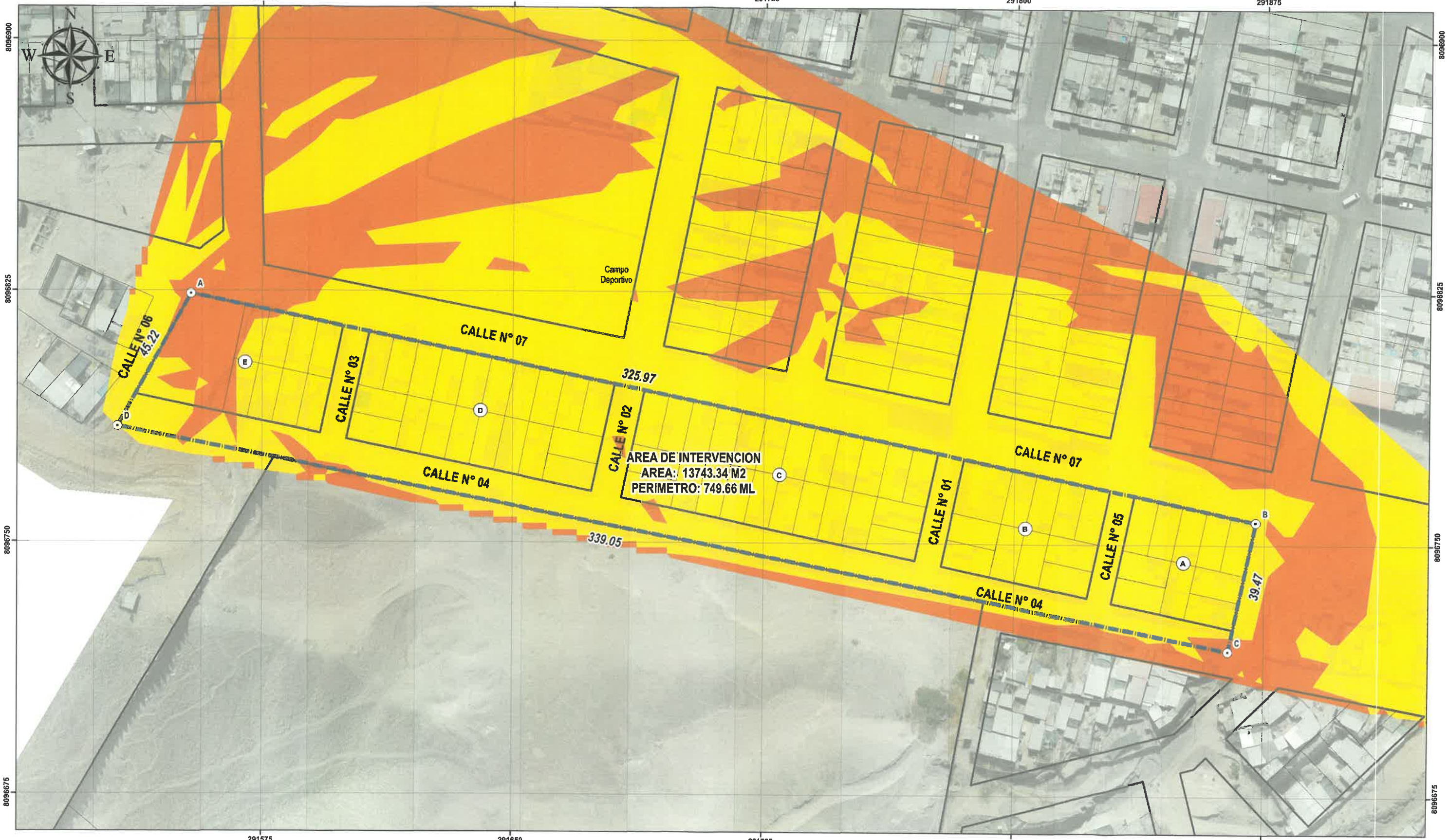
N

AREQUIPA PUNO MOQUEGUA SAN ANTONIO TACNA OCEANO PACIFICO

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-05
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

Nivel de Peligro

- Nivel Peligro Medio
- Nivel Peligro Alto

Ortofoto.ecw
RGB
Red: Red
Green: Green
Blue: Blue

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA NIVEL PELIGRO

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-06
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096825 8096750 8096675

N W E S

Campo Deportivo

CALLE N° 06 45.22

CALLE N° 07

CALLE N° 03

CALLE N° 02

CALLE N° 01

CALLE N° 05

CALLE N° 04

325.97

339.05

39.47

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

A B C D E

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

MATERIAL PRED. PARED
- MADERA
- ADOBE
- LADRILLO
- TSC

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-07
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

291500 291575 291650 291725 291800 291875

8096900 8096825 8096750 8096675

N S E W

Campo Deportivo

CALLE N° 07

CALLE N° 06
45.22

CALLE N° 03

CALLE N° 02

CALLE N° 01

CALLE N° 05

CALLE N° 04

325.97

339.05

39.47

AREA DE INTERVENCION
AREA: 13743.34 M2
PERIMETRO: 749.66 ML

A B C D E

LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

VULNERABILIDAD

- VULNERABILIDAD ALTO
- VULNERABILIDAD MEDIO
- VULNERABILIDAD BAJO

SIMBOLOGÍA

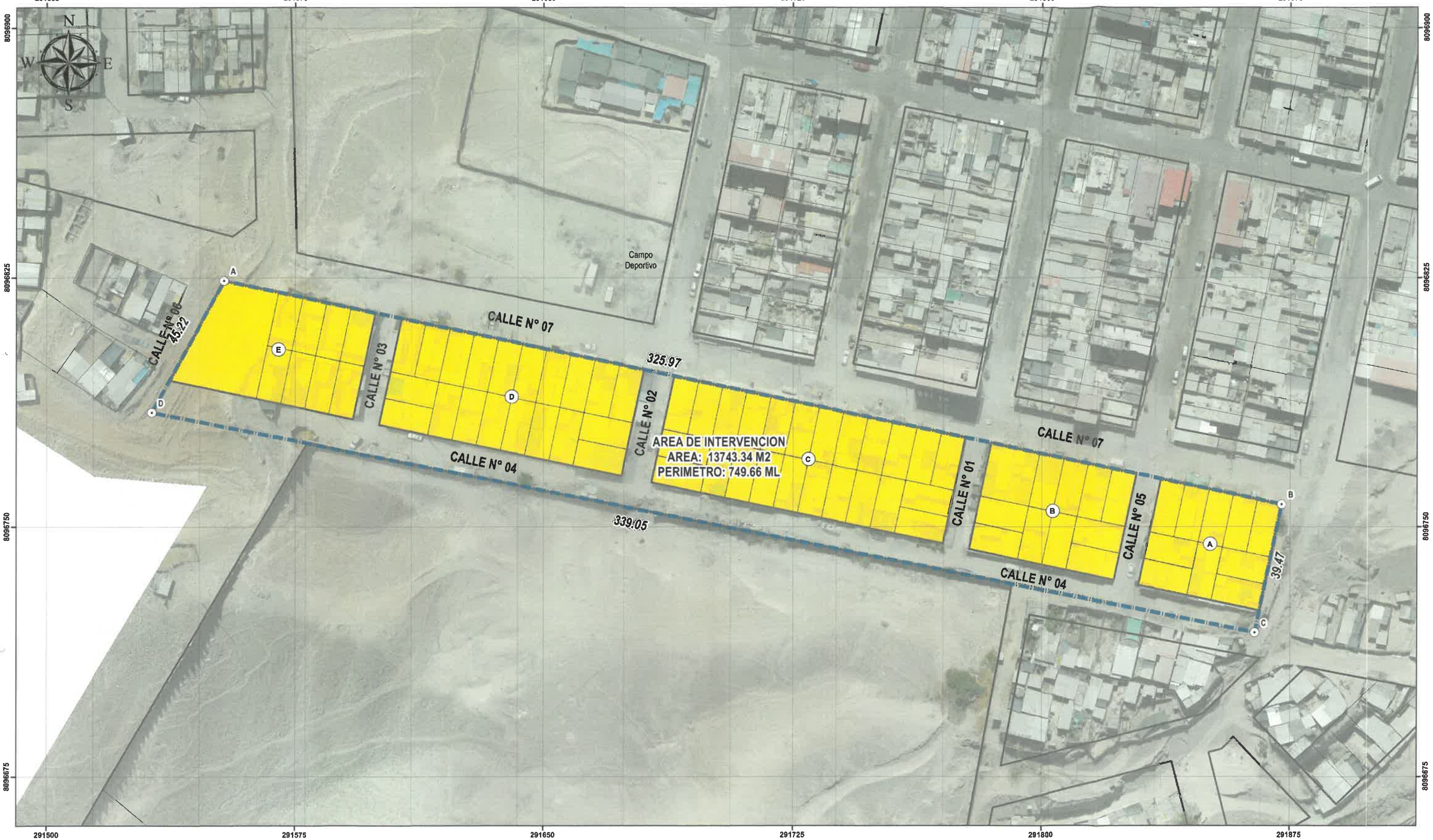
- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA VULNERABILIDAD

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-08
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	



LEYENDA

- Vertice
- AREA_DE_INTERVENCION
- MANZANA
- LOTE

RIESGO MEDIO

- RIESGO MEDIO

SIMBOLOGÍA

- LIMITE NACIONAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE DISTRITAL
- LIMITE PROVINCIAL

0 5 10 20 30 40 Meters

ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS RADIOLES, DISTRITO SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"

MAPA RIESGO

Elaborado por: E.M.C.	Fecha: Noviembre 2025	N° U-09
proyecto:		
Proyección UTM Zona 98 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS 84	Escala: 1:750 Formato: A3	

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

Elaborado por:	**Ing.Civil Federico Pascual Paucar Tito**
SOLICITA:	**ASOCIACION LOS RADIOLES, DISTRITO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"**

MOQUEGUA-2025

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
INGENIERO CIVIL CIP 43210

INDICE

1 GENERALIDADES 3

1.1 INTRODUCCION 3

1.2 ANTECEDENTES 3

1.3 OBJETO DE ESTUDIO 3

1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE AREA DE ESTUDIO 3

1.5 NORMATIVIDAD 4

1.6 METODOLOGIA 4

1.7 ALCANCES 5

1.8 DESCRIPCION GENERAL DEL TERRENO 5

2 INVESTIGACION DE CAMPO 5

2.1 Calicatas manuales o mecánicas 5

2.2 Muestreo de suelos inalterados y alterados 5

2.3 Nivel FREÁTICO. 6

NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO EN EL AREA EVALUADA, ... 6

3 GEOLOGIA Y PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO 6

4 ENSAYOS DE LABORATORIO 9

4.1 ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN (HUMEDAD, DENSIDAD, GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE ATTERBERG, ETC.) 9

4.2 Ensayos de resistencia y capacidad portante 10

5 ANÁLISIS GEOTÉCNICO Y EVALUACIÓN DE PARÁMETROS 10

4.1. Clasificación de suelos (SUCS) 10

4.2. Perfil estratigráfico del terreno 10

4.3. Estimación de la capacidad portante del suelo y Evaluación de asentamientos diferenciales 10

6 análisis químico de suelos 12

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 12

6.1. Conclusiones generales del estudio 12

6.3. Consideraciones para ejecución de obras (control de compactación, drenaje, etc.) 14

8 ANEXOS 14

LABORATORIO DE SUELOS Y [illegible]
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
[illegible] Reg. CIP [illegible]

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

La contratación del "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES, DISTRITO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

1.2 ANTECEDENTES.

Se ha programado la elaboración del "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

1.3 OBJETO DE ESTUDIO

- Consiste en desarrollar el estudio de mecánica de suelos, por métodos directos de exploración (calicatas a cielo abierto), que nos permitirá conocer las condiciones geotécnicas del terreno para la ejecución del servicio de Estudio de Mecánica de Suelos, determinaremos:
- Evaluar el comportamiento del suelo
- Identificar propiedades físicas y mecánicas
- Determinar estratigrafía y nivel freático.
- Establecer la capacidad portante, asentamiento, deformabilidad.
- Analizar los riesgos geotécnicos estáticos.

1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE AREA DE ESTUDIO

SERVICIO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS", el área de intervención se encuentra ubicado en el Distrito de San Antonio, se accede por vías asfaltadas.

REGION : MOQUEGUA
PROVINCIA : MARISCAL NIETO
DISTRITO : SAN ANTONIO
. " ASOCIACION LOS RADIOLES ".

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito

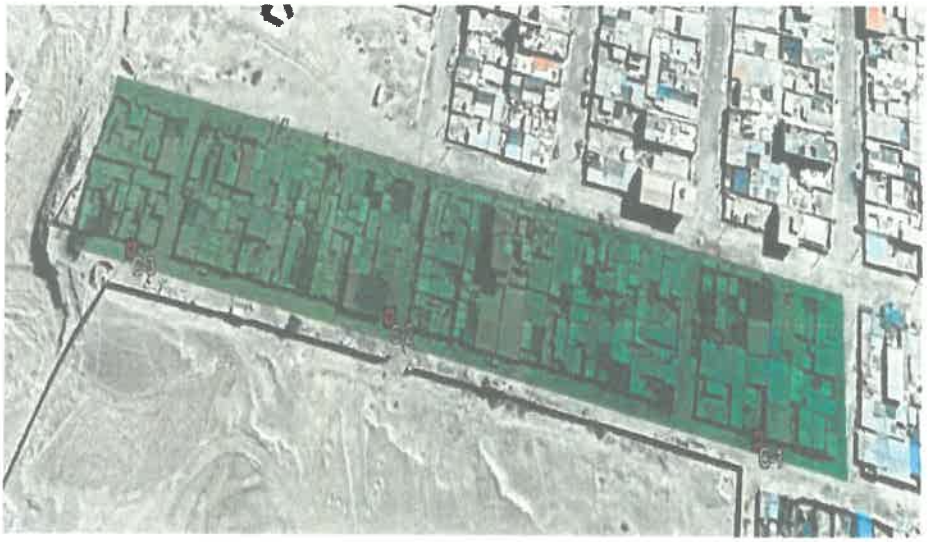


Figura. - 1 Ubicación del área de estudio.

1.5 NORMATIVIDAD

La normatividad para el EMS que se empleó fue la siguiente:

- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones RNE
- Norma E-030, Diseño Sismo resistente RNE

1.6 METODOLOGIA

- Etapa preliminar
  - Recopilación de información
  - Reconocimiento del terreno
  - Ubicación de los puntos
- Etapa de trabajo en campo
  - Excavación de calicatas
  - Extracción de muestras
  - Ensayos en campo – Verificación de la capacidad portante

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL - Reg. CIP 43220

- Trabajo de gabinete
  - Ensayos de laboratorio
  - Elaboración de informe final

1.7 ALCANCES

Se tomo conocimiento de información existente en concordancia con la normatividad existente.
Se efectuó visitas conjuntas en el área.
Se efectuó los trabajos de exploración Geotécnica y la evaluación con fines a determinar las propiedades físico-mecánicas y de los materiales, y demás características del suelo donde se emplazará las estructuras del proyecto en mención, el presente estudio establece la estratigrafía del subsuelo, parámetros de diseño para la cimentación (profundidad de cimentación recomendable, presión admisible, factor de seguridad por corte y asentamiento diferencial o total), parámetros técnicos para el diseño de muro de construcción, reemplazo o mejoramiento del suelo existente. agresividad química del suelo a la cimentación; finalmente se efectuarán recomendaciones y conclusiones.

1.8 DESCRIPCION GENERAL DEL TERRENO

El terreno tiene construcciones existentes, presenta pendiente moderada .

2 INVESTIGACION DE CAMPO

2.1 CALICATAS MANUALES O MECÁNICAS

Se efectuó excavación mecánica por la naturaleza del suelo en estado compacto.

2.2 MUESTREO DE SUELOS INALTERADOS Y ALTERADOS

a) Muestras alteradas

Se obtienen en calicatas o perforaciones con herramientas como palas, cucharas, o barrenas.

Pueden sufrir cambios en su estructura y humedad natural.

Se utilizan para ensayos de identificación y clasificación (granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad, etc.).

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 41210

b) Muestras inalteradas

Mantienen sus condiciones naturales de estructura y humedad.

Son necesarias para ensayos de compresión triaxial, corte directo y CBR in situ.

La E.050 exige especial cuidado en su extracción, sellado y transporte.

En este estudio se efectuó toma de muestras inalteradas.

2.3 NIVEL FREÁTICO.

NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO EN EL AREA EVALUADA,

3 GEOLOGIA Y PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO

GEOLOGIA LOCAL

La cuenca sedimentaria Moquegua, es una cuenca formada por control estructural y limitada por cordilleras que ya estuvieron individualizadas, continúa en el norte de Chile. La cuenca Moquegua viene a ser parte de un sistema de cuencas intramontañosa: Cuenca Moquegua, Cuenca Pichu, Cuenca Altiplano.

La Cuenca sedimentaria Moquegua constituye una faja de más de 500 Km. de longitud paralela a la costa entre el paralelo 16°S y la frontera Perú-Chile. Los afloramientos del Grupo Moquegua continúan en territorio chileno correlacionándose con las formaciones Azapa, Sichal, Oxaya, Putani, Altos de Pica. (Amésquita, 2007).

Las unidades presentes sobre la superficie en las proximidades de Moquegua son rocas de la era Mesozoica y Cenozoica (Figura Nº 04).

La unidad geológica más antigua que yace en el entorno de la zona de estudio es la formación Guaneros. Esta unidad ha sido asignada a la era Mesozoica y en especial a la serie superior del Jurásico; la edad promedio referencia es de 150 Millones de Años (MA). La formación guaneros se hace presente entre formaciones más recientes probablemente debido a una la presencia de un sistema de fallas.

