

## 6.0. CARACTERIZACIÓN DE MEDIO FÍSICO

### 6.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

#### a. Geología

Para el ámbito de influencia de la Provincia Constitucional del Callao comprende las partes bajas de las cuencas de los Ríos Rímac y Chillón y su extensión hacia el norte denominado Intercuenca de Ventanilla. Mapa No. 6.1

Esta variable, indicador del medio físico, permite controlar su evolución de la configuración física que actualmente presenta la Provincia Constitucional del Callao, en su momento a representado una limitante y en otros aspectos una condición adecuada para el desarrollo de las actividades antrópicas. El mismo que consiste en una secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas formadas en un ambiente marino las que se formaron durante el Mesozoico medio. La alteración y desintegración de las rocas produce sedimentos y son acumulados por los agentes de erosión (Río Chillón y Río Rímac) formando los materiales de cobertura.

Los materiales presentan particularidades en la distribución y tipos de materiales, las cuales ha permitido tratarlas en unidades homogéneas, como se presenta en el Cuadro N°6.1.1;

**CUADRO N°6.1.1: DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES TER RESTRES**

UNIDADES HOMOGENEAS	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS
INTERCUENCA VENTANILLA:	<b>Material de cobertura:</b> Depósito marino antiguo y reciente (Qp-m y Qr-m), eólico (Qr-e), Depósito aluvial (Qr-al) <b>Roca de basamento:</b> Volcánico Ancón (Ki-va), Fm Ventanilla (Ki-v), Fm Cerro Blanco (Ki.cb), Fm Puente Inga (Ki-pi)
BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO CHILLÓN	<b>Material de cobertura:</b> Depósito marino (Qr-m), Depósitos aluviales antiguos (Qp-al), Depósito antropogénico (Qr-an) <b>Roca de basamento:</b> Fm Ventanilla (Ki-v), Fm Cerro Blanco (Ki.cb), Fm Puente Inga (Ki-pi)
PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO RIMAC	<b>Material de cobertura:</b> Depósitos aluviales antiguos y recientes (Qp-al, Qr-al), Depósito marino (Qr-m), Depósito antropogénico (Qr-an)
ISLAS: SAN LORENZO, EL FRONTÓN, CABINZAS Y PALOMINOS	<b>Material de cobertura:</b> Depósitos eólicos (Qr-e), Depósito marino (Qr-m) <b>Roca de basamento:</b> Fm Herradura (Ki-h), Fm Marcavilca (Ki-m)

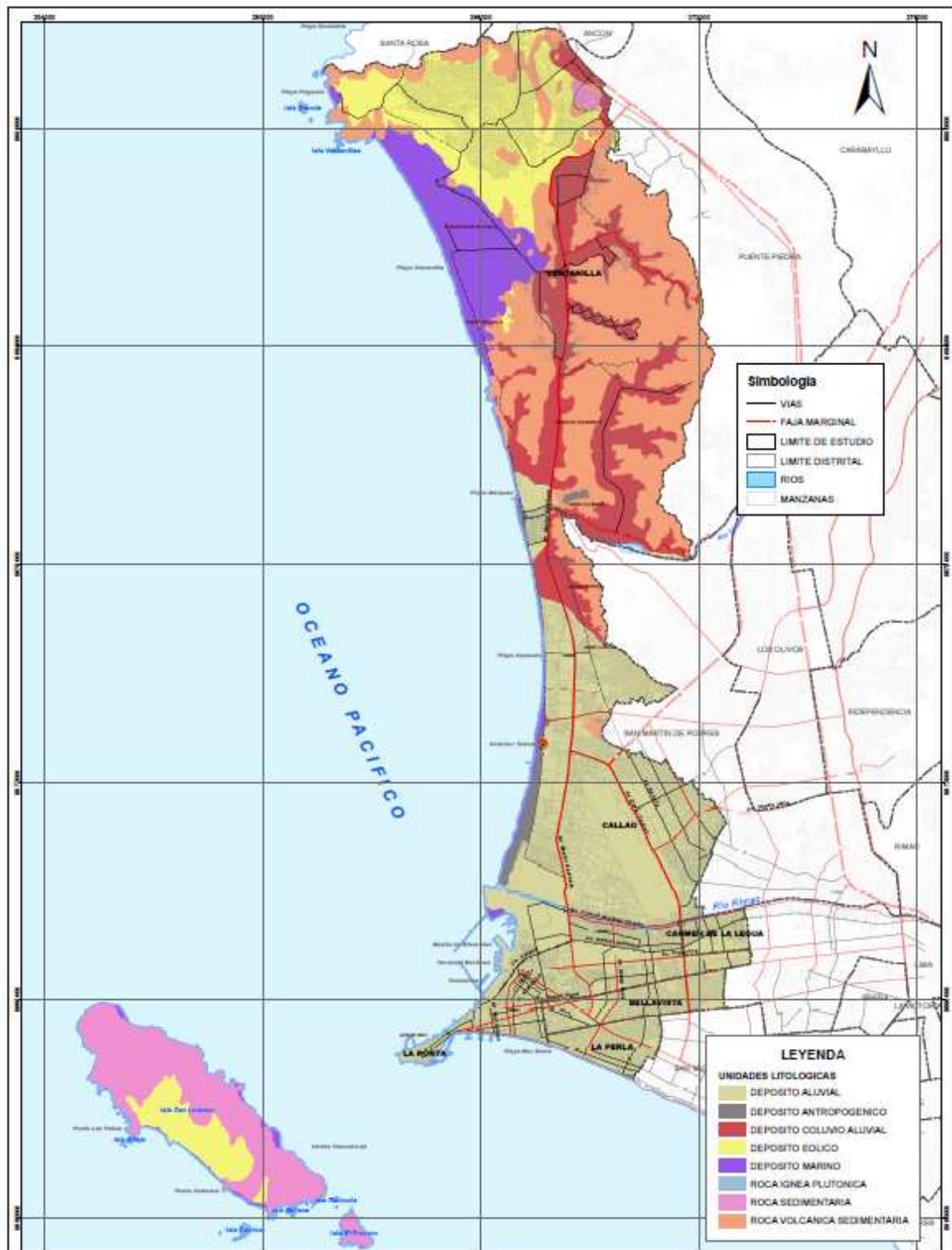
Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

Por otro lado vamos a mencionar la configuración y sectores que cubren el ámbito de la Provincia Constitucional del Callao, entre ellos mencionamos los siguientes.

#### A.1. Sector de la Intercuenca Ventanilla

Su influencia es desde el límite Norte hasta la parte alta de la subcuenca Pampilla en el sector norte de la Provincia Constitucional del Callao, los materiales terrestres comprenden el material de cobertura y la roca de basamento, como se presenta en el Cuadro N°6.1.2

MAPA Nº 6.1 MAPA DE UNIDADES LITOLOGICAS



## CUADRO N°6.1.2: DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES TER RESTRES

UNIDADES HOMOGÉNEAS	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS
INTERCUENCA VENTANILLA: MICROCUENCA ANTONIA MORENO DE CÁCERES, SECTOR PACHACUTEC	<b>Material de cobertura:</b> Depósito marino antiguo y reciente (Qp-m y Qr-m), eólico (Qr-e), Depósito coluvio aluvial (Qr-coal) <b>Roca de basamento:</b> Volcánico Ancón (Ki-va), Fm Ventanilla (Ki-v), Fm Cerro Blanco (Ki.cb), Fm Puente Inga (Ki-pi)

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

### Material de Cobertura

Esta referido a los depósitos marinos constituidos por arena media y fina y escasamente limos, y son cubiertos escasamente por grava y residuos sólidos, los cuales son acarreados y depositados por el agua de mar en el constante acercamiento al continente. Por la disposición, consistencia y distribución estos materiales han sido separados como depósitos antiguos y recientes. Así, los depósitos recientes están conformando las playas, mientras los antiguos conforman los cordones y la antigua laguna litoral (Humedales de Ventanilla).

Existe una intensa acumulación de arenas con presencia de costras de sales en la zona de Pachacútec, la parte naja de laderas de los cerros señal Piedras Gordas, Orara y Grande. El cual constituyen los depósitos eólicos el mismo que es transportado por el viento.

En las zonas (Pampilla Pampa de los Perros, Antonia Moreno de Cáceres, Ventanilla, entre otras), presentan depósitos coluvio aluviales los cuales ocupan las partes bajas de las elevaciones, gran parte de están siendo ocupadas por la población y donde se realiza la actividad de la extracción de los materiales.

### Roca de Basamento

Consiste en rocas volcánica-sedimentaria y sedimentarias, hacia el límite norte conformando los Cerros Señal Piedras Gordas, Orara y Grande están constituidos por brechas volcánicas y derrames andesíticas, mientras en las elevaciones que limita la parte este de la Intercuenca Ventanilla conformando los Cerros Negro, Señal Cerro Chillón y Señal Vela, se presenta derrames andesíticos intercaladas con areniscas tobáceas y grawacas y algunos horizontes de lutitas fuertemente oxidados, las fracturas de las rocas exponen condiciones para ser aprovechadas como agregados para la construcciones de los espigones.

