



## 4.2 Subsistema Biofísico

### 4.2.1 Geología<sup>7</sup> (Mapa N° 05)

La estratigrafía de la provincia de Trujillo nos indica que va desde el mesozoico hasta el cenozoico. La complejidad de su litología nos permite conocer los diferentes comportamientos geológicos, así como los diversos tipos de material parental que van a dar origen a diferentes tipos de suelo. Aquí observamos zonas de formas llanas y perfiles abruptos, que son resultado de los diferentes procesos de depositación y tectonismo; que han ido moldeando el relieve desde el Mesozoico hasta la actualidad.

Por las características litoestratigráficas, el Mapa Geológico de la provincia define 10 unidades, incluyendo las intrusiones ígneas, que dan lugar a afloramientos de cuerpos ígneos que se encuentran en la era mesozoica. Dichas unidades litoestratigráficas están distribuidas desde el **mesozoico** representado por la Formación Chicama, considerado como una gruesa serie sedimentaria (lutitas y areniscas). Adicionalmente podemos encontrar también dentro del mesozoico otras dos importantes formaciones como la Chimú donde las rocas predominantes son granodioritas (Kti-gr) que representa el 31.67 % de la superficie provincial, seguido de dioritas, granitos, cuarcitas y areniscas en menor proporción; y el Volcánico Casma que contiene como rocas importantes derrames andesíticos y piroclásticos (7.3%). La granodiorita la encontramos en la mayoría por colinas y montañas y se debe tener en cuenta para la planificación territorial, ya que en esa era la actividad tectónica se manifiesta originando cambios, dando lugar a secuencias marinas, continentales, marinas continentales y la secuencia transicional.

En el **cenozoico** se produce una acelerada etapa denudativa, era en que disminuye la actividad tectónica, aquí encontramos depósitos aluviales en 25.5% del territorio, seguido de los eólicos (8.57%) y el fluvial (1.5%).

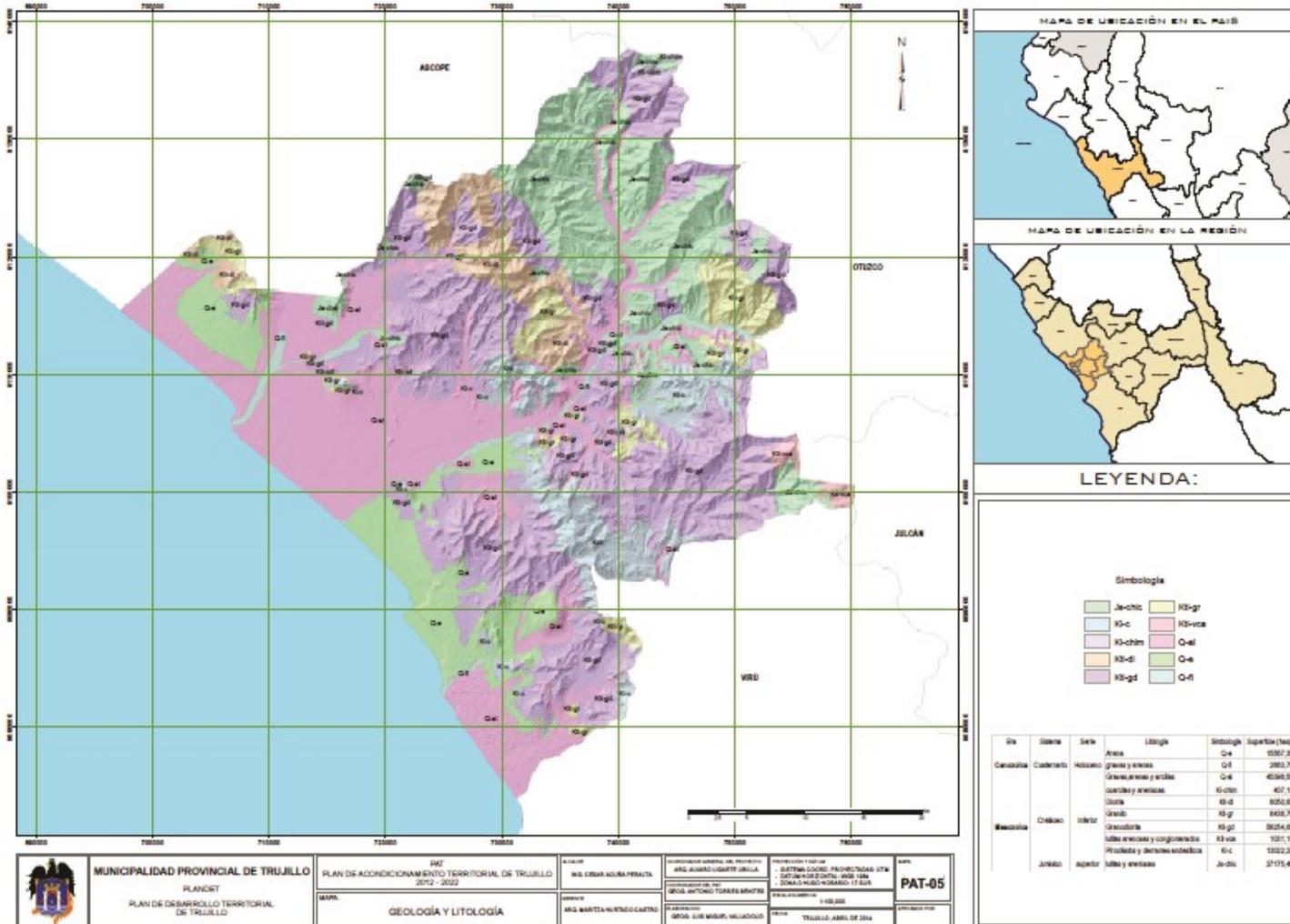
La importancia de la geología reside en que nos explica el comportamiento de las formas de la tierra, su desarrollo y evolución a través del tiempo, pasando por diversos periodos y desarrolla una configuración bastante compleja. También nos permite ver su influencia sobre la flora y fauna.

---

<sup>7</sup> Municipalidad Provincial de Trujillo. PLANDET. Memoria Descriptiva Mapa Geológico Provincia de Trujillo. 2012.



MAPA N° 05: GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA





#### 4.2.2 Geomorfología

En la provincia de Trujillo se identifican 12 unidades geomorfológicas<sup>8</sup> como resultado de su topografía y la existencia de varios pisos altitudinales, organizados en dos provincias geomorfológicas (Mapa 06):

a) Provincia geomorfológica **Planicies Costeras**

Aquí la topografía **planicies**, agrupa a los relieves de llanura con pendientes de 0 a 15 %, que se originaron por la acción acumulativa de los agentes erosivos externos, como la acción marina y la acumulación aluvial y eólica, en un área de 68,595.14 has (38.62%); se caracterizan por presentar suelos aluviales, como resultado del depósito de aluviones de años pasados, y por cuya deposición los suelos pampeños presentan un gran potencial edáfico para el desarrollo de la agricultura en una frontera agrícola importante, que puede ser intervenida mediante proyectos de irrigación. Esta unidad la encontramos los distritos Trujillo, Florencia de mora, El Porvenir, Víctor Larco Herrera, Moche y Laredo, distribuida en las siguientes sub unidades: Lecho fluvial- Lf (3,597.22 has), Terraza inundables- T-i (2,401.45 has.), Terrazas no inundables –T-ni (9,080.59 has), Planicie Aluvial Pl-a (34371.58 has), Cono aluvial-C-a (576.18 has), Llanura Ondulada- Ll-o (3,198.33 has), Planicie Eólica - Pl-e (12,439.99 has), Planicie fluvio-aluvial Pl-fa (2,929.80 has).

b) La provincia geomorfológica **Cordilleras y estribaciones andinas**, es la mayor formación con 109,023.89 has (61.38 %) del territorio provincial, destacando topográficamente las Colinas y Vertientes montañosas.

Como **Colinas**, encontramos a las Colinas bajas-Cb (10,308.37 has) y Colinas Altas-Ca (11,299.63 has), en forma de pequeños afloramientos rocosos ubicados al norte de Trujillo, sobre el llano aluvial y pampas costaneras. Constituyen unidades reguladoras del medio ambiente. Lo encontramos representado en el Cerro Campana, quien constituye un hábitat de loma, al ser una barrera natural para el desplazamiento de las nubes, atrapa humedad que favorece el crecimiento de vegetación y fauna en toda esta unidad, así también regula el clima ocasionando lluvias ligeras en horas de la tarde que muchas veces sorprenden a los viajeros que llegan o salen de la ciudad de Trujillo hacia el norte del país.

Las **vertientes montañosas**, constituida por una serie de alineaciones montañosas, paralelas en un sentido amplio, o escalonadas, pertenecientes a una sola unidad orogénica. Son zonas de reserva de agua y minerales. Esta unidad geomorfológica se halla comprendida entre los 350 a 3800 m.s.n.m;

---

<sup>8</sup> Municipalidad Provincial de Trujillo. PLANDET. Memoria Descriptiva Mapa Geomorfológico, Provincia de Trujillo. 2012.



presentan un paisaje de topografía accidentada con pendientes de 15º a 60º y más en algunos casos, constituyendo la barrera divisoria entre la costa y la sierra. Por su característica fisiográfica de pendientes abruptas, no se ubican asentamientos poblacionales en esta unidad. Dentro de ésta encontramos a las subunidades: Ladera de montaña ligeramente empinada-Lm-le (11,299.63 has), Ladera de montaña moderadamente empinada-Lm-em (45,963.99 has) y Ladera de montaña empinada a escarpada – Lm-es (38,920.48 has).





