

2018-2021

**PLAN DE PREVENCIÓN Y
REDUCCIÓN DEL RIESGO DE
DESASTRES DE LA PROVINCIA DE
TRUJILLO**

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
TRUJILLO**

EQUIPO TÉCNICO

2018-2021

GRUPO DE TRABAJO DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO – R.A. Nº 361-2015-MPT

Presidente: ELIDIO ESPINOZA QUISPE - Alcalde

Integrantes:

1. **Gerencia Municipal**
2. **Sub-Gerencia de Defensa Civil – Secretaria Técnica GTGRD**
3. **Gerencia de Planeamiento y Presupuesto**
4. **Gerencia del PAMT**
5. **Gerencia de Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo - PLANDET**
6. **Gerencia de Obras Publicas**
7. **Gerencia de Desarrollo Social**
8. **Gerencia de Administración y Finanzas**
9. **Gerencia de Desarrollo Económico Local.**
10. **Gerencia de Transportes, Transito y Seguridad Vial**
11. **Gerencia de Desarrollo Urbano**
12. **Gerencia de Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo - SEGAT**
13. **Gerencia de Seguridad Ciudadana y Defensa Civil**
14. **Gerencia de Asesoría jurídica**
15. **Gerencia de Sistemas**
16. **Sub-Gerencia de Salud**
17. **Sub-Gerencia de Participación Vecinal**
18. **Sub-Gerencia de Servicios Generales y Equipo Mecánico**
19. **Sub-Gerencia de Programas Alimentarios**

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – R.A. N°069-2017-MPT

Integrantes

Gerencia de Planeamiento y Presupuesto – Convoca y Preside

Sub-Gerencia de Defensa Civil – Secretaria Técnica GTGRD

Gerencia de Obras Públicas

- **Sub-Gerencia de Proyectos**

Gerencia de Desarrollo Urbano

- **Sub-Gerencia de Habilitaciones Urbanas**
- **Sub-Gerencia de Edificaciones**

Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo - PLANDET

Gerencia de Desarrollo Social

Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo - SEGAT

ASISTENCIA TÉCNICA:

Especialista	Lic. Luz Mariella Gallo Meléndez
Unidad Orgánica	Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica
Entidad	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

Contenido

PRESENTACION	4
1.- Aspectos Generales de la Provincia de Trujillo	4
1.1 División político administrativa	4
1.2 Demografía	6
1.3. Índice de desarrollo humano	7
1.4. Infraestructura vial y de comunicaciones	10
1.5. Infraestructura portuaria	10
1.6. Infraestructura aérea	11
1.7. Red de agua potable y alcantarillado	11
1.8. Red de energía eléctrica	15
1.9. Hidrografía	16
2.- Diagnóstico de la gestión del Riesgo de Desastres – GRD	22
2.1.- Evaluación de riesgos	22
2.1.1.- Identificación y descripción de los peligros	22
2.1.2.- Análisis de Vulnerabilidad y cálculo del Riesgo frente a peligros priorizados	54
2.1.3.- Principales resultados de la evaluación de riesgo a nivel provincial en el marco del proceso de Reconstrucción del Niño Costero - 2017	59
2.2.- Situación de la Gestión Prospectiva y Correctiva del Riesgo de Desastres	70
2.2.1.- Marco legal y normativo	70
2.2.2.- Instrumentos de Planificación vinculados con la GRD Prospectiva y Correctiva.	72
2.2.3.- Capacidad Operativa de la Municipalidad Provincial de Trujillo para la prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.-	77
2.2.4.- Institucionalidad para la Gestión del Riesgo a nivel prospectivo y correctivo	83
3.- Plan de Prevención y Reducción de riesgo de desastre de la provincia de Trujillo	88
3.1.- Articulación con la Planificación Del Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030 y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de desastres – PLANAGERD al 2021.	88
3.2.- Objetivos del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.	91
3.3.- Estrategias del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	92
3.4.- Programación de Acciones del PPRRD 2018-2021 de la Provincia de Trujillo.	94
3.5.- Matriz programática de las acciones del PPRRD Provincial	97
4.- Seguimiento y Evaluación del PRRD Provincial	104
Bibliografía	105
ANEXOS	106

PRESENTACION

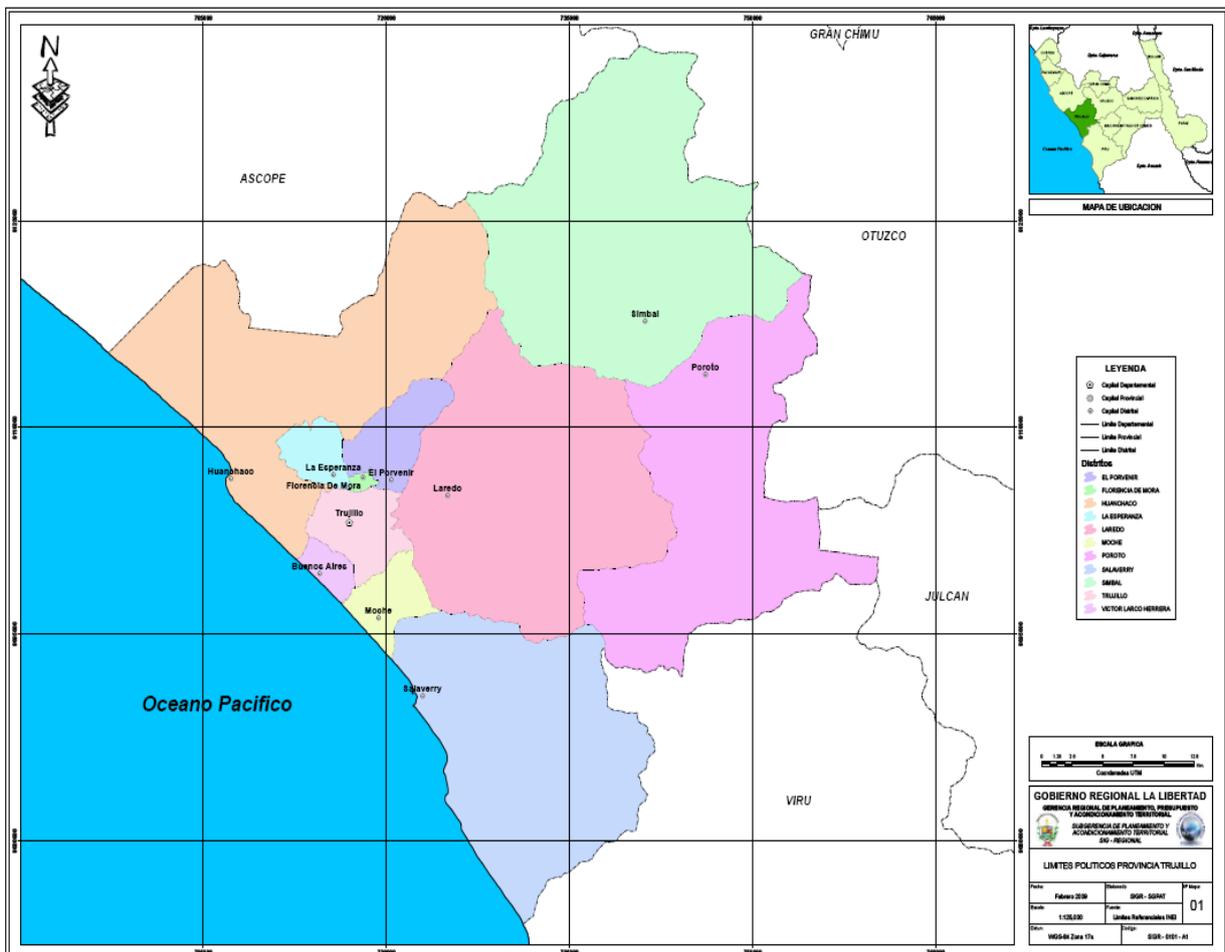
1.- Aspectos Generales de la Provincia de Trujillo

1.1 División político administrativa

La provincia de Trujillo está conformada por 11 distritos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- ☒ En el Sur: Salaverry
- ☒ En el Este: Poroto y Laredo
- ☒ En el Norte: Huanchaco y Simbal
- ☒ En el Oeste: Víctor Larco Herrera Y Moche
- ☒ En el Centro: Trujillo, La Esperanza, Florencia de Mora y El Porvenir

Mapa N° 01
Distritos de la provincia de Trujillo



Fuente: Gobierno Regional La Libertad.

Cuadro Nº 01
Ubicación Geográfica de los Distritos de la Provincia

DISTRITOS	Coordenadas		Rango Altitudinal	
	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altitud m.s.n.m	Región
Trujillo	08°06'41"	79°01'30"	34	Costa
El Porvenir	08°04'42"	78°59'57"	90	Costa
Florencia de Mora	08°05'00"	79°01'09"	85	Costa
Huanchaco	08°04'34"	79°06'57"	23	Costa
La Esperanza	08°04'39"	79°02'38"	77	Costa
Laredo	08°05'15"	78°57'30"	89	Costa/Sierra
Moche	08°10'06"	79°00'27"	4	Costa
Poroto	08°00'30"	78°45'56"	627	Costa/Sierra
Salaverry	08°13'12"	78°58'27"	3	Costa
Simbal	07°58'21"	78°48'36"	576	Costa/Sierra
Víctor Larco Herrera	08°08'45"	79°03'51"	3	Costa

Fuentes: GR-LL- Gerencia de Planificación, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, PDC Distritales
Elaborado por: ETPVPP

De los 11 distritos, los distritos de Trujillo, El Porvenir, La Esperanza, Víctor Larco Herrera y Florencia de Mora, tienen concentración poblacional urbana; mientras que los distritos de Huanchaco, Laredo, Moche, Poroto, Salaverry y Simbal tienen concentraciones poblacionales dispersas, es decir que están conformados en su mayoría por centros poblados.

Cuadro Nº 02
Fecha de Creación y Norma de los distritos conformantes

DISTRITOS	FECHA DE CREACIÓN	NORMA
Provincia Trujillo	6 al 15 /12/1534	Si.
Trujillo	31/01/1822	Si.
El Porvenir	08/01/1965	Ley 15368
Florencia de Mora	17/09/1985	Ley 24316
Huanchaco	03/05/1955	Ley 12301
La Esperanza	29/01/1965	Ley 15418
Laredo	28/12/1961	Ley 13792
Moche	10/11/1906	Ley 306
Poroto	07/03/1964	Ley 14952
Salaverry	04/01/1879	Ley s/n
Simbal	24/06/1824	Si.
Víctor Larco Herrera	22/01/1943	Ley 9781

Fuente: CTAR-LL. Esquema de Organización Territorial de la Provincia de Trujillo.1999
Elaborado por: ETPVPP

1.2 Demografía

En los últimos dos censos (1993 y 2007) de población y vivienda, el departamento de La Libertad experimentó un crecimiento importante de 35.9 %, en su población y el 2015 según proyección realizada por el INEI ha alcanzado un total de 957 010 habitantes como resultado de los movimientos migratorios internos que ha vivido el Perú.

Este crecimiento demográfico tiene incidencia en el ámbito nacional, pues en el Plan Bicentenario –Perú 2021, Trujillo es la tercera provincia más importante del Perú poblacionalmente, albergando en su territorio el 2.9% del total poblacional.

En la distribución provincial del censo 2007, sólo el distrito de Trujillo alcanza el 36.3% de la población total, seguido del distrito de La Esperanza con 18.7% y El Porvenir con 17.3%.

Los distritos que han tenido proporcionalmente mayor crecimiento a nivel provincial entre los años de 1993 al 2007, son el distrito de Huanchaco (125%), El Porvenir (74%), Salaverry (68%), La Esperanza (44%), Moche (35%), mientras que Trujillo ha aumentado su población en un 19%.

Estas cifras muestran el desequilibrio en la distribución poblacional tanto a nivel regional y provincial, pues solamente los distritos de Trujillo, La Esperanza y El Porvenir contienen la mayor concentración poblacional a nivel provincial y departamental.

Cuadro N° 03
Población censada 2007 y proyectada al 2015

DISTRITO	POBLACION CENSADA				POBLACION PROYECTADA			
	1981	%	1993	%	2007	%	2015	%
Trujillo	209256	51.2	247028	41.4	294899	36.3	318914	33.3
El Porvenir	72481	17.7	80698	13.5	140507	17.3	186127	19.4
Florencia De Mora	-----	-----	35806	6	40014	4.9	41914	4.4
Huanchaco	7402	1.8	19935	3.3	44806	5.5	68104	7.1
La Esperanza	62948	15.4	105361	17.6	151845	18.7	182494	19.07
Laredo	15280	3.7	28019	4.7	32825	4	35289	3.7
Moche	10626	2.6	22020	3.7	29727	3.7	34503	3.6
Poroto	2115	0.5	4401	0.7	3601	0.4	3195	0.33
Salaverry	5026	1.2	8278	1.4	13892	1.7	18129	1.9
Simbal	2453	0.6	3600	0.6	4082	0.5	4317	0.45
Victor Larco Herrera	21258	5.2	42169	7.1	55781	6.9	64024	6.7
PROV. DE TRUJILLO	408845	100	597315	100	811979	100	957010	100

Fuente: INEI 2015.