Sólo en la parte Norte y en pequeños afloramientos de roca se presenta la roca sedimentaria constituida por arcillitas y limolitas de colores claros y fosilíferos, las que son aprovechadas como materiales para la artesanía.

### A.2. Sector parte baja: Cuenca Río Chillón

Su influencia es desde el centro de la Provincia Constitucional del Callao, es decir desde la parte alta de la subcuenca pampilla hasta la confluencia con el río Rímac, donde los materiales definidos están dados por la cobertura y la roca de basamento de acuerdo al Cuadro N°6.1.3

**CUADRO N°6.1.3: DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES TER RESTRES**

UNIDADES HOMOGENEAS	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS
SECTOR DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO CHILLÓN, MICROCUENCAS: LA PAMPILLA, PAMPA LOS PERROS	<b>Material de cobertura:</b> Depósito marino (Qr-m), Depósitos aluviales antiguos (Qp-al), Depósito antropogénico (Qr-an) <b>Roca de basamento:</b> Fm Ventanilla (Ki-v), Fm Cerro Blanco (Ki.-cb), Fm Puente Inga (Ki-pi)

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

### Material de cobertura

Está referido a los depósitos marinos coluvio aluvial, aluvial y antropogénico, donde los depósitos marinos forman el sector de la playa constituido por arena media en algunos sectores se observa alguna acumulación de grava gruesa con clastos de naturaleza ígnea y escasamente sedimentaria. En la parte baja (Microcuenca pampa de los perros, pampilla y cerro señal, Oquendo) de acuerdo a su material consisten en grava gruesa de forma sub angulosa a redondeada mezclados con arcilla, limo y arena con una disposición poco ordenada, constituyendo los depósitos coluvio aluviales.

El depósito aluvial formado por el arrastre y la acumulación del río Chillón ocupa la mayor extensión en esta parte de la Provincia Constitucional del Callao formando la planicie aluvial, llanura de inundación (Arcilla con limo y arena intercaladas con gravas gruesas con una disposición ordenada).

### Roca de basamento

Las elevaciones que se ubican al Este de esta unidad homogénea se prolongan los Cerros Señal Vela, Señal Chillón y Señal Oquendo como el Cerro Negro, están diseñados en roca volcánica sedimentaria, la cual consiste en derrames volcánicos andesíticos, brechas piroclásticas bastante consistente, están fracturadas y poco alteradas, a la secuencia se intercalan areniscas tabáceas con areniscas, limolitas y lutitas bastantes alteradas por la influencia de la actividad volcánica submarina.

Estas características que ocupan las partes altas del Cerro Señal Vela se presentan una secuencia de rocas sedimentarias, consistente en arcillitas y limolitas de coloración clara fracturadas que las hacen bastantes deleznable y susceptibles a los procesos de desintegración rocosa.

### A.3. Sector parte baja: Cuenca Río Rímac

Comprende el sector Sur de la Provincia Constitucional del Callao desde el río Chillón correspondiente a su jurisdicción hasta el litoral Sur del Callao, presentan amplia distribución los materiales de cobertura como se aprecia en el Cuadro N°6.1.4.

**CUADRO N°6.1.4: DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES TER RESTRES**

UNIDADES HOMOGENEAS	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS
SECTOR DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO RIMAC	<b>Material de cobertura:</b> Depósitos aluviales antiguos y recientes (Qp-al, Qr-al), Depósito marino (Qr-m), Depósito antropogénico (Qr- an)

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

## Material de Cobertura

Debido a la acción del agua de mar se han acumulado arena media y grava a lo largo del litoral, algunas veces con arcillas y gravas como resultado de la influencia y el aporte del río Rímac como en el sector de la confluencia con el río Chillón, todo lo cual van conformando los depósitos marinos.

La amplia superficie moderadamente plana que se extiende hacia el Este está representada por los depósitos aluviales constituida por arcilla, limo que se intercala hacia la parte profunda con las gravas gruesas del conglomerado de Lima.

En el sector de La Playa Carpayo se ha ido configurado con la acumulación de desmontes y residuos sólidos como se observa en el sector de los Barracones. Asimismo, en los sectores de la margen derecha del río Rímac entre el litoral y la Av. Centenario se ha configurado un relieve como producto de la acumulación de desmontes, constituyendo en ambos casos los depósitos antropogénicos.

### A.4. Sectores la Isla San Lorenzo, cabinzas y Palominos

Corresponden a los macizos líticos insulares ubicados a 4 km aproximadamente al Oeste de la zona continental, conformados a partir de los materiales de cobertura y de la roca de basamento como se presenta en el Cuadro N°6.1.5 .

**CUADRO N°6.1.5: DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES TER RESTRES**

UNIDADES HOMOGENEAS	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS
ISLAS: SAN LORENZO, EL FRONTÓN, CABINZAS Y PALOMINOS	<b>Material de cobertura:</b> Depósitos eólicos (Qr-e), Depósito marino (Qr-m) <b>Roca de basamento:</b> Fm Herradura (Ki-h), Fm Marcavilca (Ki- m), Ks-gd-sr

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

## Material de Cobertura

En el borde occidental de la Isla San Lorenzo y ocupando franjas angostas y alargadas, las aguas de mar acumulan arena gruesa y media con algunos restos de conchas conformando los depósitos marinos siendo más limitado en el borde oriental.

En cambio en el frente occidental las corrientes de aire son intensas, lo cual produce el arrastre y la acumulación de arenas gruesas en amplias extensiones de los relieves ocupando mayor altitud para conformar los depósitos eólicos.

## Roca de Basamento

Las Islas San Lorenzo y El Frontón se ha configurado en una secuencia de rocas sedimentarias clásticas, donde los niveles inferiores están constituida de lutitas muy friables y fracturadas hacia la parte superior consiste de una arenisca cuarzosa dura inclinadas al Oeste. Se anota que esta secuencia sedimentaria se presenta en el Cerro Morro Solar-Chorrillos.

La Isla Cabinzas consiste de una roca ígnea de composición intermedia (granodiorita), susceptible al proceso de meteorización física y química.

## B. Tectónica

Comprende los elementos estructurales y el mecanismo de deformación que se desarrolla por la intensa deformación de los materiales terrestres, debido a la fase tectónica Andina, el mismo que se distribuyen en las Unidades identificadas el cual se observa en el Cuadro N°6.1.6.

**CUADRO N°6.1.6: MARCO TECTONICO**

UNIDADES HOMOGENEAS	RASGOS ESTRUCTURALES
INTERCUENCA VENTANILLA	Fractura, Fallas, Homoclinal
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO CHILLÓN, MICROCUENCA: PAMPA LOS PERROS, LA PAMPILLA	Fractura, Falla, Homoclinal, Lineamiento
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO RIMAC	Fractura
ISLA SAN LORENZO Y OTRA ISLAS	Fractura, Falla, Homoclinal

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

### B.1. Sector de la Intercuenca Ventanilla

Comprende los Cerros Señal Piedras Gordas y Señal Vela, Cerros Orara, Negro, constituidos por roca volcánica sedimentaria, que está atravesada por fracturas y lineamiento producidos por el enfriamiento del magma y los esfuerzos de la Deformación Andina.

Las fallas mantienen las orientaciones Noroeste – Sureste, Noreste – Suroeste y Norte – Sur, las cuales han controlado el desarrollo geomorfológico del área. Además a través de los rasgos estructurales se hace notorio el proceso de meteorización química de las rocas y en algunos lugares han facilitado la extracción de los materiales de cantera, como en Ventanilla Alta y en Cerro Cachito. No se ha observado fallas que afectan los materiales de cobertura

Los macizos rocosos mantienen una inclinación regional (homoclinal) hacia el Suroeste producido por la Deformación Andina, la cual ha influido en la forma del relieve y en los procesos donde influye la gravedad como son los procesos de remoción en masa, como se observa en el Sector Pachacútec (Derrumbes de arena).

### B.2. Sector parte baja: Cuenca Río Chillón, Microcuenca: Pampas los perros y La Pampilla.

Los macizos rocosos que conforman los Cerros como Señal Cerro Chillón, Cerros Respiro, Cucaracha y El Perro están atravesados por fallas verticales algo inclinadas con una orientación Noreste – Suroeste. Las fallas con dirección Este – Oeste interrumpen otras estructuras y controlan la forma del relieve como las microcuencas Antonia Moreno de Cáceres y Mi Perú.

La presencia de hasta dos familias de fracturas (subhorizontales y subverticales), están favoreciendo la caída y el desprendimiento de los fragmentos de roca, y a la vez la explotación de los materiales de cantera. Asimismo, no se ha registrado estructuras tectónicas en los materiales de cobertura.