### 4.2.3 Fisiografía

Se pueden distinguir dos provincias fisiográficas:

#### 1) *Fisiografía de la Costa*

Caracterizada por su topografía suave y variada, desde las llanuras de la costa hasta las llanuras de la sierra. Esta configuración física contribuye a su clima, el mismo que es variado; así mismo, la corriente fría de Humbolt, se convierte en el factor principal de la desertificación de la costa y de ausencia de lluvias. El clima, varía de árido a semi-árido, con precipitaciones escasas, llegando en las partes más altas de 1.5 a 3.0 mm, y temperatura promedio de 20.3°C. Dentro de esta unidad fisiográfica encontramos dos zonas climáticas:

Clima árido, desde 0 – 600 msnm (CO-1, CO-2, CO-3).

Clima semi-árido, desde 600 – 1,200 msnm (CO-4, CO-5).

Como grandes paisajes fisiográficos de costa se distingue: llanura aluvial (CO-1), depósitos eólicos (CO-2), colinas (CO-3), cerros y colinas (CO-4) y valle estrecho aluvial (CO-5).

#### 2) *Fisiografía de la Sierra*

Se caracteriza por presentar topografía accidentada, con pendientes naturales comprendidas entre 15° y 25°, clima templado, con escasas lluvias invernales (hasta 500m.m. anuales), y altitudes entre 1,200 a 2,600 m.s.n.m. Hay presencia de cerros y pendientes, suelo rocoso y aluvial, ligeramente ácido. Esta fisiografía la ubicamos en los distritos de Poroto y Simbal. Observar Cuadro N° 13.

**Cuadro N° 13**  
**UNIDADES FISIAGRÁFICAS Y CLIMA DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO**

Provincia Fisiográfica	Provincia Climática	Grandes Paisajes	Superficie (Km2)
COSTA (Co)	Clima Árido (0-600 msnm)	Litoral	39.50
		Llanura Aluvial Co – 1	170.84
		Depósitos Eólicos Co-2	433.95
	Colinas Co-3	265.10	
	Clima Semiárido (600-1200 msnm)	Cerros y Colinas Co-4	422.84
Valle – aluvial Co-5		7.13	
SIERRA (Si)	Clima de estepa (1200-2600 msnm)	Laderas de montaña Si-1	436.83
<b>TOTAL</b>			<b>1776.19</b>

Fuente: CTAR-La Libertad. Esquema de Organización Territorial de la Provincia de Trujillo. Trujillo, 1999



#### 4.2.4 Capacidad de Uso Mayor de la Tierra

Se define como el mejor uso que se puede dar al recurso suelo para obtener una mayor productividad. Representa el potencial actual de la tierra, y lo conforman (Mapa 07):

**a) Tierras de aptitud agrícola**

Área potencialmente productiva compuesta por 50,890.71 has, el 28.59% del territorio provincial, caracterizada por su gran capacidad para soportar cultivos intensos y cultivos permanentes o semipermanentes, se encuentra principalmente en el valle de río Moche y al Norte y Sur del área de costa, específicamente en los distritos de Huanchaco, Moche, Salaverry, Laredo, Simbal y Poroto. Esta comprende<sup>9</sup>:

- **Tierras para cultivo temporales "A"**, en un área de 18,086.11 has (10.16 %) con distribución espacial en los distritos de Huanchaco, Laredo y Moche.
- **Tierras de aptitud permanente "C"**, en un áreas de 9,863.81 has (5.54 %), distribuido entre los distritos Laredo, Moche y Salaverry.
- Aquí incluimos a las áreas con **cultivos agrícolas** actuales, (Ag) en un área de 22,940.79 has (12.29%), con limitaciones por déficit de agua de riego, en época seca al disminuir el caudal del río Moche.

**b) Tierras con aptitud para pastos**, son aquellas ubicadas en la parte alta de la provincia y carecen de riego superficial, compuesto por 21,882.04 has (12.29%);

**c) Tierras con aptitud forestal**, compuesto por tierras para la producción de forestales, ubicados en la parte alta de la provincia, compuesto por 11,722.98 has (6.59%); y

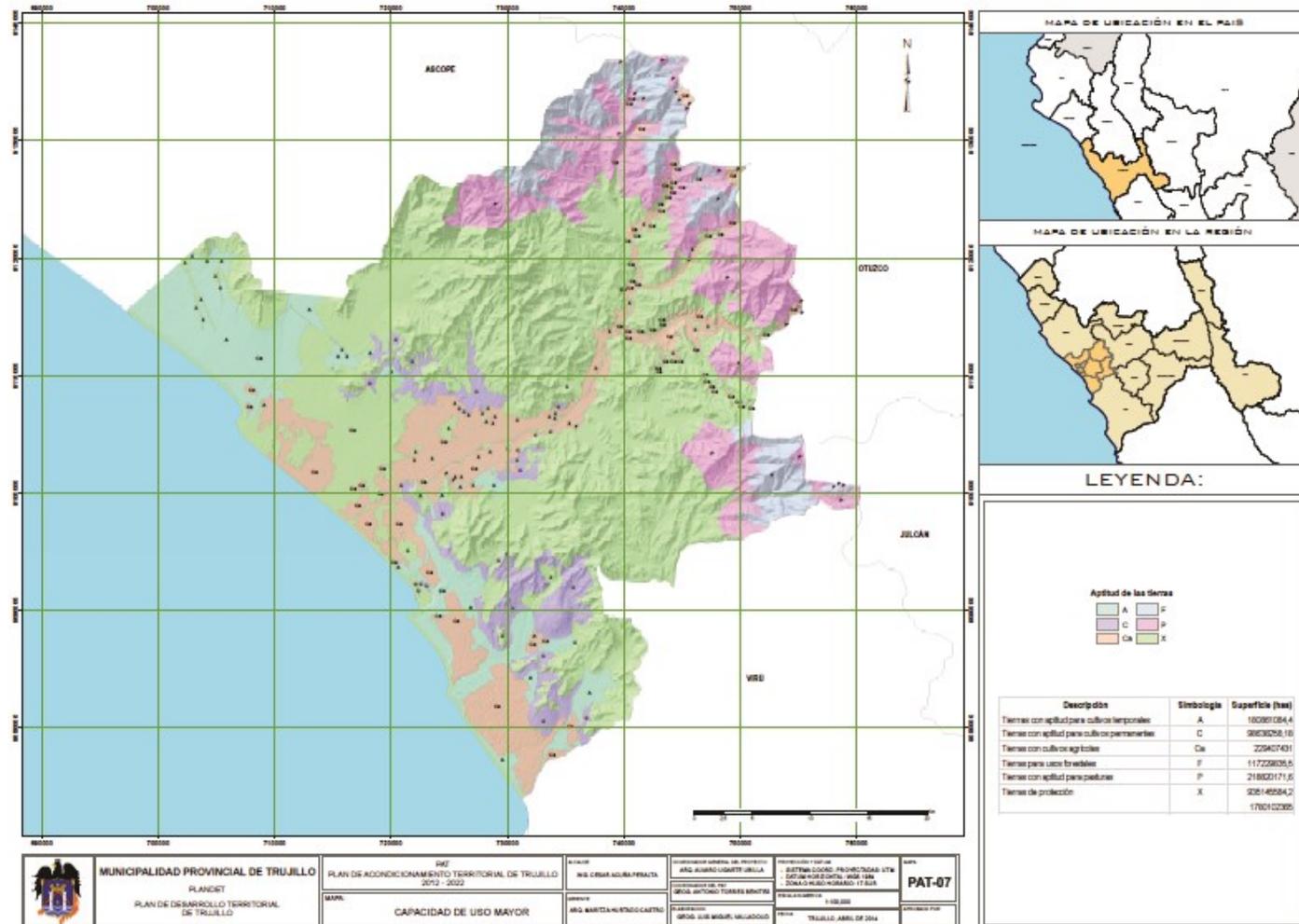
**d) Las tierras de protección "X"**, representan el 52.53% del territorio (93,514.58 has). Compuesto por aquellas tierras que no sirven para la producción agrícola, según el reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, con limitante permanente por la pendiente y el suelo mismo. Estas se localizan de forma longitudinal en la parte central de la provincia y en zonas cercanas al litoral.

---

<sup>9</sup> Municipalidad Provincial de Trujillo. PLANDET. ZEE-Memoria descriptiva Sub Modelo Valor Productivo de Recursos Naturales Renovables. 2012.