Trujillo provincia tiene una superficie territorial de 1768.65 km² y representa el 6.9 % del territorio departamental. Siendo los distritos de Huanchaco, Laredo, Poroto, Salaverry y Simbal que representan el 18.9%, 19.0%, 15.6%, 16.7% y 22.1% del territorio provincial respectivamente.

La mayor dinámica de densidad poblacional a nivel departamental se concentra en la Provincia de Trujillo, albergando el 50.2% de la población total departamental que representa 811,979 habitantes según el Censo de Población y Vivienda 2007. Además, la capital de provincia tiene una densidad en el año 2007 de 7492.35 Hab./Km² y en el año 2015 se estima una densidad de 8102.49 Hab./Km². Mientras que como se puede observar en el siguiente cuadro los distritos que poseen mayor superficie son los que tienen menor densidad poblacional.

Cuadro N° 04
Superficie Provincial y Distrital

<i>DISTRITO</i>	<i>Superficie (Km²)</i>	<i>POBLACIÓN 2007</i>	<i>POBLACIÓN 2015</i>	<i>Densidad Poblacional 2007 (Hab/Km²)</i>	<i>Densidad Población 2015 (Hab/Km²)</i>
Trujillo	39.36	294899	318914	7492.35	8102.49
El Porvenir	36.7	140507	186127	3828.53	5071.58
Florencia de Mora	1.99	40014	41914	20107.54	21062.31
Huanchaco	333.9	44806	68104	134.19	203.97
La Esperanza	15.55	151845	182494	9764.95	11735.95
Laredo	335.44	32825	35289	97.86	105.20
Moche	25.25	29727	34503	1177.31	1366.46
Poroto	276.01	3601	3195	13.05	11.58
Salaverry	295.88	13892	18129	46.95	61.27
Simbal	390.55	4082	4317	10.45	11.05
Víctor Larco Herrera	18.02	55781	64024	3095.50	3552.94

Fuentes: PDC Provincia de Trujillo 2017-2030
Elaborado por: ETPVPP

1.3. Índice de desarrollo humano

Según el criterio de clasificación de Desarrollo Humano establecido por el PNUD, el Perú en el año 2007 (acorde con el último censo) tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) equivalente a 0,3952. De igual manera, el departamento de La Libertad en el 2007 cuenta con un IDH de 0,3936; ubicándose en el ranking 8º a nivel nacional.

Así mismo, la provincia de Trujillo se ubica en el quinto lugar del ranking provincial nacional, con un IDH de 0.4717, tal vez, por la significativa inversión privada que mejoró los aspectos de infraestructura y los servicios; dinamizando las actividades productivas en la provincia trujillana. La evolución del Desarrollo Humano en la provincia de Trujillo durante el año 2007 y 2012 ha disminuido seis posiciones (del puesto 5º al 11º), lo que significa que hay provincias que han elevado sus niveles de IDH considerablemente mientras que la provincia se desarrolla lentamente.

En el 2012 la provincia tenía un IDH de 0.5742 lo que significó un aumento del IDH en 0,1025 en los últimos cinco años, experimentando mejoras en los aspectos de Esperanza de Vida al Nacer, Alfabetismo, así como el ingreso familiar Per-cápita. A pesar de estas significativas mejoras hemos disminuido de posición en el ranking provincial.

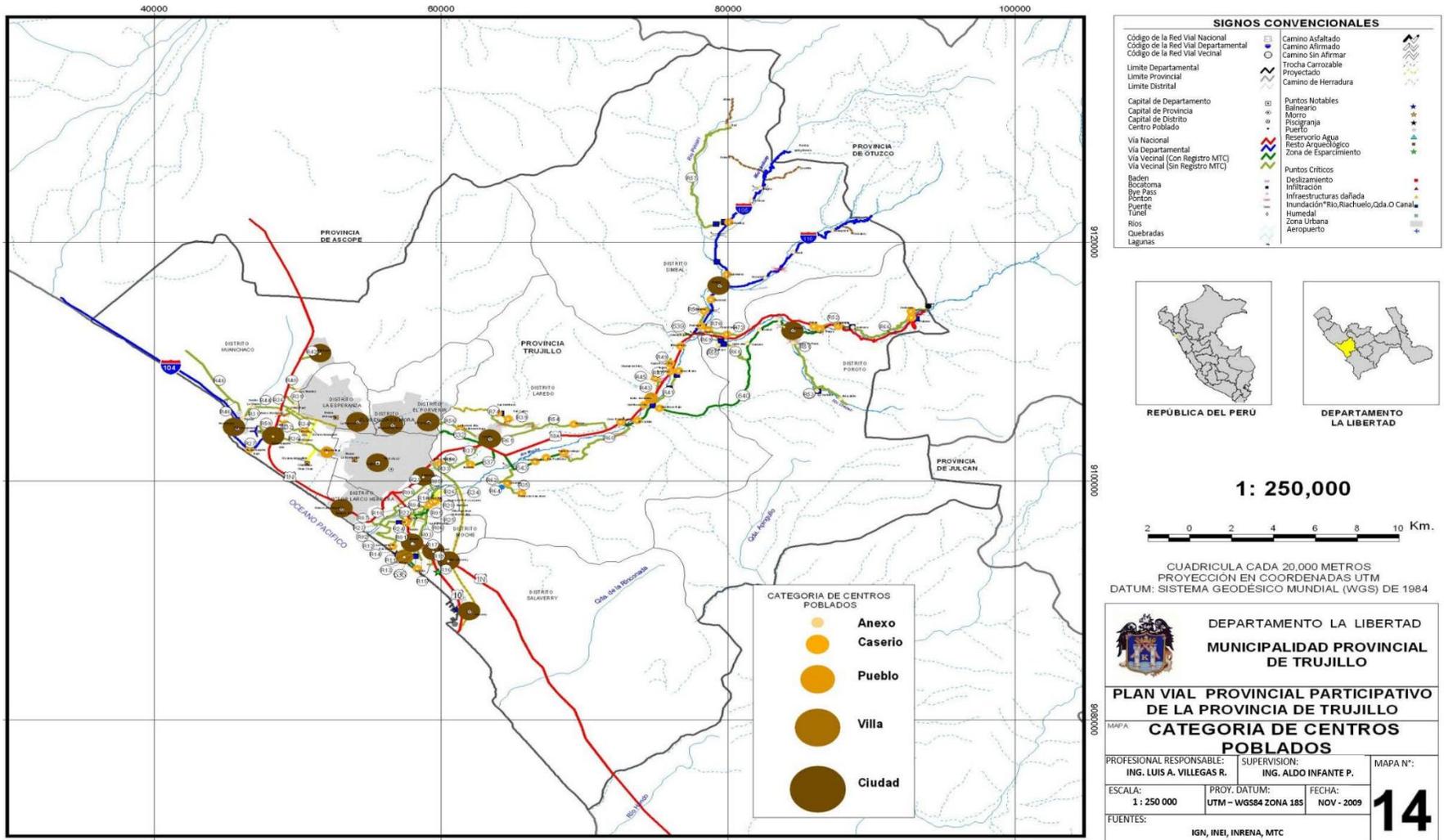
El IDH se concentra con mayor énfasis en los distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera, sin embargo, los distritos de Simbal y Poroto, son los territorios con menor IDH en la provincia, encontrándose relegadas por la existencia de espacios desarticulados y áreas rurales que limitan su acceso a mayores y mejores servicios y oportunidades de desarrollo de sus capacidades.

Cuadro N° 05
PROVINCIA DE TRUJILLO: Índice de Desarrollo Humano
(IDH), según criterios de medición, 2007.

DEPARTAMENTO	Ubigeo	Provincia	Índice de Desarrollo Humano 2007		Índice de Desarrollo Humano 2010		Índice de Desarrollo Humano 2011		Índice de Desarrollo Humano 2012	
			IDH	ranking	IDH	ranking	IDH	ranking	IDH	Ranking
	130000	LA LIBERTAD	0.3906	8	0.4544	8	0.4433	9	0.4653	8
	130100	Trujillo	0.4717	5	0.5508	8	0.5499	12	0.5742	11
	130101	1 Trujillo	0.5545	21	0.6387	28	0.6418	34	0.6694	33
	130102	2 El Porvenir	0.3757	262	0.4422	354	0.4359	380	0.4567	370
	130103	3 Florencia De Mora	0.3748	268	0.4379	365	0.4241	411	0.4443	400
	130104	4 Huanchaco	0.4136	148	0.4840	232	0.4832	269	0.5050	252
	130105	5 La Esperanza	0.4216	123	0.4926	208	0.4894	249	0.5119	235
	130106	6 Laredo	0.4206	129	0.4940	204	0.4956	232	0.5197	209
	130107	7 Moche	0.4184	132	0.4950	199	0.4912	246	0.5153	226
	130108	8 Poroto	0.2861	678	0.3186	840	0.3092	888	0.3210	847
	130109	9 Salaverry	0.3939	198	0.4557	322	0.4422	364	0.4610	354
	130110	10 Simbal	0.3042	568	0.3363	748	0.3351	752	0.3465	737
	130111	11 Victor Larco Herrera	0.5789	15	0.6796	19	0.6922	20	0.7248	17

Fuente: PNUD / Equipo para el Desarrollo Humano, Perú 2006.
 PNUD / Unidad de Informe sobre Desarrollo Humano, Perú 2007.

Mapa N° 02 : Centros Poblados de la Provincia de Trujillo



Fuente: Plan VIAL Provincial de Trujillo. Gerencia PlanDET – Municipalidad Provincial de Trujillo.

1.4. Infraestructura vial y de comunicaciones

La configuración de la red interna de Trujillo tiene la forma de radio concéntrico con un sistema de anillos viales que circunvala el Centro Histórico, el primer anillo determinado por la Av. España y el segundo por la Av. América.

Este sistema permite el ingreso y salida del área central. Esto produce una excesiva concentración de actividades sociales y comerciales, así como de tránsito vehicular, peatonal y de transporte urbano en el área central de la ciudad; ocasionando situaciones críticas de congestión, pérdida de tiempo y seguridad.

La estructura radio céntrica de la ciudad determina que importantes vías de nivel nacional y regional crucen el área metropolitana y la vinculen con el resto del país, así como que vías radiales, confluyan en el centro y lleguen hasta la Plaza Mayor. El sistema vial está jerarquizado y comprende 3 niveles:

- a) VIAS NACIONALES: La Panamericana atraviesa el territorio nacional a todo lo largo de la costa, interconectando a los diversos centros poblados ubicados en su trazo.
- b) VIAS SUB REGIONALES: Las denominadas vías subregionales como el tramo Trujillo – Virú – Chao (sur), Trujillo – Milagro – Chicama (norte) y la carretera Salaverry – Santiago de Cao (parte de la autopista costanera), tienen como función principal integrar a la metrópoli con distintas sub regiones del país, facilitando los intercambios de ciudades intermedias.
- c) VIAS METROPOLITANAS Y LOCALES: Las vías expresas y semi – expresas articulan el área central y las zonas de desarrollo de viviendas, comercio e industria en los distritos de Huanchaco, Moche, Salaverry y Laredo; garantizando el funcionamiento óptimo de la metrópoli en su conjunto. Su conexión al actual sistema vial se establece a través de vías arteriales.

1.5. Infraestructura portuaria

El Terminal Portuario de Salaverry (TPS) está ubicado en la Región de La Libertad. La distancia de dicho puerto hacia Lima por carretera es de 548 Kilómetros y a la ciudad de Trujillo a 12 Kilómetros, mientras que la distancia por mar hacia el Terminal portuario del Callao es de 255 Millas. Actualmente el TPS se encuentra bajo la administración de la Empresa Nacional de Puertos (ENAPU S.A.).

El TPS tiene como zona de influencia la zona norte medio del país, en específico sobre las Regiones de La Libertad, Lambayeque, Ancash, Cajamarca y Lima, con una mayor intensidad en las provincias de Trujillo y Chiclayo.

Los principales productos que transitan por el TPS son:

En la Importación: el maíz, la soya, la urea, el trigo, el carbón, el nitrato y el sulfato de amonio.
En la Exportación: concentrados de minerales, azúcar, rollos de papel, harina de pescado, mariscos (en contenedores) zinc, papel, alcohol etílico y cobre.

Cuenta con un rompeolas de 700 metros de largo, a pesar de ello a menudo se encuentra expuesto a marejadas. Se cuenta con un calado de 32 pies, por lo que las naves con un calado mayor pueden atracar solo cuando existe marea alta. Además, posee dos muelles, el Muelle Nº 1 se usa para el embarque de melaza, concentrados de mineral y minerales a granel y el Muelle Nº 2 cuenta con una banda transportadora con 2 áreas móviles de carga para el azúcar a granel y cada muelle cuenta con 2 amarraderos.

Asimismo, dicho terminal cuenta con tres almacenes y 6 zonas para el almacenamiento al descubierto destinadas a la carga en general. Si bien en las condiciones actuales presentan escasas posibilidades de articulación interregional de áreas de producción y centros poblados, su mantenimiento y desarrollo es muy importante para fortalecer el comercio exterior así como potenciar los servicios de cabotaje de desembarque.