### **B.3. Sector parte baja: Cuenca Río Rímac**

No se ha registrado estructuras tectónicas (pliegues, fracturas y fallas) en los materiales de cobertura.

### **B.4. Sectores la Isla San Lorenzo, Cavinzas y Palominos**

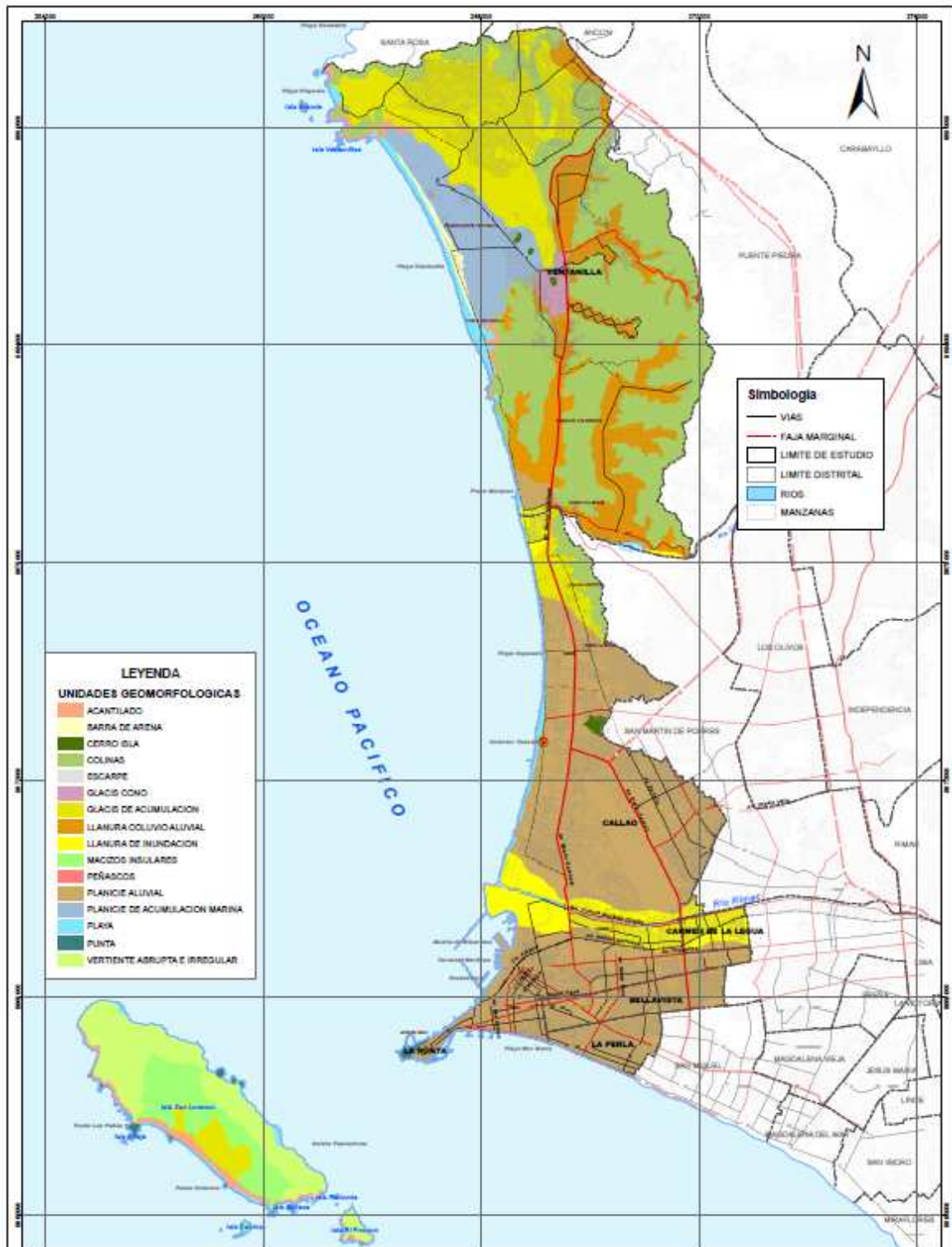
Se reporta estructuras tectónicas (falla de orientación Noroeste – Sureste) que recortan la prolongación del macizo rocoso del Cerro Morro Solar, y que al ser proyectadas hacia el Norte coincide con alguna estructura que levanto y puso en posición actual las Islas San Lorenzo, Cabinza y Los Palominos (en la Isla San Lorenzo la secuencia de rocas sedimentarias son las que se distribuyen en el Morro Solar)

En esta parte se tienen el mismo estilo estructural del Cerro Morro Solar, donde los estratos de las rocas sedimentarias mantienen ligeros cambios en la posición debido a la falla que la atraviesan y en los trazos se ha generado zonas de debilidad y de intenso proceso de meteorización química (oxidación e hidroclastía). Las fracturas atraviesan las rocas y facilitan la separación de bloques de roca en forma individual.

## **C. Geomorfología y Procesos de Geodinámica Externa**

El escenario que presenta considerando las unidades por su configuración física, comprende las geoformas, el mismo que se desarrollaron en materiales terrestres bajo la influencia de los procesos naturales. Estas geoformas, estas presentados en asociación a los procesos naturales, así como a los materiales terrestres. Mapa No. 6.2. Y en el Cuadro No. 6.1.7

MAPA N° 6.2 MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLOGICAS





Los procesos de geodinámica externa se presentan debido a los procesos desarrollados los mismos que presentan características en relación a sus procesos naturales extremos. Mapa No.6.3

**CUADRO N° 6.1.7  
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS Y LOS PROCESOS NATURALES**

UNIDADES HOMOGENEAS	PROCESOS DE GEODINAMICA EXTERNA
MICROCUENCA VENTANILLA	Inundación de mar, Arenamiento, Desprendimiento de roca, Torrentera, Erosión de suelo, Erosión de agua de mar, Meteorización
MICROCUENCA PAMPA LOS PERROS	Torrenteras, Erosión de ribera, Erosión de suelo, Desprendimiento de roca, Meteorización
MICROCUENCA LA PAMPILLA	Arenamiento, Desprendimiento de roca, Erosión de suelo, Torrentera, Meteorización
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO CHILLÓN	Inundación de agua de mar, Inundación de río, Inundación por desborde de canal de regadío, Erosión de suelo, Erosión ribera, Erosión de agua de mar, Torrentera.
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO RIMAC	Inundación de agua de mar, Inundación de río, Inundación por desborde de canal de regadío, Erosión de suelo, Erosión ribera.
ISLA SAN LORENZO Y OTRA ISLAS	Inundación de agua de mar, Arenamiento, Erosión de agua de mar

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

Por otro lado se dispone de una relación de las unidades geomorfológicas estableciendo los procesos naturales para las unidades terrestres, de manera que se encuentran relacionados entre sí. Cuadro No 6.1.8