MAPA N° 07: CAPACIDAD DE USO MAYOR





#### 4.2.5 Sub suelo

Según el **Mapa de derechos de uso por concesión**, existen en trámite 103,610.04 has de Lotes con depósitos mineros metálicos y no metálicos; entre titulados, en proceso de titulación y lotes extinguidos, estos últimos muy disgregados en toda la provincia. Los lotes de concesiones **no metálicos** titulados son 9,313.43 has (18%), ubicados mayormente en Huanchaco, Simbal y Poroto; destacando Simbal por sus canteras de caliza y cal. Las **concesiones de minerales Metálicos**, constituyen un área de 42,304.57 has tituladas (82%), localizados con mayor fuerza en los distritos de Poroto, Simbal, Laredo y Huanchaco; de estos últimos no se conoce ninguno en exploración ni mucho menos en explotación. En conjunto el 36.8% del ámbito continental de la provincia se encuentra lotizado, de los cuales el 50% esta titulado, 48% en trámite y 2% son lotes extinguidos. Esto nos conduce a pensar que el territorio cuenta con características visibles de potencial minero<sup>10</sup>. (Mapa 08)

El mencionado Mapa indica la existencia de concesiones de **hidrocarburos** (petróleo) en al ámbito marino, según la Agencia Nacional de Hidrocarburos "Perú Petro", está en reciente promoción la exploración de 25 millas mar adentro. En esta se utiliza como método geofísico la "exploración sísmica" para localizar estructuras en el subsuelo, mediante pequeñas detonaciones a poca profundidad que generan ondas que luego son estudiadas científicamente. De encontrarse la presencia de hidrocarburos en el mar Liberteano, en el 2013 se estaría haciendo el contrato, en el 2014 se realizarían los estudios ambientales y en el 2015 se iniciarían los trabajos de explotación que demandarán varios años más.

---

<sup>10</sup> Municipalidad Provincial de Trujillo. PLANDET. Memoria descriptiva del Mapa Catastro Minero. 2012.





#### 4.2.6 Clima

Según la clasificación climática de Koppen la provincia cuenta con tres zonas climáticas.

##### a. Clima desértico frío

Unidad desértica que se encuentra entre el litoral y los 250 m.s.n.m. con temperatura media anual superior a los 18 °C aproximadamente, precipitación pluvial inferiores a los 50 mm, y una topografía con formas planas apta para la agricultura pero con el requerimiento de riego. Vegetación escasa generalmente especies xerofíticas.

Aquí se debe destacar que el clima de la ciudad de Trujillo es seco, con temperatura promedio anual de 20 °C. En los meses de verano: mediados de diciembre, enero, febrero, marzo y mediados de abril, se registran temperaturas medias máximas de 32 °C y mínimas de 22 °C, con algunas lluvias por la noche. En los demás meses, hasta diciembre, se registran temperaturas entre los 20 °C con mínimas de 13 °C. Entre junio y septiembre, sus campiñas son humedecidas por leves garúas y se registra la temperatura mínima de 12 °C. Sin embargo, mantiene un clima templado y tibio de 19 a 20 °C durante casi todo el año, por lo que es conocida como la Ciudad de la Eterna Primavera. La parte más cercana al mar presenta, como es natural, neblina durante la mañana y por lo general, la temperatura es más baja que en las partes céntricas y altas de la ciudad.

##### b. Clima desértico cálido

Se encuentra entre el nivel del mar y los 250 a 1000 m.s.n.m. presenta una temperatura media anual superior a los 22 °C aproximadamente. Con precipitación escasa inferiores a los 250 mm, y una topografía con formas planas a muy accidentadas. La vegetación generalmente es xerofítica, especialmente Bromeliácea.

##### c. Clima estepario cálido

Esta unidad presenta una temperatura media anual superior a los 18 °C, con precipitaciones promedio anuales inferior a los 750 mm Se encuentra ubicada entre los 1000 y 3000 m.s.n.m. presenta una área agrícola de ladera y piedemonte, montañas semi-áridas. Vegetación presente es cactáceas y praderas húmedas (pastizales).



#### 4.2.7 Biodiversidad (Flora y fauna)

La biodiversidad es un indicador referido al número de especies de fauna y de flora existentes. Además del número de especies, se debe tener en cuenta su rareza, los endemismos y el estado de la protección según la regulación peruana y conforme a las clasificaciones de las organizaciones internacionales. Según el Atlas Ambiental de Trujillo, se ha registrado la presencia de especies de flora y fauna en:

1. **Comunidad de Gramadales**, en Salaverry, Las Delicias, Buenos Aires y Huanchaco. Se extiende a lo largo de la costa y paralela al mar en suelos arenosos (Anexo N°01).
2. **Comunidad de Humedales**, En la Metrópoli de Trujillo, específicamente en Salaverry, Las Delicias, Chan Chan y Huanchaco (balzares de huanchaco). Ver cuadro Anexo N°02.
3. **Comunidad Intermareal**, con flora y la fauna muy diversificada en la zona intermareal como en la zona marina. Observar Cuadro Anexo N°03.
4. **Comunidad Marina**, pelágica, y la bentónica. La división Pelágica, comprende el Plancton y el nectoplancton; la bentónica está constituida por todos los organismos que pueblan el fondo del mar, además existen organismos demersales que presentan comportamiento intermedio. Ver Anexo N°04
5. **Comunidad Lomal**, cuya representación relevante lo encontramos en los Cerro Chiputur y Cerro Campana, esta última con gran número de especies (230 entre criptógamas y fanerógamas), algunas especies propias del dominio andino. Ver Anexo N°05.
6. **Comunidad Macrotérmica**, conformada por la flora y fauna predominantes en las llanuras y planicies costeñas áridas de altas temperaturas (40°C en promedio), en la superficie del arenal; propio de la costa desértica del Norte de Perú. La flora lo constituyen herbazales, cactales o de plantas leñosas ya sea de árboles o arbustos (algarrobales), que crecen dispersos o en grupos, todos ellos adaptados a altas temperaturas y a suelos casi carentes de agua. Anexo N°06.
7. **Comunidad Monte Ribereño**, esta se circunscribe a la franja marginal del Río Moche, cuyos elementos florísticos más importantes se muestran en el cuadro Anexo N° 07.
8. **Ecología Urbana**, compuesta por la adaptación de vegetación exótica introducida en las áreas verdes (parques y jardines), y que ofrecen refugio y alimento para la fauna (Cuadro Anexo N° 08).



#### 4.2.8 Cobertura vegetal y uso actual

De acuerdo al estudio de cobertura vegetal, se debe destacar las vegetación arbustiva / herbácea de 8,738.86 has (4.9%), los bosque seco de montaña en un área de 11,705.71 has (6.6%) y un aérea agrícolas de 21,657.06 has. Más de la mitad 54% de las tierras son tierras desnudas (aquí se incluyen las erosionadas y degradadas). Observar Mapa de Cobertura vegetal (Mapa N° 09 y Cuadro N° 14).