El Puerto antes mencionado requiere de obras de mantenimiento, rehabilitación y modernización de su administración portuaria, acciones en las cuales es posible la participación del sector privado en el marco de las normas de privatización que el gobierno auspicia.

1.6. Infraestructura aérea

La provincia posee un solo aeropuerto comercial de importancia regional/nacional, el Aeropuerto "Carlos Martínez de Pinillos" ubicado en el distrito de Huanchaco a 10 km al norte del centro de la ciudad de Trujillo.

El aeropuerto se encuentra en calidad de concesión desde el año 2006 y es actualmente administrado y operado por la empresa privada Aeropuertos del Perú (ADP). Cuenta con una pista de aterrizaje de 3,024 metros de longitud, luego de haber sido ampliada en 2005. Brinda vuelos nacionales con destino a Lima, y constituye la principal puerta de entrada para los turistas que visitan la ciudad de Trujillo.

Este requiere ser ampliado, modernizado y dotado de cierta autonomía para que funcione como aeropuerto internacional de carga y de pasajeros. Requiriéndose para tal fin, dotar de las facilidades físicas para el aterrizaje de aviones de mayor capacidad y facilidades administrativas para la concesión de líneas de vuelo, aduana y otros servicios.

En la actualidad está siendo ampliado y remodelada su estructura para dar mejor servicio a la ciudadanía. Hay un movimiento de entrada y salida de aviones comerciales, particulares, militares, cargueros y otros. Este movimiento fue ascendente desde 1996 a 1998. A partir de 1999 comenzó a decaer.

1.7. Red de agua potable y alcantarillado

En cuanto al agua potable y alcantarillado, la empresa encargada de abastecer de agua a la Provincia de Trujillo, es actualmente SEDALIB, la empresa administra las siguientes localidades: Trujillo Metropolitano, Huanchaco, Moche, Salaverry, Chócope, Paiján, Chicama, Chepén, Pachanga, Virú y Chao.

El Sistema de Abastecimiento de la ciudad de Trujillo utiliza como fuente el agua superficial que proviene de la Planta de Tratamiento Chavimochic, este sistema de captación está conformado por una Bocatoma, ubicada en el río Santa, hasta la planta de tratamiento del Alto Salaverry.

Adicionalmente, se aprovecha las aguas subterráneas provenientes del Acuífero del Valle Santa Catalina. Esta fuente es explotada a través de 39 pozos tubulares ubicados dentro de la ciudad, mediante equipos de bombeo electromecánicos que permiten captar un caudal de 581.9 lps. Sin embargo, no todos los pozos funcionan permanentemente, lo que reduce significativamente los niveles de captación. Los pozos se encuentran en regular estado de conservación, producto del mantenimiento preventivo y correctivo que la empresa les brinda anualmente. Así mismo, se cuentan con control automático de prendido y apagado que permite su autonomía, y optimizar su operación.

La producción de la planta de tratamiento del Alto de Salaverry es de 56,419 m³/día (equivalente a 653 lps), pese a tener una capacidad de 86,400 m³/día (equivalente a 1,000 lps). Ello se debe a la falta de un sistema de distribución primaria capaz de conducir todo este volumen de agua hacia las zonas donde existe déficit de agua.

El agua de la planta de tratamiento es conducida a través de una línea de HD de diámetro que varían entre 400 y 900 mm y con una longitud total de 17.8 Km hacia los reservorios de cabecera Los Gemelos y Manuel Arévalo, y de ahí hacia las cámaras Miguel de La Cuba y La Esperanza. En cambio, las aguas subterráneas son impulsadas desde las estaciones de bombeo, hacia los dos reservorios de almacenamiento (Monserrate y San Andrés) y a hacia las redes de distribución de la zona oeste de la ciudad.

El sistema de almacenamiento está conformado por 41 reservorios, que en conjunto representan una capacidad de almacenamiento de 44,300 m³. Sin embargo, sólo veinte se encuentran en funcionamiento debido a la baja presión existente en los sectores donde se ubican estos reservorios. Las redes de distribución están conformadas por un total de 949.99 Km de tuberías, de las cuales 78.22 Km corresponden a las redes primarias y 871.77 Km corresponden a las redes secundarias. Este sistema permite abastecer a 108,093 conexiones totales.

La localidad de Huanchaco se abastece de agua mediante un (01) pozo tubular, en regular estado de conservación con una capacidad de 3,024 m³/día; sin embargo, sólo produce 1,696 m³/día. El sistema de distribución cuenta con un reservorio apoyado de 500 m³ de capacidad. La red de distribución está conformada por un total de 12.76 Km. De tuberías con diámetros que varían de 25 mm a 150 mm, de los cuales 0.65 Km corresponden a las redes primarias y 12.11 Km corresponden a las redes secundarias. Con este sistema la empresa brinda el servicio de agua potable al 34% de la población, mediante 1,409 conexiones totales, de las cuales 1,192 se encuentran activas. En este período, el nivel de micro medición fue de 53% y el agua no contabilizada resultó ser de 57%.

La localidad de Moche se abastece de agua mediante dos pozos tubulares, en regular estado de conservación con una capacidad de producción total de 5,097 m³/día; sin embargo, sólo produce 3,054 m³/día, debido a que su funcionamiento no es continuo. Uno de los pozos también abastece a la localidad de Salaverry.

El sistema de distribución cuenta con dos reservorios elevados, cada uno de 400 m³ de capacidad y una red de distribución conformada por 1.47 Km de redes primarias y 11.53 Km de redes secundarias con diámetros que varían de 25 mm a 150 mm. De esta manera, la empresa brinda el servicio de agua potable al 37% de la población a través de 1,688 conexiones totales, de las cuales, 1,419 conexiones se encuentran activas.

Cabe señalar, que de los 72 lt/hab/día que produce solamente llega a facturar 22 lt/hab/día. Esto se traduce en un 70% de agua no contabilizada. Además, el Nivel de micro medición en este período de evaluación fue de 2%. La localidad de Salaverry se abastece de agua mediante un pozo tubular denominado "Moche 2", que tiene una capacidad de producción de 3,024 m³/ día del Volumen de Producción total de este sistema, se entrega a Salaverry la cantidad de 1,380 m³/día.

El sistema de distribución cuenta con un reservorio apoyado de 1,000 m³ de capacidad y una red de distribución conformada por 7.0 Km. de redes primarias y 14.41 Km de redes secundarias, con diámetros que varían de 25 mm a 150 mm. De esta manera, la empresa brinda el servicio de agua potable al 68% de la población, a través de 1,684 conexiones totales, de las cuales, 1,122

conexiones se encuentran activas. El nivel de micro medición en esta localidad es de 5%, por lo que el agua no contabilizada alcanza el 71%.

El distrito de Laredo, realiza su abastecimiento para la zona urbana en forma independiente bajo la administración de la Municipalidad, mediante 6 pozos tubulares. Posee 04 reservorios con una capacidad total de 260 m³ (01 de 200m³ y 3 de 20m³). Según reportan, su nivel de producción es en promedio de 200 lps.

Los distritos con mayor cobertura de agua potable en la vivienda son Trujillo con 88.4%, Florencia de Mora con 87.4% y Víctor Larco Herrera con 85.2%.

Los distritos con menor cobertura de agua potable en la vivienda son Huanchaco con 49.7%, Salaverry con 56.7% y Simbal con 63.2%. El distrito con mayor producción de agua es Trujillo y la de menor producción es Salaverry. Los distritos de Víctor Larco y Salaverry se abastecen sólo de agua subterránea, mientras que La Esperanza y Florencia de Mora se abastecen sólo de agua superficial. Los distritos de Trujillo, El Porvenir, Moche y Huanchaco se abastecen de ambas fuentes.

En cuanto a la distribución general, tenemos que el Área Metropolitana, está cubierta del servicio de agua potable en un 83.0%, siendo el distrito con menor cobertura Huanchaco con 58.0% y el distrito de Trujillo cuenta con 98.3% de cobertura.

Según las estimaciones de la demanda realizadas existiría un déficit actual de 714 lps; sin embargo, la localidad de Laredo registraría un superávit de 111 lps. Para los próximos 10 años, se requeriría incrementar la producción en aproximadamente 430 lps adicionales para cubrir la demanda de los distritos servidos por SEDALIB; sin embargo, en la localidad de Laredo la producción de agua estaría garantizada.

Cuadro N° 06
Área Metropolitana de Trujillo:
Requerimientos de Agua Potable según Distritos

DISTRITOS	Producción (lps)	Requerimiento Actual-2012 (lps)	Déficit (lps)	Requerimiento Adicional-2022 (lps)	Total Déficit + Requerimiento - 2022 (lps)
TRUJILLO	791	804	13	126	139
EL PORVENIR	120	155	35	29	64
FLORENCIA DE MORA	184	427	243	92	335
HUANCHACO	87	110	23	19	42
LA ESPERANZA	136	390	254	57	311
MOCHE	45	144	99	78	177
SALAVERRY	44	83	39	18	57
VICTOR LARCO HERRERA	33	41	8	12	20
ÁREA METROPOLITANA	1,440	2,154	714	431	1,145
LAREDO	200	89	(111)	10	(101)

Fuente: SEDALIB, 2012
Elaboración Equipo Técnico PLANDET, 2012

El sistema de alcantarillado del área central de la ciudad de Trujillo está compuesto por un total de 528.95 Km de redes colectoras primarias y de disposición final y 467.8 Km colectores secundarios. Las tuberías instaladas son de CSN y Concreto Reforzado para los diámetros mayores. Los colectores más antiguos están ubicados en el Centro Cívico, El Molino, Independencia y Chicago. Este sistema está estructurado en varios sectores de servicio, siendo el más importante el que descarga a las lagunas del Cortijo y Covicorti. El resto que corresponden a pequeños sectores descargan sus aguas servidas a las Lagunas de El Milagro y a las acequias de riego de las urbanizaciones de Sta. María, El Golf y Palmera. Todo este sistema funciona por gravedad, excepto en Buenos Aires y Vista Alegre, donde debido a la topografía del terreno, es necesario bombear las aguas servidas desde tres cámaras de bombeo.

Con respecto a los sistemas de tratamiento de aguas residuales, se cuenta con dos plantas de tratamiento denominadas COVICORTI y El Cortijo respectivamente. Estas plantas están compuestas principalmente por lagunas aireadas, seguidas por lagunas facultativas fue en conjunto tienen una capacidad de tratamiento de 1,242 lps. Gracias a las acciones de control de vertimiento industrial estos sistemas están llegando a niveles óptimos en el tratamiento de las aguas residuales. Además de estas plantas, se cuenta con la planta de tratamiento de El Milagro compuesta por dos lagunas de estabilización que se tienen una capacidad para tratar un flujo de 20.0 lps.

El servicio de alcantarillado en el distrito de Huanchaco es brindado al 33% de la población, mediante una Red de Alcantarillado conformada por un total de 13.57 Km de tuberías de 200 mm de diámetro, que se encargan de recolectar los desagües de 1,361 conexiones totales. Posteriormente, las aguas servidas son transportadas hacia la parte baja de la localidad de Huanchaco, donde está ubicada la cámara de la planta de tratamiento compuesta principalmente por las lagunas de estabilización. Durante los meses de enero, febrero y marzo se han tratado cerca de 110,000 m³ de aguas servidas.

La red de alcantarillado en Moche está conformada por un total de 15.0 Km de tuberías de 200 y 250 mm de diámetro, que recolectan los desagües de 1,619 conexiones totales. Este sistema se encarga de recolectar y conducir los desagües hacia las dos cámaras de bombeo, a partir de las cuales se impulsan los desagües hacia la planta de tratamiento de la localidad, compuesta principalmente por lagunas de estabilización.

El sistema de alcantarillado en Salaverry está compuesto 11.13 Km de redes secundarias y 4.0 Km de redes primarias con diámetros de 200 y 250 mm, que se encargan de recolectar los desagües de 1,631 conexiones totales. Este sistema se encarga de recolectar y conducir los desagües hacia una cámara de bombeo, a partir de la cual se impulsa los desagües hacia la planta de tratamiento compuesta principalmente por lagunas de estabilización.

Finalmente, el sistema de evacuación de aguas servidas se convierte en una de las tareas más importantes para evitar la contaminación ambiental y reducir los índices de enfermedades infecciosas. En la actualidad todavía continúan volúmenes de aguas servidas sin tratar, son el caso de las desembocaduras a las acequias del sector de La Encalada; el distrito de Laredo, cuyos desagües son evacuados directamente a los canales de regadío; la parte baja de La Esperanza descarga al canal Mochica, y; el sector de Buenos Aires Norte evacua sus aguas servidas directamente al mar.

1.8. Red de energía eléctrica

En lo referido a la energía eléctrica, Trujillo es una de las ciudades más importantes del Perú, la tercera en mayor demanda energética después de Lima y Arequipa. Como componente del Sistema de Interconexión Nacional, Trujillo Metropolitano, está catalogada como sector de Distribución Típico 21, el mismo que corresponde a una zona urbano de mediana densidad (135,000 usuarios) y con una importante infraestructura eléctrica para atender la demanda energética local.