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TIRE
Federico Pascual Paucar Tire
ING CIVIL - Reg CIP 43210

PARAMETROS SISMICOS A USAR PARA EL DISEÑO

De acuerdo a la NTE - E30 y el predominio del suelo bajo la cimentación se recomienda adoptar los siguientes parámetros:

Figura 5 .- ZONAS SISMICAS DEL PERU

En este estudio se encuentra en el sector sísmico:

Zona Z4 Z = 0.45 que corresponde a la máxima aceleración del terreno con una probabilidad del 10% de ser excedida en 50 años

Perfil I Tipo S2 : A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte 0, entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre: - Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT , entre 15 y 50. - Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada , entre 50 kPa (0,5 kg/ cm2) y 100 kPa (1 kg/cm2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

Tabla 1 .- Descripcion de tipo de suelo

Tipo de Suelo	Descripción
S0	Roca Dura
S1	Roca o Suelos muy Rígidos
S2	Suelos Intermedios
S3	Suelos Blandos
S4	Condiciones Excepcionales

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 43210

Con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

Tabla 2. - Factor de suelo

Suelo / Zona	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Factor de suelo S2=1.05

Tabla 3. - Periodo TP y TL

PERIODO TP Y TL				
	S0	S1	S2	S3
Tp	0.30	0.40	0.60	1.00
TL	3.00	2.50	2.00	1.60

Para el S3 tenemos Tp=0.60 TL=2.00

Velocidad de onda

Tabla 4 .- CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELO

CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELO			
PERFIL	Vs	N60	Su
So	>1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	>50	>100kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50kPa a 100 kPa
S3	<180 m/s	<15	25 Kpa a 50 kpa
S4	Clasificación basada en el EMS		

La aceleración medida en la estación Moquegua

Medición con acelerógrafo kinimetrics de la UNI.2001 a=0.33g

Federico Pascual Paucar Titi
ING. CIVIL Reg. CIP 44210

4 ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN (HUMEDAD, DENSIDAD, GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE ATTERBERG, ETC.)

HUMEDAD Y NAPAS FREÁTICAS

La determinación de la humedad natural, Mediante la prospección de calicatas, luego de la obtención de muestras y verificación de los materiales constituyentes evaluado, no se encontró nivel freático cercano.

Límites de atemberg Corresponde a la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cierto límite de humedad sin disgregarse, por tanto, la plasticidad de un suelo depende únicamente de sus elementos finos.

El análisis granulométrico no permite apreciar esta característica por lo que es necesario determinar los límites de Atterberg, que determinará la cohesión del suelo: El límite Líquido (LL, según el ensayo MCT E 110), el límite Plástico (LP, según el ensayo MTC E 111) y el límite de contracción (LC, según el ensayo MTC E 112), además de ello con la diferencia entre el LL y LP se definirá el Índice de Plasticidad IP (Según el ensayo MTC E 111):

$$IP = LL - LP$$

Donde:

$IP = Índice\ de\ Plasticidad$

$LL = Límite\ Líquido$

$LP = Límite\ plástico$

El índice de plasticidad indica la magnitud del intervalo de humedades en el cual el suelo posee consistencia plástica y permite clasificar bastante bien un suelo. Un IP grande corresponde a un suelo arcilloso; por el contrario, un IP pequeño es característico de un suelo poco arcilloso. En tal sentido, el suelo en relación a su índice de plasticidad puede clasificarse en lo siguiente:

Tabla 5 Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

IND. PLASTICIDAD	PLASTICIDAD	CARACTERÍSTICA
$IP > 20$	Alta	Suelos muy arcillosos.
$IP \leq 20$ $IP > 7$	Media	Suelos arcillosos.

$IP < 7$	Baja	Suelos poco arcillosos plasticidad.
$IP = 0$	No Plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla.

Fuente: Manual de carreteras- Sección Suelos y Pavimentos.

Predominan los suelos con plasticidad nula, exento de arcilla.

4.2 ENSAYOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD PORTANTE

para suelos granulares la norma E 050 no recomienda ensayo, pero según Terzahi se tiene parámetros como en ensayo de corte directo. que nos da valores de ángulo de fricción y cohesión.

5 ANÁLISIS GEOTÉCNICO Y EVALUACIÓN DE PARÁMETROS

4.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

De las características de los suelos, se estima con el comportamiento de los suelos, especialmente con el conocimiento de la granulometría, plasticidad e índice de grupo; y luego clasificar los suelos.

La clasificación de suelos se efectuará bajo el sistema de clasificación SUCS :

4.2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL TERRENO

Perfil estratigráfico del terreno

El perfil estratigráfico se elabora a partir de la información obtenida en calicatas, perforaciones y ensayos de laboratorio.

Representa la distribución vertical de los estratos del suelo, indicando su espesor, tipo, clasificación SUCS y AASHTO, nivel freático y características principales (color, textura, humedad, plasticidad, densidad, etc.).

4.3. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO Y EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar T.
Resp. Lab. Reg. CIP 4...

Estimación de la capacidad portante del suelo compactado

La capacidad portante (qa) se estima según los resultados de los ensayos de laboratorio (CBR, corte directo, compresión simple) y las condiciones del terreno.

De acuerdo con la E.050:

C1	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	5.29	1.76	3	1.40
	1.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	6.18	2.06	3	1.45
	1.20	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	7.06	2.35	3	1.47
	1.50	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	8.38	2.79	3	1.55
1.00	2.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	10.59	3.53	3	1.60

C2	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.86	2.62	3	1.30
	1.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.14	3.05	3	1.42
	1.20	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.42	3.47	3	1.53
	1.50	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.34	4.11	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.54	5.18	3	1.61

C3	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.91	2.64	3	1.40
	1.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.20	3.07	3	1.45
	1.20	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.49	3.50	3	1.47
	1.50	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.42	4.14	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.64	5.21	3	1.60

Criterios:

Se consideran diferenciales admisibles del orden de:

1/300 a 1/500 para estructuras rígidas (losa de cimentación).

1/200 para estructuras flexibles (pórticos, zapatas aisladas).

Recomendaciones para reducir el asentamiento: eliminación de materiales no competentes que puedan originar asentamientos diferenciales o pérdida de capacidad portante.

Se recomienda ejecutar las siguientes acciones:

Federico Pascual Paucar Tello

1. Limpieza y retiro del material superficial, eliminando capa vegetal, residuos orgánicos, escombros y suelos sueltos hasta alcanzar el estrato firme identificado en las calicatas o perforaciones.
2. Nivelación del terreno natural, procurando que la superficie de apoyo sea horizontal y regular.
3. Riego y humedecimiento controlado del terreno antes de la compactación, buscando una humedad cercana a la óptima del ensayo Proctor Modificado (ASTM D1557 / NTP 339.127).
4. Alcanzar una densidad seca mínima del 95% del Proctor Modificado y una humedad dentro del rango ±2% de la óptima.

6 ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

No presenta valores nocivos para el concreto, se recomienda usar cemento tipo 1P o HS para tener mejor comportamiento para protección del concreto de cimentación y darle mayor durabilidad.

MUESTRA	UND	C1	C2	C3
PORCENTAJE DE SALES	%	0.33	0.19	0.34
SALES SOLUBLES TOTALES	ppm	3,250	1,945	3,415
CLORUROS	%	0.11	0.07	0.05
SULFATOS	%	0.02	0.04	0.03
AGRESION		NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO	NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO	NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

ANEXO I

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"."

DISTRITO : SAN ANTONIO
PROVINCIA : MARISCAL NIETO
DEPARTAMENTO : MOQUEGUA

DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TECNICA E.050 "SUELOS Y CIMENTACIONES" LA SIGUIENTE INFORMACION DEBERA TRANSCRIBIRSE LITERALMENTE EN LOS PLANOS DE CIMENTACION. ESTA INFORMACION NO ES LIMITATIVA, DEBERA CUMPLIR CON TODO LO ESPECIFICADO EN LE PRESENTE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS), Y CON EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(RNE).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

PROFESIONAL RESPONSABLE: FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO CIP N°: 44210
TIPO DE CIMENTACION: superficial zapatas,
ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION: Material granular
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREATICA: No presenta
FECHA: octubre 2025
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACION:
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION mínima: 1
PRESION ADMISIBLE: para B=1.00 1.45 kg/cm2

FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE (ESTATICO, DINAMICO): 3, 2.5
ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MAXIMO ACEPTABLE: 1 pulg
PARAMETROS SISMICOS DEL SUELO (DE ACUERDO A LA NORMA E.030)

ZONA SISMICA: 4
TIPO DE PERFIL DE SUELO: S2
FACTOR DEL SUELO (S): S=1.05
PERIODO Tp (S): 0.60
PERIODO TL (S): 2.0
AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: presenta agresividad, se recomienda el tipo de cemento portland Tipo ip o HS fc 210 kg/cm2 usar recubrimiento para proteger la cimentación
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACION:
LICUACION: no presenta
COLAPSO: no presenta
EXPANSION no presenta
FECHA: octubre 2025

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
CIP 44210

NOMBRE DEL PROFESIONAL: FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO
CIP N°: 44210

SELLO Y FIRMA:

6.3. CONSIDERACIONES PARA EJECUCIÓN DE OBRAS (CONTROL DE COMPACTACIÓN, DRENAJE, ETC.)

Riego y humedecimiento controlado del terreno antes de la compactación, buscando una humedad cercana a la óptima del ensayo Proctor Modificado (ASTM D1557 / NTP 339.127).

Compactación del suelo en capas sucesivas de espesor no mayor a 20 cm, utilizando rodillo liso vibratorio o plancha compactadora (según el área).

Alcanzar una densidad seca mínima del 95% del Proctor Modificado y una humedad dentro del rango ±2% de la óptima.

Construir drenaje que controle no se sature el suelos para que no se active el suelo expansivo.

8 ANEXOS

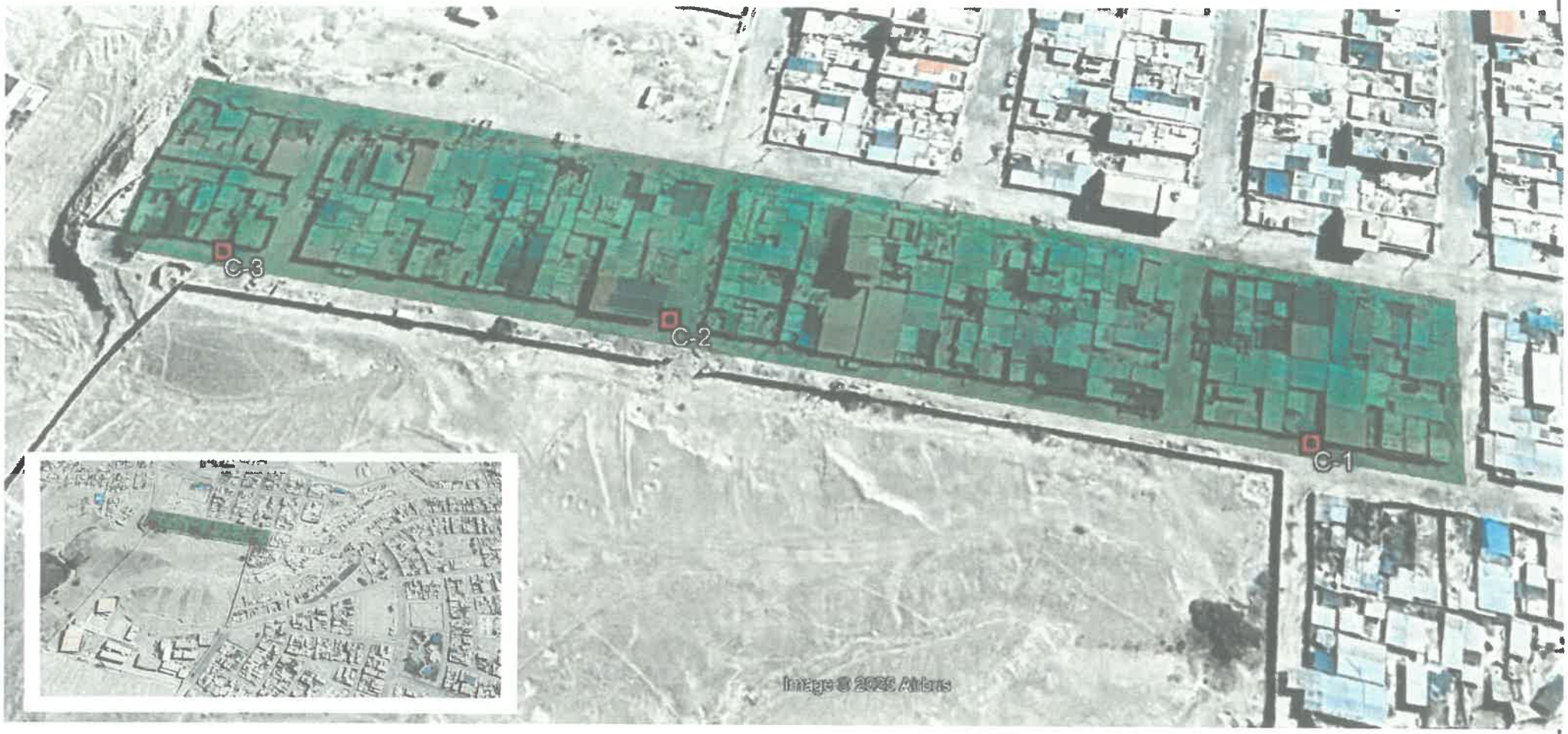
INGENIERIA, SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 44210

Nombre de archivo:	EMS_SAN ANTONIO LOS RADIOLES 2025
Directorio:	D:
Plantilla:	C:\Users\USER\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Título:	
Asunto:	
Autor:	usuario
Palabras clave:	
Comentarios:	
Fecha de creación:	24/10/2025 03:45:pm
Cambio número:	3
Guardado el:	24/10/2025 04:07:pm
Guardado por:	USER
Tiempo de edición:	72 minutos
Impreso el:	24/10/2025 05:00:pm
Última impresión completa	
Número de páginas:	14
Número de palabras:	2,644 (aprox.)
Número de caracteres:	14,542 (aprox.)

ABOGADO(A) DE OBLIGACIONES FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito



CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS

SERVICIO	:SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".		
SOLICITANTE	ASOCIACION LOS RADIOLESANDRES ABELINO Y TORRES QUISPE SABINA HIDALIA		
UBICACIÓN	PROVINCIA	MARISCAL NIETO	
	DISTRITO	MOQUEGUA	
	DEPARTAMENTO	MOQUEGUA	
CONSULTOR	INGENIERO: FEDERICO PAUCAR TITO	COLEGIATURA CIP Nº: 44210	REGISTRO DE CONSULTOR: C 2506

FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO.

Federico Pascual Paucar Tito

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO

RUC 20447454379
CEL 953692383
fpaucart@gmail.com
Av. Industrial Nº 712 APIMA Arequipa

ESTUDIOS GEOTECNICOS
STANDAR TESTING PENETRATION STP
COMPRESION INSITU/PLACA DE CARGA
CBR EN LABORATORIO/EN CAMPO
PROCTOR
ANALISIS QUIMICO DE SUELOS
ESCLEROMETRIA
COMPRESION DE PROBETAS
COMPRESION DIAGONAL EN MURETE ALB.
DINAMIC PROBING PENETRATION DPL
ENSAYO EN ROCAS

SERVICIO	:	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".
SOLICITA	:	ASOCIACION LOS RADIOLES
FECHA	:	OCTUBRE 2025
CALICATA	:	CALICATA - 2

PANEL FOTOGRAFICO

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO CIP

Federico Pascual Paucar Tito

PROFESIONAL RESPONSABLE
FEDERICO PAUCAR TITO INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP Nº44210

RUC 20447454379

fpaucart@gmail.com
CALLE GRAU Nº127 MOQUEGUA
AV INDUSTRIA Nº 712 APIMA AREQUIPA
Cel 953692383

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO

RUC 20447454379
CEL 953692383
fpaucart@gmail.com
Av. Industrial Nº 712 APIMA Arequipa

ESTUDIOS GEOTECNICOS
STANDAR TESTING PENETRATION STP
COMPRESION INSITU/PLACA DE CARGA
CBR EN LABORATORIO/EN CAMPO
PROCTOR
ANALISIS QUIMICO DE SUELOS
ESCLEROMETRIA
COMPRESION DE PROBETAS
COMPRESION DIAGONAL EN MURETE ALB.
DINAMIC PROBING PENETRATION DPL
ENSAYO EN ROCAS

SERVICIO	:	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".
SOLICITA	:	ASOCIACION LOS RADIOLES
FECHA	:	OCTUBRE 2025
CALICATA	:	CALICATA -3

PANEL FOTOGRAFICO

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar T...

PROFESIONAL RESPONSABLE
FEDERICO PAUCAR TITO INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP Nº44210

RUC 20447454379

fpaucart@gmail.com
CALLE GRAU Nº127 MOQUEGUA
AV INDUSTRIA Nº 712 APIMA AREQUIPA
Cel 953692383

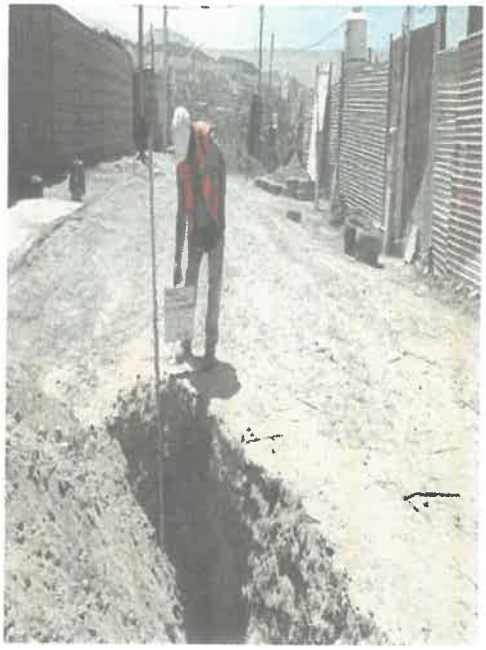
LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO

RUC 20447454379
CEL 953692383
fpaucart@gmail.com
Av. Industrial Nº 712 APIMA Arequipa

ESTUDIOS GEOTECNICOS
STANDAR TESTING PENETRATION STP
COMPRESION INSITU/PLACA DE CARGA
CBR EN LABORATORIO/EN CAMPO
PROCTOR
ANALISIS QUIMICO DE SUELOS
ESCLEROMETRIA
COMPRESION DE PROBETAS
COMPRESION DIAGONAL EN MURETE ALB.
DINAMIC PROBING PENETRATION DPL
ENSAYO EN ROCAS

SERVICIO	:	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".
SOLICITA	:	ASOCIACION LOS RADIOLES
FECHA	:	OCTUBRE 2025
CALICATA	:	CALICATA -1

PANEL FOTOGRAFICO



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar T.