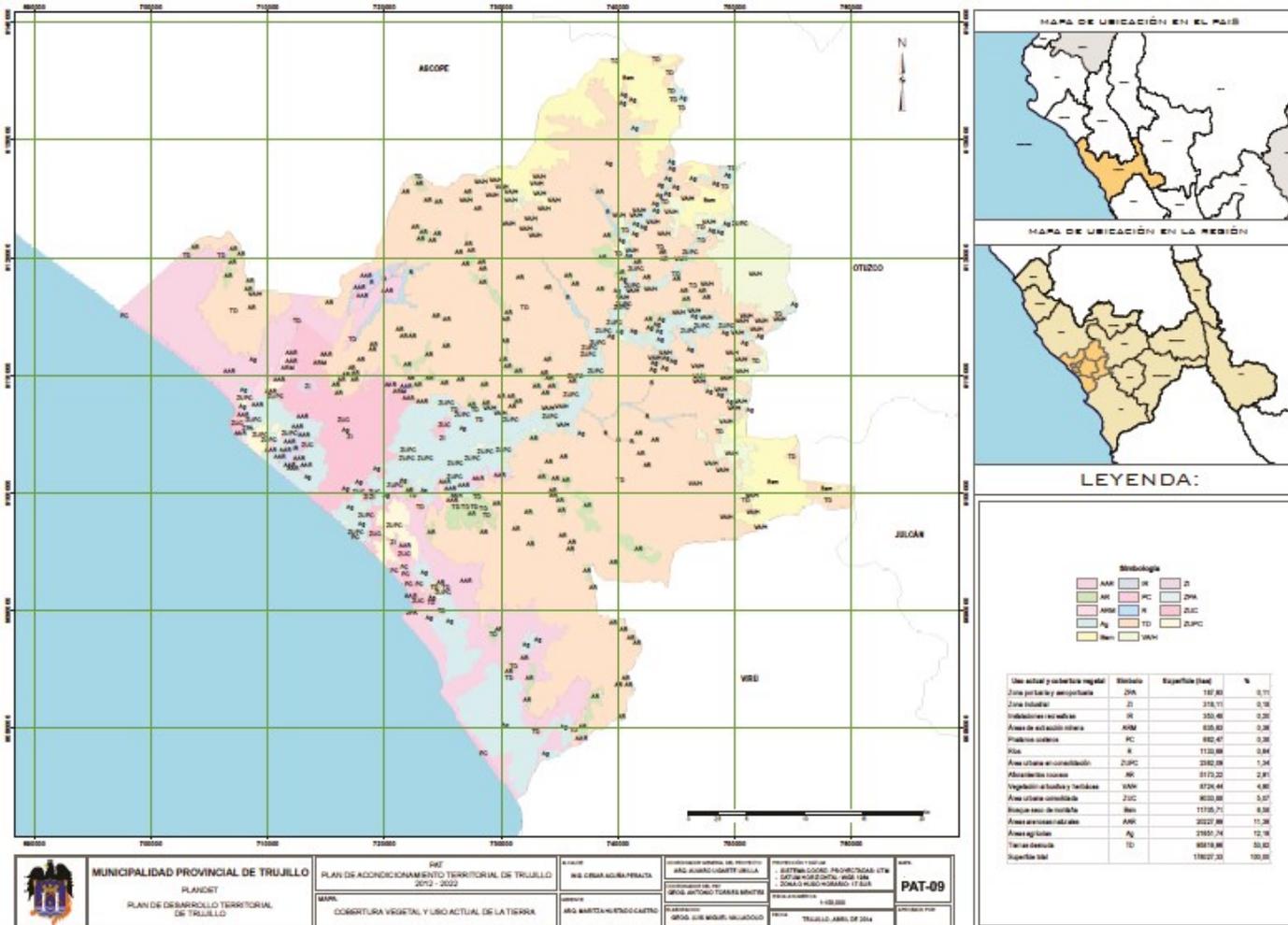
**Cuadro N° 14**

**PROVINCIA TRUJILLO: COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA**

CLASE	SIMBOLO	AREA (Ha)	(%)
Zona portuaria y aeroportuaria	ZPA	187.93	0.105
Zona industrial	ZI	318.11	0.178
Instalaciones recreativas	IR	353.48	0.198
Áreas de extracción de minería	ARM	635.63	0.357
Pantanos costaneros	PC	682.47	0.383
Ríos (50m)	R	1,133.69	0.637
Zona urbana en proceso de consolidación	ZUPC	2,382.09	1.338
Afloramientos rocosos	AR	5,173.22	2.905
Vegetación arbustiva / herbácea	VA/H	8,738.86	4.908
Zona urbana consolidada	ZUC	9,033.88	5.074
Bosque seco de montaña	Bsm	11,705.71	6.574
Áreas arenosas naturales	AAR	20,227.99	11.361
Áreas agrícolas	Ag	21,657.06	12.164
Tierras desnudas (incluye erosionadas y degradadas)	TD	95,816.96	53.816
		<b>178,047.08</b>	<b>100</b>



MAPA N° 09: COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA





#### 4.2.9 Área de protección y conservación ecológica.

Son áreas de especial interés para la conservación de la diversidad biológica y los procesos ecológicos. Dentro de estas áreas encontramos:

**a) Áreas de conservación normadas.**

- El Balsar de Totorá de Huanchaco, declarada como Área Regional Protegida por Resolución Legislativa Regional N° 005-92-AR-LL-VRHT, zona de pozas más el área de influencia (46.72 has).
- Franja Costera 50 metros de playa y 200 metros de área especial restringida a lo largo del litoral, según Ley de playas del litoral N°26856.

**b) Áreas propuestas para la conservación.**

**CUADRO N° 15  
PROVINCIA TRUJILLO: ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN**

CLASE	AREA(HA)	AREA (%)
Zona de protección - cerro Campana	1743.66	10.37
Zona de protección bosque seco de montaña	11694.85	69.52
Zona de protección fluvial	736.26	4.38
Zona de protección por lomas costeras	2646.57	15.73
<b>TOTAL</b>	<b>16821.34</b>	<b>100</b>

La sostenibilidad de la conservación de estas áreas será viable siempre y cuando se les dé un valor agregado ya sea de servicio turístico o como belleza escénica. Mapa N° 10.





#### 4.2.10 Hidrografía<sup>11</sup>

##### a) Oferta Hídrica

El recurso hídrico que dispone la provincia de Trujillo proviene de los recursos generados de las cuencas de los ríos Moche y Virú complementados con las aguas de trasvase provenientes del río Santa a través del proyecto de irrigación de CHAVIMOCHIC.

##### Oferta Cuenca Moche

El volumen medio anual que continuará garantizando el desarrollo de las áreas bajo riego del valle Moche, con influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC es de 137.04 MMC, provenientes del río Moche al 75% de persistencia y de las filtraciones de 41.91 MMC; complementado con 24.99 MMC provenientes de la cuenca del río Santa. Mientras que el volumen medio anual para las áreas sin la influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC, ha sido estimado en solo 50.67 MMC., proveniente de la cuenca alta del río Moche.

##### Oferta Cuenca Virú

El volumen medio anual que continuará garantizando el desarrollo de las áreas bajo riego del valle Virú, con influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC es de 35.74 MMC provenientes del río Virú y de 19.53 MMC proveniente de las filtraciones, complementado con 78,78 MMC., proveniente de la cuenca del río Santa. El volumen medio anual para las áreas sin la influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC, ha sido estimado en 20.20 MMC., proveniente de la cuenca alta del río Virú.

##### Aguas Subterránea

La masa de agua subterránea entre las cuencas Moche y Virú se estima en 127.54 MMC como reserva potencialmente explotable.

CUADRO N° 16: RESERVA POTENCIALMENTE EXPLOTABLE

Cuencas	Reserva potencialmente explotable MMC
Moche	58,70
Virú	68,84

##### b) Demanda Hídrica

La demanda hídrica determinada para la continuidad del desarrollo de la provincia han sido obtenidos tomando en cuenta la cedula de cultivo y el calendario agrícola desarrollados en las zonas de influencia de las Juntas de Usuarios de los valles Virú y Moche. La demanda actual del área bajo riego de los bloques conformados asciende a un volumen anual de 535.65 MMC.

La demanda hídrica es en cabecera de bosque, ante lo cual los responsables de la operación de la infraestructura principal de derivación, conducción y

<sup>11</sup> MINAG. Autoridad. Nacional del Agua. Compendio de recursos hídricos superficiales de La Libertad.2012; MINAG. Administración Local de Aguas Moche Virú Chao. Estudio "Propuesta Actualización de asignación de aguas en bloques en los valles Moche, Virú Chao e intervalles". Enero del 2010.



distribución, para los fines de entrega del agua, deberán tener en cuenta las pérdidas correspondientes.

### c) Balance Hídrico

Un estudio realizado por la Universidad de Piura a través del Instituto de Hidráulica. Hidrología e Ingeniería Sanitaria (1995)<sup>12</sup> arrojó como resultado que en la parte alta, media y baja de la cuenca Moche la precipitación es mayor a la evapotranspiración y esta a su vez mayor a la escorrentía, lo cual nos indica que la vegetación existente en la zona absorbe la mayor parte del agua precipitada, como consecuencia los cursos de agua presentan caudales bajos. Dicho estudio reportó que el balance hídrico superficial de la cuenca del Río Moche en el periodo 1954-1982 y en valores promedios fue el siguiente:

**CUADRO N° 17**

**RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL, SEGÚN ESTUDIO UNIVERSIDAD DE PIURA**

Subcuenca	Cuenca del río Moche				
	Área (Km <sup>2</sup> )	<P> (mm)	<ETR > (mm)	<R > (mm)	n %
Quiruvilca	477.48	887.62	471.72	415.90	0.00
Otuzco	570.94	475.17	367.52	107.65	0.00
Quirihuac	839.14	257.35	245.26	1.5	4.11
Trujillo	752.45	56.86	54.66	2.20	0.00
<b>Total Cuenca</b>	<b>2,640.01</b>	<b>361.31</b>	<b>258.34</b>	<b>99.39</b>	<b>0.99</b>

El estudio mencionado indica en **Pluviometría**, que la precipitación promedio de la cuenca es de 361 mm. En la parte baja de la cuenca, sub cuenca Trujillo, la precipitación promedio es de 57 mm. La disponibilidad de agua total anual al 25%, 50% y 75% en la parte alta, media y baja de la cuenca Moche mostró el siguiente resultado:

**CUADRO N° 18**

**DISPONIBILIDAD DE AGUA DE LA CUENCA DEL RIO MOCHE**

Disponibilidad de agua	25%	50%	75%
Parte Alta	986.90 mm	898.07 mm	678.90 mm
Parte media	347.72 mm	323.30 mm	285.20 mm
Parte Baja	12.63 mm	8.04 mm	2.53 mm

En escorrentía, el estudio indicó que la cuenca del río Moche con un área de 2640 Km<sup>2</sup> descarga el 76% del volumen total anual discurrido del periodo de avenidas, el 15% lo drena en el periodo de estiaje y el 9% restante en periodo de transición.

Concluye indicando que la masa anual de agua en la cuenca es de 262 MMC, que resulta escasa comparada con las cuencas de la zona norte del país. La disponibilidad de agua al 25%, 50% y 75% de probabilidad es de 10.03, 8.10 y 5.49 m<sup>3</sup>/seg. Respectivamente, con un caudal mínimo garantizado (al 95% de ocurrencia), de 0.15 m<sup>3</sup>/seg.

<sup>12</sup> Universidad de Piura y UNESCO. Balance Hídrico del Río Moche. 1995



Por otro lado, el estudio “Propuesta Actualización de asignación de aguas en bloques en los valles Moche, Virú Chao e intervalles”, año 2010, concluyó indicando que las cuencas de los ríos Moche y Virú son deficitarias por si solas en las condiciones actuales de uso y gestión del agua para cubrir las demandas actuales.

La oferta hídrica asignable proveniente de agua de filtraciones son las consideradas en los planes de Cultivo y Riego (PCR) por las Organizaciones de Usuarios. Los déficits de los recursos hídricos de las mencionadas cuencas, son cubiertas por las aguas provenientes del trasvase del río Santa, reservadas para el Proyecto Especial CHAVIMOCHIC. En el balance hídrico se ha determinado una oferta hídrica total que garantiza actualmente el desarrollo de las áreas bajo riego de los valles Virú y Moche e intervalles (Áreas nuevas), considerando la oferta hídrica superficial de las propias cuencas (ríos y agua de filtraciones) y complementada con el agua proveniente de la cuenca del río Santa.