Actualmente la interconexión del sistema eléctrico peruano y las ampliaciones y remodelaciones de las redes eléctricas en sus diferentes niveles garantizan un suministro con calidad y suficiencia energética para la ciudad y para el desarrollo agro-industrial de la región; y que están previstas por la empresa distribuidora de electricidad Hidrandina S.A. Dentro del área de concesión, el departamento de La Libertad es el de mayor demanda de energía (62.82%); mientras que la provincia de Trujillo consume el 84.84% (138,424 MWh) del total de energía distribuida en el departamento.

En los últimos 5 años el consumo anual de energía ha experimentado un crecimiento ascendente, el mismo que ha sido ligeramente, menor al crecimiento poblacional (1998-2000). El consumo promedio por usuario ha ido disminuyendo, esto sucede a efecto de las políticas de ahorro energético que se han implementado principalmente en las horas de mayor consumo denominadas Hora Punta, de 18:00 a 23:00 horas.

Actualmente se han cubierto los requerimientos de energía eléctrica del 82% del total de familias existentes en el área metropolitana, existiendo alrededor de 135,000 usuarios residenciales y 341 usuarios correspondientes a los sectores comercial e industrial.

La generación es la fase inicial de un sistema eléctrico, es el lugar donde se realiza la producción de energía eléctrica. La Región La Libertad carece de grandes centrales eléctricas, por lo que Hidrandina S.A. como empresa de distribución realiza compra de energía a las empresas generadoras, de acuerdo a sus proyecciones de consumo previstos para la atención de la demanda energética.

El punto de compra para la atención de la población trujillana es la subestación de transformación (SE) Trujillo Norte, donde además se realiza la transformación a niveles de tensión adecuados para una transmisión secundaria. Las empresas generadoras que participan en la transferencia de energía son: ELECTROPERU S.A. (para el mercado regulado) y TERMOSELVA (para el mercado libre).

La energía que llega a Trujillo es transmitida en niveles de tensión de 220 000 voltios a través del sistema interconectado nacional hasta la SE Trujillo Norte, este transporte está a cargo de la empresa transmisora ETECEN S.A. Hidrandina, luego de una transformación transporta a través de sus redes y a un nivel de tensión en 138 000 voltios a las SE Trujillo Porvenir y Trujillo Sur, estas últimas de propiedad de Hidrandina S.A.

Referido a las instalaciones en alta tensión en 138 000 voltios, Hidrandina S.A. es el responsable de la operación, mantenimiento y desarrollo de las mismas. Las instalaciones están formadas por los tres (03) centros de transformación y dos (02) líneas de transmisión secundaria. Las redes primarias son media tensión (MT) en 10 000 voltios, trasladan la energía eléctrica desde las tres (3) subestaciones de transformación hasta la distribución. Las subestaciones de distribución (SEDs) transforman los niveles de tensión primarios a valores de distribución en baja tensión. (De 10 000 a 220 voltios).

Las redes secundarias son en baja tensión (BT) en 220 voltios, son las que llegan al usuario final, y alumbrado público. Solo la ciudad de Trujillo Metropolitano es suministrada por 23 alimentadores en MT, con 1,183 subestaciones de distribución. El crecimiento desordenado de la demanda energética provoca que algunos AMT estén sobrecargados y con bajo índice de confiabilidad, esto sucede mayormente con los AMT que recorren la periferia de la ciudad.

La característica del sistema eléctrico en Trujillo Metropolitano, es típico de las grandes urbes, con una gran demanda en el distrito capital y consumos menores en los sectores de la periferia. En el año 2001, los distritos de Trujillo y Víctor Larco, demandaron los mayores consumo de energía (56.37% y 13.59%) del total, distribuida en el área metropolitana, siendo los distritos de Salaverry y Florencia de Mora las áreas de menos demanda energética (2.18% y 2.27%).

A nivel del área metropolitana, el consumo promedio es de 1.41 Kw. Por hora por usuario, en tanto que los distritos de Víctor Larco (2.18 Kwh) y Trujillo (2.03 Kwh) los que anotan los mayores valores, indicador que guarda relación con el número de horas de energía /día y número de equipos electrodomésticos utilizados. En el área metropolitana los usuarios de tipo residencial, representan en promedio, el 99.75% (134,274) de la totalidad en el área, al tipo comercial industrial corresponden sólo el 0.25% (341 usuarios). A nivel de usuarios los distritos de Trujillo (52,715), La Esperanza (24,239) y Víctor Larco (12,596), concentran alrededor del 67% del total de usuarios servidos en el área metropolitana.

1.9. Hidrografía

La provincia de Trujillo, se encuentra ubicada en la cuenca baja del río Moche por debajo de los 1,200 m.s.n.m. Se origina en los andes de La Libertad, en las inmediaciones de Quiruvilca, en el cerro Pelón Chico (4,450 m.s.n.m.). En sus nacientes se llama río Shori y al pasar por el pueblo de Chugurpampa se llama río Moche, posteriormente cruza la provincia de Otuzco e ingresa a la costa, con la misma denominación. Al recorrer el desierto costanero, forma el importante valle conocido con el nombre de Santa Catalina. Desemboca al sur de la ciudad de Trujillo, llevando aguas hacia el mar sólo cuando se producen abundantes lluvias en la región interandina, especialmente en períodos más críticos del fenómeno El Niño.

Tiene una longitud aproximada de 110 Km. y el área de su cuenca es de 2,700 Km². Su caudal varía de 198.6 m³/seg. Durante la época de lluvias y en el largo período de estiaje llega a secarse. A pesar de estas grandes variaciones, el río Moche constituye el río más importante en el departamento, debido a la explotación agropecuaria que se produce en el valle.

Por otro lado la distribución del agua para riego en el valle, se hace a través de canales principales y tomas de derivación en forma rústica que captan agua de filtraciones durante la mayor parte del año. Dentro de las principales tomas y canales existentes podemos citar: Canal de la Mochica, que irriga el valle de Santa Catalina, y el canal Santa Lucía, de regadío del valle de Moche.

La explotación de aguas subterráneas está mayormente ubicada en el valle de Santa Catalina con un volumen aprovechable de 40 litros/seg. Los pozos son de tajo abierto, y tubulares, existiendo aproximadamente unos 60 pozos. Cabe señalar que con la puesta en marcha del Proyecto de Irrigación Chavimochic, estos pozos progresivamente serán reemplazados por los canales de regadío de dicho proyecto. Así mismo, posibilitará la ampliación de la frontera agrícola.

Las descargas del río Moche se han analizado a partir de los registros diarios con que cuenta la estación de Quirihuac. Esta estación actualmente se encuentra desactivada, desde hace una década, sin embargo, se registran datos de descargas diarias en la estación Moche por los operadores del Proyecto CHAVIMOCHIC, ubicada cerca de la que correspondió a la estación de Quirihuac.

Con relación a las estructuras de medición, el río Moche tuvo la estación Limnimétrica de Quirihuac, ubicada frente al pueblo del mismo nombre y que estuvo colocada bajo el puente de la antigua carretera que va de Trujillo a Huamachuco. Esta sección de control midió hasta hace una década atrás los recursos hídricos de su cuenca colectora de 1 864 km² de extensión. Desde el año de 1977 el Proyecto CHAVIMOCHIC, construyó la estación limnigráfica de Poroto, que en los primeros meses del año de 1998 fue arrasada por las turbulentas aguas, producto del fenómeno "El Niño", sin embargo hasta la actualidad se vienen registrando medidas con aforos diarios utilizando flotadores. Así mismo en la estación de control del canal Madre "Moche", que es el lugar final de la segunda etapa del Proyecto, también se registran caudales diarios con el mismo método y que por la cercanía a la antigua estación Quirihuac, prácticamente constituyen la misma cuenca colectora, razón por la cual la información de los últimos años son los registrados en la estación "Moche".

El área de la cuenca húmeda de este río es de 1398 km². La información hidrológica utilizada en el estudio es la registrada en la estación Quirihuac a partir del año de 1950 hasta Octubre de 1999. Esta información corresponde a registros medios diarios, sin embargo de acuerdo al estudio de ONERN, existe información que data desde el año de 1912, información que no se ha conseguido, pero estadísticamente el periodo que se está estudiando es muy significativo.

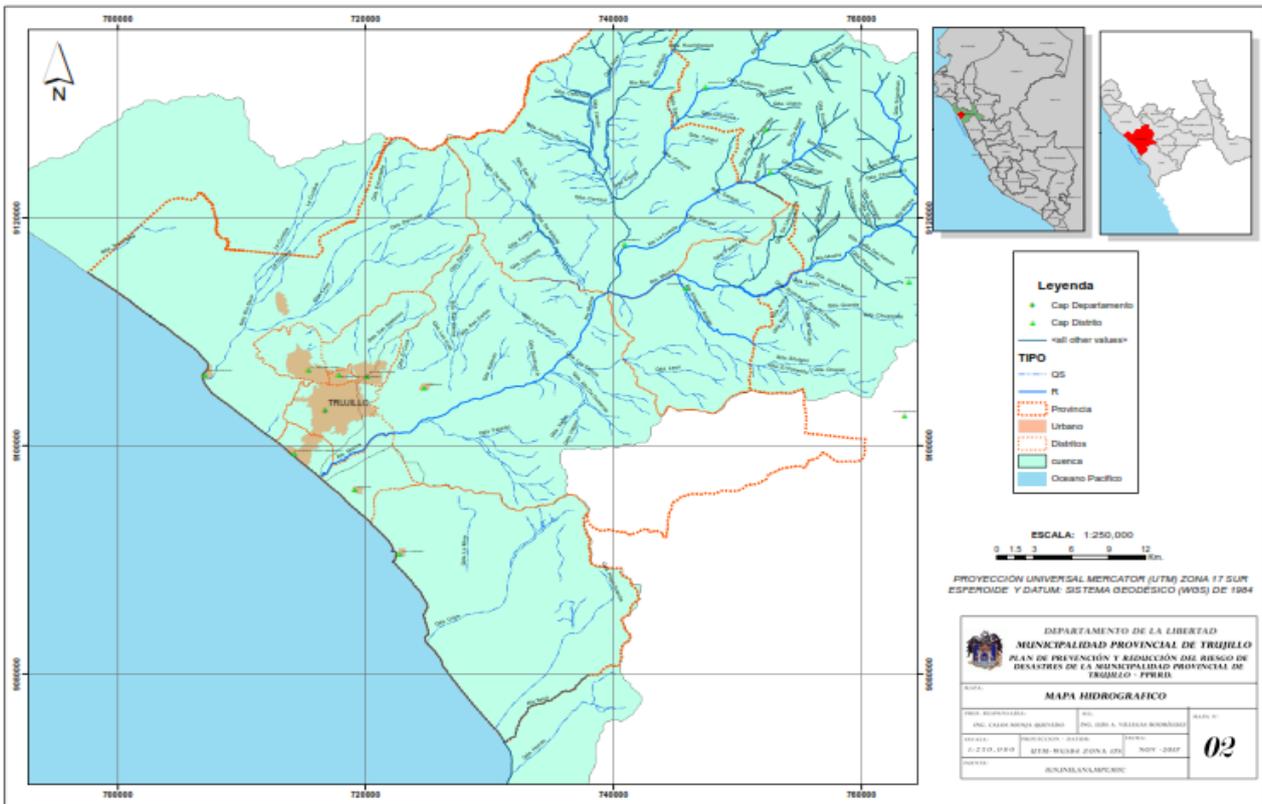
Analizando la información de las descargas diarias del río Moche, éste se comporta con iguales características a la mayoría de los ríos de la Costa peruana, es decir muy irregular, con marcadas diferencia en sus valores de descargas medias (medio, máximo y mínimo), llegando inclusive a secarse.

CUADRO N° 07
Provincia de Trujillo - Cuenca y tributarios del Río Moche

CUENCA	SUBCUENCA	TRIBUTARIOS
Río Moche	Qda. Katuay Río Simbal Río La Cuesta Río Las Salinas	Qda. Colorada, Calera, San Isidro. Qda. Carrizal, LLanten, río Ñari, río Sinsicap, Qda. Cabuyal. Qda. Sangal, Peña de Loro, Qda. El Peñón, Apingullo, Carrizal. Qda. del León, Portada, Sto. Domingo, Huaca de los Chinos, Cucho, río Chepén, Qda. Piedra Azul, río Simbal.
O. Pacífico	Río Seco Río Uripe Río Seco	Qda. Playa Grande Qda. La Rinconada. Qda. Del León Qda. Río Seco Qda. Encantada

FUENTE: ONERN, 1973
ELABORACION: COMISION TECNICA CTAR – LL y MPT

Mapa N° 03
Mapa Hidrográfico de Trujillo



Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo – PLAN DET 2018.