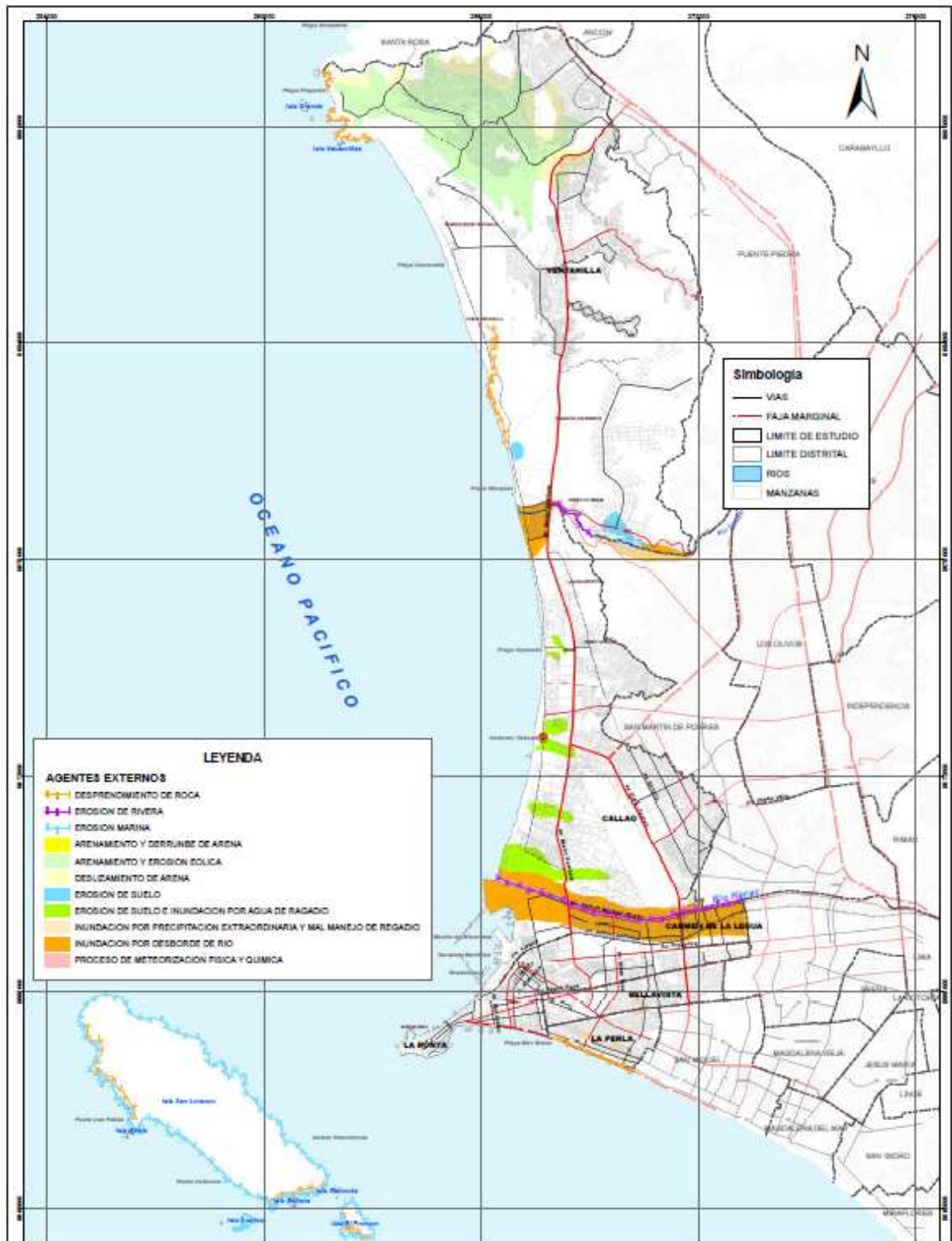
**CUADRO N°6.1.8**  
**UNIDADES GEOMORFOLOGICAS: Procesos Naturales, y materiales terrestres.**

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PROCESOS NATURALES	MATERIALES TERRESTRES	UBICACIÓN
MICROCUCENCA	Movimiento epirogénico, Erosión de las aguas superficiales, Meteorización mecánica y química	Material de Cobertura: Depósitos marinos, eólicos, aluviales Roca de basamento: Roca ígnea volcánica, Roca volcánico sedimentaria, Roca sedimentaria clástica	Ventanilla, Pampa de Perros, Pampilla, Urb. Antonia Moreno de Cáceres
BAHIA	Movimiento epirogénico, Erosión marina	Material de cobertura: Depósito marino, Roca de basamento: Roca ígnea volcánica	Chorrillos-La Punta, La Punta- Ventanilla
PUNTA	Movimiento epirogénico, Erosión marina	Material de cobertura: Depósito marino	La Punta
PLANICIE ALUVIAL	Acción de los ríos Chillón y Rímac	Material de cobertura: Depósitos aluviales	Río Rímac, Río Chillón
LLANURA DE INUNDACIÓN y TERRAZAS ALUVIALES	Acción de los ríos Chillón y Rímac, Erosión de las aguas superficiales	Material de cobertura: Depósitos aluviales	Río Rímac, Río Chillón
COLINAS y CERRO ISLA	Erosión de las aguas superficiales, Erosión eólica y Proceso de remoción en masa, Meteorización mecánica y química	Roca de basamento: Roca ígnea volcánica, Roca volcánico sedimentaria	Cerros: Blanco, Negro, Ventanilla, Pampilla, Márquez, Cercanías de los Humedales de Ventanilla
CALETA VENTANILLA	Movimiento epirogénico, Erosión marina	Material de cobertura: Depósito marino, Depósito eólico, Depósito aluvial	Ventanilla
ISLA	Movimiento epirogénico, Erosión marina, Meteorización mecánica y química	Material de cobertura: Depósito marino Roca de basamento: Roca sedimentaria clástica	San Lorenzo, Cabinza, Los Palominos, Frente a la Playa Ventanilla
ACANTILADOS	Movimiento epirogénico	Material de cobertura: Depósito aluvial, Depósito antropogénico Roca de basamento: Roca volcánica	Santa Rosa, Pampilla, La Perla, Playa Ventanilla
PLAYAS	Movimiento epirogénico	Material de cobertura: Depósito marino, Depósito antropogénico	Carpayo, Cantolao, Márquez, Pampilla, Ventanilla
GLACIS DE ACUMULACIÓN	Deformación andina, Movimiento epirogénico, Erosión eólica	Material de cobertura: Depósito eólico Roca de basamento: Roca volcánica	Sector de Pachacutec
GLACIS INTERMONTAÑA	Acción de las aguas superficiales y la gravedad	Material de Cobertura: Depósitos coluvio aluviales	Parte baja de Ventanilla, Pampa de Perros, Pampilla, Urb. Antonia Moreno de Cáceres, La Pampilla
GLACIS – CONO	Erosión de suelo, Proceso de sedimentación	Material de cobertura: Depósitos coluvio aluviales	Sector de depositación en la parte baja de Ventanilla, Pampa de los Perros. Urb. A. Moreno de Cáceres, La Pampilla

LAGUNA LITORAL	Acción de las aguas de mar y subterránea	Material de cobertura: Depósito marino	Humedales de Ventanilla, Sector litoral entre los ríos Rímac y Chillón
DIVISORIA DE AGUA	Erosión de las aguas superficiales	Roca de basamento: Roca Volcánica	Parte alta de los Cerros que delinean las microcuencas Ventanilla, Antonia Moreno de Cáceres, La Pampilla, Pampa los Perros

Fuente: Estudio ZEE y POT del Gobierno Regional del Callao- 2008

MAPA N° 6.3 MAPA DE PROCESOS DE GEODINAMICA EXTERNA



## 6.2. IDENTIFICACION DE PELIGROS

### a. Zonas Inundables por Tsunami

Para el ámbito de influencia de la Provincia Constitucional del Callao este peligro cubre la mayor parte del Litoral desde el Distrito de la Punta hasta Ventanilla.

El impacto y comportamiento en la costa de los tsunamis es complejo, porque existen varios factores que influyen en ello, sin embargo la topografía es un dato básico que nos permitirá establecer las zonas inundables con cierto nivel de confianza, el cual se puede observar en el Mapa N°. 6.4.

Por otro lado, la pendiente influye de manera importante en la penetración del tsunami en tierra. Cuando la franja del terreno es angosta y la pendiente es relativamente fuerte, la extensión de la zona inundable no es muy grande.

Pero el Run-up es mayor que la altura de la Ola en la Costa, en ese sentido la cota de inundación severa se podría establecer en 6 m de frente a 6.3. Si bien es cierto que llega el agua de mar a esa cota pero no representaría mayor peligro la diferencia de 30 m.

En cambio cuando el terreno es plano, la penetración puede ser cientos de metros, pero la máxima cota que alcanza la inundación es menor que la altura de ola en la costa, lo que hace pensar que en ese caso las pérdidas por fricción en tierra son bastantes significativas.

En ese sentido, para el Callao Sur está definido de acuerdo a los antecedentes de tsunamis y estudios posteriores cuyos posibles epicentros se han localizado cerca de la Punta.