#### **d) Asignación de Agua para uso agrícola de Trujillo**

Teniendo en cuenta lo anterior, la Oferta Hídrica Asignable en forma mensualizada es la siguiente:

Áreas sin la influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC:

Valle Moche parte Alta: Río Moche 50.67 MMC

Valle Virú parte Alta: Río Virú 20.20 MMC.

Áreas con influencia de la irrigación CHAVIMOCHIC:

Valle Moche: Río Santa 24.99 MMC; Río Moche 64.63 MMC; Agua de Filtraciones 41.91 MMC.

Valle Virú: Río Santa 78.78 MMC; Río Virú 33.69 MMC; Agua de Filtraciones 19.53 MMC.

Áreas Nuevas: Río Santa 157.12 MMC. En la asignación para las áreas nuevas se ha considerado un modulo de 10,000 m<sup>3</sup>/ha/año, según los contratos de compra venta suscritos entre el Proyecto Especial CHAVIMOCHIC y los adquirientes de las tierras.

Debe indicarse que uno de los propósitos del Proyecto Especial de CHAVIMOCHIC es coberturar la demanda hídrica para el consumo humano e industrial de la ciudad de Trujillo y otros centros poblados.

#### 4.2.11 Calidad de aire

Un inventario realizado al año 2010 sobre las emisiones contaminantes en la cuenca atmosférica de Trujillo metropolitano<sup>13</sup> determinó que:

- El contaminante con mayor carga de emisiones en el 2010 fue el Monóxido de Carbono (CO) el cual se estima que alcanzó las 21,375 TN/Año, superando en 4,232 TN/Año las 17,143 TN/Año proyectadas en el 2005. El incremento es el 24.68% de lo proyectado para el período 2005 – 2010 (DLB Gesta Trujillo). Por tanto es el principal aportante dentro del contexto de los contaminantes evaluados.
- El 95.9 % de emisiones de CO fue originado por el Parque Automotor, pues dicho parque en el año 2005 se estimó en 45,172 unidades mientras que en el 2010 ha sido calculado en 52,358 unidades con un incremento en el período 2005 – 2010 de 7,186 vehículos, equivalente al 15.9%.

Los monitoreos de calidad de aire por la Dirección General de Salud (DIGESA) demuestran que el mayor riesgo de concentración de contaminantes se localiza en:

- a. Las emisiones de Partículas Totales en Suspensión (PTS) generadas por la quema indiscriminada de biomasa durante la etapa de cosecha de la caña de azúcar, y
- b. Las emisiones del Parque Automotor, las cuales deben recibir un control y tratamiento especial por el peligro que generan contra la salud.
- c. Los demás contaminantes no exceden los parámetros establecidos por el Reglamento de Estándares de Calidad del Aire D.S. N° 074-2001- PCM y en el D.S. N° 003-2008-MINAM.

En el caso del distrito de Laredo, los puntos críticos en la zona agraria rural son la contaminación atmosférica por las emisiones de la quema de caña por parte de la Azucarera Laredo SAA y por hornos de ladrilleras (quema de llantas); mientras que en la zona urbana se emiten elementos contaminantes a través de las chimeneas de pollerías, panaderías, de bagazo de caña (partículas) por parte de TAPESA (Tableros Peruanos SA)<sup>14</sup>.



Foto N° 01: Contaminación Atmosférica por quema de Caña en Laredo

Un Informe de la Sub Dirección de la Calidad de Aire, realizado sobre la Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Trujillo, entre el 15 al 22 de Agosto del 2011, a través de la estación de monitoreo ubicada en la Universidad Nacional de Trujillo y en La Esperanza (Plaza de Armas), concluyó que:

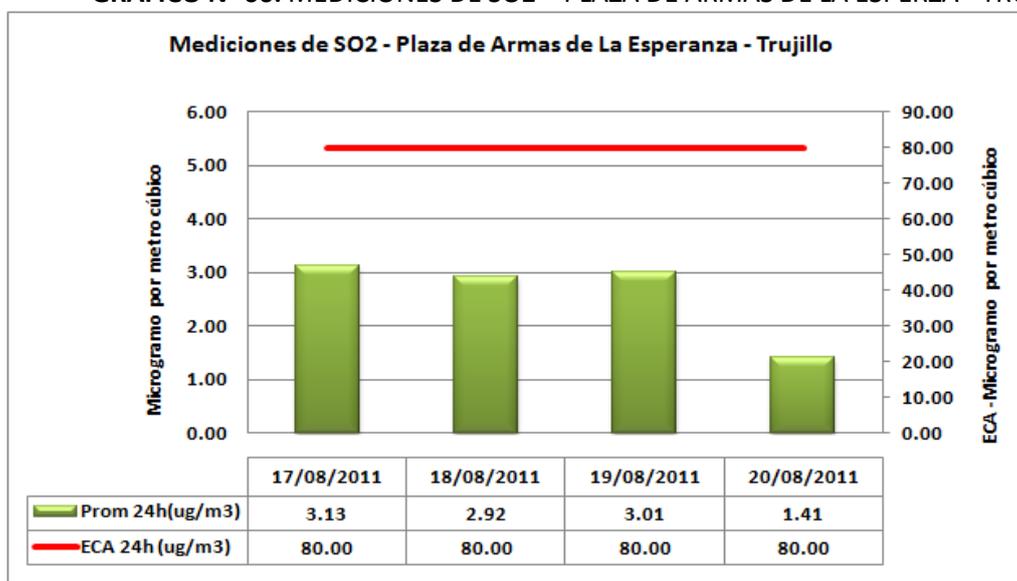
<sup>13</sup> Centro de Entrenamiento Para el Desarrollo Lumen Sapientiae ONG (CENDES). 2011.

<sup>14</sup> Municipalidad Provincial de Trujillo. Proceso de elaboración de Plan Ambiental 2012-2021.

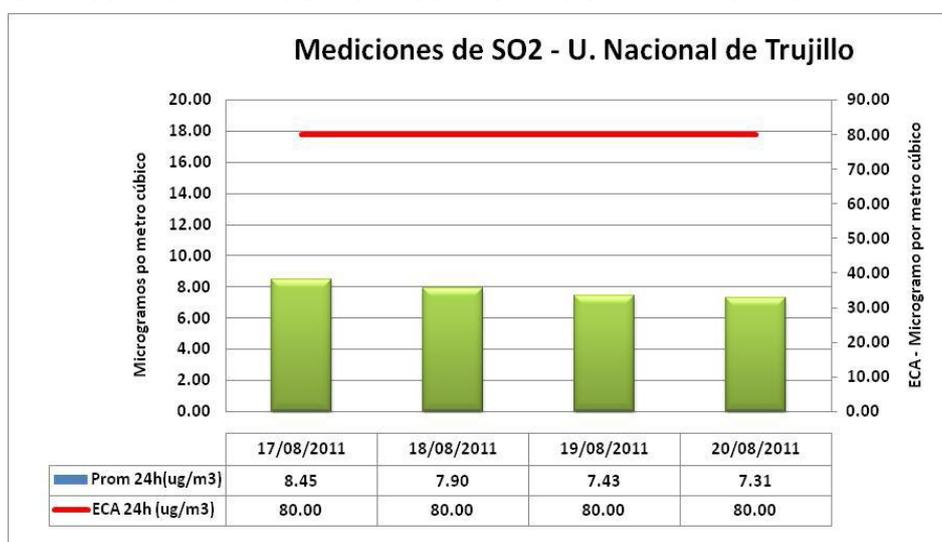


- Las concentraciones de SO<sub>2</sub> (Dióxido de Azufre), no superan el estándar de calidad ambiental para 24 horas, al igual de las concentraciones de material particulado menor a 10 $\mu$ .
- Las concentraciones registradas de Monóxido de Carbono (CO) durante los días de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental, tanto para el estándar de 1 hora de 30000 $\mu$ g/m<sup>3</sup>, como para el estándar móvil de 8 horas de 10000 $\mu$ g/m<sup>3</sup>.
- Las concentraciones registradas de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S) durante los días de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental de 150 $\mu$ g/m<sup>3</sup> - 24 horas.
- Las concentraciones de material particulado durante el periodo de monitoreo, los valores registrados en la estaciones ninguno sobrepasa el estándar de calidad ambiental de PM<sub>10</sub>, de 150  $\mu$ g/m<sup>3</sup> - para 24 horas, según el D.S. N° 074-2001-PCM.

**GRÁFICO N° 06: MEDICIONES DE SO<sub>2</sub> – PLAZA DE ARMAS DE LA ESPERZA - TRUJILLO**



**GRÁFICO N° 07: MEDICIONES DE SO<sub>2</sub> – U. NACIONAL DE TRUJILLO**



#### 4.2.12 Litoral marítimo

Las fuentes más importantes de contaminación mariana costera del Perú, la constituyen las descargas industriales y domésticas, las cuales ocasionan un fuerte impacto en el ambiente receptor (el mar). Además por causa antrópica observamos peligros de erosión costera, alteración física por artes de pesca, sedimentación, destrucción física por desarrollo urbano, cuyo efecto se difunde lo largo del litoral, Guillén et al (1978).