PROFESIONAL RESPONSABLE
FEDERICO PAUCAR TITO INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP Nº44210

RUC 20447454379

fpaucart@gmail.com
CALLE GRAU Nº127 MOQUEGUA
AV INDUSTRIA Nº 712 APIMA AREQUIPA
Cel 953892383

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@ gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO :SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

SOLICITA : ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA : C-01 **PROF.** 3.10 m

FECHA : OCTUBRE 2025 **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 0.30		MATERIALSUELTO, DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA, NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO, NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.40 – 3.10		MATERIAL SEMI COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA A BAJA, PLASTICIDAD MEDIA A BAJA , DE CLASIFICACION (SUCS SP-SM) ARENA MAL GRADUADA CON MATRIZ LIMOSA ,NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO.	SP-SM	M1

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@ gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		-
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO :SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

SOLICITA : ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA : C-02 **PROF.** 3.10 m

FECHA : OCTUBRE 2025 **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 0.40		MATERIALSUELTO, DE COLOR BEIGE CLARO CON PLASTICIDAD MEDIA A NULA, NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO, NO APTO PARA CIMENTACIONES		
0.50 – 3.00		MATERIAL COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA , PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS , DE CLASIFICACION (SUCS GP-GM) GRAVA MAL GRADUADA. CON MATRIZ LIMOSA, NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO	GP-GM	M1

FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar T.

FEDERICO PAUCAR TITO AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@ gmail.com	Documento:		Rev.
	Fecha:	OCTUBRE 2025	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488) PERFILES ESTRATIGRÁFICOS		-
	Registro:		

REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

PROYECO :SERVICIO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA ASOCIACION LOS RADIOLES DISTRITO DE SAN ANTONIO, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

SOLICITA : ASOCIACION LOS RADIOLES

CALICATA : C-03 **PROF.** 3.00 m

FECHA : OCTUBRE 2025 **NIVEL FREÁTICO** NP

PROF. (m)	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION SUCS	N° MUESTRA
0.00 – 3.00		MATERIAL COMPACTO, DE COLOR CAFÉ CLARO, HUMEDAD MEDIA , PLASTICIDAD MEDIA A BAJA SE PUEDE OBSERVAR BOLONERIA DE DIVERSOS TAMAÑOS , DE CLASIFICACION (SUCS GP-GM) GRAVA MAL GRADUADA. CON MATRIZ LIMOSA	GP-GM	M1

Federico Pascual Paucar Tito

FPT EIRL RUC 20447454379
GEOTECNIA
Av INDUSTRIAL Nº 712 APIMA AREQUIPA

ING FEDERICO PAUCAR
CONSULTOR
GRAU 127 MOQUEGUA 953692383

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

CLASIFICACION DE SUELOS

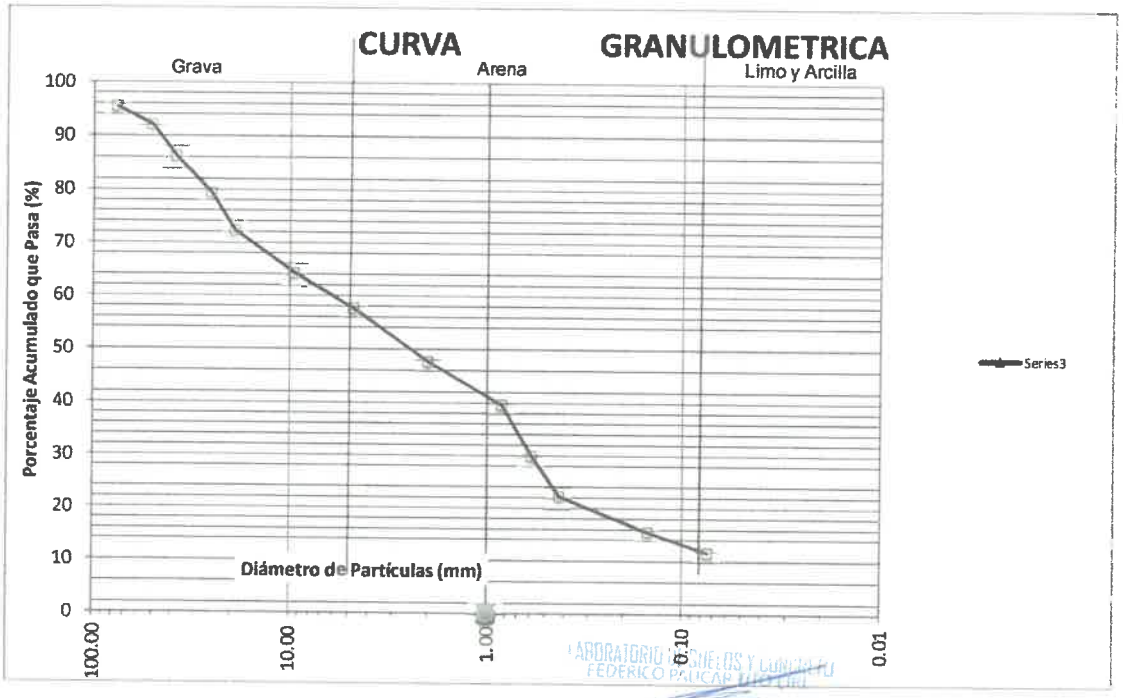
ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

Proyecto : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

Fecha : OCT 2025

Operador : PERSONAL DE LABORATORIO Calicata C1

Malla	Abertura (mm)	Análisis Granulométrico por Tamizado					
		Porcentaje Acumulado que Pasa					
3"	76.200		95.39				
2"	50.800		92.05				
1.5"	38.100		86.20				
1"	25.400		79.43				
3/4"	19.050		72.24				
3/8"	9.525		64.17				
N° 4	4.760		57.57				
N° 10	2.000		47.59				
N° 20	0.840		39.55				
N° 30	0.590		29.82				
N° 40	0.425		22.15				
N° 100	0.149		15.46				
N° 200	0.074		11.56				
Contenido de Humedad	(%)		4.05				
Límite Líquido	(%)		23.1				
Límite Plástico	(%)		20.1				
Indice Plástico	(%)		3.00				
Coeficiente de uniformidad (C_u)			101.80				
Coeficiente de curvatura (C_c)			0.85				
Clasificación (S.U.C.S.)			SP SM				
% ARENA			57.6	%			
% PIEDRA			42.4	%			



LABORATORIO GEOTECNIA Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44236

ING RESPONSABLE

FPT EIRL RUC 20447454379
GEOTECNIA
Av INDUSTRIAL Nº 712 APIMA AREQUIPA

ING FEDERICO PAUCAR
CONSULTOR
GRAU 127 MOQUEGUA 953692383

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

CLASIFICACION DE SUELOS

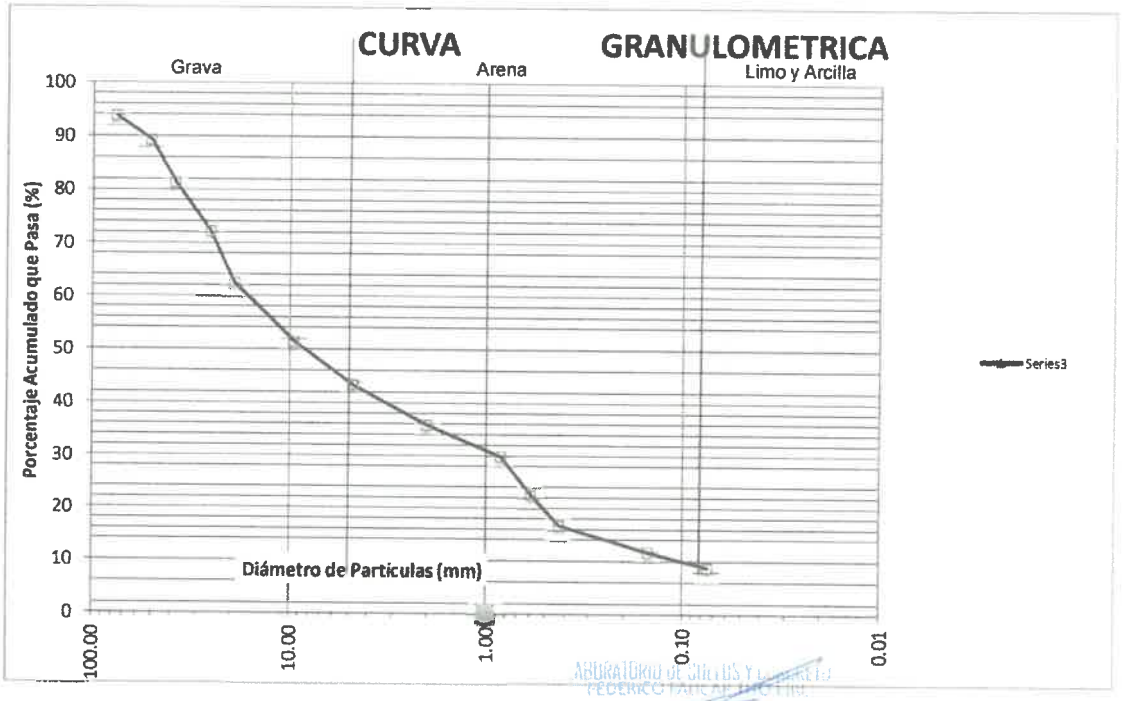
ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

Proyecto : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

Fecha : OCT 2025

Operador : PERSONAL DE LABORATORIO Calicata C 2

Malla	Abertura (mm)	Análisis Granulométrico por Tamizado					
		Porcentaje Acumulado que Pasa					
3"	76.200		93.74				
2"	50.800		89.21				
1.5"	38.100		81.28				
1"	25.400		72.10				
3/4"	19.050		62.35				
3/8"	9.525		51.40				
N° 4	4.760		43.24				
N° 10	2.000		35.75				
N° 20	0.840		29.71				
N° 30	0.590		22.40				
N° 40	0.425		16.64				
N° 100	0.149		11.61				
N° 200	0.074		8.69				
Contenido de Humedad (%)			4.05				
Límite Líquido (%)			22.8				
Límite Plástico (%)			20.0				
Indice Plástico (%)			2.80				
Coeficiente de uniformidad (C_u)			157.93				
Coeficiente de curvatura (C_c)			0.44				
Clasificación (S.U.C.S.)			GP GM				
% ARENA			43.2	%			
% PIEDRA			56.8	%			



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR INGENIEROS
Federico Pascual Paucar Tito
ING RESPONSABLE

FPT EIRL RUC 20447454379
GEOTECNIA
Av INDUSTRIAL Nº 712 APIMA AREQUIPA

ING FEDERICO PAUCAR
CONSULTOR
GRAU 127 MOQUEGUA 953692383

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

CLASIFICACION DE SUELOS

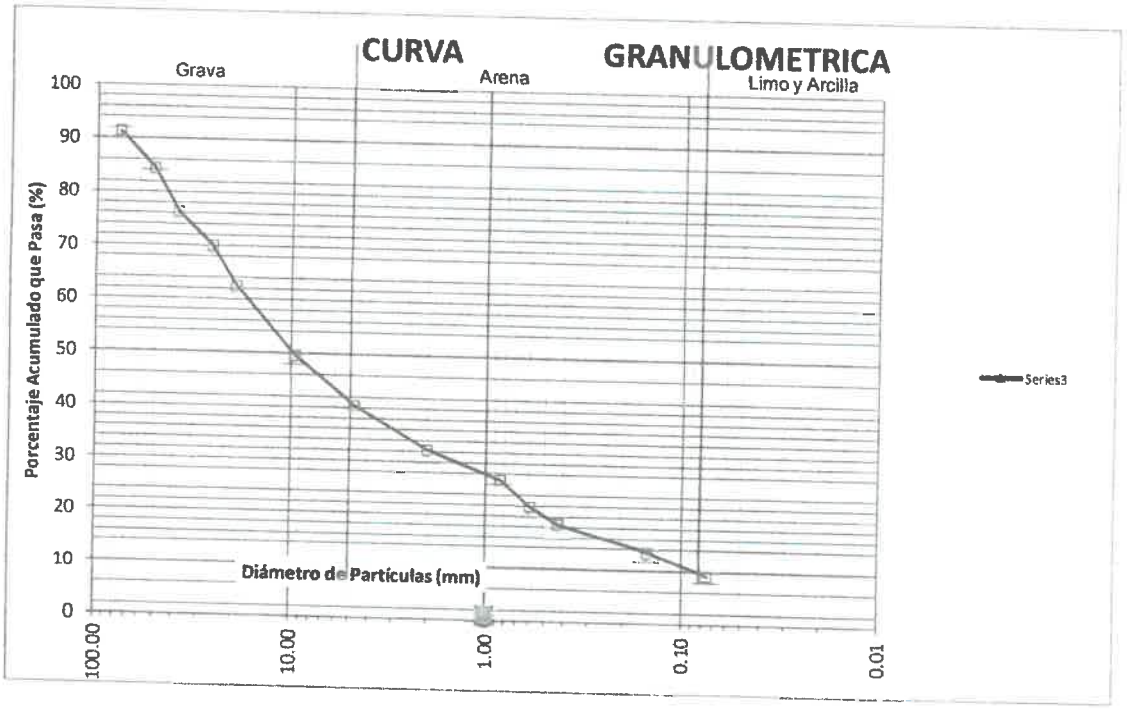
ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

Proyecto : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

Fecha : OCT 2025

Operador : PERSONAL DE LABORATORIO c3

Malla	Abertura (mm)	Análisis Granulométrico por Tamizado					
		Porcentaje Acumulado que Pasa					
3"	76.200		91.20				
2"	50.800		84.32				
1.5"	38.100		76.23				
1"	25.400		69.88				
3/4"	19.050		62.50				
3/8"	9.525		49.46				
N° 4	4.760		40.32				
N° 10	2.000		32.20				
N° 20	0.840		26.78				
N° 30	0.590		21.70				
N° 40	0.425		18.49				
N° 100	0.149		13.48				
N° 200	0.074		9.12				
Contenido de Humedad	(%)		4.47				
Límite Líquido	(%)		23.1				
Límite Plástico	(%)		20.1				
Indice Plástico	(%)		3.04				
Coeficiente de uniformidad (C_u)			193.29				
Coeficiente de curvatura (C_c)			1.52				
Clasificación (S.U.C.S.)			gp gp				
% ARENA			40.3	%			
% PIEDRA			59.7	%			



ING RESPONSABLE

LABORATORIO GEOTECNICO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING Civil Reg. CIP 93219

FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROYECTO : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

OPERADOR PERSONAL DE LABORATORIO

FECHA OCTUBRE 2025

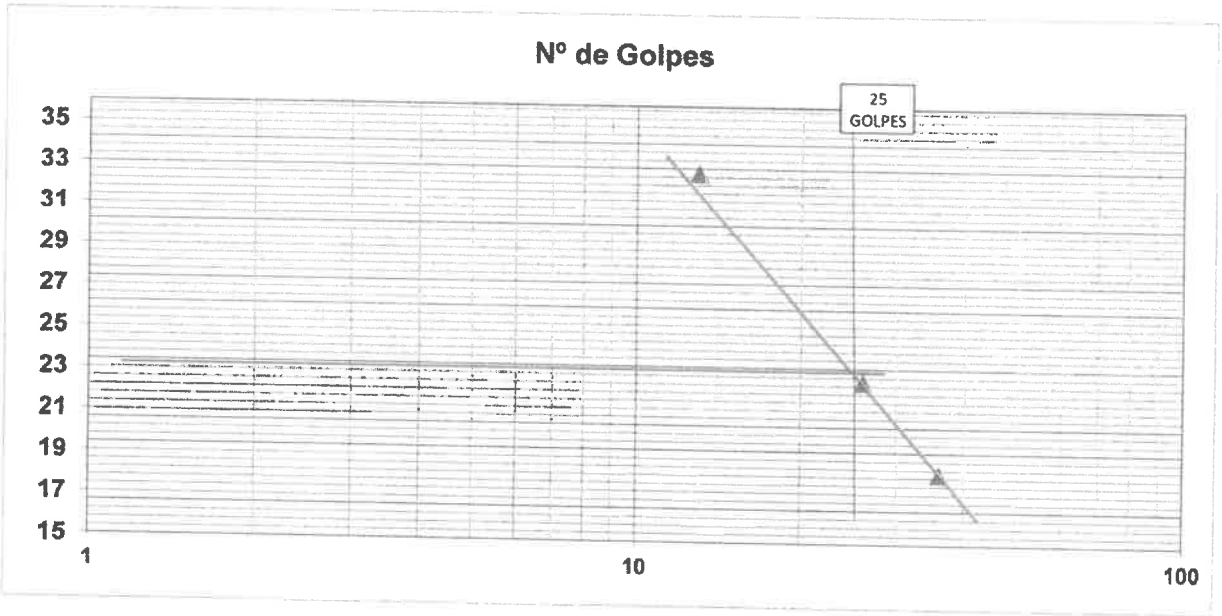
MATERIAL AGREGADO FINO PASANTE MALLA 40

MUESTRA : C1

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD NTP 339.129:1999

	LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO		
No.DE GOLPES		13	26	36					
*SUELO HUMEDO * TARRO*		57.84	73.07	70.88			30.22	29.45	
*SUELO SECO * TARRO*		47.28	62.31	62.21			27.66	27.04	
PESO DEL AGUA		10.56	10.76	8.67			2.55	2.40	
PESO DEL TARRO		15.00	15.00	15.00			15.00	15.00	
PESO DEL SUELO SECO		32.28	47.31	47.21			12.66	12.04	
HUMEDAD %		32.71	22.74	18.37			20.17	19.94	