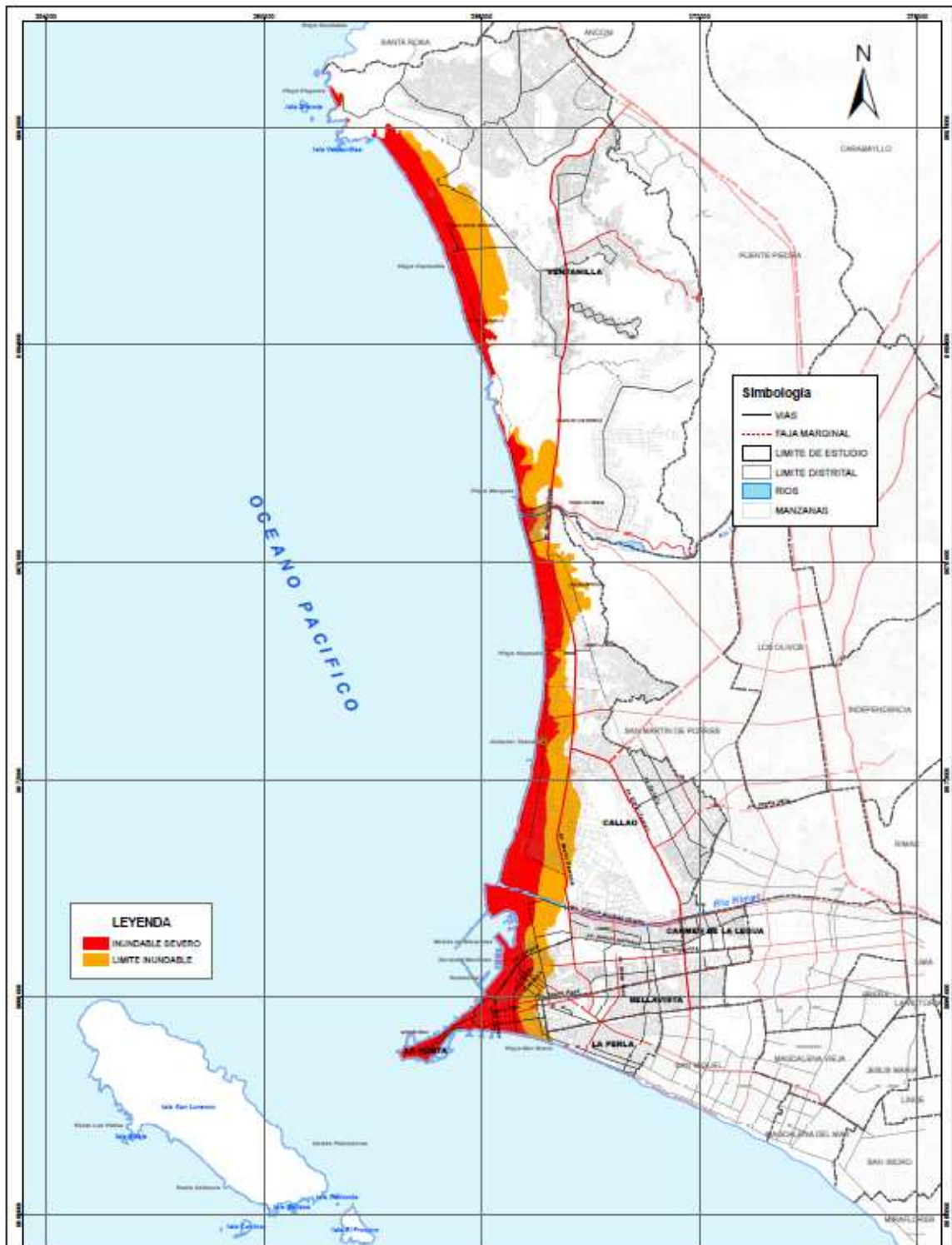
Para el Callao Centro, la Inundación severa llega hasta los 4 m. en Sarita Colonia, Oquendo debido a que las olas de 5.7 m de altura disminuirían por efecto de la fricción, llegando incluso una distancia de 800 metros.

Si el terreno tiene una pendiente menor que 1:50, se traza desde la altura de ola una recta que declina tierra adentro con pendiente 1:100, si los efectos de fricción son fuertes y 1/200 si no son tan intensos

Para Ventanilla la inundación severa llega hasta los 3 metros aproximadamente y franja de inundación promedio de 600 m de tierra adentro, debido a la pérdida de carga que frena el avance del mar.

Según Abe proporciona el Run-up de un Tsunami teniendo en cuenta el sismo generador y las características locales de la zona. Sin embargo la que se asume para una magnitud de Kanamori de 8.2, se tendría un Run-up de 6.8.m.

MAPA N° 6.4 MAPA DE ZONAS DE INFLUENCIA DE TSUNAMI



## **b. Zonificación Geotécnica-Sísmica**

Con las características mecánicas y dinámicas determinadas de los suelos que conforman el terreno de cimentación del área de estudio, y las consideraciones dadas por el Código de Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Construcciones (Norma E-030, 2003), se definieron las siguientes zonas geotécnica-sísmicas, con las cuales se va a zonificar los diversos distritos del Callao: Mapa No. 6.5

### **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del distrito de La Punta**

Los perfiles de suelos de este distrito están definidos por su formación geológica, que difiere del resto de la Provincia Constitucional del Callao, debido a que los materiales superficiales han sido arrastrados por el mar desde los acantilados, cuando éste tenía una gran fuerza erosiva, por lo tanto, el perfil de suelos característico está conformado superficialmente por un lente de grava pobremente gradada (GP), seguido de una arena (SP), densa, con espesor promedio de 12.0 m a lo largo de La Punta variando entre 7.0 y 12.0 m en el área ocupada por La Escuela Naval y llegando hasta 15.0 m en la zona de Chucuito. En estas zonas existen además una capa de relleno artificial gravoso no mayor de 3.0 m (Huamán, 1991).

Subyaciendo a este material se encuentra un lente de arena fina con limo y/o arcilla (SM; SC), intercalado con lentes de limo arcilloso orgánico (OH) y por arcillas de alta plasticidad (CH) en la zona de Chucuito, de consistencia dura, la cual alcanza profundidades hasta de 20.0 m a lo largo de La Punta y de hasta 28.0 m en el área de la Escuela Naval, al extremo de la península. Finalmente por debajo se encuentra una grava arenosa densa.

El nivel freático en este distrito varía entre 1.50 y 3.50 m, en función de la elevación del terreno respecto al nivel del mar.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito de La Punta en su área urbana tiene una mayor predominancia de tipo IV (S4) en toda su extensión.

### **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del Distrito de La Perla**

En el distrito de La Perla, el terreno de cimentación está conformado en su mayor parte por suelos de naturaleza fina y consistencia blanda. Superficialmente el área que abarca el distrito está cubierta por rellenos poco contaminados compuestos por suelos limo arcillosos, cuyos espesores varían de 0.20 a 1.20 m, y en la zona más cercana al litoral se observan suelos arcillosos de mediana plasticidad (CL) y limos de baja plasticidad (ML), los mismos que conforme se acercan al distrito de Bellavista van desapareciendo, presentándose suelos areno arcillosos (SC) y limos de baja plasticidad con una compacidad media para arenas y una consistencia dura para los limos.

Por debajo del material de relleno y hasta las profundidades estudiadas se presentan suelos finos compuestos por limos con gravillas (ML), arcillas de mediana plasticidad (CL), arcillas limosas (CL-ML), limos de alta plasticidad (MH) y arcillas de alta plasticidad (CH), húmedos y con una consistencia de blanda a rígida, en algunos casos embebidos en el material fino se presentan caliches y gravillas, así como lentes aislados de turba y suelos orgánicos hacia la zona Suroeste.

Subyaciendo a los materiales finos y hacia el distrito de San Miguel y en sector Noreste se presentan suelos areno limosos (SM), arena pobremente gradada con limos (SP-SM) y gravas pobremente gradadas (GP-GM) con limo y arena, de baja humedad, no plástica, con una compacidad que va de semisuelta a compacta.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito de La Perla en su área urbana existe un predominio de la Zona II (S2) donde prácticamente es toda su extensión y en menor área la Zona III (S3) y Zona V.

### **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del distrito de Bellavista**

En la zona Noreste de este distrito se encuentra superficialmente un relleno limpio constituido por suelos limo arenosos y limo arcillosos con algo de arena de compacidad media, contaminados con restos de ladrillos y tejas y en la zona Noroeste se presentan arcillas orgánicas (OH), de alta plasticidad, húmeda y consistencia que varía de blanda a semidura, este material alcanza una profundidad promedio de hasta 10.0 m. Hacia el Sureste los suelos finos se presentan desde la superficie y están constituidos por arcillas limosas (CL), limos arenosos (ML), arcillas limosas con arena (CL – ML), su consistencia varía de firme a dura.

Es importante resaltar la interpretación del perfil estratigráfico de Bellavista en la zona de la Universidad del Callao, donde se verifica que el cono de deyección del Río Rímac fue erosionado por el Río Chillón, lo cual se observa desde La Perla Alta hasta Bellavista, donde existe una depresión y cambio de sedimentos.

Subyacen a estos materiales suelos finos de gran potencia sobre todo cerca al distrito del Callao – Cercado, decreciendo en dirección al Cercado de Lima y San Miguel; los cuales están constituidos por arcillas (CL) de baja a mediana plasticidad, arcillas de alta plasticidad (CH), arcillas orgánicas de alta plasticidad localizada y limos semicompactos. Por debajo de los suelos finos y en la zona adyacente a los distrito de San Miguel y El Cercado de Lima se presenta la grava aluvial pobremente gradada (GP), de formas subredondeada y con una compacidad que varía de acuerdo a la profundidad de semisuelta a semicompacta.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito de Bellavista en su área urbana existe un predominio de la Zona II (Tipo de Suelo S2) y en menor área Zona I (Tipo de Suelo S1) y Zona III (Tipo de Suelo S3).





## **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del distrito de Carmen de la Legua - Reynoso**

El terreno superficial de este distrito presenta un relleno conformado por suelos arenos limosos, limos arcillosos y gravas en matriz de arena, los que en su mayor parte están contaminados con restos de ladrillos, polietileno, etc., con una compactación que varía de muy suelta a compacta, este material se presenta en promedio hasta 1.70 m.