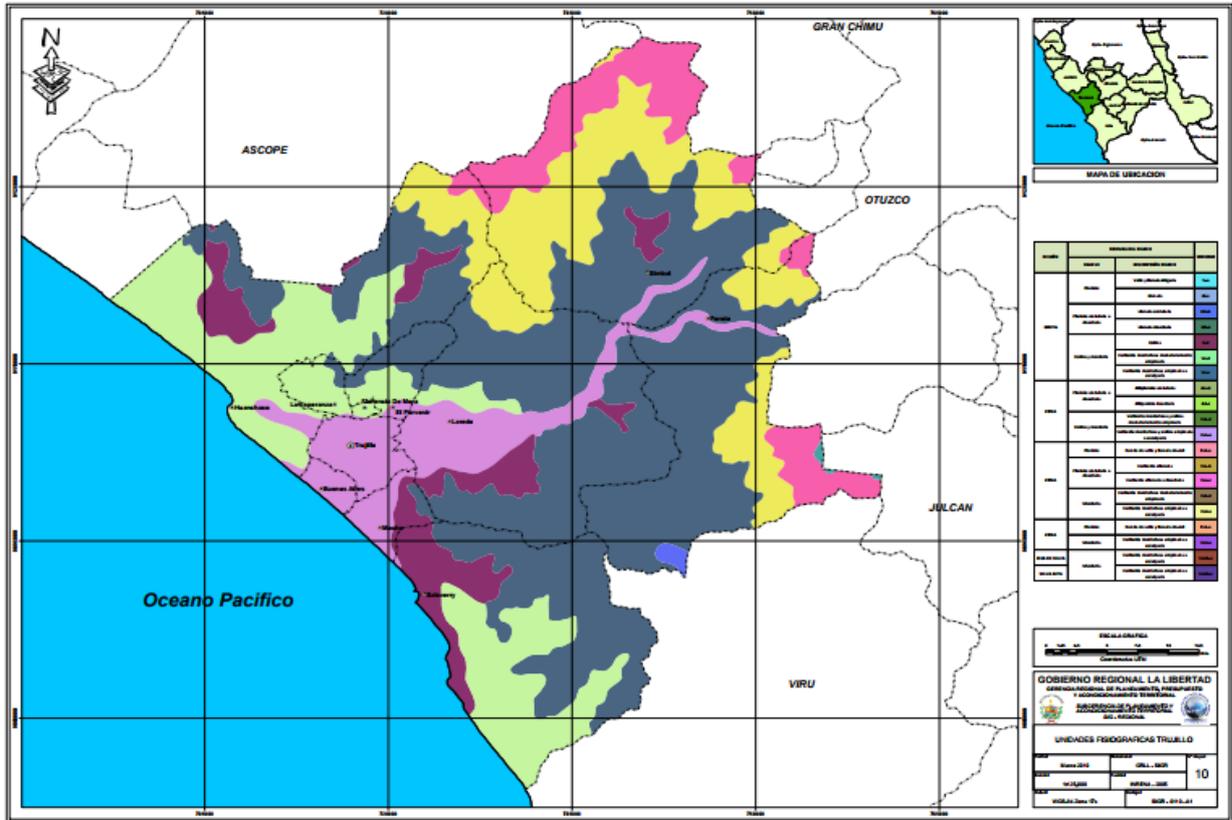
1.10.- Fisiografía

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera. La fisiografía tiene por objeto, en su sentido más amplio, la descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre: relieve, modelado, vegetación, suelos, hidrología, etc.

En la provincia de Trujillo, principalmente en el área metropolitana se puede distinguir en su mayor extensión una fisiografía de 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 y Clima semi-árido, desde 600 – 1,200 msnm.

Como grandes paisajes fisiográficos de costa se distingue: llanura aluvial, depósitos eólicos, colinas, cerros y colinas y valle estrecho aluvial.

Mapa N° 04
Mapa Fisiográfico de Trujillo



Fuente: Gobierno Regional de La Libertad.

1.11. Clima

La ciudad de Trujillo posee un clima seco con una 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 con máximas de 32 °C y con 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 Trujillo 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.

Más allá de la ciudad de Trujillo adentrándonos a los límites geográficos de los distritos ubicados hacia el Este, podemos decir que según la clasificación climática de Koppen encontraremos una unidad desértica que se encuentra entre el litoral y los 250 m.s.n.m. que presenta una temperatura media anual superior a los 18 °C aproximadamente. Con precipitación escasa inferior a los 50 mm, y una topografía con formas planas apta para la agricultura pero con el requerimiento de riego.

1.12- Capacidad de Uso Mayor de Suelos

Según el estudio del Plan de Acondicionamiento Territorial de Trujillo, de acuerdo a su calidad agrológica y limitaciones se tienen determinadas las siguientes unidades de tierras:

– **Tierras Aptas para cultivos en Limpio, calidad agrológica media, limitaciones por suelo, requiere riego - A2s (r).** Son suelos aptos para cultivos en limpio; sin embargo pueden dedicarse a cultivos permanentes, en ambos casos la instalación de cultivos requieren de prácticas de manejo apropiadas como: abonamiento pero previo análisis de suelos, uso de variedades mejoradas de alto rendimiento y resistentes a ciertas enfermedades, rotación de cultivos, riego permanente, etc. Estas tierras pueden dedicarse a otras actividades que impliquen beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo.

– **Tierras aptas para cultivos en limpio, calidad agrológica media, limitaciones por suelo y riesgo de inundación, requiere riego. – A2si (r).** Estos suelos tienen un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura térmico. De acuerdo a estas características, estos suelos son aptos para cultivos en limpio; sin embargo, también pueden dedicarse a cultivos permanentes, en ambos casos la instalación de cultivos requiere de prácticas de manejo y conservación apropiadas. Estas tierras pueden dedicarse a otros usos, siempre y cuando su uso implique beneficio colectivo, pero sin afectar el medio ambiente. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo.

– **Tierras aptas para cultivos en limpio, calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima requiere riego. – A3sec (r).** Estos suelos tienen un régimen de humedad arídico y un régimen de temperatura térmico. Estos suelos son aptos para cultivos en limpio; sin embargo pueden dedicarse a cultivos permanentes, en ambos casos la instalación de cultivos requieren de prácticas de manejo y conservación apropiadas como: abonamiento pero previo análisis de suelos, uso de semillas certificadas, uso de variedades mejoradas de alto rendimiento, rotación de cultivos, riego permanente, etc. Estas tierras pueden dedicarse a otras actividades cuyo uso implique un beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima.

– **Tierras aptas para cultivos permanentes, calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima, requiere riego – C3sec (r).** Se localizan en quince unidades ubicadas en los distritos de Huanchaco, Salaverry, El Porvenir y Laredo al oeste, sur, sureste de la zona de estudio. Estos suelos son aptos para cultivos permanentes, pero en primer lugar requieren de agua de riego y luego es necesario implementar una serie de prácticas de manejo y conservación de acuerdo a las características de los suelos y exigencias de los cultivos instalados. Estas tierras pueden dedicarse a otras actividades cuyo uso implique un beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente.

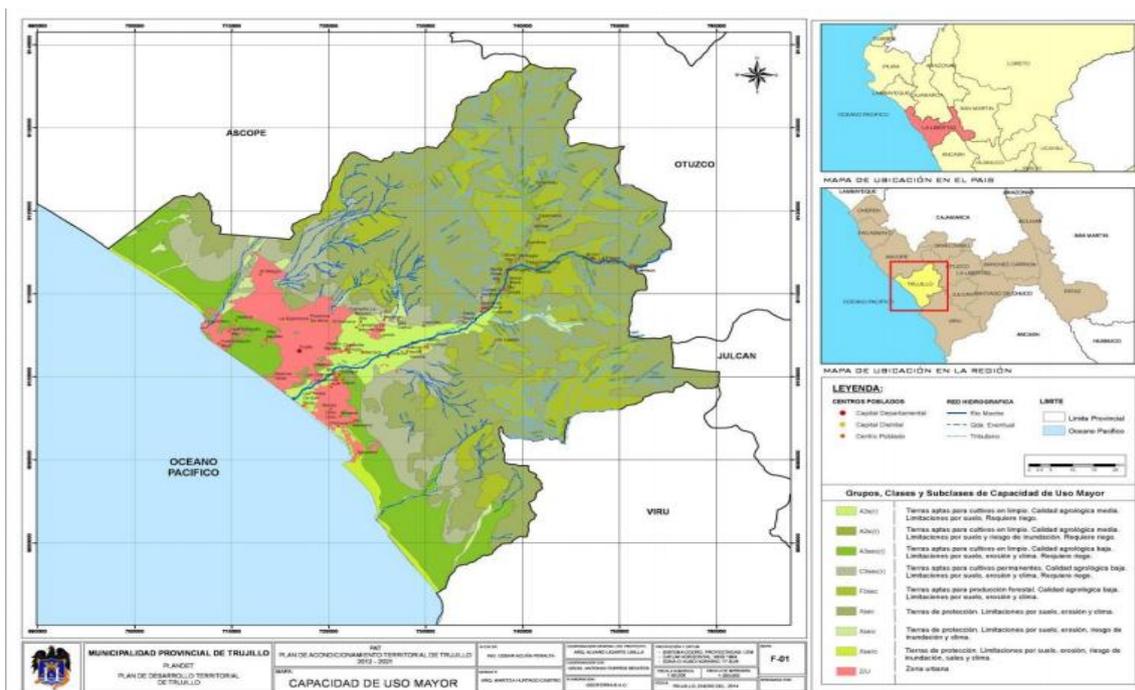
– **Tierras aptas para forestales, calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima – F3sec.** Estas tierras son aptas para forestales, pero con severas limitaciones de suelo, erosión y clima, por lo tanto, la forestación se realizará de acuerdo a la calidad de sitio, con especies apropiadas y complementadas con una serie de prácticas de manejo y conservación de acuerdo a las características de los suelos y exigencias de las especies instaladas. Estas tierras pueden dedicarse a otros usos, siempre y cuando ello implique un beneficio colectivo, pero en todo momento cuidando el medio ambiente. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima.

– **Tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión y clima- Xsec.** Estas tierras presentan severas limitaciones climáticas y edáficas, no teniendo aptitud agrícola, pecuaria o forestal. Por lo tanto, son consideradas como tierras de protección, pueden ser usados en otras actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social, pero con responsabilidad social y ambiental, tales como la recreación, turismo de aventura, protección de cuencas, canteras y extracción de agregados, etc. Las principales limitaciones de uso que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima.

– **Tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión, riesgo de inundación y clima – Xseic.** Estas tierras se encuentran localizadas en tres unidades, ubicadas en los distritos de Huanchaco y Salaverry. Estas tierras presentan severas limitaciones climáticas y edáficas, no teniendo aptitud agrícola, pecuaria o forestal. Por lo tanto, son consideradas como tierras de protección, pueden ser usados en otras actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social, pero con responsabilidad social y ambiental, tales como el urbanismo, la recreación, turismo de aventura, protección de cuencas, canteras y extracción de agregados, etc. Las principales limitaciones de uso que presentan estas tierras son por suelo, erosión, riesgo de inundación durante los años punta del fenómeno del Niño y clima.

– **Tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión, riesgo de inundación, sales y clima – Xseic.** Estas tierras se encuentran localizadas en tres unidades, ubicadas en los distritos de Huanchaco y Salaverry. De acuerdo a estas características, estas tierras presentan severas limitaciones climáticas y edáficas, no teniendo aptitud agrícola, pecuaria o forestal. Por lo tanto, son consideradas como tierras de protección, pueden ser usados en otras actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social, pero con responsabilidad social y ambiental, tales como el urbanismo, la recreación, turismo, protección de playas, etc. Las principales limitaciones de uso que presentan estas tierras son por suelo, erosión, riesgo de inundación durante los años punta del fenómeno del Niño, salinidad y clima.

Mapa N° 05
Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Suelos - Trujillo



Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo – PLANDET

2.- Diagnóstico de la gestión del Riesgo de Desastres – GRD

2.1.- Evaluación de riesgos

2.1.1.- Identificación y descripción de los peligros

2.1.1.1. Peligros por geodinámica interna

2.1.1.1.1. SISMOS^{1, 2}

Generalmente el movimiento del suelo y la falla de la estructura debida a un sismo son especialmente gobernadas por la magnitud y la distancia epicentral. Pero cuando se tiene un área local determinada, tomar en cuenta las condiciones locales de topografía y condiciones de suelo es muy importante.

El Perú se encuentra ubicado en una zona altamente sísmica y es la zona 4, dónde están ubicados departamentos de la costa peruana, los de mayor peligro según el mapa de zonificación sísmica.

Las características de la zona 4 son:

- a) Sismos de Magnitud VII MM.
- b) Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX
- c) Se representa este peligro por cuatro tipos de efectos :
 - Temblores superficiales debajo del Océano Pacífico.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo del continente.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura de plano oriental de la cordillera de los Andes Occidentales.