L.L.= 23.1 %	L.P.= 20.1 %	I.P.= 3.0 %



INGENIERO RESPONSABLE

AV INDUSTRIAL 714 AREQUIPA- JR GRAU 127-1 MOQUEGUA CEL 953692383 fpaucart@gmail.com Reg. Consultor C 2506 RUC 20447454379

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44210

FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROYECTO : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

OPERADOR PERSONAL DE LABORATORIO

FECHA OCTUBRE 2025

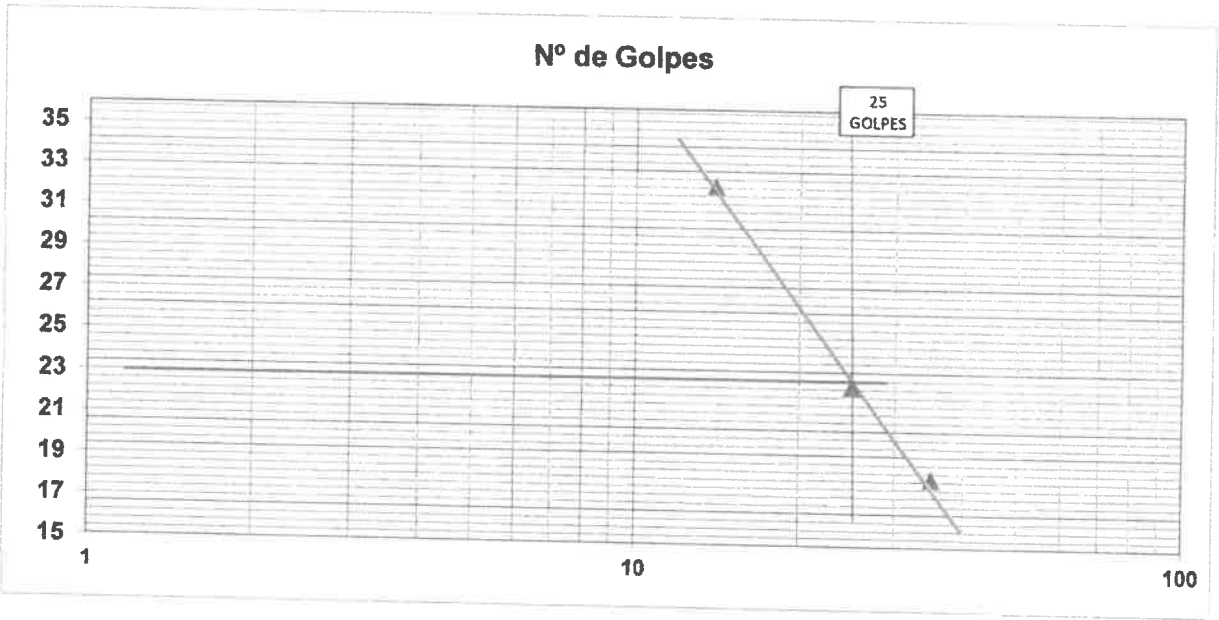
MATERIAL AGREGADO FINO PASANTE MALLA 40

MUESTRA : C 2

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD NTP 339.129:1999

	LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO		
No.DE GOLPES		14	25	35					
*SUELO HUMEDO * TARRO*		59.77	74.01	71.77			30.27	29.53	
*SUELO SECO * TARRO*		48.86	63.11	62.99			27.71	27.12	
PESO DEL AGUA		10.91	10.90	8.78			2.56	2.41	
PESO DEL TARRO		15.00	15.00	15.00			15.00	15.00	
PESO DEL SUELO SECO		33.86	48.11	47.99			12.71	12.12	
HUMEDAD %		32.23	22.65	18.30			20.13	19.87	

L.L.= 22.8 %	L.P.= 20.0 %	I.P.= 2.8 %



INGENIERO RESPONSABLE

AV INDUSTRIAL 714 AREQUIPA- JR GRAU 127-1 MOQUEGUA CEL 953692383 fpaucart@gmail.com Reg. Consultor C 2506 RUC 20447454379

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito

FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROYECTO : "ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

OPERADOR PERSONAL DE LABORATORIO

FECHA OCTUBRE 2025

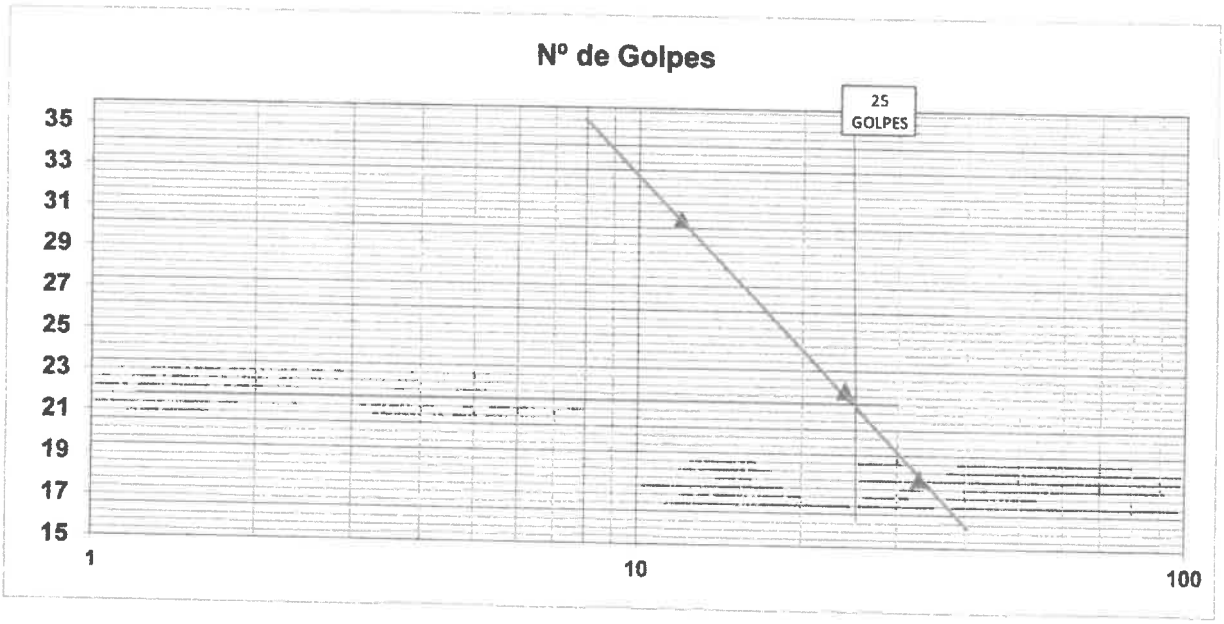
MATERIAL AGREGADO FINO PASANTE MALLA 40

MUESTRA : C 3

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD NTP 339.129:1999

	LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO		
No.DE GOLPES		12	24	33					
*SUELO HUMEDO * TARRO*		67.96	76.37	71.77			30.86	29.77	
*SUELO SECO * TARRO*		55.55	65.12	62.99			28.25	27.34	
PESO DEL AGUA		12.41	11.24	8.78			2.61	2.43	
PESO DEL TARRO		15.00	15.00	15.00			15.00	15.00	
PESO DEL SUELO SECO		40.55	50.12	47.99			13.25	12.34	
HUMEDAD %		30.60	22.43	18.30			19.69	19.67	

L.L.= 22.1 %	L.P.= 19.7 %	I.P.= 2.4 %



INGENIERO RESPONSABLE

AV INDUSTRIAL 714 AREQUIPA- JR GRAU 127-1 MOQUEGUA CEL 953692383 fpaucart@gmail.com Reg. Consultor C 2506 RUC 20447454379

LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito

LABORATORIO
Geotecnia Asociados - FPT EIRL

ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROPIEDADES FISICAS

OBRA :

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

FECHA : OCT 2025
OPERADOR : PERSONAL DE LABORATORIO
MUESTRA : C1

CON CERTIFICADO DE CALIBRACION EN LABORATORIO ACREDITADO POR INDECOPI

HUMEDAD NATURAL NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

MUESTRA		
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	594.20	
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	570.20	
PESO DEL AGUA	24.00	
PESO DEL RECIPIENTE	33.20	
PESO DE MUESTRA SECA	537.00	
% DE HUMEDAD	4.5	

OBSERVACIONES :

DENSIDAD : MAXIMA, MINIMA, NATURAL NTP 339.143:1999 (revisada el 2019)

MUESTRA				
		D MINIMA	D MAXIMA	DENSIDAD NATURAL
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO		6414	11433	
PESO DEL RECIPIENTE gr		350	3328	
PESO DE SUELO gr		6064	8105	
VOLUMEN DE MUESTRA cm3		4340	4340	
PESO UNITARIO seco	gr/cm3	1.397	1.868	1.745
	Kg/m3	1397	1868	1745
	lb/pie3	87.23	116.59	108.94
	K N /m3	13.70	18.31	17.11
DENSIDA RELATIVA	DR=ydmax*(yd-ydmin)/(yd*(ydmax-ydmin)*100 =%			79.1
			Densidad natural gr/cc=	1.745
			Densidad natural KN/m3	17.11

ING. RESPONSABLE

LABORATORIO de SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 44210

LABORATORIO
Geotecnia Asociados - FPT EIRL

ENSAYO DE MATERIALES **SUELOS Y GEOTECNIA**

PROPIEDADES FISICAS

OBRA :

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

FECHA : OCT 2025
OPERADOR : PERSONAL DE LABORATORIO
MUESTRA : C2

CON CERTIFICADO DE CALIBRACION EN LABORATORIO ACREDITADO POR INDECOPI

HUMEDAD NATURAL NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

MUESTRA		
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	601.20	
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	579.10	
PESO DEL AGUA	22.10	
PESO DEL RECIPIENTE	33.22	
PESO DE MUESTRA SECA	545.88	
% DE HUMEDAD	4.05	

OBSERVACIONES :

DENSIDAD : MAXIMA, MINIMA, NATURAL NTP 339.143:1999 (revisada el 2019)

MUESTRA				
		D MINIMA	D MAXIMA	DENSIDAD NATURAL
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO		6945	12498	
PESO DEL RECIPIENTE gr		350	3328	
PESO DE SUELO gr		6595	9170	
VOLUMEN DE MUESTRA cm3		4340	4340	
PESO UNITARIO seco	gr/cm3	1.520	2.113	1.985
	Kg/m3	1520	2113	1985
	lb/pie3	94.86	131.90	123.92
	K N /m3	14.90	20.72	19.47
DENSIDA RELATIVA	DR=ydmax*(yd-ydmin)/(yd*(ydmax-ydmin)*100 =%			83.5
			Densidad natural gr/cc=	1.985
			Densidad natural KN/m3	19.47

ING. RESPONSABLE

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 42210

LABORATORIO
Geotecnia Asociados - FPT EIRL

ENSAYO DE MATERIALES **SUELOS Y GEOTECNIA**

PROPIEDADES FISICAS

OBRA :

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

FECHA : OCT 2025
OPERADOR : PERSONAL DE LABORATORIO
MUESTRA : C3

CON CERTIFICADO DE CALIBRACION EN LABORATORIO ACREDITADO POR INDECOPI

HUMEDAD NATURAL NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

MUESTRA		
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	614.30	
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	589.45	
PESO DEL AGUA	24.85	
PESO DEL RECIPIENTE	33.22	
PESO DE MUESTRA SECA	556.23	
% DE HUMEDAD	4.47	

OBSERVACIONES :

DENSIDAD : MAXIMA, MINIMA, NATURAL NTP 339.143:1999 (revisada el 2019)

MUESTRA				
		D MINIMA	D MAXIMA	DENSIDAD NATURAL
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO		6988	12874	
PESO DEL RECIPIENTE gr		350	3328	
PESO DE SUELO gr		6638	9546	
VOLUMEN DE MUESTRA cm3		4340	4340	
PESO UNITARIO seco	gr/cm3	1.529	2.200	1.998
	Kg/m3	1529	2200	1998
	lb/pie3	95.48	137.31	124.73
	K N /m3	15.00	21.57	19.59
DENSIDA RELATIVA	DR=γdmax*(γd-γdmin)/(γd*(γdmax-γdmin)*100 =%			77.0
			Densidad natural gr/cc=	1.998
			Densidad natural KN/m3	19.59

ING. RESPONSABLE

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING.CIVIL Reg. CIP 84210

LABORATORIO
Geotecnia Asociados – FPT EIRL
RUC 20447454379

ENSAYOS GEOTECNICOS - CONTROL DE CALIDAD AV INDUSTRIAL 714 AREQUIPA RUC 20447454379-CEL 953692383 fpaucart@ gmail.com

Ensayo de Sales Solubles, Cloruros, Sulfatos

NTP 339.152 2002 (revisada el 2015),NTP 339.178 2002 (revisada el 2015)

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

FECHA : oct 2025
OPERADOR : PERSONAL DE LABORATORIO
MUESTRA : C 1,C2,C3
EQUIPO UTILIZADO HANNA INSTRUMENTS
CLORINE TEST /SULFATE TEST /REACTIVOS DE ION ESPECIFICO

MUESTRA	UND	C1	C2	C3		
PORCENTAJE DE SALES	%	0.33	0.19	0.34		
SALES SOLUBLES TOTALES	ppm	3,250	1,945	3,415		
CLORUROS	%	0.11	0.07	0.05		
SULFATOS	%	0.02	0.04	0.03		
AGRESION		NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO	NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO	NO PRESENTA AGRESION AL CONCRETO		

RESTRICCIONES
ION SULFATO
Por ataque al concreto.

TABLA 4.4.3

CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO_4)[1], presente en el suelo, % en peso	Sulfato (SO_4) En agua p.p.m.	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso[1]	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima a compresión, f'c MPa[1]
Despreciable	$0,00 \le SO_4 < 0,10$	$0,00 \le SO_4 < 150$	--	--	--
Moderado[2]	$0,10 \le SO_4 < 0,20$	$150 \le SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severo	$0,20 \le SO_4 \le 2,00$	$1500 \le SO_4 \le 10000$	V	0,45	31
Muy Severo	$SO_4 > 2,00$	$SO_4 > 1000$	V más puzolana[3]	0,45	31

1 Puede requerirse una relación agua-cemento menor o una resistencia más alta para lograr baja permeabilidad, protección contra la corrosión de elementos metálicos embebidos, o contra congelamiento y deshielo (Tabla 4.4.2).
2 Agua de mar.
3 Puzolana que se ha determinado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen Cementos Tipo V.

ION CLORURO
MAXIMO 0.15% EN EL CONCRETO POR EFECTO DE CORROSION DE LA BARRA DE REFUERZO

SALES SOLUBLES TOTALES
MAXIMO 0.5% PARA MATERIAL DE RELLENO(POR CRITERIO DE LIXIVIACION)

OBSERVACIONES:

El suelo estudiado NO presenta agresion ante agentes quimicos como el clroruro, sulfato y sales
Se recomienda usar Cemento Tipo 1P para la cimentacion.