En algunos sectores debajo del material superficial se encuentran arcillas limosas (CL–ML), de compactación dura, arenas limosas (SM) y arenas arcillosas (SC), de semicompactas a compactas. Subyace a estos suelos una grava mal gradada (GP) a bien gradada (GW), la misma que se encuentra debajo del material de relleno superficial en otros sectores. Este material granular tiene formas subredondeadas, baja humedad, su compactación varía de semisuelta a semicompacta.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito de Carmen de la Legua - Reynoso en su área urbana existe un predominio de la Zona I (Tipo de Suelo S1) en todo el distrito.

## **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del distrito de Ventanilla**

El distrito de Ventanilla presenta una estratigrafía variada. El sector Norte del distrito (A.H. Pachacutec, A.H. Mi Perú, y las zonas circundantes) presentan un estrato predominante de arena mal gradada a arena limosa, hasta la profundidad explorada de 4.50 m. La compactación de este material, superficialmente suelto, se incrementa con la profundidad. Este material arenoso ha sido depositado en las laderas de los cerros rocosos, cuyas cumbres aún quedan expuestas en pequeñas áreas del A. H. Mi Perú.

Hacia la zona Este del distrito (Ciudad Satélite, Zona Industrial y zonas aledañas), se encuentra un terreno superficial conformado por una grava limosa de compactación media, que aumenta su potencia hacia la dirección Este, hallándose hasta una profundidad de 1.10m en los estudios realizados. En algunos sectores se ha encontrado un relleno superficial de 0.50 m de profundidad. Por debajo de los estratos superficiales descritos, encontramos una arena limosa con gravas, la cual por presentar una compactación densa, es clasificada como un material competente.

El área ubicada en la parte oriental media del distrito (Urb. Antonia Moreno de Cáceres, Urb. Naval) presenta un material coluvial, que varía desde gravas pobremente gradadas a bien gradadas, hasta la profundidad explorada de 5.00 m, conteniendo un alto porcentaje de sales y sulfatos los cuales disminuyen conforme aumenta la profundidad. Este material posee una compactación media, siendo en general un material competente. Sin embargo, en algunos lugares se encuentran cementados con sales solubles, habiéndose reportado problemas de asentamientos por la lixiviación de estos materiales cementantes.

El terreno comprendido hacia la dirección sur-este del distrito (Pampa de los Perros), presenta superficialmente una arena limosa y en algunos casos relleno hasta una profundidad de 1.10m, subyaciendo a este estrato está el estrato coluvial que en algunos sectores se encuentra como una grava mal gradada (GP), y en otros como bien gradada (GW), siendo un material competente para la cimentación de las edificaciones.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito de Ventanilla en su área urbana con una complejidad en su zonificación que incluye la Zona I (S1), Zona II (S2), Zona III (S3) y Zona IV (S4) en toda su extensión.

Las ciudades de Lima y Callao (referencias históricas de Silgado, 1978) han sido sometidos a una serie de sismos de gran intensidad, durante los cuales en múltiples oportunidades han sufrido cuantiosos daños materiales y pérdidas de vidas humanas. La principal fuente generadora de eventos sísmicos que afectan esta región es la zona de subducción, definida por la interacción de la Placa de Nazca y la Placa Continental. Esta fuente puede generar eventos de gran magnitud, los que, según la historia sísmica, en la zona de la costa central pueden alcanzar los 8.2 grados en la escala de Richter.

Asimismo, la relativa proximidad de la fuente sismogénica hace que la intensidad del movimiento sísmico sea bastante considerable en la zona urbana. Los efectos de estos movimientos telúricos se ven incrementados por las diferentes condiciones de sitio que se presentan en los distritos que conforman la gran Lima Metropolitana, tal como se ha podido observar durante la ocurrencia de terremotos pasados tales como: el del 17 de octubre de 1966, 31 de mayo de 1970 y el del 03 de octubre de 1974 por mencionar alguno de ellos, donde las zonas de mayores daños se han localizado en los distritos de Chorrillos, Barranco, La Molina, La Punta y El Callao.

En la actualidad es ampliamente conocido que las condiciones locales de sitio es uno de los principales factores responsables de los daños sufridos por las edificaciones durante los sismos severos. La amplificación sísmica es un efecto de las condiciones locales de sitio y es fuertemente dependiente de las condiciones topográficas, geológicas y geomorfológicas.

### **Perfil de Suelos y la Zonificación Geotécnica – Sísmica del Distrito del Callao Cercado**

El terreno superficial del área de este distrito, es bastante variado diferenciándose en función a su cercanía al litoral. A continuación se observa que hay un estudio reciente sobre la zonificación sísmica-geotécnica (CDS) para el Distrito del Callao en la Provincia Constitucional del Callao en donde se han considerado el análisis e interpretación de la información sísmica (vibración ambiental) y geotécnica, cuyos resultados obtenidos permiten identificar para este distrito las siguientes zonas.

**ZONA I:** Esta zona está conformada por afloramientos volcano-sedimentarios, estratos de grava potente que conforman los conos de deyección de los ríos Rímac y Chillón, y los estratos de grava coluvial-aluvial de los pies de las laderas que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene un comportamiento rígido con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de vibración ambiental que varían entre 0.1 y 0.3 s. Asimismo, en esta zona predominan periodos de 0.2 s que se concentran en el extremo Norte del distrito.

**ZONA II:** En esta zona se incluyen planicies aluvial conformadas por columnas de gravas con arenas intercaladas con niveles finos limosos y arcillosos cuyas potencias varían entre 3 y 10 m. Los periodos predominantes del terreno determinados por las mediciones de vibración ambiental varían entre 0.3 y 0.5 s. Esta zona es concordante con suelos de regular capacidad portante del suelo.

**ZONA III:** Esta zona está conformada por depósitos marino-aluvial que conforman suelos finos (limo de baja plasticidad) y arenas de gran espesor. Los periodos predominantes encontrados en estos suelos varían entre 0.5 y 0.7 s. Esta zona abarca el 10% del distrito con el predominio de periodos de 0.6 s (extremo centro-este del distrito). Esta zona es concordante con suelos de regular a baja capacidad portante del suelo.

**ZONA IV:** Esta zona abarca un área regular ubicada en el extremo Sur-Oeste del distrito concentrando periodos  $\geq 0.8s$  y/o rangos de periodos con similar amplificación máximas

relativas de hasta 6 veces. Los valores altos muestran la complejidad de los suelos que considera la interacción de depósitos marinos, suelos pantanosos, depósitos de rellenos sueltos de desmontes heterogéneos con alto nivel freático y/o condiciones especiales asociados a la dinámica local del suelo; por lo tanto, se requiere realizar estudios complementarios en detalle que escapen a los objetivos de este estudio. Esta zona es concordante con suelos de baja capacidad portante del suelo.

Debemos mencionar que en el mapa resultante existen algunas áreas con interlineado, debido que representan a los suelos con amplificaciones máximas relativas mínimas de hasta 2 veces y otras áreas en malla que indican, que a falta de información, se consideró la zonificación propuesta por el CISMID (APESEG, 2005).

El terreno superficial del área de este distrito, es bastante variado diferenciándose en función a su cercanía al litoral. En la zona comprendida entre el límite del distrito de La Punta hasta la Av. Marco Polo y la Av. José Gálvez, llegando al extremo sur del terminal marítimo, el perfil del terreno presenta una disposición errática, encontrándose zonas de relleno cuya potencia alcanza 1.80 m. conformado por una matriz de grava limosa y/o arena. Subyaciendo a este material se encuentra un estrato de suelos granulares gruesos conformado por gravas y arenas de gradación pobre y que tiene un espesor promedio de 12 m. A continuación existe un estrato compuesto por arena fina con lentes de limo y/o arcilla y estratos de arcilla de baja plasticidad que en promedio llegan hasta profundidades de 50 m.

La zonificación geotécnica sísmica del distrito del Callao en su área urbana dada la complejidad del suelo, incluye los cuatro tipos de suelos: Zona I (S1), Zona II (S2), Zona III (S3) y Zona IV (S4) con un predominio de la Zona II y Zona IV.

#### **A. Peligros Geotectónicos por capacidad portante del suelo**

Las características del suelo como recurso natural es un subsistema muy importante en la Provincia Constitucional del Callao puesto que sobre él, se desarrollan todo las actividades antropomórficas que modifican los demás subsistemas que lo integran.

Por lo tanto el conocimiento de este sobre sus orígenes, usos y potencialidades es básico para el desarrollo armónico de las actividades actuales y futuras sean estas dedicadas a actividades productivas basadas en la composición del suelo o del crecimiento poblacional con todo lo que esto implica su ocupación. Mapa No. 6.6.