El Plan de Acción para la Protección del Medio Marino, indica a Trujillo como una de las ciudades grandes con polución marina por aguas residuales domésticas, con descargas de 40,6 millones de m<sup>3</sup> por año con una carga orgánica de 10.960 toneladas de DBO5 anualmente; así mismo menciona a Salaverry como uno de los 12 depósitos más notables de combustibles con una capacidad variable de almacenamiento, constituyendo un área geográfica de riesgo alto de derrame de petróleo en el momento de embarque como ya ha sucedido con diesel, aceite crudo y kerosene en otras partes del país. La fragilidad de la línea de interfase océano – tierra, incluye hábitats importantes como los humedales existentes que soportan los desechos y cargas domésticas e industriales.



**Foto 2: Erosión Litoral Trujillano**

En la actualidad existe procesos de arenado en el puerto de Salaverry y el oleaje anómalo está destruyendo a los balnearios Las Delicias, Buenos Aires y Huanchaco, que consecuentemente está perjudicando a la población y destruye el potencial del litoral, recursos e infraestructura turística<sup>15</sup>. La erosión costera de la provincia de Trujillo desvela que las principales causas de origen humano han potenciado este proceso, así como las implicaciones territoriales y ambientales que se derivan de la intrusión marina en el litoral” (Novoa Goicochea).

Actualmente el litoral Costero Salaverry– Moche-Víctor Larco –Huanchaco, por Acuerdo Regional N° 087-2010-GR-LL/CR, fue declarado en emergencia, al tenerse en cuenta que la no construcción de obras complementarias a la construcción del

<sup>15</sup> <http://www.noticiastrujilloperu.com/2011/03/gobierno-dara-solucion-problema-de.html>



retenedor y rompeolas en el Puerto de Salaverry, viene produciendo la erosión de la costa liberteña, desde la Localidad de Salaverry hasta la localidad de Huanchaco originando un alto riesgo para la zona urbana y la vida de las personas. Según INDECI, el problema de la erosión costera en el litoral liberteño data de hace 50 a 60 años dado que el puerto Salaverry no es un puerto natural y la presencia de los molones ha alterado las corrientes derivando la arena existente.

Así mismo, un informe técnico sobre la situación de la dinámica marina en el puerto de Salaverry y el balneario de Huanchaco, emitido por la DIHIDRONAV (2010), concluye que existe un proceso de inestabilidad de las playas al norte del Puerto Salaverry, hasta por lo menos el balneario de Huanchaco, desde hace 30 años, con una mayor tasa de erosión que de sedimentación, Así también señala que los mayores procesos de erosión existentes en la zona de estudio, se deben a lo siguiente:

- Déficit importante de sedimentos que normalmente circulaban por la zona, debido a la obstrucción ocasionada por el molón retenedor de arena existente en el puerto de Salaverry; en menor grado, a la variabilidad de los aportes de sedimentos traídos por el río Moche, como consecuencia de cambios interanuales húmedos y secos; y por el incremento del uso del agua por aumento de la población y tierras agrícolas,
- Obstrucción de los sedimentos como consecuencia de la continua prolongación del molón del puerto Salaverry,
- El material dragado todos los años (aproximadamente un millón de metros cúbicos de sedimentos) no ha sido depositado en el ancho de la zona de rompimiento,
- La variabilidad de los caudales del río Moche.

Los procesos de erosión a lo largo de la costa han continuado de manera intermitente y gradual, con el peligro de colapso de infraestructuras cercanas a la costa e inundaciones constantes que este retroceso pueda ocasionar en la zona de estudio, Según lo señalado por el Proyecto de Desarrollo Integral del Frente Marítimo y Zonas del Litoral de los Valles de Chicama, Moche y Virú denominado “Trujillo Mar”, en el lapso de 58 años (1942 – 2000), en el centro poblado se ha perdido un aproximado de 110 metros lineales de playa en Las Delicias (Sector El Triángulo).

Así también, el estudio de sedimentación de Salaverry (Pro Inversión – APN, 2008), define la erosión costera como un problema que se originó cuando se trató de dar solución a la sedimentación producida en el Puerto de Salaverry, señalando que las acciones que propiciaron dicha erosión son las siguientes:

- Se construyen rompeolas para brindar condiciones de operatividad del Puerto, lo cual origina una sedimentación de alrededor de un millón de metros cúbicos en el sur en el centro poblado, y de erosión en el norte,
- Se construyeron tres espigones al lado norte a fin de detener la erosión que involucra el recinto portuario,



- Aún cuando se han ejecutado estas acciones la sedimentación continúa y la erosión avanza (Las Delicias – Buenos Aires), lo cual originó la reubicación de la vía de acceso al puerto, la construcción del enrocado en las Delicias y un espigón corto para detener el proceso de erosión en este sector. El Molón Retenedor de arena del Puerto de Salaverry no ha evitado el arenamiento del canal de navegación del Puerto, en la medida que en el periodo (2005 – 2009) se dragó casi el doble del volumen de material dragado en el periodo (1980 – 1985).



#### 4.2.13 Amenazas y Vulnerabilidad del territorio<sup>16</sup>

##### 4.2.13.1 Principales peligros o amenazas identificados

Es característica relevante en la provincia de Trujillo la presencia de peligros geológicos de origen natural, como los sismos y tsunamis por su alta actividad geodinámica, muchos documentos históricos muestran que la geodinámica interna ha afectado también a muchos centros poblados en siglos pasados.

Los procesos de ocupación y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como la construcción de infraestructura en lugares inadecuados, contribuyen a la desestabilización de muchos sistemas geomorfológicos, traduciéndose más frecuentemente en la ocurrencia de movimientos en masa, mayor intensidad de los procesos erosivos, y la ocurrencia de inundaciones en zonas donde de manera natural son poco frecuentes. El Mapa de Peligros de la provincia de Trujillo identifica la existencia de:

Peligros geológicos:

- Peligro sísmico
- Peligro de inundación por tsunami

Peligros geomorfológicos:

- Movimientos en masa (Deslizamientos)
- Peligro Hidromorfológicos (Inundaciones debido al Fenómeno del Niño)
- Arenamiento

##### ***Peligro sísmico***

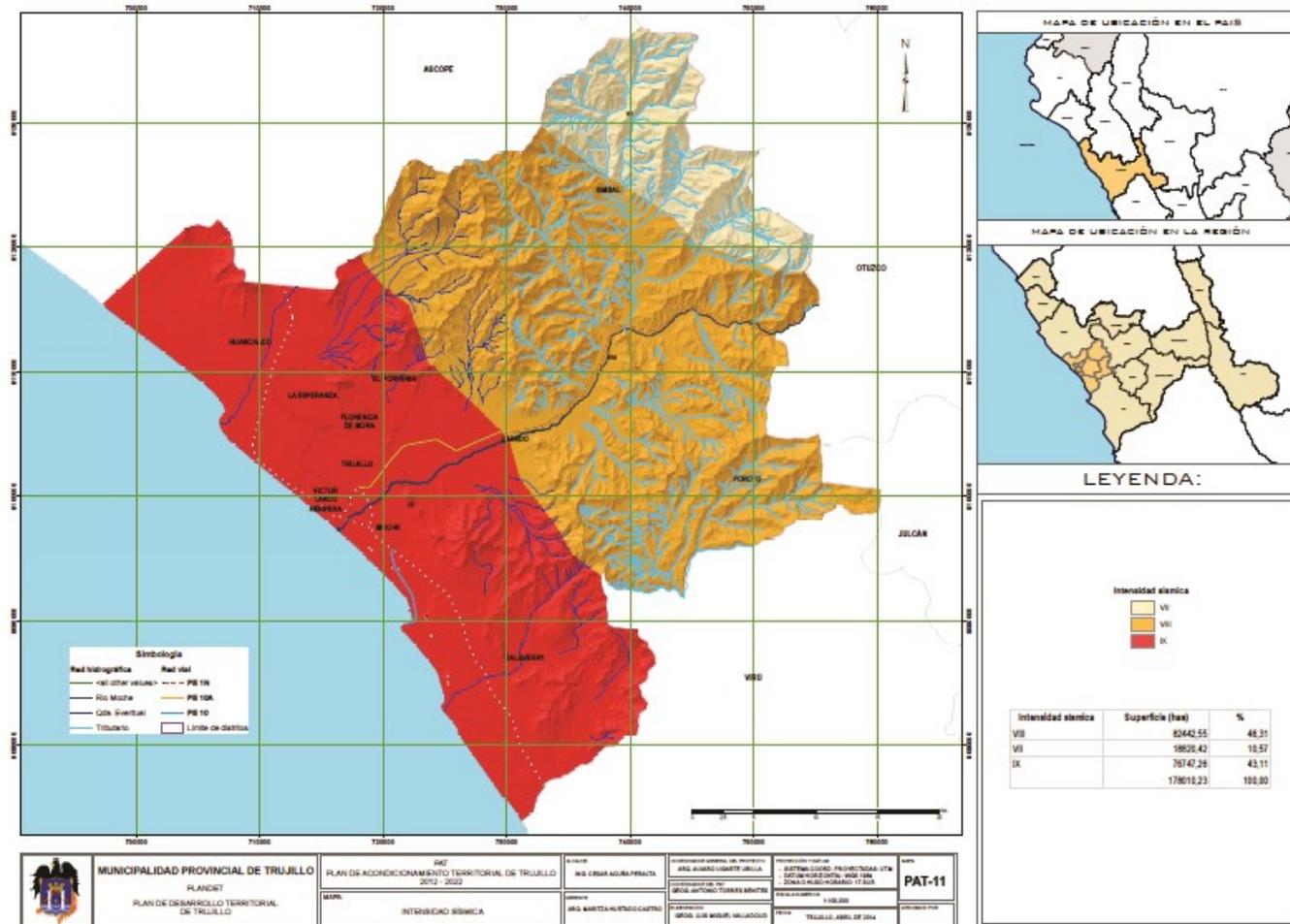
El proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, en el territorio peruano, da origen a un gran número de sismos de diferentes magnitudes con focos en diversos niveles de profundidad. Tomando como base la información geotectónica del suelo y la base de daños producidos según los registros sísmicos anteriores, las ***Intensidades Sísmicas con probabilidad de ocurrencia en la Provincia de Trujillo, son de tres magnitudes:***