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito

PROFESIONAL RESPONSABLE

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES

FEDERICO PAUCAR EIRL CONSULTING ENGINEER

AV INDUSTRIAL Nº 712 AREQUIPA JR GRAU 127 MOQUEGUA

C.B.R. IN SITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
.S.P.T
DISEÑO DE CONCRETO
ERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
DURABILIDAD

PROYECTO	"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"
FECHA	: OCTUBRE 2025

MUESTRA C1

CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080)

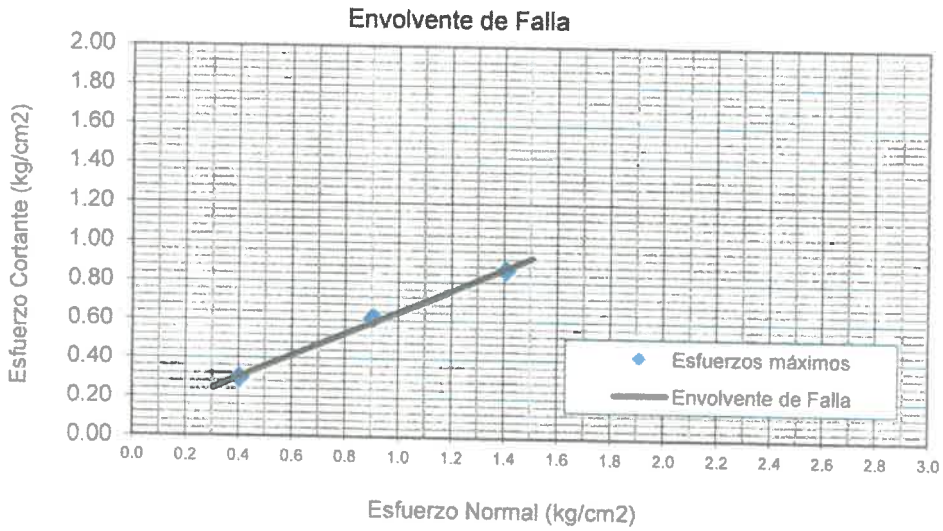
MUESTRA C1

INFORME CON CERTIFICADO DE CALIBRACION

PROFUNDIDAD 1.5 MTS

Factores de carga

Carga Normal kg	12.703	28.444	44.185
Esfuerzo Normal kg/cm2	0.405	0.907	1.408
Esfuerzo Tangencial kg/cm2	0.292	0.607	0.860
Area de capsula cm2	31.36		



Cohesión	0.020	kg/cm2
Angulo de friccion ø	31.40	º
Densidad	1.75	kg/cm3
Humedad	4.50	%

El suelo ensayado fue Remoldeado a una densidad establecida
El Ensayo de corte directo realizado fue del tipo CD Consolidado drenado
El Suelo remoldeado es pasante la malla nº10 ASTM

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR CONSULTING EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44210

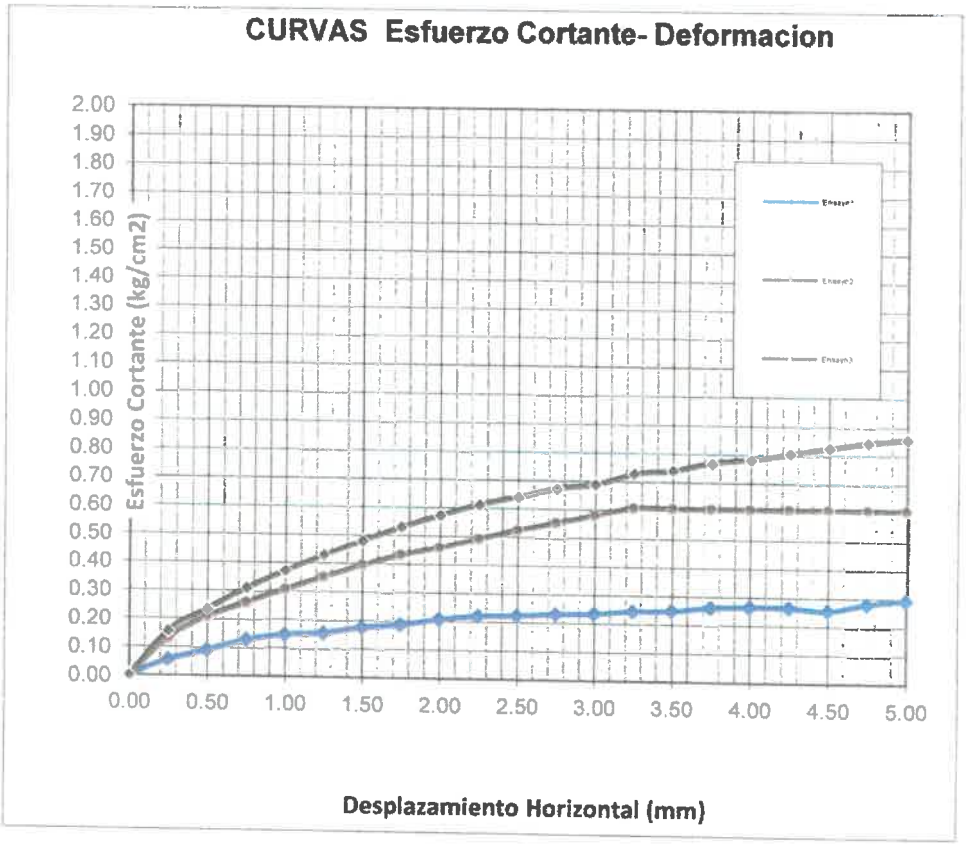
LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES

FEDERICO PAUCAR EIRL CONSULTING ENGINEER

C.B.R. IN SITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
.S.P.T
DISEÑO DE CONCRETO
ERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
DURABILIDAD

AV INDUSTRIAL Nº 712 AREQUIPA JR GRAU 127 MOQUEGUA

PROYECTO	"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"		
FECHA	OCTUBRE 2025		
MUESTRA	C1	Muestra Nº	C1



El suelo ensayado fue Remoldeado a una densidad establecida
El Ensayo de corte directo realizado fue del tipo CD Consolidado drenado
El Suelo remoldeado es pasante la malla nº10 ASTM

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44215

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES

C.B.R IN SITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
.S.P.T
DISEÑO DE CONCRETO
ERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
DURABILIDAD

FEDERICO PAUCAR EIRL CONSULTING ENGINEER

AV INDUSTRIAL Nº 712 AREQUIPA JR. GRAU 127 MOQUEGUA

PROYECTO	"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"
SOLICITANTE	0
FECHA	: OCTUBRE 2025

MUESTRA C 3

CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080)

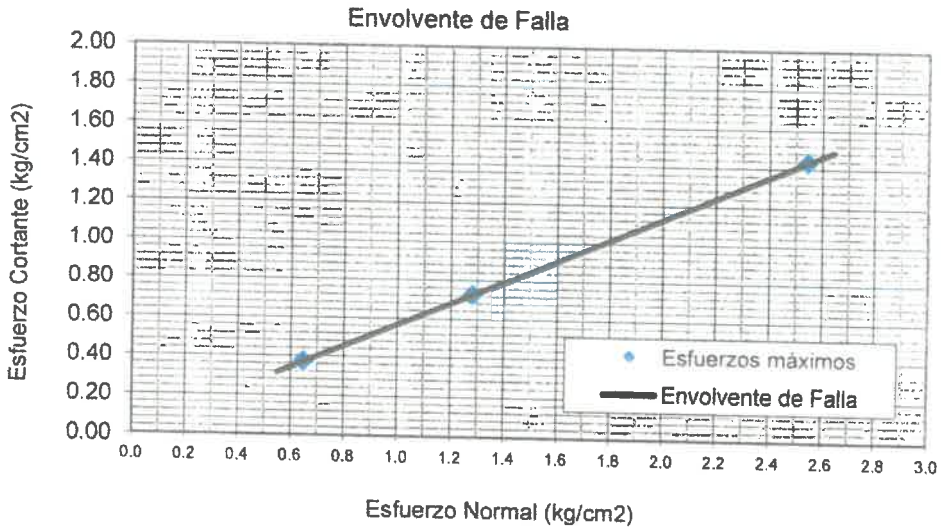
MUESTRA C 3

INFORME

PROFUNDIDAD 1.5 MTS

Factores de carga

Carga Normal kg	20.388	40.203	79.834
Esfuerzo Normal kg/cm2	0.650	1.282	2.545
Esfuerzo Tangencial kg/cm2	0.370	0.721	1.431
Area de capsula cm2	31.36		



Cohesión	0.009	kg/cm2
Angulo de friccion ø	33.10	º
Densidad	1.998	kg/cm3
Humedad	4.47	%

El suelo ensayado fue Remoldeado a una densidad establecida
El Ensayo de corte directo realizado fue del tipo CD Consolidado drenado
El Suelo remoldeado es pasante la malla nº10 ASTM

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES FEDERICO PAUCAR EIRL
Federico Pascual Paucar Tito

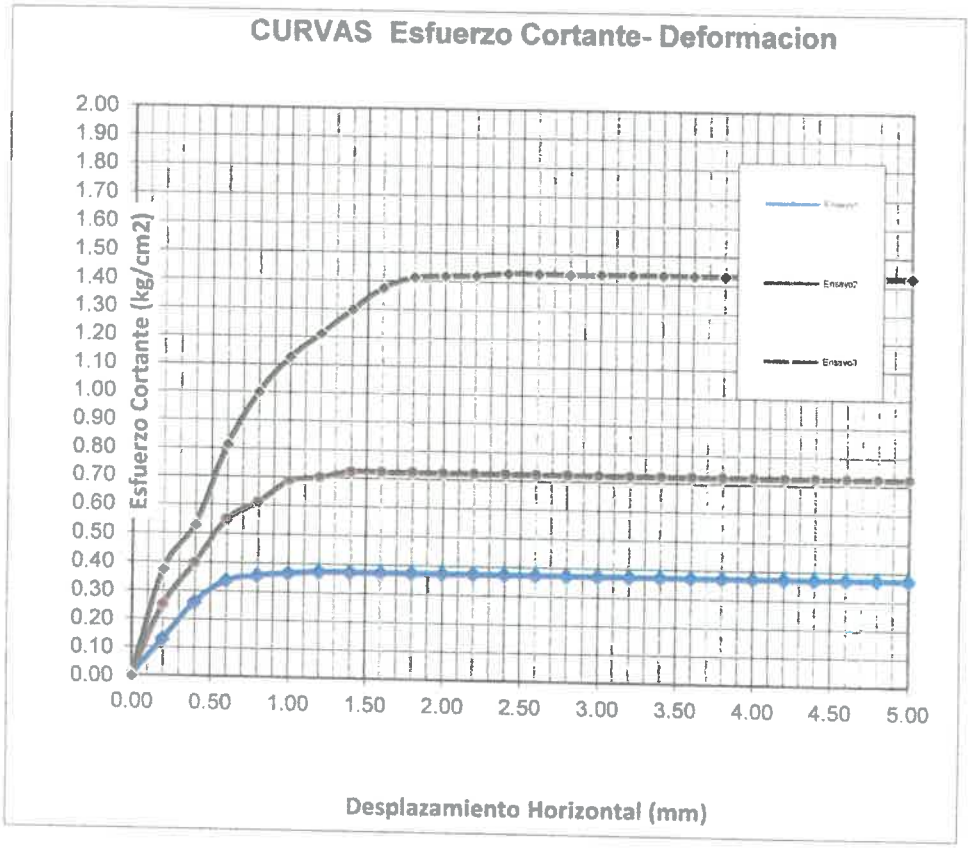
LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION DE MATERIALES

C.B.R. IN SITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
.S.P.T
DISEÑO DE CONCRETO
ERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
DURABILIDAD

FEDERICO PAUCAR EIRL CONSULTING ENGINEER

AV INDUSTRIAL Nº 712 AREQUIPA JR GRAU 127 MOQUEGUA

PROYECTO	"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO . PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"		
SOLICITANTE	0		
FECHA	· OCTUBRE 2025		
MUESTRA	C 3	Muestra Nº	C 3



El suelo ensayado fue Remoldeado a una densidad establecida
El Ensayo de corte directo realizado fue del tipo CD Consolidado drenado
El Suelo remoldeado es pasante la malla nº10 ASTM

LABORATORIO DE SUELOS FEDERICO PAUCAR EIRL
Federico Paucar Tito

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

C 1	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	5.29	1.76	3	1.40
	1.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	6.18	2.06	3	1.45
	1.20	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	7.06	2.35	3	1.47
	1.50	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	8.38	2.79	3	1.55
1.00	2.00	1.00	17.11	31.40	0	40.41	25.28	31.58	10.59	3.53	3	1.60

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

CÁLCULO DE LÍMITE DE CARGA **C 1**

B =	1.00	[m]	ϕ =	31.40	[°]	*ca* =	0.00	
L =	1.00	[m]	δ =	0.00	[°]	γ =	17.11	[kN/m^3]
D =	1.00	[m]	β =	0.00	[°]	q_v =	0.00	[kN/m^2]
ecc.B =	0.00	[m]	η =	0.00	[°]	q_h =	0.00	[kN/m^2]
ecc.L =	0.00	[m]	c =	0.00	[kN/n	FS =	3.00	

Meyerhof:

Nq =	21.60847247
Nc =	33.76209772
Ng =	19.87358476

Los factores de forma

Fcs =	1.63509
Fqs = Fgs =	1.31754

Factor de inclinación

Fci = Fqi =	1
Fgi =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.3564
Fqd = Fgd =	1.1782

Kp =	3.17545

Vesic:

Nq =	21.60847247
Nc =	33.76209772
Ng =	27.60054107

Los factores de forma

Fcs =	1.64002
Fqs =	1.6104
Fgs =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

Fci =	1
Fqi =	1
Fgi =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq = bg =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.4
Fqd =	1.88942
Fgd =	1
K =	1

m =	1.5
Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

Hansen:

Nq =	21.60847247
Nc =	33.76209772
Ng =	18.86919798

qo < qo tg δ + Af ca
FALSO

$\beta <= \phi$	VERDADERO

iq, ig > 0	VERDADERO

$\beta + \eta <= 90°$	VERDADERO

Los factores de forma

sc =	1.64002
sq =	1.6104
sg =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

ic =	1
iq =	1
ig =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq =	1
bg =	1

Factores de profundidad

dc =	1.4
dq =	1.88942
dg =	1
K =	1

Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 84216

Terzaghi:

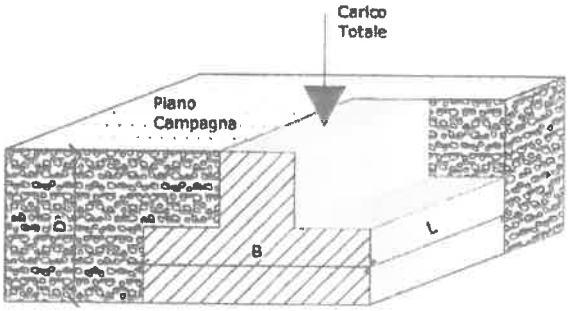
Nq =	25.282
Nc =	40.411
Ng =	31.583

Tipo de la Cimentación

Quadrate

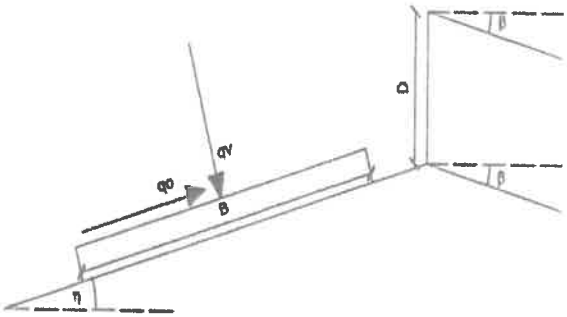
Los factores de forma

sc =	1.3
sg =	0.8



LEGENDA:

B =	Ancho de la cimentación
L =	Longitud de la cimentación
D =	Profundidad de la cimentación
ecc.B =	Excentricidad en B
ecc.L =	Excentricidad en L
ϕ =	Angulo de fricción
δ =	A. inclinacion del terreno de fundación.
β =	A. inclinación de la carga
η =	Inclinación de la cimentación
c =	Cohesión
ca =	Adhesión a la base de la fundació
γ =	Peso especifico del suelo
q_v =	Comp. Vertical de la carga
qh =	Comp. Horizontal de la carga
Kp =	Coeficiente de empuje pasivo
Af =	Area efectiva de la cimentación
FS =	Factor de seguridad
q =	Capacidad portante



Capacità portante secondo Meyerhoff:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	837.98	q =	837.98	Q_{amm} =	279.33
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	85.45	q =	85.45	Q_{amm} =	2.85
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	8.54	q =	85448.88	Q_{amm} =	2.85

Capacidad portante según Vesic:

	[kN/m²]		[kN]		[kN]
q_{ult} =	1133.41	q =	1133.41	Q_{amm} =	377.80
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	115.57	q =	115.57	Q_{amm} =	3.85
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	11.56	q =	115573.73	Q_{amm} =	3.85

Capacidad portante según Hansen:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	1140.32	q =	1140.32	Q_{amm} =	380.11
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	116.28	q =	116.28	Q_{amm} =	3.88
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	11.63	q =	116278.68	Q_{amm} =	3.88

Capacidad portante según Terzaghi:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	605.59	q =	605.59	Q_{amm} =	201.86
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	61.75	q =	61.75	Q_{amm} =	2.06
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	6.18	q =	61752.06	Q_{amm} =	2.06

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PASCUAL CAUCAYO EIRL
Federico Pascual Caucayo Tito
Ingeniero Civil Reg. CIP 75

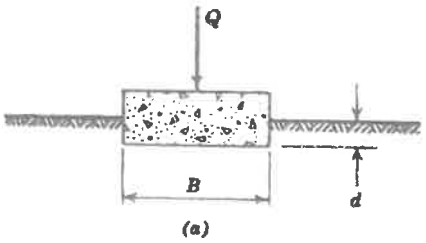
ASENTAMIENTO BAJO CARGAS C 1

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

γ =	17.113	[kN/m^3]
d =	1.20	[m]
B =	1.00	[m]
L =	1	[m]
$N\gamma$ =	31.58	
Nq =	25.28	

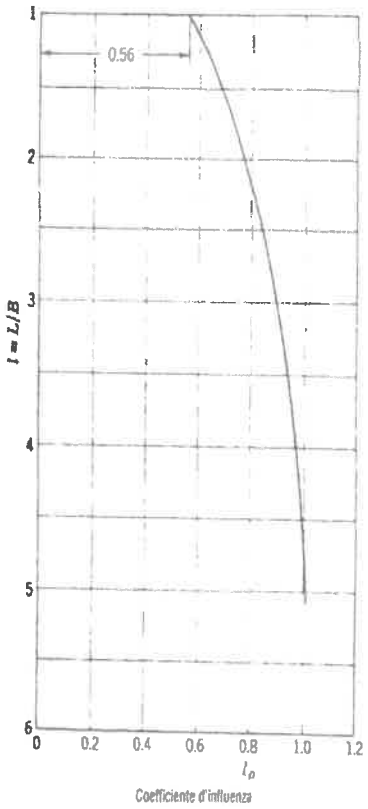
Δq_s =	**432**	[kN/m^2]

1.47 kg/cm2
CAP ADMISIBLE



E =	28000	[kN/m^2]
μ =	0.3	
I_p =	0.56	
l =	1	L / B

CEDIMENTO			
ρ =	**7.9**	[mm]	Vertice
ρ =	**15.7**	[mm]	Baricentro



Valori del coefficiente d'influenza I_p per la determinazione del cedimento indotto da un carico uniformemente distribuito su un'area rettangolare, in funzione del rapporto L/B tra lunghezza e larghezza di quest'ultima. (Da Terzaghi, 1943).