Cuadro N° 08
DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO
ZONA SÍSMICA 4

Provincia	Distritos	Zona
TRUJILLO	<ul style="list-style-type: none">- El Porvenir- Florencia de Mora- Huanchaco- La Esperanza- Laredo- Moche- Poroto- Salaverry- Simbal- Trujillo- Víctor Larco Herrera	4

Fuente: DS 003-2016 – VIVIENDA

Existen antecedentes históricos de “sismos severos” que han afectado la provincia de Trujillo, que se han registrado, en el cuadro que a continuación se presenta:

¹ (IIDMA, 2007)

² (Trujillo, PLAN DE DESARROLLO URBANO METROPOLITANO DE TRUJILLO 2012- 2022, 2012)

Cuadro N° 09
Cronología de eventos sísmicos severos que afectaron en la provincia de Trujillo³

Nº	FECHA	Magnitud (Grados en la escala de Richter)	EPICENTRO
1	14-02-1619	7.0	Cerca de Trujillo
2	06-01-1725	7.0	Cerca de Trujillo
3	20-06-1907	6.8	Callejón de Huaylas
4	28-09-1907	7.0	Trujillo Cajamarca
5	20-05-1911	7.0	Zona de Trujillo
6	21-06-1937	6.8	Zona de Trujillo
7	31-05-1970	7.8	Chimbote, Ancash

Fuente: Gobierno Regional La Libertad

El subsuelo en Trujillo ⁴consiste básicamente de depósitos de arena suelta a medio densa. Los espesores de las capas en general aumentan en la dirección al mar. El nivel freático varía con la topografía.

La respuesta de las estructuras durante sismos es afectadamente principalmente por el espesor de las capas, las propiedades mecánicas y la profundidad del nivel freático.

Los valores probables de intensidades sísmicas para diversos sectores de la ciudad para un sismo de determinada magnitud, tomando como base la información geotectónica del suelo y tomando como base los daños producidos según los registros de anteriores sismos, se concluye que la Ciudad de Trujillo, espera intensidades muy altas. 

Es indudable que las intensidades sísmicas más altas se registraran en los suelos en estado más sueltos y de capacidades portantes bajas. A continuación, se describen las zonas y su probable intensidad sísmica máxima.

i.- Análisis de los peligros por intensidades sísmicas⁵.-

Se analizó de manera particular ya que se centró en el estudio de las zonas urbanas (que es donde está concentrada la mayor parte de la población) de los distritos de Víctor Larco Herrera, El Porvenir, Florencia de Mora, y Trujillo. La metodología usada para este estudio se hizo mediante el análisis del suelo (calicatas), en diferentes puntos de los distritos mencionados. De acuerdo con las características mecánicas y dinámicas del suelo y de las condiciones dadas por el Código de Diseño Sismo resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, se clasificaron en 4 zonas diferentes relacionado con los niveles de peligro y que va desde el más resistente (Zona Sísmica I) hasta el menos resistente (Zona Sísmica 4).

³ (PNUD, 2012)

⁴ (IIDMA, 2007)

⁵ (Trujillo, Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030, 2017)

Zona Sísmica 1

Comprende las calicatas C2 y C6 (ver mapa) que se ubican en el distrito de Huanchaco, la calicata C7 ubicada en el distrito de Víctor Larco Herrera y la calicata C18 ubicada en el distrito de Trujillo, conformado por grava mal graduada, arena mal graduada y fragmentos de piedra grava y arena. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S=1.0$ y el periodo natural del suelo es $T_s=0.4$ correspondiente a un suelo tipo 1 de la norma sismo resistente peruana.

Zona Sísmica 2

Comprende la calicata C1 ubicada en el distrito del Porvenir, calicata C4 ubicada en el distrito de Huanchaco, C3 ubicado en el distrito de la Esperanza, calicata C5 ubicado en el distrito de Víctor Larco Herrera, calicata C8 ubicada en el distrito de Moche, calicata C9 ubicada en el distrito de Salaverry, calicata C15 ubicada en el distrito de Trujillo, conformado por arena mal graduada con limo, arena limosa y arena arcillosa. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S=1.2$ y el periodo natural del suelo es $T_s = 0.6$ correspondiendo a un suelo tipo 2 de la norma sismo resistente peruana.

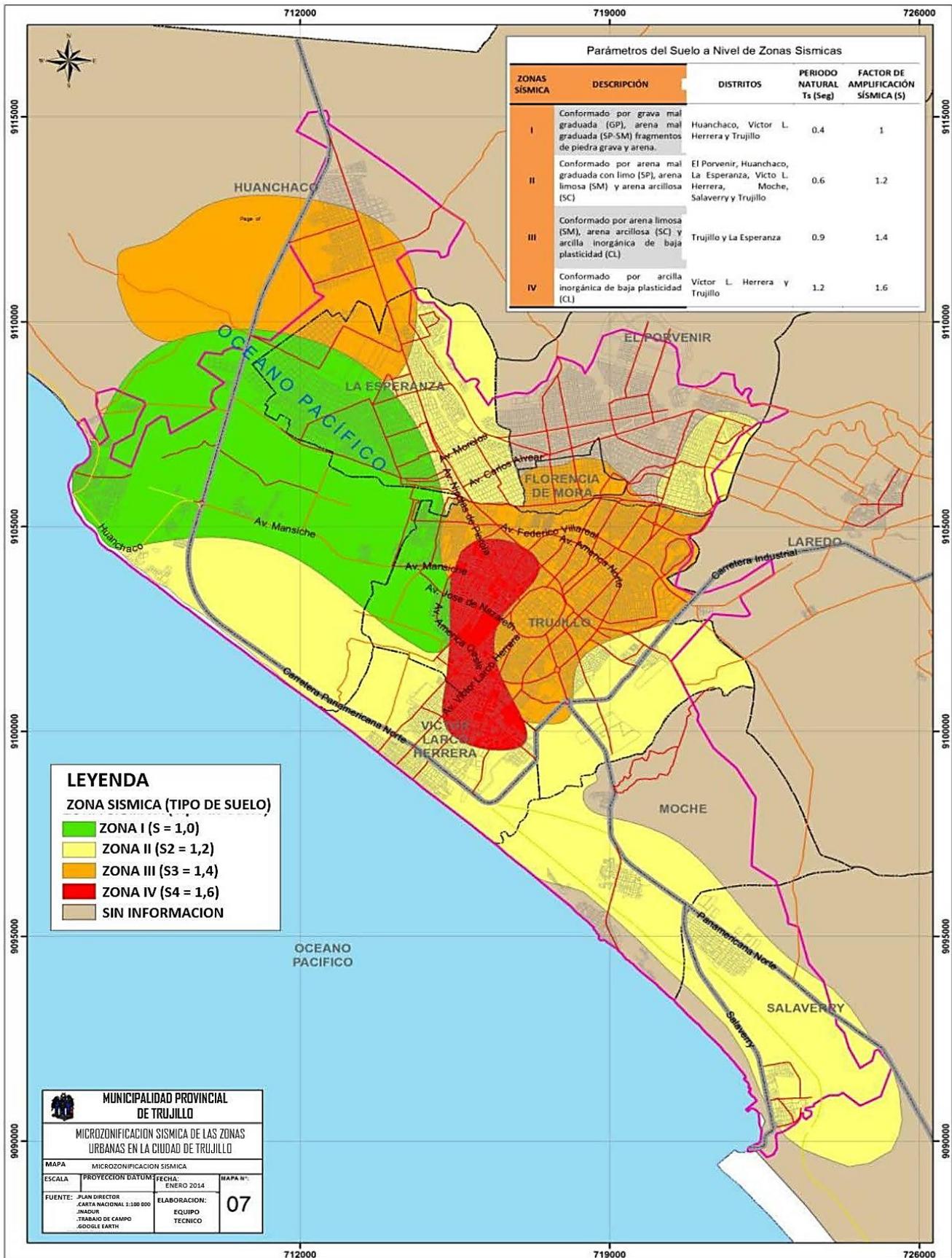
Zona Sísmica 3

Comprende la calicata C17 ubicada en el distrito de la Esperanza, calicatas C10, C11, C12, C13 ubicados en el distrito de Trujillo, conformado por arena limosa, arena arcillosa y arcilla inorgánico de baja plasticidad. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S= 1.4$ y el periodo natural del suelo es $T_s= 0.9$ correspondiendo a un suelo tipo 3 de la norma sismo resistente peruanas.

Zona Sísmica 4

Comprende la calicata C14 ubicada en el distrito de Víctor Larco Herrera y C16 ubicado en el distrito de Trujillo, conformado por arcilla inorgánica de baja plasticidad. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno ha sido tipificado como un suelo tipo 4 de la norma sismo resistente peruana, asignándoles un factor de amplificación sísmica $S= 1.6$ y un periodo natural de $T_s=1.2$ correspondiendo a un suelo tipo 4 de la norma sismo resistente peruanas.

Mapa N° 06: ZONIFICACION SISMICA – PROVINCIA DE TRUJILLO



Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo – Gerencia de PLANDET, año 2014.

ii.- Microzonificación Sísmica – Distrito del Porvenir⁶.-

La microzonificación sísmica es un estudio dirigido a identificar zonas de suelos que puedan presentar comportamiento similar durante la ocurrencia de un sismo severo; determinadas las zonas pueden darse recomendaciones precisas para el diseño y construcción de edificaciones sísmo resistentes. La determinación de estas zonas se realiza teniendo en cuenta las condiciones topográficas, los depósitos geológicos y los materiales que conforman los suelos (tipos, espesores y consistencia de los suelos expresados mediante sus características mecánicas y dinámicas). **La Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E.030** define lo que es el estudio de Microzonificación Sísmica e indica que será requisito la ejecución de este estudio para la determinación de áreas de expansión de ciudades, construcción de complejos industriales o similares y reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados. Por lo tanto, el Mapa de Microzonificación Sísmica es una herramienta muy útil para los planificadores urbanos ya que les proporcionará información técnica que les permitirá tomar decisiones para orientar el crecimiento y desarrollo urbano de manera sostenible en una ciudad disminuyendo su riesgo ante la ocurrencia de un sismo severo.

Las características mecánicas y dinámicas del suelo del distrito de El Porvenir han sido determinadas en el presente estudio y son representadas en los mapas de Microzonificación Geotécnica y de Isoperiodos (Mapa II-3 y Mapa II-4 respectivamente), de la misma manera el Mapa II-5 presenta el resultado de los Peligros de Origen Natural que afectan al distrito. Los resultados de estos mapas son superpuestos en la superficie del área de estudio, permitiendo obtener el Mapa de Microzonificación Sísmica (Mapa III-1), identificándose zonas con un comportamiento homogéneo del suelo frente a la ocurrencia de un sismo severo. A continuación, se describen estas zonas:

Zona II

Esta zona comprende depósitos de arenas de compacidad media a densa, estos materiales están cubiertos por rellenos y/o arenas sueltas de espesor variable y sin la presencia de nivel freático. Los tipos de suelos descritos en esta zona presentan características geotécnicas favorables para la cimentación de edificaciones.

Cabe señalar que se registró una mayor potencia de dichos suelos arenosos al noroeste del distrito, en los sectores de los AA. HH. Armando Villanueva y Alto Trujillo. La profundidad de exploración alcanzada en estos sectores es de 6.45 m, continuando el estrato de arena muy densa hasta profundidades mayores.

La capacidad de carga admisible en esta zona, para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho y a una profundidad de desplante mínima de 1.50 m, varía entre 0.8 y 1.2 kg/cm². Por otro lado, la capacidad de carga varía de 1.1 a 1.9 kg/cm² cuando se considera una cimentación superficial con zapata cuadrada de 1.50 m ancho y a una profundidad de desplante mínima de 1.50 m, conectada mediante vigas de cimentación en ambas direcciones, con el fin de contrarrestar los asentamientos diferenciales inesperados. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y en ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos. En esta zona se espera un leve incremento del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los valores de períodos de oscilación lateral del suelo en esta zona son menores a 0.4 s.

⁶ (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA & SÍSMICAS-CISMID, 2018)

Zona III

Esta zona comprende depósitos de arenas de compacidad media a densa, estos materiales están cubiertos por rellenos y/o arenas sueltas de espesor variable y sin la presencia de nivel freático y se ubican al Oeste del distrito. Los tipos de suelos descritos en esta zona presentan características geotécnicas favorables para la cimentación de edificaciones.

Pertencen a esta zona un sector del AA. HH. Alto Trujillo y el AA. HH. Pueblo del Sol. La profundidad de exploración alcanzada en estos sectores es de 6.45 m, continuando el estrato de arena muy densa hasta profundidades mayores.

La capacidad de carga admisible en esta zona, para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho y a una profundidad de desplante mínima de 1.50 m, varía entre 0.8 y 1.2 kg/cm². Por otro lado, la capacidad de carga varía de 1.1 a 1.9 kg/cm² cuando se considera una cimentación superficial con zapata cuadrada de 1.50 m ancho y a una profundidad de desplante mínima de 1.50 m, conectada mediante vigas de cimentación en ambas direcciones, con el fin de contrarrestar los asentamientos diferenciales inesperados. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y en ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos.