- Intensidad VII: En Suelos que por su relativo grado de compactación e integrados por areniscas, conglomerados en matriz arenosa, carbonatos de calcio y sulfatos que actúan como cementantes. La Zona que afectaría con mayor fuerza sería la margen norte del Río Moche.
- Intensidad VIII: Que podría darse desde la Av. América Sur hasta la zona de Mampuesto, y también ejercería influencia sobre la zona central de Trujillo.
- Intensidad IX: en depósitos de suelos en estado suelto a muy suelto, parcial o en su totalidad saturado de agua. Esto podría darse en la zona de Víctor Larco donde el nivel freático es muy alto y su suelo es arena en estado semicompacto.

<sup>16</sup> Zonificación Ecológica Económica Provincia de Trujillo. Mapa de Peligros Naturales. 2012.



MAPA N° 11: INTENSIDAD SISMICA





### **Peligro de inundación por tsunami**

Los tsunamis son aquellas ondas marinas de gran tamaño, generadas por una perturbación interior del océano, principalmente debido a un movimiento sísmico superficial ( $h < 60$  Km) con foco en el fondo marino. Hoy en día, un fenómeno de esta naturaleza alteraría el orden demográfico, social y económico de la Provincia de Trujillo sobre todo en los distritos más cercanos a la Costa como son Salaverry, Víctor Larco, Huanchaco y parte de Trujillo, por lo tanto es de vital importancia conocer la mejor manera posible acerca de las condiciones físicas de su ocurrencia. Se tiene por antecedente histórico de tsunami el 13 de Agosto de 1868, donde se produjo un maremoto que causó daños desde Trujillo hasta Concepción (Chile), incluyendo al puerto del Callao.

El estudio de Mapa de Peligros de la Ciudad de Trujillo y Zonas aledañas, elaborado por el Programa de Ciudades Sostenibles de INDECI y la Universidad Nacional de Trujillo en el año 2002, señala como zonas de **muy alto peligro, los sectores de Huanchaco, Huanchaquito, Buenos Aires, Las Delicias, los márgenes** del río Moche; recomendando que en los lugares donde hay construcciones de viviendas se considere su reubicación o la construcción de viviendas que soporten eventos sísmicos, por ello es necesario contar con la participación del Estado, a través de sus diferentes entidades e instituciones, principalmente con la intervención directa de la Municipalidad Provincial y de los Gobiernos Locales”.

### **Peligros por movimientos en masa:**

#### **- Deslizamientos**

Son movimientos rápidos o lentos, de grandes volúmenes de materiales (suelos, formaciones superficiales, rocas, cobertura vegetal) que se desprenden y se desplazan pendiente abajo como un solo bloque, sobre un plano inclinado o cóncavo. Se caracterizan por desarrollar una o varias superficies de ruptura, una zona de desplazamiento y una de acumulación del material desplazado. Las escarpas pueden ser de varias formas desde circulares hasta rectas y presenta saltos de terreno desde centímetros hasta varios metros y dimensiones desde pocos metros hasta kilómetros. Ocurren en laderas de todo tipo de materiales litológicos. Las causas naturales son la pendiente del terreno, lluvias, filtración de aguas, etc. Uno de los factores que contribuyen a la estabilización de las vertientes es la presencia de vegetación, principalmente en las partes altas.



*Foto N°03  
Ladera de montaña con  
probabilidad de  
deslizamiento*

- **Caídas de rocas.** Son desprendimientos repentinos de suelo o roca de una ladera, a lo largo de toda una superficie, siendo movimientos rápidos a extremadamente rápidos. En la provincia de Trujillo este tipo de fenómeno es posible encontrarlo principalmente en laderas rocosas, principalmente de material intrusivo y con altas pendientes



*Foto N°04  
Ladera con ocurrencia de  
caída de rocas*



### **Peligros por inundaciones por fenómenos naturales (El FEN)**

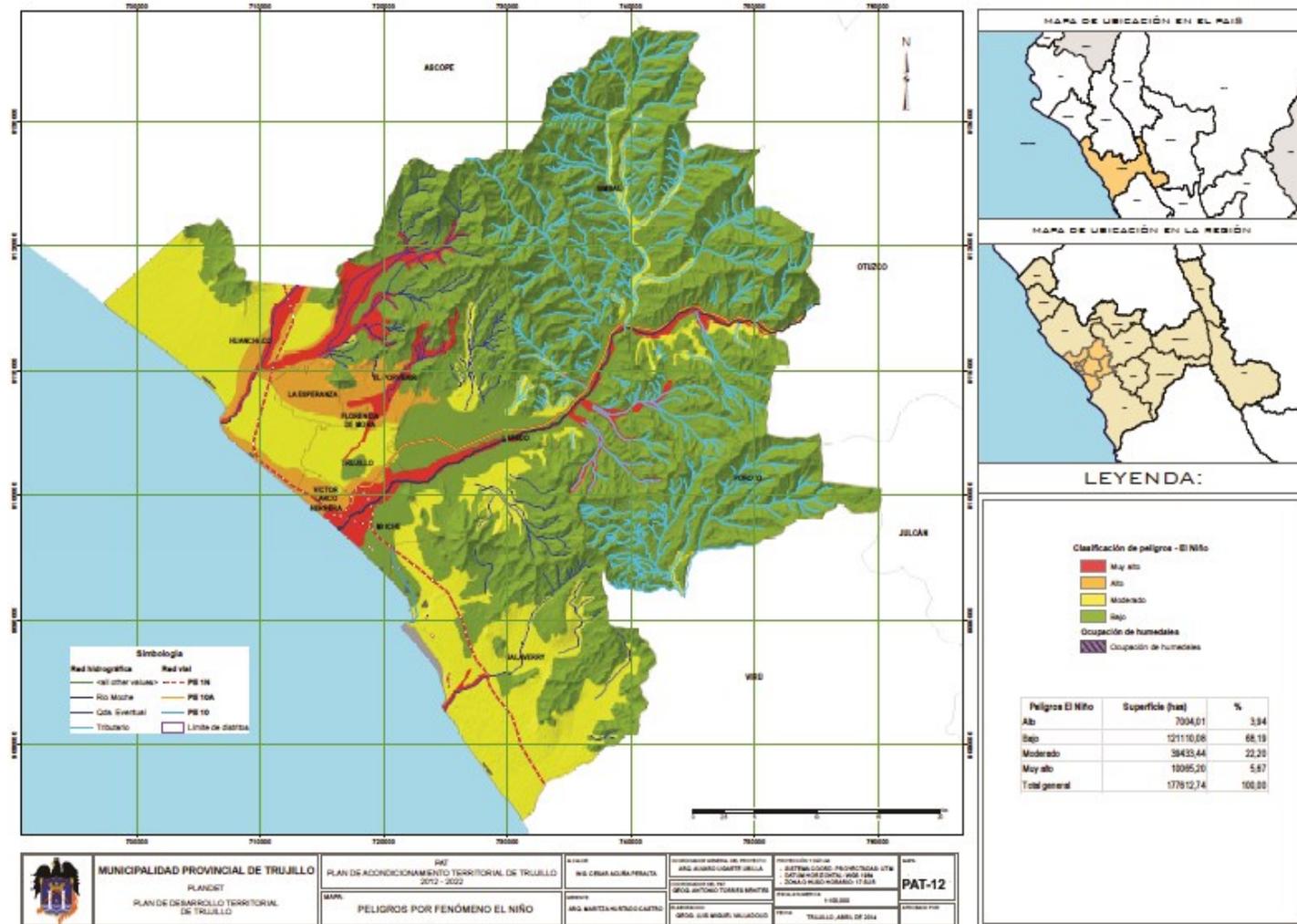
La costa norte del Perú se ha visto afectada periódicamente por Mega Niños, los cuales han causado grandes destrucciones y cambios en el paisaje desde tiempos prehispánicos (diversas investigaciones arqueológicas en la región). Se suceden en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, época en que se presenta con mayor intensidad las lluvias, particularmente en la serranía de la región. En 1998 estas se presentaron en forma extraordinaria en la ciudad de Trujillo, ocasionando la fractura del antiguo acueducto de Mampuesto a raíz de la avenida de agua de la quebrada San Idelfonso. Las avenidas en las quebradas durante la presencia de precipitaciones extraordinarias ponen en peligro las ciudades de Trujillo, Laredo y Huanchaco (MAPA 12).