LEyENDA:

γ =	Peso di volume del terreno
d =	Sbancamento
B =	Base fondale
L =	laghezza fondale
$N\gamma$ =	
Nq =	Paramtri geotecnici

E =	Modulo di Young
μ =	Modulo di rigidità
I_p =	Coefficiente d'influenza

FEDERICO PASCUAL PAUCAR EIRL
Federico Pascual Paucar EIRL

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

C 2	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.86	2.62	3	1.30
	1.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.14	3.05	3	1.42
	1.20	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.42	3.47	3	1.53
	1.50	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.34	4.11	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.47	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.54	5.18	3	1.61

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

CÁLCULO DE LÍMITE DE CARGA **C 2**

B =	1.00	[m]	ϕ =	33.10	[°]	*ca* =	0.00	
L =	1.00	[m]	δ =	0.00	[°]	γ =	19.47	[kN/m^3]
D =	1.00	[m]	β =	0.00	[°]	q_v =	0.00	[kN/m^2]
ecc.B =	0.00	[m]	η =	0.00	[°]	q_h =	0.00	[kN/m^2]
ecc.L =	0.00	[m]	c =	0.00	[kN/n	FS =	3.00	

Meyerhof:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	26.62323532

Los factores de forma

Fcs =	1.68126
Fqs = Fgs =	1.34063

Factor de inclinación

Fci = Fqi =	1
Fgi =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.36912
Fqd = Fgd =	1.18456

Kp = 3.40628

Vesic:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	35.73172801

Los factores de forma

Fcs =	1.67755
Fqs =	1.65189
Fgs =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

Fci =	1
Fqi =	1
Fgi =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq = bg =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.4
Fqd =	1.91496
Fgd =	1
K =	1

m =	1.5
Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

Hansen:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	24.84312061

qo < qo tg δ + Af ca	
FALSO	

β < = ϕ	VERDADERO

iq, ig > 0	VERDADERO

$\beta + \eta$ < = 90°	VERDADERO

Los factores de forma

sc =	1.67755
sq =	1.65189
sg =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

ic =	1
iq =	1
ig =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq =	1
bg =	1

Factores de profundidad

dc =	1.4
dq =	1.91496
dg =	1
K =	1

Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO LIRI

Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 13[illegible]

Terzaghi:

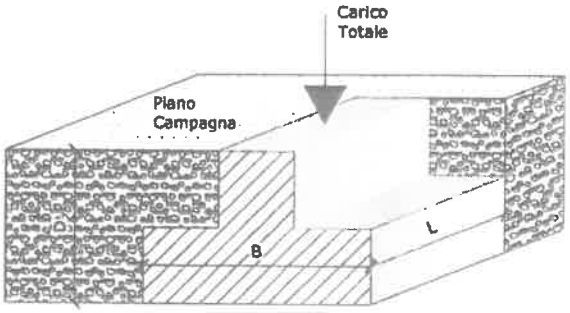
Nq =	32.23
Nc =	48.09
Ng =	43.159

Tipo de la Cimentación

Quadrate

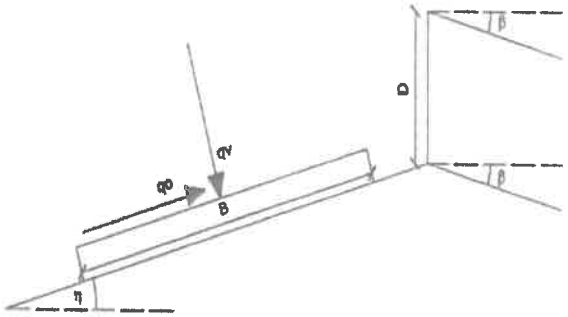
Los factores de forma

sc =	1.3
sg =	0.8



LEGENDA:

B =	Ancho de la cimentación
L =	Longitud de la cimentación
D =	Profundidad de la cimentación
ecc.B =	Excentricidad en B
ecc.L =	Excentricidad en L
ϕ =	Angulo de fricción
δ =	A. inclinacion del terreno de fundación.
β =	A. inclinación de la carga
η =	Inclinación de la cimentación
c =	Cohesión
ca =	Adhesión a la base de la fundació
γ =	Peso especifico del suelo
q_v =	Comp. Vertical de la carga
qh =	Comp. Horizontal de la carga
Kp =	Coeficiente de empuje pasivo
Af =	Area efectiva de la cimentación
FS =	Factor de seguridad
q =	Capacidad portante



Capacità portante secondo Meyerhoff:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	1227.81	q =	1227.81	Q_{amm} =	409.27
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	125.20	q =	125.20	Q_{amm} =	4.17
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	12.52	q =	125200.00	Q_{amm} =	4.17

Capacidad portante según Vesic:

	[kN/m²]		[kN]		[kN]
q_{ult} =	1636.75	q =	1636.75	Q_{amm} =	545.58
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	166.90	q =	166.90	Q_{amm} =	5.56
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	16.69	q =	166899.14	Q_{amm} =	5.56

Capacidad portante según Hansen:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	1646.55	q =	1646.55	Q_{amm} =	548.85
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	167.90	q =	167.90	Q_{amm} =	5.60
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	16.79	q =	167898.40	Q_{amm} =	5.60

Capacidad portante según Terzaghi:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	896.24	q =	896.24	Q_{amm} =	298.75
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	91.39	q =	91.39	Q_{amm} =	3.05
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	9.14	q =	91389.69	Q_{amm} =	3.05

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 44276

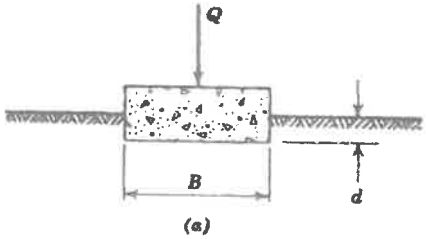
ASENTAMIENTO BAJO CARGAS C 2

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

γ =	19.466	[kN/m^3]
d =	1.20	[m]
B =	1.00	[m]
L =	1	[m]
$N\gamma$ =	43.16	
Nq =	32.23	

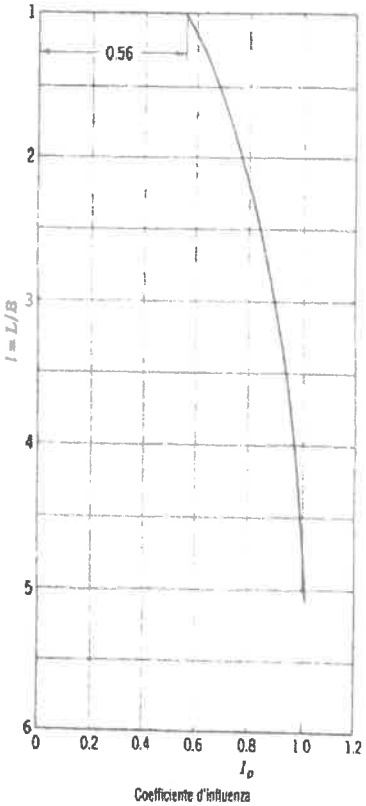
Δq_s =	**450**	[kN/m^2]

1.53 kg/cm2
CAP ADMISIBLE



E =	25000	[kN/m^2]
μ =	0.3	
I_p =	0.56	
l =	1	L / B

CEDIMENTO			
ρ =	**9.2**	[mm]	Vertice
ρ =	**18.3**	[mm]	Baricentro



Valori del coefficiente d'influenza I_p per la determinazione del cedimento indotto da un carico uniformemente distribuito su un'area rettangolare, in funzione del rapporto l/B tra lunghezza e larghezza di quest'ultima. (Da Terzaghi, 1943).

LEyENDA:

γ =	Peso di volume del terreno
d =	Sbancamento
B =	Base fondale
L =	laghezza fondale
$N\gamma$ =	
Nq =	Paramtri geotecnici

E =	Modulo di Young
μ =	Modulo di rigidità
I_p =	Coefficiente d'influenza

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
INGENIERO CIVIL

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

C 3	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario kN/m³	Ang fricción	Cohesion KN/m²	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm²	Capacidad Portante adm Qt kg/cm²	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm²
zapata B (m)	0.80	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	7.91	2.64	3	1.40
	1.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	9.20	3.07	3	1.45
	1.20	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	10.49	3.50	3	1.47
	1.50	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	12.42	4.14	3	1.55
1.00	2.00	1.00	19.59	33.10	0	48.09	32.23	43.16	15.64	5.21	3	1.60

Federico Pascual Pancorbo Tito

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

CÁLCULO DE LÍMITE DE CARGA **C 3**

B =	1.00	[m]	ϕ =	33.10	[°]	*ca* =	0.00	
L =	1.00	[m]	δ =	0.00	[°]	γ =	19.59	[kN/m^3]
D =	1.00	[m]	β =	0.00	[°]	q_v =	0.00	[kN/m^2]
ecc.B =	0.00	[m]	η =	0.00	[°]	q_h =	0.00	[kN/m^2]
ecc.L =	0.00	[m]	c =	0.00	[kN/n	FS =	3.00	

Meyerhof:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	26.62323532

Los factores de forma

Fcs =	1.68126
Fqs = Fgs =	1.34063

Factor de inclinación

Fci = Fqi =	1
Fgi =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.36912
Fqd = Fgd =	1.18456

Kp = 3.40628

Vesic:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	35.73172801

Los factores de forma

Fcs =	1.67755
Fqs =	1.65189
Fgs =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

Fci =	1
Fqi =	1
Fgi =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq = bg =	1

Factores de profundidad

Fcd =	1.4
Fqd =	1.91496
Fgd =	1
K =	1

m =	1.5
Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

Hansen:

Nq =	26.40618004
Nc =	38.97300149
Ng =	24.84312061

qo < qo tg δ + Af ca
FALSO

$\beta <= \phi$	VERDADERO

iq, ig > 0	VERDADERO

$\beta + \eta <= 90°$	VERDADERO

Los factores de forma

sc =	1.67755
sq =	1.65189
sg =	0.6
D/B =	1

Factor de inclinación

ic =	1
iq =	1
ig =	1

F. inclin. Cimentación

bc =	1
bq =	1
bg =	1

Factores de profundidad

dc =	1.4
dq =	1.91496
dg =	1
K =	1

Af =	1

Fatt. d'inclin. Terreno

gc =	1
gq =gg =	1

LABORATORIO DE SUELOS
FEDERICO PASCUAL
Federico Pascual
ING CIVIL

Terzaghi:

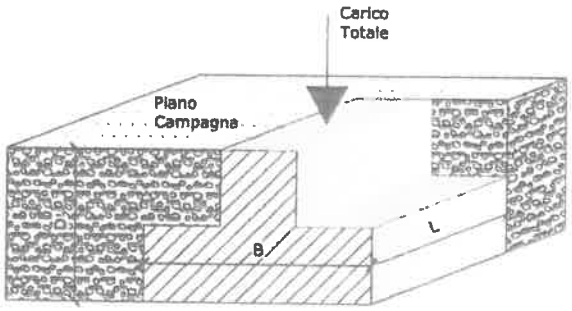
Nq =	32.23
Nc =	48.09
Ng =	43.159

Tipo de la Cimentación

Quadrate

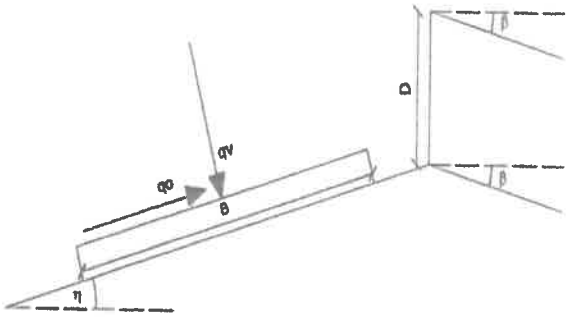
Los factores de forma

sc =	1.3
sg =	0.8



LEGENDA:

B =	Ancho de la cimentación
L =	Longitud de la cimentación
D =	Profundidad de la cimentación
ecc.B =	Excentricidad en B
ecc.L =	Excentricidad en L
ϕ =	Angulo de fricción
δ =	A. inclinacion del terreno de fundación.
β =	A. inclinación de la carga
η =	Inclinación de la cimentación
c =	Cohesión
ca =	Adhesión a la base de la fundació
γ =	Peso especifico del suelo
q_v =	Comp. Vertical de la carga
qh =	Comp. Horizontal de la carga
Kp =	Coeficiente de empuje pasivo
Af =	Area efectiva de la cimentación
FS =	Factor de seguridad
q =	Capacidad portante



Capacità portante secondo Meyerhoff:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	1235.85	q =	1235.85	Q_{amm} =	411.95
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	126.02	q =	126.02	Q_{amm} =	4.20
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	12.60	q =	126019.95	Q_{amm} =	4.20

Capacidad portante según Vesic:

	[kN/m²]		[kN]		[kN]
q_{ult} =	1647.40	q =	1647.40	Q_{amm} =	549.13
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	167.99	q =	167.99	Q_{amm} =	5.60
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	16.80	q =	167985.02	Q_{amm} =	5.60

Capacidad portante según Hansen:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	1657.20	q =	1657.20	Q_{amm} =	552.40
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	168.98	q =	168.98	Q_{amm} =	5.63
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	16.90	q =	168984.28	Q_{amm} =	5.63

Capacidad portante según Terzaghi:

	[kN/m²]		[kN]		[kN/m²]
q_{ult} =	902.11	q =	902.11	Q_{amm} =	300.70
	[t/m²]		[t]		[t/m²]
q_{ult} =	91.99	q =	91.99	Q_{amm} =	3.07
	[Kg/cm²]		[Kg]		[Kg/cm²]
q_{ult} =	9.20	q =	91988.22	Q_{amm} =	3.07

Federico Pascual
ING CIVIL

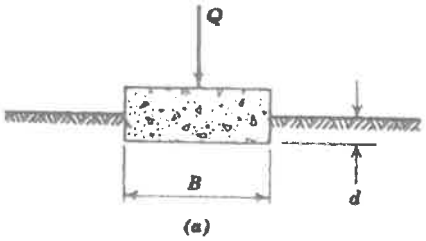
ASENTAMIENTO BAJO CARGAS C 3

"ESTUDIO DE SUELO EN LA ASOCIACION LOS RADIOLES ,DISTRITO , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

γ =	19.594	[kN/m^3]
d =	1.20	[m]
B =	1.00	[m]
L =	1	[m]
$N\gamma$ =	43.16	
Nq =	32.23	

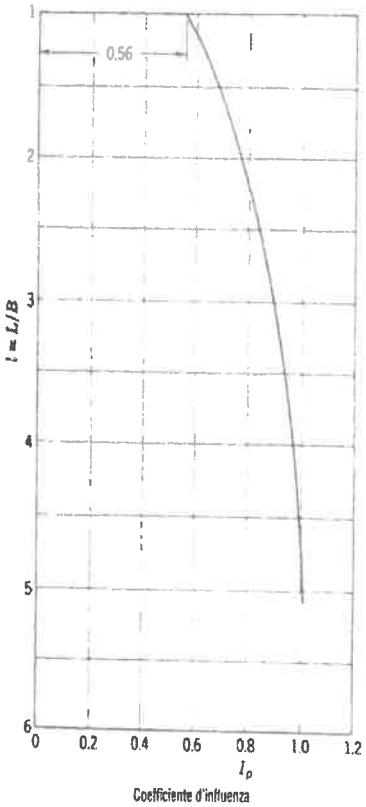
Δq_s =	**700**	[kN/m^2]

2.38 kg/cm2
CAP ADMISIBLE



E =	40000	[kN/m^2]
μ =	0.3	
I_p =	0.56	
l =	1	L / B

CEDIMENTO			
ρ =	**8.9**	[mm]	Vertice
ρ =	**17.8**	[mm]	Baricentro



Valori del coefficiente d'influenza I_p per la determinazione del cedimento indotto da un carico uniformemente distribuito su un'area rettangolare, in funzione del rapporto l/B tra lunghezza e larghezza di quest'ultima. (Da Terzaghi, 1943).

LEyENDA:

γ =	Peso di volume del terreno
d =	Sbancamento
B =	Base fondale
L =	laghezza fondale
$N\gamma$ =	
Nq =	Paramtri geotecnici

E =	Modulo di Young
μ =	Modulo di rigidità
I_p =	Coefficiente d'influenza

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PASCUAL PAUCAR TAFUR EIRL
Federico Pascual Paucar Tafur
ING CIVIL Reg CIP 88710

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

SOLUCIONES ESPECIALIZADAS EN INGENIERIA Y METROLOGIA S.A.C. – SEIMET S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Urb. Los Andenes de Cayma Mz. C Lt. 11, distrito de Cayma, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 08 de enero de 2025
Fecha de Vencimiento: 07 de enero de 2028

Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU 20600283015 soR
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.01.2025 15:35:07 -05:00

Cédula N° : D000018-2025-INACAL/DA
Contrato N° : N° 004-2025/INACAL-DA
Registro N° : LC-088

PATRICIA AGUILAR RODRÍGUEZ
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 14 de enero de 2025

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver 03

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Laboratorio de Longitud
Length Laboratory

Certificado N°
Certificate No.

E148-LL0264-25

Etiqueta: E-01425

Solicitante: FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Applicant:

Dirección: Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
Address:

Expediente: E148-198-25
File:

Fecha de calibración: 2025-02-20
Date of calibration:

Lugar de calibración: Laboratorio de Longitud - SEIMET S.A.C.
Place of calibration:

Instrumento de medida: COPA CASAGRANDE
Measuring instrument:

Marca: HUMBOLDT
Manufacturer / Brand:

Modelo: H-4226
Model:

Número de serie: 188
Serial code:

Identificación: No indica
Internal code:

Procedencia: Estados Unidos
Fabricated in:

Ubicación: No indica
Location:

El certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, con unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados emitidos en el presente certificado son válidos solo para el instrumento sometido a calibración, al momento y bajo las condiciones en que se realizaron las mediciones, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SEIMET S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado o cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Los certificados de calibración carecen de validez sin la firma y sello de SEIMET S.A.C.

The calibration certificate is traceable to national or international standards, with units of measurement according to the International System of Units (SI).

The results issued in this certificate are valid only for the instrument subjected to calibration, at the time and under the conditions in which the measurements were carried out, likewise, these results should not be used as a certification of conformity with product standards or as certificate of the quality system of the entity that produces it.

SEIMET S.A.C. is not responsible for any damages that may arise from improper use of the calibrated instrument or any erroneous interpretation of the results of this certificate.

Calibration certificates are not valid without the signature and seal of SEIMET S.A.C.