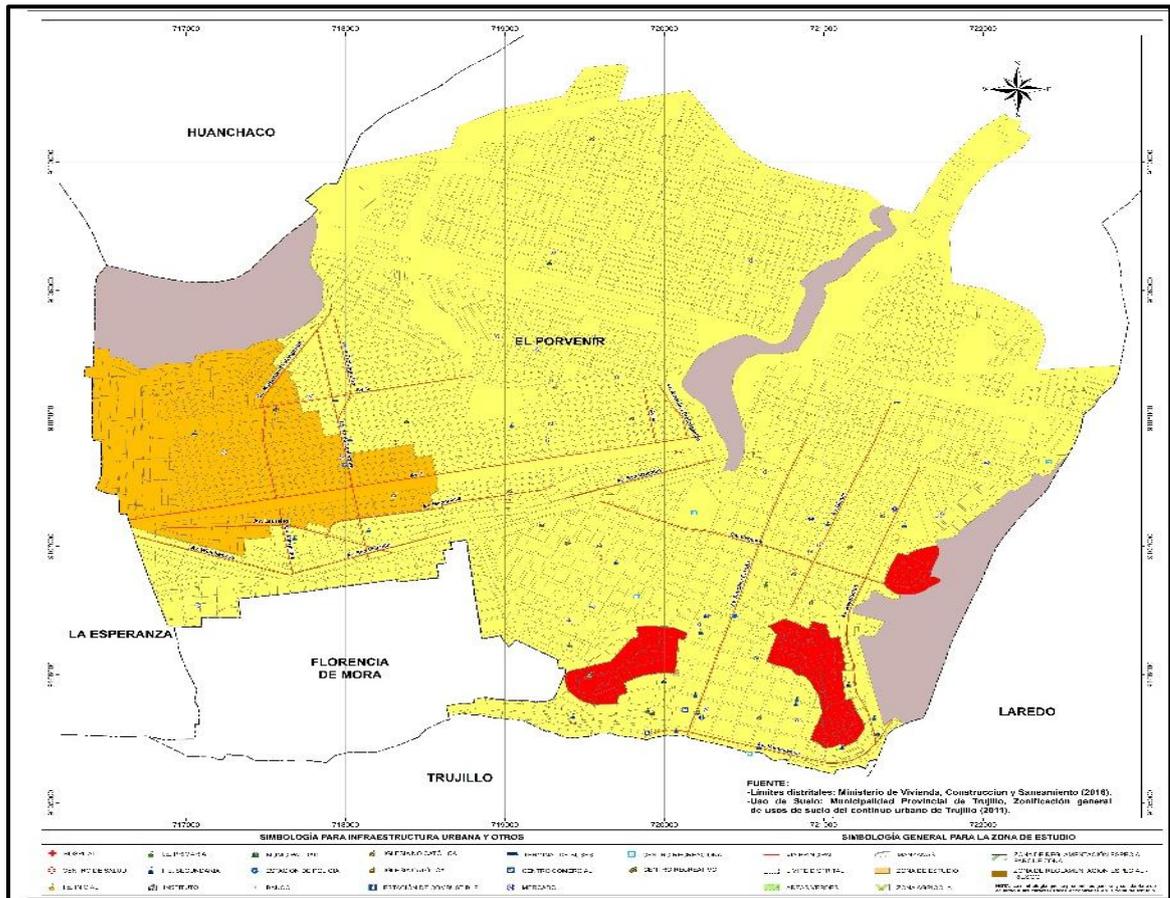
Se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los valores de períodos de oscilación lateral del suelo en esta zona son mayores a 0.4 s.

Zona IV

Está conformada por áreas de afloramiento rocoso con diferentes grados de fracturamiento que presentan peligro geológico alto. En esta zona se espera un incremento severo del nivel de peligro sísmico estimado

Es importante indicar que no se han identificado en este distrito, áreas con materiales cuyas características correspondan a Zona I y Zona V.

Mapa N° 07: Microzonificación Sísmica del Distrito El Porvenir - 2018



Leyenda:

ZONA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
	ZONA II: Depósitos de arena de compactación media a densa. Periodos menores a 0.40 s.	1718.55	77.67
	ZONA III: Depósitos de arena de compactación media a densa. Periodos mayores a 0.40 s.	224.85	10.16
	ZONA IV: Afloramiento de roca con diferentes grados de fracturación, con peligro geológico alto.	60.98	2.76
	OTROS Zona de reglamentación especial - Parque Zonal, Zona de reglamentación especial - Riesgo, Zona agrícola.	208.16	9.41
Total:		2212.54	100.00

FUENTE: Estudio de Microzonificación Sísmica y Análisis de Riesgo en las Zonas de Estudio Ubicadas en las Áreas Urbanas de la Municipalidad Distrital de El Porvenir - 2018

PELIGRO SÍSMICO PROBABILÍSTICO⁷. –

En términos de probabilidad, el Peligro Sísmico puede ser evaluado con el método propuesto por Esteva (1968), Cornell (1968) y Cornell & Van Marcke (1969). La teoría indica que el peligro sísmico corresponde a la probabilidad de que ocurra un sismo de determinada magnitud que genere, en un punto específico, una aceleración igual o mayor a un valor dado para un periodo de tiempo determinado. Considerando que la ocurrencia de sismos obedece a una distribución de Poisson, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

El número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo es independiente de los que ocurren en otro, la probabilidad de ocurrencia durante un periodo de tiempo muy corto es proporcional a la longitud del intervalo de tiempo. La probabilidad de que ocurra más de un evento sísmico durante un intervalo de tiempo muy corto es insignificante.

Valores de máximas aceleraciones esperadas(PGA) para las capitales de departamento del Perú.

Ciudad	Coordenadas		Aceleraciones Máximas PGA(gals) por período de retorno en años Tr			
	Latitud	Longitud	Tr = 50	Tr= 100	Tr = 475	Tr = 975
Trujillo	-8.11	-79.03	181.79	230.20	413.56	498.62

Fuente: IGP – RE EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO PROBABILÍSTICO PARA EL PERÚ, 2014

2.1.1.1.2- TSUNAMIS

El Perú se encuentra en una zona de subducción donde la generación de sismos tectónicos es frecuente (teniendo en consideración la teoría de tectónica de placas). De todos los sismos tectónicos los mayores y más destructivos ocurren en el área oceánica costera y son los que generan los tsunamis. Con mayor frecuencia estos se dan en la costa central y sur del Perú (en donde la placa de Nazca se desliza por debajo y hacia el interior de la placa Sudamericana, denominada zona de subducción).

A pesar del enorme número de terremotos de magnitudes menores, solo algunos de ellos han sido asociados a Tsunamis. Por eso se sospecha que esto en pocos y probablemente algunos de los otros, se iniciaron por desplome o deslizamiento de sedimentos a gran escala, los mismos que generarían corrientes de turbidez, ocasionados y desencadenados por los movimientos súbitos de poca magnitud.

Trujillo⁸ cuenta con un alto riesgo a tsunami, considerando que, en la ciudad, el crecimiento urbano se ha expandido sobre sus áreas de litoral, las zonas de Buenos Aires Norte, Buenos Aires Sur y Buenos Aires Centro, con más de 30 años de antigüedad y los nuevos asentamientos El Progreso, Armando Villanueva, Los Sauces del distrito de Víctor Larco, que actualmente presentan importantes niveles de consolidación, serían las zonas más afectadas por este tipo de evento.

a. Tiempo de llegada de la Primera Ola.

⁷ (PCM, 2018)

⁸ (Trujillo, PLAN DE DESARROLLO URBANO METROPOLITANO DE TRUJILLO 2012- 2022, 2012)

Teniendo en consideración que la línea costera de Trujillo es casi paralela al eje de generación de los Tsunamis y asumiendo una magnitud $M_s = 7,0$, de características de un supuesto sismo tsunamigénico originado dentro de los límites de la fuente de subducción 2, frente a la costa de Trujillo y dibujando una envolvente con el modelo de propagación que consiste en el trazado de las curvas de refracción: se obtuvo el plano de tiempo de llegada de la primera ola a la zona ribereña de Trujillo (Buenos Aires, y las Delicias).

El sismo tsunamigénico se toma teniendo en consideración que no se tiene un foco preciso en el eje tsunamigénico que pasa aproximadamente a 50km de la costa y que podría estar ubicado en cualquier punto. Sin embargo, el punto más crítico es la distancia más corta entre la ciudad puntual y el eje, dada por su distancia perpendicular.

Según los criterios de Iida y Hotari el área de concentración de Tsunamis está formada por una elipse, si consideramos un sismo cuya magnitud $M_s = 7,0$, la elipse de generación tendría los parámetros siguientes: Eje mayor $S = 54\text{Km}$. y Eje menor $b = 44\text{Km}$.

El tiempo de llegada para la primera ola a Trujillo fue de 27 minutos, la cual presentamos gráficamente en el plano, sin embargo, podríamos considerar que para sismos de mayor magnitud el tiempo de llegada sería menor, pues el área de generación del Tsunami sería mayor. Para considerar la posibilidad de ocurrencia de sismos mayores de 7, ya sea 7,5 ó 8 M_s es conveniente considerar como 20 minutos el tiempo de llegada de la primera ola para fines de evacuación.

b. Altura de la ola en la costa.

Empleando el criterio de Yamaguchi, Silgado y Katsuyuki Abe y teniendo en consideración la batimetría del lecho marino frente a la ciudad de Trujillo y la magnitud de los sismos tsunamigénicos, se ha obtenido las alturas probables de ola.

Tabla 4.3 Altura de la ola según Yamaguchi

D(km)	H(m)
50	0,43
30	1,65
25	2,30
20	3,22

Tabla 4.4 Altura de la ola según Silgado

M_s	H(m)
7	0,68
7,5	1,68
8	4,17

Tabla 4.5 Altura de la ola según Katsuyuki Abe

M_w	H(m)
6,8	1,25
7,5	2,81
8,4	7,94

De los cuadros anteriores concluimos que la altura de la ola probable estaría entre 1,5 y 4m.

De acuerdo con la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú, para que se configure el riesgo de Tsunami se tienen que dar las siguientes condiciones⁹:

- Que el epicentro del sismo ocurra en mar.
- Que la magnitud sea mayor a 7 grados en la escala de Richter
- Que el hipocentro o foco sísmico se encuentre a menos de 60 Km de la superficie del mar.

La ciudad de Trujillo fue alertada para cinco eventos de Tsunamis en los dos últimos siglos, de las cuales se tienen solo registrado tres:

- Tsunami del 13 de agosto 1868, causado por un terremoto de grado XI en la escala Mercalli, al norte de Chile, cerca al puerto de Arica.
- Tsunami del 10 de mayo de 1877, con origen al norte de Chile, con afectación para Salaverry.
- Tsunami del 17 de octubre de 1866, con origen en el Perú.

Las consecuencias de un evento de esta naturaleza podrían llegar a ser catastróficas, a pesar de ser un fenómeno cuya probabilidad de ocurrencia es de un horizonte temporal lejano.

Actualmente en la ciudad de Trujillo y zonas aledañas se han incrementado los asentamientos en zonas costeras, tal como el balneario de Buenos Aires en el distrito de Víctor Larco, en el balneario de Las Delicias en el distrito de Moche, Salaverry y Huanchaco. Siendo estos centros poblados lugares de potencial peligro ante tsunamis.

Cuadro N° 09
Distritos de la provincia de Trujillo expuestos al peligro de Tsunamis

Provincia	Distrito
Trujillo	SALAVERRY
	MOCHE
	VICTOR LARCO HERRERA
	HUANCHACO

Fuente: Cartas de inundación en caso de tsunamis, elaboradas por la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú, actualizados hasta 2016.

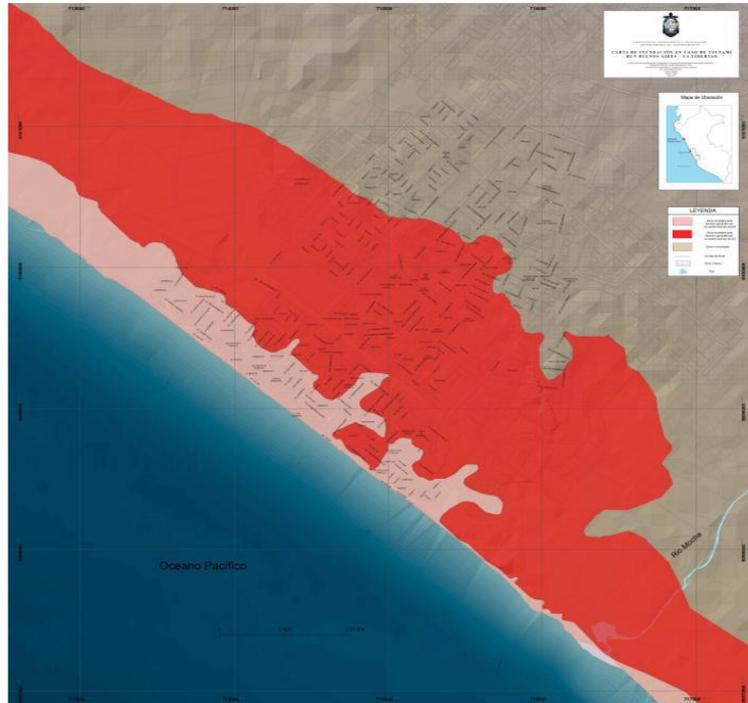
En los mapas que a continuación se presenta¹⁰, se puede apreciar la línea de inundación para Víctor Larco, Huanchaco, Huanchaquito, las Delicias (Moche) y Salaverry, considerando dos posibles escenarios:

- Sismo generado por un evento sísmico de 8.5 grados de magnitud en la escala de Richter.
- Sismo generado por un evento sísmico de 9.0 grados de magnitud en la escala de Richter.