Los suelos presentan características propias tanto morfológicas como físico-químicas que dependen básicamente del material parental sobre el cual se han desarrollado, así como de las condiciones climatológicas y de los procesos naturales o antrópicos que han intervenido durante su formación. Desde éste punto de vista, los suelos de la provincia pueden diferenciarse por su: Origen y por su morfología y génesis. Cuadro No. 6.2.1

#### **Origen del suelo derivado por materiales aluviales**

Son aquellos que se han desarrollado sobre materiales transportados y depositados por los ríos Rímac y Chillón, conformando los valles del mismo nombre.

Estos suelos presentan las mejores características físico-químicas y morfológicas para realizar agricultura bajo riego, constituyendo suelos de la más alta calidad agrícola del área y del País.

La zona agrícola de los valles Rímac y Chillón, se encuentran casi en su totalidad urbanizada, quedando una pequeña extensión dedicada a la agricultura pero con limitaciones de riego y de presión urbana.

## Origen del suelo derivados de Materiales Coluvio-Aluviales

Son suelos que se han desarrollado sobre materiales transportados por el agua de los ríos y por efecto de rodamientos (gravedad).

Las características de su composición físico-químicas y de pendientes no son las más apropiadas para el desarrollo de las actividades agrícolas en limpio, pueden ser usadas para forestación o actividades de producción pecuaria.

## Origen del suelo derivados de Materiales Eólicos

Son aquellos que se han originado a partir de materiales transportados y depositados por el viento. Se encuentran conformando arenales y campos de dunas sobre las glasés de pie de monte, laderas y cimas de colinas y de relieve ligeramente ondulado a ondulado.

Están compuestos por arena fina que permanente son transportadas por el viento. Son suelos sin desarrollo genético que pueden ser usados para forestación bajo riego

## Origen Según su Morfología y Génesis

Los suelos son clasificados en función a los resultados de la interrelación de factores como material parental, relieve, clima, vegetación, organismos vivos y el tiempo. Esta interacción da origen a los horizontes del suelo los cuales son la base para la clasificación taxonómica.

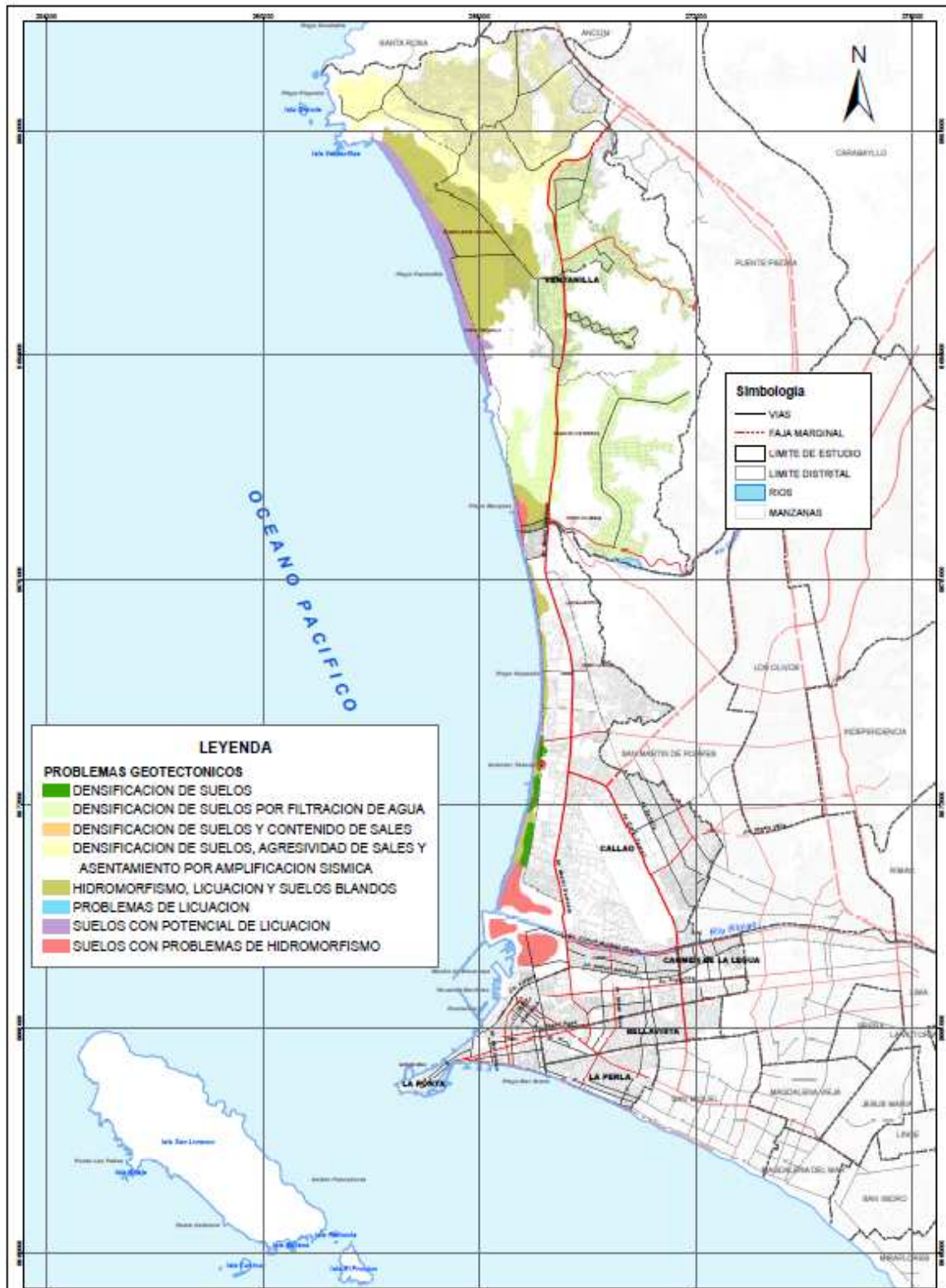
Las siguientes son las unidades que se considera para la clasificación corresponden al nivel de Series.

**CUADRO N°6.2.1: CARACTERISTICAS DEL SUELO Y LOS PELIGROS GEOTECTONICOS**

UNIDADES HOMOGENEAS	CLASIFICACIÓN DE SUELOS	CAPACIDAD PORTANTE	PELIGROS GEOTECTONICOS
MICROCUENCA VENTANILLA	SP, SM	1.0 , 1.5	Licueción de suelo, Agresividad por sales y sulfatos e hidromorfismo de los suelos (Humedales), Densificación de suelos (Sector Pachacutec), Problemas de asentamiento por presencia de suelos blandos, Colapsibilidad de suelos (Humedales)
MICROCUENCA PAMPA LOS PERROS	SM	1.5 , 2.0	Densificación de suelos, Posibles problemas de asentamiento por erosión interna de los suelos
MICROCUENCA LA PAMPILLA	SM	1.5 – 2.0	Densificación de suelos parte baja de la Microcuenca, Presencia de suelos blandos y sensitivos en el área del cono aluvial.
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO CHILLÓN	GP, SP, SM,	1.0, 1.5 -2.0	Licueción de suelos, Problemas de asentamiento por presencia de suelos blandos y sensitivos (en la zona del litoral) , Problemas de densificación y dispersión de suelo (Zona litoral), y asentamiento del suelo por la expansividad del suelo (llanura de inundación del río Chillón)

SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO RIMAC	GP, SM, CH, CL-GP	1,5 – 2.0	Licuación de suelos, Problemas de asentamiento por presencia de suelos blandos y sensitivos (Zona litoral), Problemas de densificación y dispersión de suelo (Zona Barracones y Sarita Colonia), y asentamiento del suelo por la expansividad del suelo (llanura de inundación del río Rímac)
ISLA SAN LORENZO Y OTRA ISLAS	SP		Densificación de suelo

MAPA Nº 6.6 MAPA DE PELIGROS GEOTECTONICOS



### 6.3. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

La relación de la vulnerabilidad física, se da en función a diversos aspectos relacionados a las viviendas y ocupación de las mismas, para tal efecto se han considerado los siguientes datos, para su análisis:

- Grado de consolidación
  - Número de Pisos
  - Estado de Conservación
  - Grado de hacinamiento
- a. Para efectuar los análisis respectivos se está considerando las siguientes características sobre el grado de consolidación:

**Consolidación:** Aquellas áreas que tiene definidos los espacios públicos y privados, mediante el saneamiento físico legal y las edificaciones concluidas, vienen siendo utilizadas por la población.

**En proceso de consolidación:** Aquellas áreas que tiene definido los espacios públicos y privados con edificaciones inconclusas o falta alguna de ellas como pistas o algún otro elemento.

**Incipiente:** Puede estar saneado el suelo o no, pero se encuentra escasamente ocupado o cuentan con edificaciones provisionales o las edificaciones se encuentran en su inicio.

**Deteriorado:** Son aquellas zonas antiguas o incipientes que presentan deterioro de los espacios privados o espacios públicos, por falta de infraestructura de vivienda o falta de servicios básicos.