Fecha de emisión: 2025-02-24
Date of issue

Aprobado por:
Approved by

Firmado digitalmente por:
GUTIERREZ COAGUILA DAVID
FIR 76452317 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 24/02/2025 19:02:46-0500

DAVID GUTIERREZ COAGUILA
Jefe de Laboratorio
SEIMET S.A.C.

Certificado de calibración N° E148-LL0264-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Longitud
Length Laboratory

Método de calibración:
Calibration Method:

La calibración se efectuó mediante el método de comparación tomando como referencia la norma ASTM D4318-17 "Método de Ensayo Estándar para el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos".

Trazabilidad:
Traceability::

Código *Code*	**Patrón** *Standard*	**Incertidumbre** *Uncertainty*	**Certificado** *Certificate*
EQ-LL-003	Regla	0,016 mm	LLA-248-2024
EQ-LL-010	Pie de rey	14 µm	A-0770LA25
EQ-LL-005	Micrómetro de exteriores	2 µm	A-0429LA24

Condiciones ambientales:
Environmental conditions:

	INICIO	FINAL
Temperatura: *Temperature*	17,6 °C	18,0 °C
Humedad relativa: *Relative humidity*	74 %	74 %

Incertidumbre de calibración:
Calibration uncertainty:

La incertidumbre reportada en los resultados de la medición del presente certificado corresponde a la incertidumbre expandida de medición, el cual resulta de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada y el factor de cobertura k=2. Por lo general, el valor del mesurando se encuentra en el intervalo de valores asignado por un nivel de confianza aproximadamente del 95% determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida".

The uncertainty reported in the measurement results of this certificate corresponds to the expanded measurement uncertainty, which results from the multiplication of the combined standard uncertainty and the coverage factor k=2. Generally, the value of the measurand is within the range of values assigned by a confidence level of approximately 95% determined according to the "Guide to the Expression of Measurement Uncertainty."

Aclaraciones al certificado:
Clarifications to the certificate:

El presente certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

This calibration certificate complies with the requirements established in the NTP-ISO/IEC 17025:2017 standard General requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories.

Certificado de calibración N° E148-LL0264-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Longitud
Length Laboratory

Resultados de calibración:
Calibration Result:

DIMENSIONES DE LA BASE DEL INSTRUMENTO					
	Valor de Referencia (mm)	Valor Medido (mm)	Error (mm)	Incertidumbre (mm)	Tolerancia (*) ± (mm)
Largo	150,0	150,19	0,19	0,58	2
Ancho	125,0	125,01	0,01	0,58	2
Alto	50,0	50,30	0,30	0,58	2

DIMENSIONES DE LA COPA DE COBRE					
	Valor de Referencia (mm)	Valor Medido (mm)	Error (mm)	Incertidumbre (mm)	Tolerancia (*) ± (mm)
Diámetro	108,0	96,76	-11,24	0,02	0,5
Profundidad	27,0	31,00	4,00	0,02	0,5
Espesor	2,0	2,19	0,19	0,03	0,1

CARACTERISTICAS DE LA COPA DE COBRE			
		Valor Medido	Tolerancia
Masa	g	193,7	Entre 185 g y 215 g
Altura de caida	mm	9,8	No mayor a 10 mm
Huella de desgaste	mm	6,8	No mayor a 10 mm

(*) Tolerancias tomada de la norma ASTM D4318-17

Observaciones:
Observations:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El valor medido corresponde al promedio de 5 lecturas de medición.
- La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento o de las características metrológicas del instrumento de medición.

****

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Certificado N°
Certificate No.

E148-LM0291-25

Etiqueta: E-01441

Solicitante: FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Applicant:

Dirección: Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
Address:

Expediente: E148-198-25
File:

Fecha de calibración: 2025-02-21
Date of calibration:

Lugar de calibración: Instalaciones de FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. - Av. Industrial Apima 712 - Paucarpata
Place of calibration:

Instrumento de medida: BALANZA ELECTRÓNICA
Measuring instrument:

Marca: PATRICKS
Manufacturer / Brand:

Modelo: ACS-708W
Model:

Número de serie: No indica
Serial code:

Identificación: LM-005
Internal code:

Procedencia: China
Fabricated in:

Clase de exactitud: (**) III
Accuracy class:

Capacidad Máxima: 30 kg
Maximum capacity:

División de escala (d): 0,001 kg
Scale divison:

División de verificación (e): 0,01 kg
Verification division:

Ubicación: Laboratorio de suelos
Location:

El certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, con unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados emitidos en el presente certificado son válidos solo para el instrumento sometido a calibración, al momento y bajo las condiciones en que se realizaron las mediciones, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SEIMET S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado o cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Los certificados de calibración carecen de validez sin la firma y sello de SEIMET S.A.C.

The calibration certificate is traceable to national or international standards, with units of measurement according to the International System of Units (SI).

The results issued in this certificate are valid only for the instrument subjected to calibration, at the time and under the conditions in which the measurements were carried out, likewise, these results should not be used as a certification of conformity with product standards or as certificate of the quality system of the entity that produces it.

SEIMET S.A.C. is not responsible for any damages that may arise from improper use of the calibrated instrument or any erroneous interpretation of the results of this certificate.

Calibration certificates are not valid without the signature and seal of SEIMET S.A.C.

Fecha de emisión: 2025-02-25
Date of issue:

Aprobado por:
Approved by:

Firmado digitalmente por:
GUTIERREZ COAGUILA DAVID
FIR 76452317 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 25/02/2025 19:32:21-0500

DAVID GUTIERREZ COAGUILA
Jefe de Laboratorio
SEIMET S.A.C.

Certificado de calibración N° E148-LM0291-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Método de calibración:
Calibration Method:

La calibración se efectuó mediante el método de comparación según el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumento de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII". Primera Edición, 2019 del INACAL-DM.

Trazabilidad:
Traceability:

Código *Code*	**Patrón** *Standard*	**Incertidumbre** *Uncertainty*	**Certificado** *Certificate*
G-LM-1	Grupo de pesas M2 de 20 kg	1,0 g	E021-LM0036-25
EQ-LM-005	Juego de pesas M1	0,08 mg a 30 mg	1564-MPES-C-2024
EQ-LM-002	Pesa M2 de 10 kg	0,5 g	0451-MPES-C-2024
EQ-LM-001	Pesa M2 de 5 kg	0,25 g	0452-MPES-C-2024

Condiciones ambientales:
Environmental conditions:

	INICIO	FINAL
Temperatura: *Temperature*	20,1 °C	20,5 °C
Humedad relativa: *Relative humidity*	58 %	65 %

Incertidumbre de calibración
Calibration uncertainty:

La incertidumbre reportada en los resultados de la medición del presente certificado corresponde a la incertidumbre expandida de medición, el cual resulta de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada y el factor de cobertura k=2. Por lo general, el valor del mesurando se encuentra en el intervalo de valores asignado por un nivel de confianza aproximadamente del 95% determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida".

The uncertainty reported in the measurement results of this certificate corresponds to the expanded measurement uncertainty, which results from the multiplication of the combined standard uncertainty and the coverage factor k=2. Generally, the value of the measurand is within the range of values assigned by a confidence level of approximately 95% determined according to the "Guide to the Expression of Measurement Uncertainty."

Aclaraciones al certificado:
Clarifications to the certificate:

El presente certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

This calibration certificate complies with the requirements established in the NTP-ISO/IEC 17025:2017 standard General requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories.

Certificado de calibración N° E148-LM0291-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Resultados de la calibración:
Calibration results:

Inspección Visual:

Ajuste en cero:	TIENE	Nivelación:	TIENE
Oscilación libre:	TIENE	Plataforma:	TIENE
Cursor:	NO TIENE	Escala:	NO TIENE
Sistema de Traba:	NO TIENE	Carga Rodante:	NO APLICA

Ensayo de Repetibilidad

	Inicial	Final
Temperatura:	20,1 °C	20,3 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	58 %	60 %

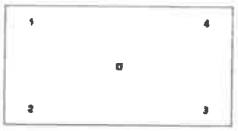
Carga L_1 = 15,0008 kg		
I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)
15,000	0,0009	-0,0012
15,000	0,0009	-0,0012
15,000	0,0008	-0,0011
15,000	0,0009	-0,0012
15,000	0,0009	-0,0012
15,001	0,0009	-0,0002
15,000	0,0009	-0,0012
15,000	0,0009	-0,0012
15,001	0,0009	-0,0002
15,000	0,0009	-0,0012
E_{max} - E_{min} =		0,0010
E.M.P. ± (kg)		0,02

Carga L_2 = 30,0019 kg		
I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)
30,000	0,0009	-0,0023
30,000	0,0009	-0,0023
30,000	0,0009	-0,0023
30,000	0,0009	-0,0023
30,000	0,0008	-0,0022
29,999	0,0009	-0,0033
30,000	0,0009	-0,0023
30,000	0,0009	-0,0023
29,999	0,0009	-0,0033
30,000	0,0009	-0,0023
E_{max} - E_{min} =		0,0011
E.M.P ± (kg)		0,03

Ensayo de Excentricidad

	Inicial	Final
Temperatura:	19,8 °C	20,3 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	61 %	60 %



↑ Vista Frontal

Posición de la carga	Determinación de E_0				Determinación de Error Corregido				
	Carga (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E_0 (kg)	L (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)
0	0,0100	0,010	0,0009	-0,0004	10,0007	10,001	0,0009	-0,0001	0,0003
1		0,010	0,0009	-0,0004		9,998	0,0009	-0,0031	-0,0027
2		0,010	0,0009	-0,0004		10,000	0,0007	-0,0009	-0,0005
3		0,010	0,0008	-0,0003		10,002	0,0009	0,0009	0,0012
4		0,010	0,0009	-0,0004		10,000	0,0009	-0,0011	-0,0007
							E.M.P.	± (kg)	0,02

Certificado de calibración N° E148-LM0291-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Ensayo de Pesaje:

	Inicial	Final
Temperatura:	19,9 °C	20,5 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	61 %	65 %

Carga (kg)	Carga Creciente (↓)				Carga Decreciente (↑)				EMP
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	± (kg)
0,0100	0,010	0,0009	-0,0004						
0,0200	0,020	0,0009	-0,0004	0,0000	0,020	0,0009	-0,0004	0,0000	0,01
1,0000	1,000	0,0009	-0,0004	0,0000	1,000	0,0009	-0,0004	0,0000	0,01
3,0000	3,001	0,0009	0,0006	0,0010	3,000	0,0009	-0,0004	0,0000	0,01
5,0001	5,000	0,0009	-0,0005	-0,0001	4,999	0,0009	-0,0015	-0,0011	0,01
7,0001	7,001	0,0007	0,0007	0,0011	6,999	0,0009	-0,0015	-0,0011	0,02
10,0007	10,001	0,0009	-0,0001	0,0003	9,999	0,0009	-0,0021	-0,0017	0,02
15,0008	15,000	0,0009	-0,0012	-0,0008	14,999	0,0009	-0,0022	-0,0018	0,02
20,0012	20,002	0,0009	0,0004	0,0008	20,000	0,0007	-0,0014	-0,0010	0,02
25,0013	25,000	0,0008	-0,0016	-0,0012	24,999	0,0009	-0,0027	-0,0023	0,03
30,0019	29,999	0,0009	-0,0033	-0,0029	29,999	0,0009	-0,0033	-0,0029	0,03

L : Carga puesta sobre la balanza *I : Lectura de la balanza* *ΔL : Carga incrementada*
E : Error encontrado *E_0 : Error en cero* *Ec : Error corregido*

Lectura corregida: $R_{corregida} = R + 0{,}00000170 \times R$ **R = Lectura de la balanza en kg.**

Incertidumbre expandida: $U_R = 2 \times \sqrt{0{,}000000753 + 0{,}0000000111 \times R^2}$ **kg**

Observaciones:
Observations:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva en el equipo con la indicación "CALIBRADO".
- La capacidad mínima para esta clase de balanza, según la norma NMP-003-2009, es de 0,02 kg.
- Antes del ajuste de la balanza, la indicación para la carga de 30 kg fue de 030,009 kg.
- El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de SEIMET S.A.C.
- El cliente indica que la variación de temperatura local donde fue calibrada la balanza es de 15 °C a 30 °C.

****

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Certificado N°
Certificate No.

E148-LM0302-25

Etiqueta: E-01443

Solicitante: FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Applicant:

Dirección: Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
Address:

Expediente: E148-198-25
File:

Fecha de calibración: 2025-02-21
Date of calibration:

Lugar de calibración: Instalaciones de FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.-Av. Industrial Apima 712 - Paucarpata
Place of calibration:

Instrumento de medida: BALANZA ELECTRÓNICA
Measuring instrument:

Marca: DIGITAL SCALE
Manufacturer / Brand:

Modelo: No indica
Model:

Número de serie: No indica
Serial code:

Identificación: LM-007
Internal code:

Procedencia: No indica
Fabricated in:

Clase de exactitud: (**) III
Accuracy class:

Capacidad Máxima: 2 000 g
Maximum capacity:

División de escala (d): 0,1 g
Scale divison:

División de verificación (e): 1 g
Verification division:

Ubicación: Laboratorio de suelos
Location:

El certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, con unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados emitidos en el presente certificado son válidos solo para el instrumento sometido a calibración, al momento y bajo las condiciones en que se realizaron las mediciones, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SEIMET S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado o cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Los certificados de calibración carecen de validez sin la firma y sello de SEIMET S.A.C.

The calibration certificate is traceable to national or international standards, with units of measurement according to the International System of Units (SI).

The results issued in this certificate are valid only for the instrument subjected to calibration, at the time and under the conditions in which the measurements were carried out, likewise, these results should not be used as a certification of conformity with product standards or as certificate of the quality system of the entity that produces it.

SEIMET S.A.C. is not responsible for any damages that may arise from improper use of the calibrated instrument or any erroneous interpretation of the results of this certificate.

Calibration certificates are not valid without the signature and seal of SEIMET S.A.C.

Fecha de emisión: 2025-02-25
Date of issue:

Aprobado por:
Approved by:

Firmado digitalmente por:
GUTIERREZ COAGUILA DAVID
FIR 76452317 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 25/02/2025 20:28:18-0500

DAVID GUTIERREZ COAGUILA
Jefe de Laboratorio
SEIMET S.A.C.

Certificado de calibración N° E148-LM0302-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Método de calibración:
Calibration Method:

La calibración se efectuó mediante el método de comparación según el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumento de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII". Primera Edición, 2019 del INACAL-DM.

Trazabilidad:
Traceability:

Código *Code*	**Patrón** *Standard*	**Incertidumbre** *Uncertainty*	**Certificado** *Certificate*
EQ-LM-005	Juego de pesas M1	0,08 mg a 30 mg	1564-MPES-C-2024

Condiciones ambientales:
Environmental conditions:

	INICIO	FINAL
Temperatura: *Temperature*	19,0 °C	20,4 °C
Humedad relativa: *Relative humidity*	67 %	72 %

Incertidumbre de calibración
Calibration uncertainty:

La incertidumbre reportada en los resultados de la medición del presente certificado corresponde a la incertidumbre expandida de medición, el cual resulta de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada y el factor de cobertura k=2. Por lo general, el valor del mesurando se encuentra en el intervalo de valores asignado por un nivel de confianza aproximadamente del 95% determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida".

The uncertainty reported in the measurement results of this certificate corresponds to the expanded measurement uncertainty, which results from the multiplication of the combined standard uncertainty and the coverage factor k=2. Generally, the value of the measurand is within the range of values assigned by a confidence level of approximately 95% determined according to the "Guide to the Expression of Measurement Uncertainty."

Aclaraciones al certificado:
Clarifications to the certificate:

El presente certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

This calibration certificate complies with the requirements established in the NTP-ISO/IEC 17025:2017 standard General requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories.

Certificado de calibración N° E148-LM0302-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Resultados de la calibración:
Calibration results:

Inspección Visual:

Ajuste en cero:	TIENE	Nivelación:	NO TIENE
Oscilación libre:	TIENE	Plataforma.	TIENE
Cursor:	NO TIENE	Escala:	NO TIENE
Sistema de Traba:	NO TIENE	Carga Rodante.	NO APLICA

Ensayo de Repetibilidad

	Inicial	Final
Temperatura:	19,0 °C	18,5 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	67 %	65 %

Carga L_1 = 1 000,01 g		
I (g)	ΔL (g)	E (g)
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,08	-0,04
1 000,1	0,08	0,06
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,09	-0,05
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,07	-0,03
1 000,0	0,08	-0,04
E_{max} - E_{min} =		0,11
E.M.P. ± (g)		2

Carga L_2 = 2 000,02 g		
I (g)	ΔL (g)	E (g)
2 000,1	0,07	0,06
2 000,2	0,08	0,15
2 000,1	0,09	0,04
2 000,1	0,08	0,05
1 999,9	0,08	-0,15
2 000,1	0,07	0,06
2 000,1	0,07	0,06
2 000,1	0,07	0,06
2 000,1	0,09	0,04
2 000,1	0,07	0,06
E_{max} - E_{min} =		0,30
E.M.P. ± (g)		3

Ensayo de Excentricidad

	Inicial	Final
Temperatura:	18,5 °C	18,8 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	65 %	67 %

↑ Vista Frontal

Posición de la carga	Determinación de E_0				Determinación de Error Corregido				
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E_0 (g)	L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
0	1,00	1,0	0,07	-0,02	700,01	699,9	0,07	-0,13	-0,11
1		1,0	0,08	-0,03		698,7	0,07	-1,33	-1,30
2		1,0	0,08	-0,03		700,1	0,05	0,09	0,12
3		1,0	0,07	-0,02		700,2	0,05	0,19	0,21
4		1,0	0,08	-0,03		699,3	0,06	-0,72	-0,69
							E.M.P.	± (g)	2

Certificado de calibración N° E148-LM0302-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Masa
Mass Laboratory

Ensayo de Pesaje:

	Inicial	Final
Temperatura:	20,1 °C	20,4 °C

	Inicial	Final
Humedad Relativa:	71 %	72 %

Carga (g)	Carga Creciente (↓)				Carga Decreciente (↑)				EMP
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	± (g)
1,00	1,0	0,07	-0,02						
2,00	2,1	0,08	0,07	0,09	2,1	0,07	0,08	0,10	1
200,00	200,1	0,07	0,08	0,10	200,0	0,07	-0,02	0,00	1
500,00	500,1	0,07	0,08	0,10	500,1	0,07	0,08	0,10	1
700,01	700,1	0,07	0,07	0,09	700,0	0,08	-0,04	-0,02	2
900,01	900,0	0,07	-0,03	-0,01	900,0	0,07	-0,03	-0,01	2
1 000,01	1 000,1	0,07	0,07	0,10	1 000,7	0,07	0,67	0,70	2
1 200,01	1 200,0	0,08	-0,04	-0,02	1 200,5	0,07	0,47	0,49	2
1 500,01	1 499,9	0,09	-0,15	-0,13	1 500,1	0,09	0,05	0,07	2
1 700,01	1 699,5	0,07	-0,53	-0,51	1 700,7	0,08	0,66	0,68	2
2 000,02	2 000,1	0,07	0,06	0,08	2 000,1	0,07	0,06	0,08	2

L : Carga puesta sobre la balanza — *I : Lectura de la balanza* — *ΔL : Carga incrementada*
E : Error encontrado — *E_0 : Error en cero* — *Ec : Error corregido*

Lectura corregida: $R_{corregida} = R - 0{,}00000642 \times R$

R = Lectura de la balanza en g.