**Foto N°05**  
**Cauce de la Quebrada de San Idelfonso que se desborda en épocas de Fenómeno El Niño.**



MAPA N° 12: PELIGROS POR FENÓMENO DEL NIÑO



## a) Grado de los Peligros Naturales

El mapa de peligros de origen natural de la provincia de Trujillo, producto de la integración de los mapas de peligros de inundaciones, deslizamientos e inundación por tsunami, determinó las siguientes zonas de peligros (GRAFICO 08):

### 1. Zona de peligro muy alto (color rojo en el grafico)

Que representan 13,570.02 Has de superficie (7.64 % de la provincia), siendo el mayor peligro las inundaciones por el Fenómeno del Niño en las quebradas de San Idelfonso (el Porvenir) donde el escurrimiento será a través de las calles Hipólito Unanue y Riva Agüero y que tomará dirección hacia el cementerio de Mampuesto y la Quebrada de León (Huanchaco) que afectaría los sectores de Sol Naciente y Virgen del Socorro que se encuentran adyacentes al parque Industrial, deduciéndose una posible afectación a las localidades de Huanchaco y Huanchaquito que se encuentran aledañas al curso que tomaría la quebrada, estas quebradas se activarían con las excesivas precipitaciones que genera dicho fenómeno tal como lo hicieron durante los años 1997- 98, causando inmensos daños que alcanza hasta el centro de Trujillo. Otra áreas de peligro inminente ante dicho fenómeno son las quebradas de Piedra Azul y California en el distrito de Poroto, que por sus antecedentes afectaron poblados del distrito y los más afectados serían Con Con, Shirán, California y Cambarra por su cercanía a las quebradas.

Otra área muy peligrosa, por el alcance que generaría la ola de un tsunami de gran magnitud es la zona costera de la Provincia, cuyos lugares más afectadas serían los distritos de Víctor Larco (en especial el sector de Buenos Aires- los Sauces- Buenos Aires Sector Sur Barrio 1 y 2), Salaverry, Moche (sector de las Delicias- que comprende desde Calle Alfonso Ugarte hasta gran parte de la Av. Independencia) y Huanchaco (sector de Huanchaquito).



**FOTO N°06: Cauce de la quebrada San Idelfonso que se desborda en épocas del Fenómeno del Niño por lo que lo convierte en una zona de peligro muy alto**

La tercera área con este nivel de peligro es la zona de influencia del Río Moche, donde hay población que se asienta en las terrazas inundables o en las cercanías al cauce del río, en consecuencia estas áreas geomorfológicas siempre se inundan por lo que esta población está en peligro latente de ser afectado ante un desborde del Río Moche.

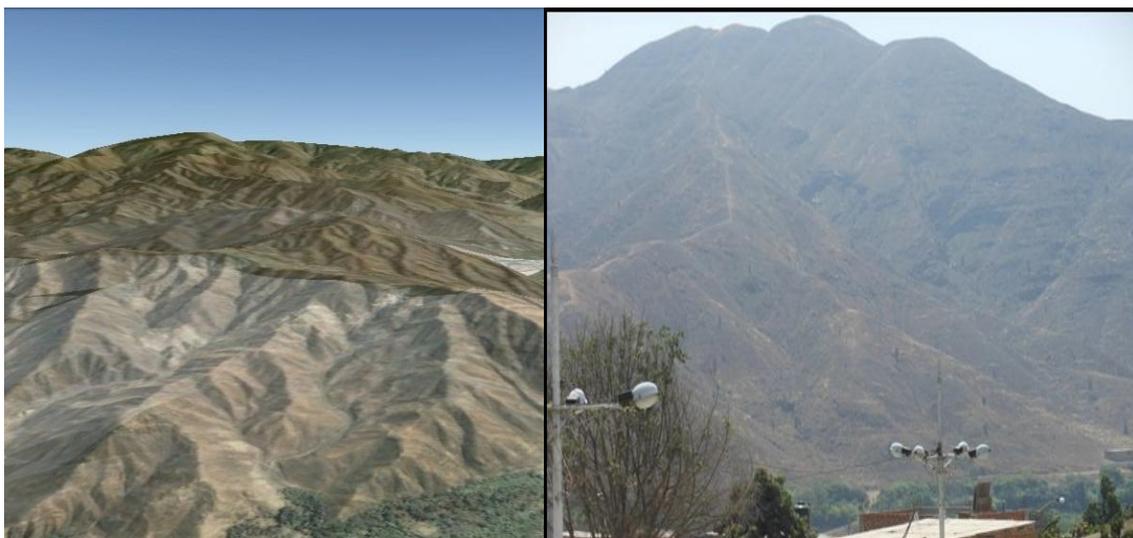
## 2. Zona de peligro alto (color naranja en el gráfico)

En este nivel de peligro encontramos un área de 76,464 Ha, 43.05 % de la superficie provincial, y al que no se le ha dado mayor importancia; cuyos factores son el deslizamiento y caída de rocas que hay que tenerlos en cuenta. Los dos parámetros importantes para considerarlo como alto peligro son la geomorfología (forma de relieve) y la litología (tipo de roca o material correspondiente a una unidad geológica); en el mapa se aprecia que los distritos con mayor predisposición a sufrir este tipo de peligro serían Simbal (sectores como Rasday, Chacchit, Sangal, Huangabal) y Poroto (Cambarrita, Cushmun, Platanar), ya que en varias de estas zonas encontramos relieves con una pendiente bastante pronunciada, esto unido al tipo de material como por ejemplo arcillas o material arenoso que pueden generar estos movimientos en masa ante una fuerte precipitación. Los relieves pueden tener un buen material rocoso y compacto pero la fuerte pendiente generaría el peligro por caída de rocas.

Otro peligro a considero alto es **el arenamiento** en 3,681.13 Ha (2.07 %), que por ser un proceso de lento desarrollo que tampoco se le da importancia debida, pero que afecta la estructura o los cimientos para construcciones futuras, aquí consideramos aquellas áreas con bastante acumulación de arena transportada por el viento, como por ejemplo en las faldas del Cerro Cabras (el Alto Trujillo) en el distrito de el Porvenir, en la que cada vez se asienta mayor población, cuyas viviendas están expuestas a deslizarse o derrumbarse, similar situación se vive en el distrito de la Esperanza (sector de Nueva Jerusalén).

*Foto N°7: Sector El Mirador (Distrito El Porvenir) donde se puede observar cómo actúa el arenamiento sobre la población asentada*





**FOTO N°8:** Distrito de Simbal, en la foto se puede apreciar como esta ladera de montaña con pendiente pronunciada esta propensa a deslizamiento ante excesivas precipitaciones

### **3. Zona de peligro medio (color amarillo en el grafico)**

Esta zona representa 70,158.91 Ha, es decir un 39.5 %; en lo concerniente a peligro por inundación podríamos considerar como zonas de peligro medio las planicies que se encuentra a una mayor distancia de las quebradas, como por ejemplo la planicie alejada del cauce de la quebrada de León, en el distrito de Huanchaco. En el mapa apreciamos hasta donde llegaría la zona inundable de mayor peligro, deduciéndose que las zonas aledañas no son tan inundables ante un desborde, por lo que se clasifican como de peligro medio, pero no debe descartarse una precipitación de mayor alcance que en años anteriores que genere inundación de la quebrada y pueda afectar a la población cercana.

En esta situación de riesgo también se encuentra la mayor parte del distrito de Salaverry, que por ser planicie y en un caso de excesivas precipitaciones puede convertirse en zona inundables y dañar las estructuras o poblaciones cercanas. El Casco Urbano de Trujillo también la consideramos dentro de peligro medio, por antecedentes históricos sabemos que el agua llegó al centro de la ciudad.

En lo referente a deslizamientos podemos inferir que las zonas con un grado de pendiente bajo y material litológico bien cohesionado no generan peligro importante en la provincia aunque se les considera de peligro medio, porque a pesar de las ventajas que tienen en los parámetros anteriormente mencionados un movimiento sísmico podría generar una caída de rocas por lo que no debemos descartarlos, entre estos podemos citar al Cerro Cabras.

### **4. Zona de peligro bajo (color verde en el grafico)**

Esta áreas representan 17,426.11, es decir un 9.81 % de superficie provincial, en lo que respecta a inundaciones las zonas de peligro bajo son aquellas que se



ubican en las partes altas, con pendientes que no favorecen los peligros por inundación, pueden existir precipitaciones altas pero algunas de ellas como tienen vegetación natural que cubren las zonas no permite que se inunden, por el contrario permiten la infiltración de una buena parte del agua de lluvia; el agua discurre alimentando el caudal de los ríos que en algunas de estas zonas nacen.

Geomorfológicamente también tenemos las terrazas no inundables (aquellas plataformas con cierta altitud donde el río a pesar de la máxima elevación de su caudal no llega a inundar estas zonas), por lo general estas tienen una altitud mayor a los 3 metros desde el nivel base del lecho fluvial, la mayor parte de estas terrazas se aprovechan como cultivos y están en el distrito de Laredo: La clasificación de peligros le da el menor valor ya que no representan peligro alguno y en algunos casos se aprovecha el agua del río para riego de los diferentes cultivos de la zona.



**FOTO N°9 :** Sector de Nuevo Barraza en el distrito de Laredo visto desde la carretera, son zona de cultivo alejadas del área de influencia del Río Moche por lo que no se registran daños por peligro alguno.



**FOTO N°9:** Zona crítica de Peligro Huanchaco



**GRAFICO Nº 08: PELIGROS NATURALES**