- b. Para el caso del estado de Conservación de las edificaciones, se considero los siguientes aspectos para su interpretación:

**Muy bueno:** Para construcciones terminadas que reciben mantenimiento permanente y no presentan deterioro alguno.

**Bueno:** Para construcciones que reciben mantenimiento permanente y sólo presentan deterioro en los acabados por el uso normal.

**Regular:** Para construcciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro o si lo tienen no la compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.

**Malo:** Para construcciones que no reciben mantenimiento y presentan deterioros que comprometen la estructura sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.

- c. Para considerar el grado de hacinamiento podemos definir lo siguiente:

En relación a las **áreas hacinadas**, debemos entender que estas áreas en hacinamiento, son considerado a las viviendas que tienen más de 3 habitantes por dormitorio o no cuentan con ambientes especializados.

Y en relación a las **viviendas tugurizadas** son aquellas hacinadas pero que no cuentan con parte de los servicios básicos o con viviendas deterioradas.



d. Las Alturas de las edificaciones se miden por pisos, los que cada uno puede llegar hasta los 3.5 metros, según se maneja el reglamento, siendo la clasificación siguiente:

- Un piso
- Dos pisos
- Cuatro pisos
- Seis pisos

Considerando dichas características se procede a realizar la integración de dichas variables que nos permita realizar los niveles de clasificación de las vulnerabilidades respectivos. Mapa No. 6.7

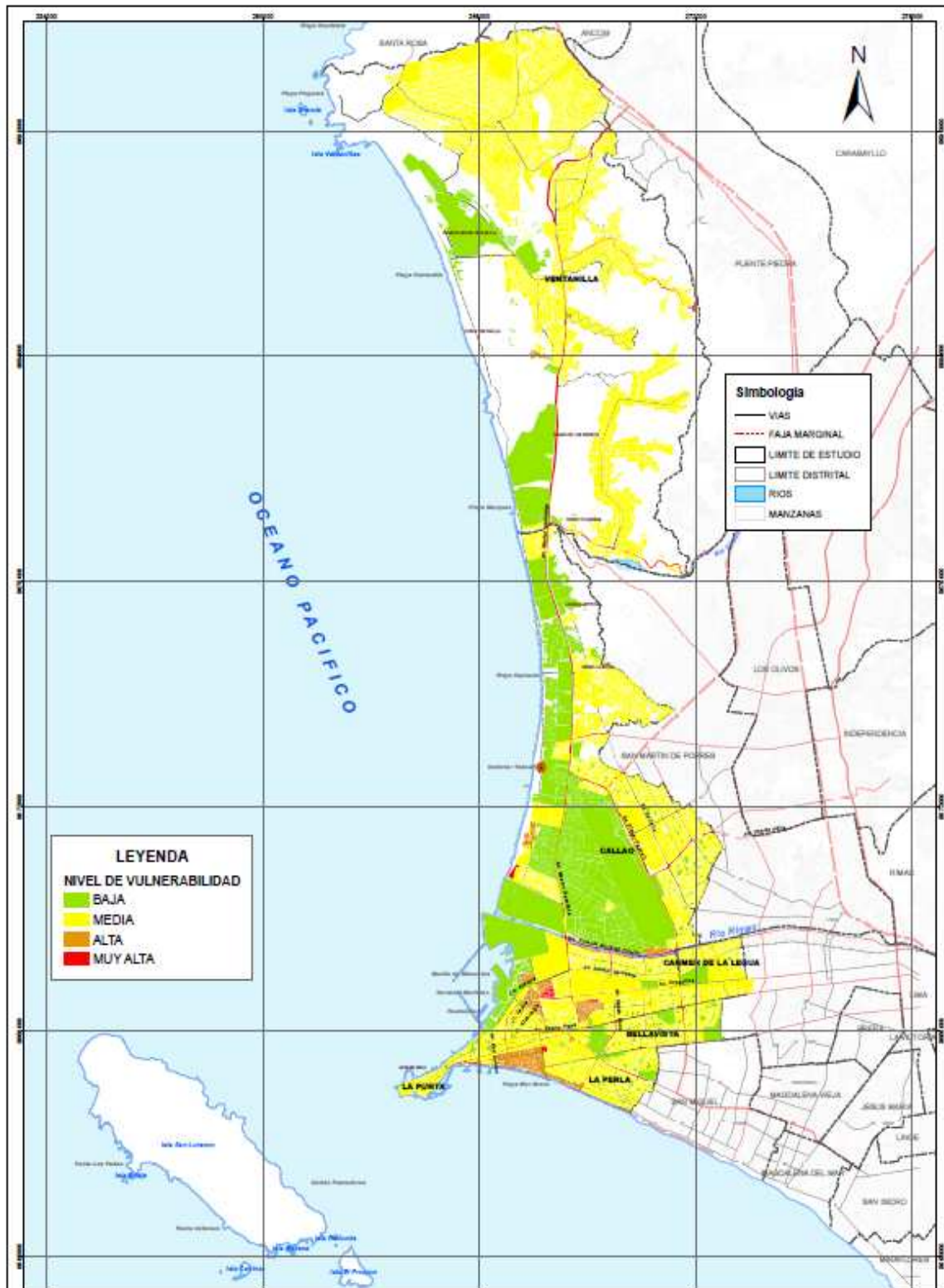
Por otro lado, existe una relación directa entre las características de la pobreza con los aspectos relacionada a las vulnerabilidades, es decir podemos mencionar de acuerdo al Cuadro No 6.3.1 los niveles de pobreza que alcanzan los distritos en la Provincia Constitucional del Callao.

**CUADRO N° 6.3.1: CLASES DE POBREZA POR INGRESOS Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**

CLASE DE POBREZA	ZONA	DISTRITO
Pobreza por bajo nivel de ingresos y acceso mínimo a servicios básicos de agua y alcantarillado	Parque Porcino y alrededores	Ventanilla
	Pachacutec	
	Mi Perú Alta	
	Ventanilla Alta	
	Ventanilla Oeste Alta	
Pobreza por acceso mínimo a servicios básicos de agua y alcantarillado	Callao Oeste (Santa Colonia, Bolognesi, Los Ferroles)	Callao
	Callao Este (Ex Fundo Oquendo)	Callao
Pobreza por bajo nivel de ingresos	Márquez	Callao
	Mi Perú	Ventanilla
	Bocanegra	Callao
	Dulanto	
Pobreza por bajo nivel de ingresos y depreciación urbana (colapso de servicios básicos y viviendas)	Centro del Callao	Callao
	Puerto Nuevo y alrededores del Puerto de Pescadores	
	Zona costera Sur	La Perla y Callao
	Callejones en la faja industrial de la Av. Argentina	Callao

Fuente: X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005 - INEI, Censo de Talla Escolar de 1999 – MINEDU, Mapa de la Pobreza Distrital 2006. Elaborado: FONCODES

MAPA N° 6.7 MAPA DE VULNERABILIDAD FISICA



A continuación se presentan las conclusiones del presente aspecto desarrollado:

- La Provincia Constitucional del Callao se encuentra localizada dentro de una zona de alto riesgo sísmico y de tsunami, siendo este último el de mayor consideración el mismo que está condicionando de manera severa por la condición urbana espacial de la ocupación del espacio físico.
- Del mapa vulnerabilidad podemos deducir que la configuración total de la Provincia Constitucional del Callao esta dado por los niveles de alto y media vulnerabilidad y ello está dado por la tipología que presentan áreas de mayor grado de consolidación asociado por el estado de conservación de las viviendas y su hacinamiento, ello se da particularmente en el Distrito del Callao zona Cercado y el Distrito de la Punta
- Existen factores que pueden generar escenarios de riesgos en la provincia constitucional del callao y están asociados al mapa de los procesos de geodinámica externa.
- Los peligros geotectónicos no están aislados pero pueden dimensionar cuando se presenten en zonas que presentan condiciones de organización por parte de la población ante una situación de emergencias para su autoprotección.

## **RECOMENDACIONES**

- Para la Reducir la vulnerabilidad, debe estar articulado sobre las condicionantes del estado de conservación, hacinamiento y grado de consolidación y hacinamiento, por ello deben existir la preparación de normas especiales para que las nuevas edificaciones se construyan en lugares que presentan condiciones de peligros tanto de los procesos de geodinámica externa como de los geotectónicos de un nivel bajo.
- Organizar a la población dependiendo del sector como este organizado como una medida de Autoprotección, el mismo que debe estar asociado a realizar simulacros de evacuación de manera continua para determinar el tiempo y problemas que pueden presentarse.
- Preparar normas especiales para que los nuevos edificios y/o viviendas se construyan especialmente en el Callo y la Punta sean resistentes y adecuar los edificios existentes a los riesgos propios de la zona que presenta una muy alta y alta vulnerabilidad.
- Señalar las rutas de escape de las zonas inundables para los distritos del Callao y La Punta.