Incertidumbre expandida: $U_R = 2 \times \sqrt{0{,}125 + 0{,}000000273 \times R^2}$ g

Observaciones:
Observations:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva en el equipo con la indicación "CALIBRADO".
- La capacidad mínima para esta clase de balanza, según la norma NMP-003-2009, es de 2 g.
- No se realizó ningún ajuste al equipo antes de su calibración.
- El cliente indica que la variación de temperatura local donde fue calibrada la balanza es de 15 °C a 30 °C.

****

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Laboratorio de Temperatura y Humedad
Temperature and humidity laboratory

Certificado N°
Certificate No.

E148-LTH0293-25

Etiqueta: E-01442

Solicitante: FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Applicant:

Dirección: Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
Address:

Expediente: E148-198-25
File:

Fecha de calibración: 2025-02-21
Date of calibration:

Lugar de calibración: Instalaciones de FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. - Av. Industrial Apima 712, Paucarpata - Arequipa
Place of calibration:

Instrumento de medida: HORNO
Measuring instrument:

Marca: THERMO SCIENTIFIC
Manufacturer / Brand:

Modelo: UT 6
Model:

Número de serie: 41139848
Serial code:

Identificación: No indica
Internal code:

Procedencia: Alemania
Fabricated in:

Tipo de ventilación: Forzada
Ventilation:

Ubicación: Laboratorio de Suelos
Location:

Tempertura de trabajo: 110 °C ± 5 °C
Work temperature:

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	Digital	De 0 °C a 250 °C	1 °C
Controlador	Digital	De 0 °C a 250 °C	1 °C

El certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, con unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados emitidos en el presente certificado son válidos solo para el instrumento sometido a calibración, al momento y bajo las condiciones en que se realizaron las mediciones, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SEIMET S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado o cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Los certificados de calibración carecen de validez sin la firma y sello de SEIMET S.A.C.

The calibration certificate is traceable to national or international standards, with units of measurement according to the International System of Units (SI).

The results issued in this certificate are valid only for the instrument subjected to calibration, at the time and under the conditions in which the measurements were carried out, likewise, these results should not be used as a certification of conformity with product standards or as certificate of the quality system of the entity that produces it.

SEIMET S.A.C. is not responsible for any damages that may arise from improper use of the calibrated instrument or any erroneous interpretation of the results of this certificate.

Calibration certificates are not valid without the signature and seal of SEIMET S.A.C.

Fecha de emisión: 2025-02-24
Date of issue:

Aprobado por:
Approved by:

Firmado digitalmente por:
GUTIERREZ COAGUILA DAVID
FIR 76452317 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 24/02/2025 22:37:18-0500

DAVID GUTIERREZ COAGUILA
Jefe de Laboratorio
SEIMET S.A.C.

Certificado de calibración N° E148-LTH0293-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Temperatura y Humedad
Temperature and humidity laboratory

Método de calibración:
Calibration Method:

La calibración se efectuó mediante el método de comparación según el procedimiento PC-018 "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición, 2009 del SNM-INDECOPI.

Trazabilidad:
Traceability:

Código *Code*	**Patrón** *Standard*	**Incertidumbre** *Uncertainty*	**Certificado** *Certificate*
EQ-LTH-001	Termómetro multicanal con sensores termopar K	0,068 °C a 0,08 °C	E2316-A2-3969B-2024 -1

Condiciones ambientales:
Environmental conditions:

	INICIO	FINAL
Temperatura: *Temperature*	18,7 °C	18,9 °C
Humedad relativa: *Relative humidity*	56 %	52 %

Incertidumbre de calibración
Calibration uncertainty:

La incertidumbre reportada en los resultados de la medición del presente certificado corresponde a la incertidumbre expandida de medición, el cual resulta de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada y el factor de cobertura k=2. Por lo general, el valor del mesurando se encuentra en el intervalo de valores asignado por un nivel de confianza aproximadamente del 95% determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida".

The uncertainty reported in the measurement results of this certificate corresponds to the expanded measurement uncertainty, which results from the multiplication of the combined standard uncertainty and the coverage factor k=2. Generally, the value of the measurand is within the range of values assigned by a confidence level of approximately 95% determined according to the "Guide to the Expression of Measurement Uncertainty."

Aclaraciones al certificado:
Clarifications to the certificate:

El presente certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

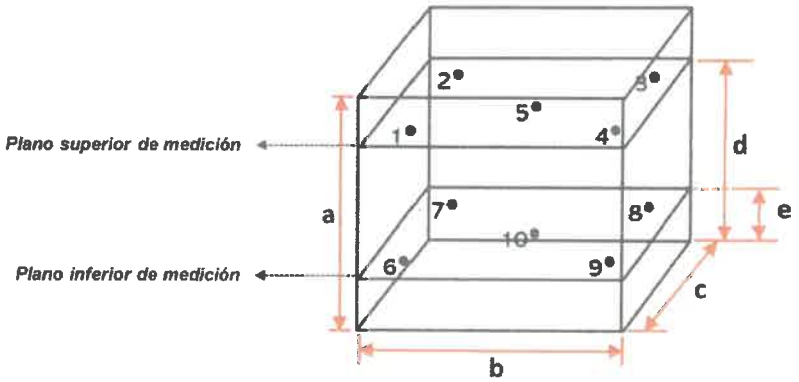
This calibration certificate complies with the requirements established in the NTP-ISO/IEC 17025:2017 standard General requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories.

Certificado de calibración N° E148-LTH0293-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Temperatura y Humedad
Temperature and humidity laboratory

Resultado de Calibración:
Calibration Results

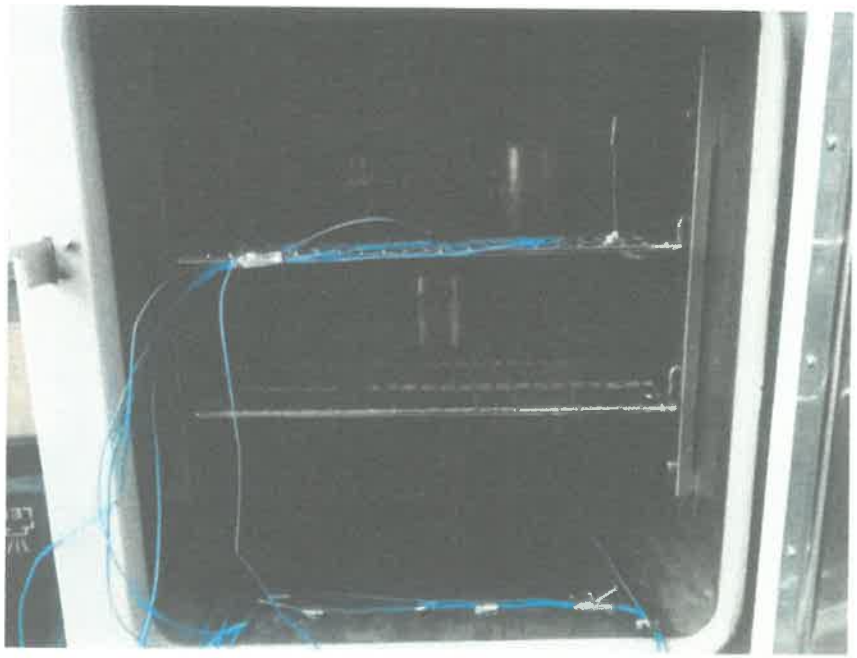
Disposición de los sensores en el medio isotermo:



a = 46 cm
b = 41 cm
c = 34 cm
d = 37 cm
e = 0,5 cm

- Los sensores 5 y 10 se encuentran en el centro de cada nivel.
- Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del frente y del fondo del medio isotermo.
- El equipo tiene 2 parrillas, La primera parrilla ubicada a 29 cm de la base inferior y la segunda parrilla ubicada a 17 cm de la base inferior.

Foto del medio isotermo durante la calibración:



Certificado de calibración N° E148-LTH0293-25
Calibration certificate No.

Laboratorio de Temperatura y Humedad
Temperature and humidity laboratory

PRIMER PUNTO PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min.)	Indicación (°C)	Nivel Superior					Nivel Inferior					T_{prom} (°C)	T_{max} - T_{min} (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	109,8	112,9	111,6	110,0	113,2	111,7	114,5	109,1	111,9	113,3	111,8	5,3
01	110	109,5	113,1	111,4	109,9	112,9	111,3	114,2	108,5	111,6	113,0	111,5	5,6
02	111	109,5	112,7	111,4	109,6	112,9	111,3	114,1	108,4	111,5	113,0	111,4	5,6
03	111	109,5	112,6	111,2	109,7	112,9	111,3	114,2	108,6	111,6	113,0	111,5	5,5
04	110	109,9	112,6	111,5	109,9	113,0	111,7	114,4	109,0	111,8	113,3	111,7	5,3
05	110	110,2	112,8	111,8	110,0	113,2	112,0	114,7	109,4	112,2	113,5	112,0	5,2
06	110	110,4	112,8	111,8	110,1	113,3	112,3	114,8	109,3	112,2	113,6	112,1	5,4
07	109	110,2	112,8	111,7	109,9	113,2	111,9	114,5	109,4	112,1	113,5	111,9	5,0
08	110	109,9	112,4	111,7	109,6	113,0	111,6	114,4	108,7	111,8	113,2	111,6	5,6
09	110	110,0	112,3	111,5	109,4	113,0	111,3	114,3	108,6	111,6	113,1	111,5	5,6
10	110	109,9	112,4	111,5	109,6	112,8	111,3	114,2	108,5	111,5	113,0	111,5	5,6
11	109	109,8	112,2	111,4	109,6	112,8	111,3	114,3	108,6	111,5	113,1	111,5	5,6
12	109	109,9	112,6	111,3	109,7	112,9	111,5	114,4	109,1	111,6	113,2	111,6	5,2
13	110	110,1	112,6	111,5	109,9	113,0	111,8	114,3	109,0	111,7	113,2	111,7	5,2
14	111	110,0	112,7	111,6	109,9	113,1	111,9	114,4	108,9	111,8	113,3	111,8	5,4
15	111	109,8	112,5	111,5	109,9	113,1	111,8	114,4	109,1	111,7	113,3	111,7	5,2
16	111	109,8	112,6	111,5	109,7	113,0	111,7	114,4	108,8	111,7	113,3	111,7	5,5
17	111	110,1	112,6	111,6	109,7	113,1	111,7	114,4	109,0	111,7	113,3	111,7	5,3
18	111	110,1	112,2	111,5	109,7	112,9	111,6	114,3	108,5	111,6	113,2	111,6	5,7
19	110	109,9	112,6	111,4	109,7	112,9	111,5	114,3	108,7	111,6	113,2	111,6	5,5
20	110	110,0	112,5	111,5	109,7	112,9	111,6	114,3	108,8	111,6	113,2	111,6	5,4
21	110	109,9	112,6	111,5	109,7	112,9	111,7	114,4	108,9	111,8	113,3	111,7	5,4
22	109	110,0	112,5	111,5	109,8	113,0	111,8	114,5	108,6	111,8	113,3	111,7	5,8
23	109	110,2	112,5	111,6	109,8	113,1	111,8	114,5	108,8	111,8	113,4	111,8	5,6
24	110	109,9	112,5	111,6	109,7	113,0	111,9	114,5	108,5	111,8	113,3	111,7	5,9
25	111	109,8	112,6	111,5	109,8	113,0	111,7	114,4	108,6	111,7	113,2	111,6	5,7
26	110	109,9	112,5	111,5	109,6	113,0	111,7	114,4	108,9	111,7	113,3	111,7	5,4
27	110	109,9	112,4	111,4	109,7	112,9	111,8	114,3	108,5	111,6	113,2	111,6	5,7
28	110	109,8	112,3	111,6	109,5	112,7	111,7	114,2	108,7	111,5	113,1	111,5	5,4
29	110	110,0	112,5	111,5	109,6	112,8	111,5	114,3	108,8	111,7	113,2	111,6	5,4
30	111	110,0	112,6	111,5	109,8	113,0	111,9	114,4	108,4	111,8	113,3	111,7	5,9
31	111	109,8	112,4	111,6	109,6	113,0	111,9	114,4	108,6	111,7	113,2	111,6	5,7
T_{PROM}	110,2	109,9	112,6	111,5	109,8	113,0	111,7	114,3	108,8	111,7	113,2		
T_{MAX}	111,0	110,4	113,1	111,8	110,1	113,3	112,3	114,8	109,4	112,2	113,6		
T_{MIN}	109,0	109,5	112,2	111,2	109,4	112,7	111,3	114,1	108,4	111,5	113,0		
DTT	2,0	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6	1,0	0,7	1,0	0,7	0,6		

T_{PROM} Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración
T_{prom} Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado
T_{MAX} Temperatura máxima
T_{MIN} Temperatura mínima
DTT Desviación de temperatura en el tiempo

Se programó el controlador del medio isotermo en 110 °C para la temperatura de 110 °C.
La incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del medio isotermo es de 0,58 °C.

Certificado de calibración N° E148-LTH0293-25
Calibration certificate No.

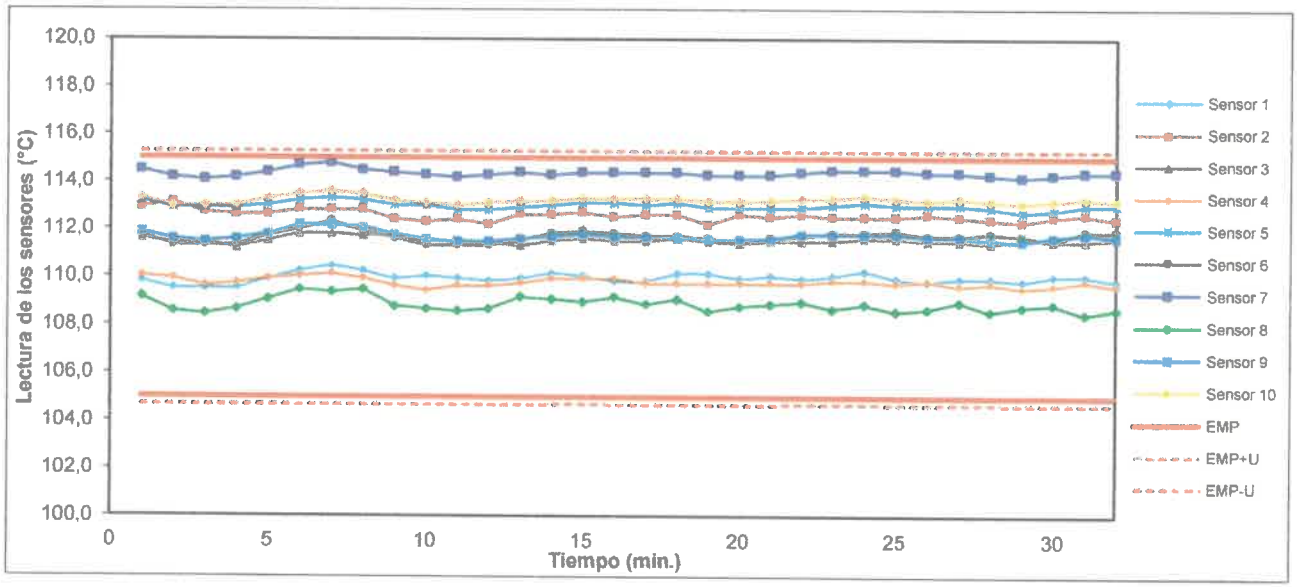
Laboratorio de Temperatura y Humedad
Temperature and humidity laboratory

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida TBmax	114,8	0,3
Mínima Temperatura Medida TBmin	108,4	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo DTTB	1,0	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio DTEB	5,5	0,4
Estabilidad Medida (±) ESTB	0,5	0,05
Uniformidad Instantánea Máxima UIMB	5,9	0,4

- Para cada posición de medición su **"desviación de temperatura en el tiempo"** DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.
- Entre dos posiciones de medición su **"desviación de temperatura en el espacio"** está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
- La **Uniformidad** es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.
- La **Estabilidad** es considerada igual a 1/2 max. DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

Gráfica de la calibración:
Calibration graphic:



Observaciones:
Observations:

- Se colocó en el equipo una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La carga durante la calibración estaba constituida por 4 jarros con material de agregados.
- La calibración se realizó 1 horas despues de estabilizado el medio isotermo.

****

FIN DEL DOCUMENTO