⁹ (PNUD, 2012)

¹⁰ (Perú)

Mapa N° 07
Mapa de Inundación por Tsunami del Distrito de Víctor Larco.



Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

Mapa N° 08
Carta de inundación de Huanchaco.



Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

Mapa N° 09
Carta de inundación de Huanchaquito



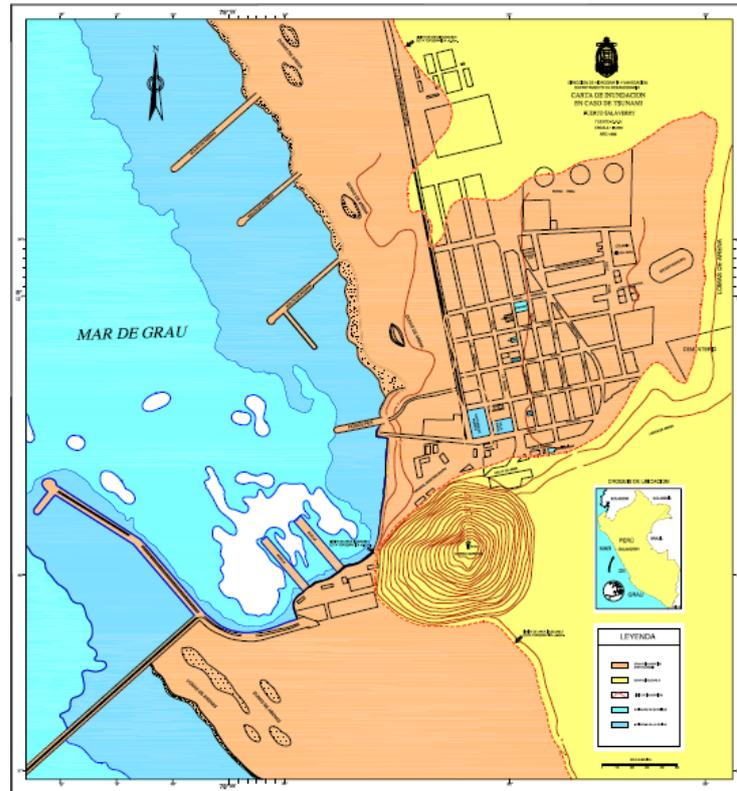
Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

Mapa N° 10
Carta de inundación de Delicia – Distrito Moche



Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

Mapa N° 11 Carta de inundación de Salaverry



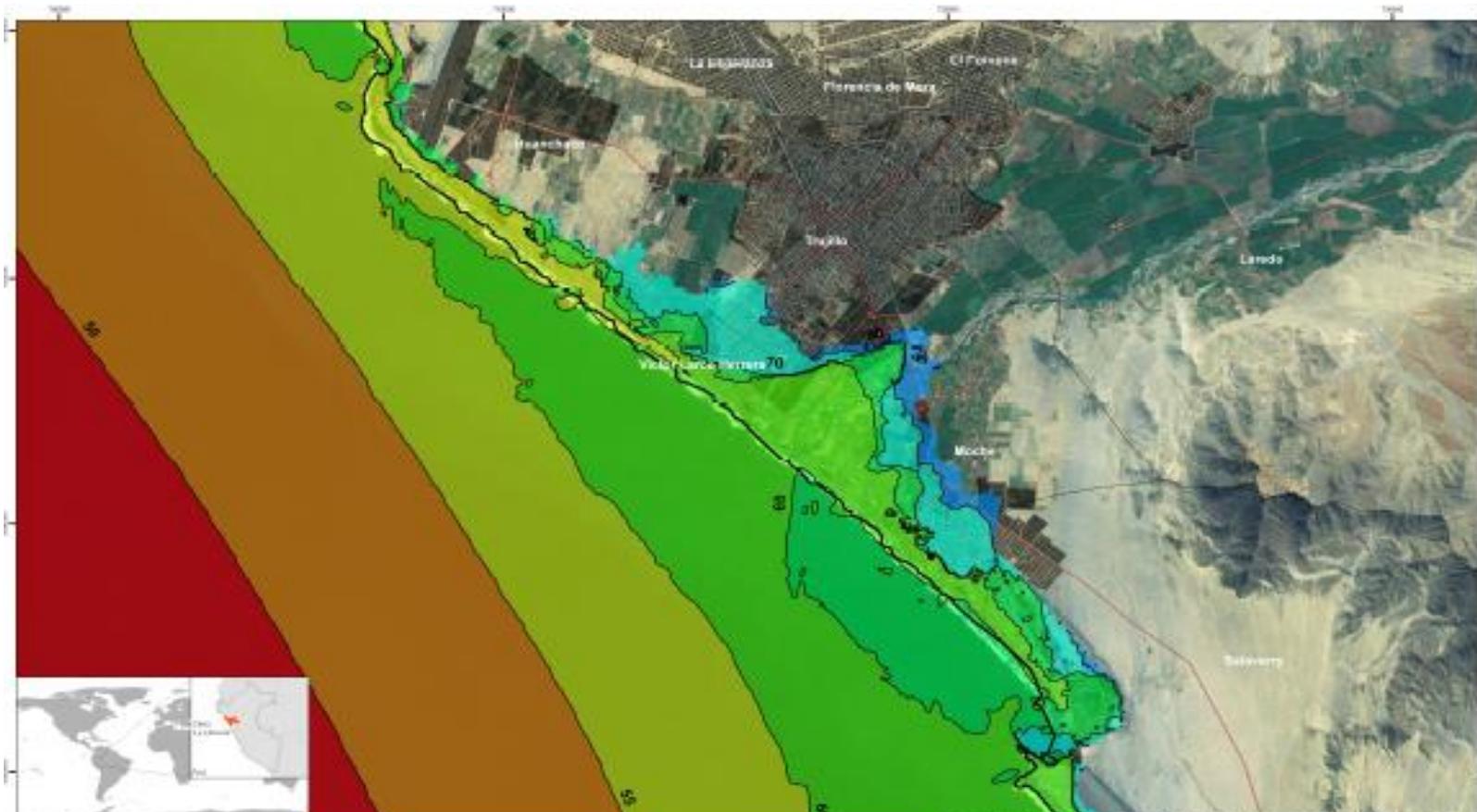
Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Marina de Guerra del Perú

En el informe del estudio “Evaluación probabilística de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad frente a Desastres Naturales basados en Proyecciones de Cambio Climático en el área metropolitana de Trujillo (Perú)”¹¹, se elaboró un **Mapa de tiempos de viaje de tsunami como simulación para el evento de 1619, haciendo** cálculos del tiempo de viaje del evento de tsunami considerado como pésimo, asociado al ocurrido en 1619. Así, los contornos del mapa adjunto muestran el tiempo en minutos transcurrido desde la ocurrencia del sismo junto con la localización de la ola de tsunami en dicho instante.

Se considera que se trata de una aproximación relevante del orden de magnitud que se debe considerar, en este mapa que se presenta adjunto (mapa N° 12), se puede observar cómo, de forma general, el tsunami tardaría en torno a una hora en arribar a costa desde el momento en que se produce el sismo generador. De esta manera, permite tomar las medidas pertinentes que deberían asegurar la evacuación en un tiempo inferior, que tome en cuenta la emisión de la alerta, la reacción de los tomadores de decisión y el desplazamiento de la población a una zona segura.

¹¹ (CANTABRIA, Noviembre 2012)

Mapa N°12 : Tiempo de viaje de Tsunami – Simulación del evento de 1969 a nivel pleamar



Fuente:

Proyecto
 Evaluación Probabilística de la Peligrosidad
 y la Vulnerabilidad frente a Desastres Naturales
 basados en proyecciones de Cambio Climático
 en el área metropolitana de Trujillo

LEYENDA

- Distritos Trujillo
- Manzanas
- Red de Comunicaciones
- Red Fluvial

Tiempo de viaje de Tsunami (minutos)

- | | |
|-----------|-----------|
| ■ <50 | ■ 65 - 70 |
| ■ 50 - 55 | ■ 70 - 75 |
| ■ 55 - 60 | ■ 75 - 80 |
| ■ 60 - 65 | ■ >80 |

2.1.1.2. Peligros por geodinámica externa^{12, 13}: Movimientos en Masa

El año 2009¹⁴, el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, concluyó el inventario de peligros geológicos en Perú. Siendo uno de los productos, el “Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Perú” escala 1:1 000 000. Los objetivos del mapa son plantear un modelo que indique las zonas de mayor propensión a los movimientos en masa del territorio, a fin de contar con una herramienta dinámica para la gestión de riesgos; priorizar escenarios donde se desarrollen estudios específicos, así como plantear las medidas de prevención o mitigación para asegurar la estabilidad física de zonas urbanas y/o infraestructura vulnerables; contribuir con la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) y el Ordenamiento Territorial, objetivos nacionales al 2021. Los logros de estos objetivos tienen como paso previo, el inventario y/o cartografiado a nivel nacional de movimientos en masa.

El modelo de susceptibilidad, se obtuvo usando un modelo heurístico multivariado, que implica el análisis cruzado de mapas y geoprocetamiento. Para la validación del modelo se utilizó el Inventario de Peligros Geológicos nacional, resultando que el 86% de movimientos en masa inventariados, se concentran en las categorías de alta a muy alta susceptibilidad.

Como resultado del análisis se puede concluir que una de las zonas de mayor susceptibilidad a los movimientos en masa en Perú se **localiza al oeste, entre Cajamarca - La Libertad – Ancash – Lima – Huancavelica.**

Conforme al estudio de Evaluación Geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 – Regiones de La Libertad - Cajamarca. - Informe Técnico N° A6769 del INGEMMET de agosto 2017¹⁵, se concluye que los peligros geológicos identificados en el área de estudio y que ocurrieron durante el Niño Costero 2017, están relacionados a los procesos de inundación fluvial, flujos, erosión fluvial, etc. En Trujillo las zonas afectadas están relacionadas a la reactivación de quebradas, principalmente De León, San Idelfonso, San Carlos y el río Moche.

En la Geodinámica Externa de la ciudad de Trujillo, la acción pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros, e indirectamente condiciona parte de la geodinámica interna. Cabe mencionar que en menor grado de incidencia en los peligros se da la acción marítima y las grandes acumulaciones de arena eólica sobre los que están asentados los distritos de La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora.

Diferentes estudios han demostrado que existe una relación significativa entre El Niño - Corriente del Sur (ENSO) y los caudales de los ríos de países que se encuentran en la cuenca del Pacífico, esta relación es importante ya que ella puede ser usada para predecir caudales, los cuales pueden ser utilizados en la implementación de políticas de operación de embalses, para evitar pérdidas debido a inundaciones, etc.

¹² (Trujillo, DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PELIGROSIDAD Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN EL ÁMBITO DE TRUJILLO METROPOLITANO, 2018)

¹³ (IIDMA, 2007).

¹⁴ (PCM, 2018)

¹⁵ (INGEMMET, Agosto 2017)

A.1.- QUEBRADA SAN IDELFONSO

A.1.1. GENERALIDADES

La quebrada de San Idelfonso desciende desde los cerros El Alto y San Idelfonso situados al Nor este de la ciudad de Trujillo; en su curso alto presenta cauce rocoso y estrecho. Atraviesa luego depósitos aluviales potentes y erosionables en una distancia de 2.5Km. hasta llegar a la zona urbana del El Porvenir donde el cauce natural de la quebrada se encuentra urbanizado.

La mayor contingencia de riesgo que producirá la reactivación de la quebrada es lógicamente la zona descrita, donde el curso preferencial que tomará el escurrimiento será a través de las calles Hipólito Unanue y Riva Agüero, que descienden contiguas al cauce natural, al término de los cuales el flujo de aguas se orientará hacia el Cementerio de Mampuesto. Este cementerio ocupa una depresión originada por un dique artificial de tierra de unos 650m de longitud y altura variable entre 4 y 6m, el mismo que colapsó durante el Fenómeno El Niño de 1 997 – 1 998.

El escurrimiento que inicialmente se detenía en dicha depresión, ha sido orientado hacia el canal tapado La Mochica, a través de una tubería cuya capacidad es de 3,0m³/s; todo adicional se canalizaría a través de la Avenida Miraflores hacia la zona antigua de la ciudad.

A.1.2. CARACTERISTICAS DE LA QUEBRADA

La quebrada San Idelfonso tiene un área aproximada de 23.7Km², de forma aproximada semicircular, la pendiente del cauce principal es de 6.3%; geomorfológicamente, se espera también una respuesta rápida a las precipitaciones, en forma de descargas bruscas.

La sección transversal en sus cursos medio e inferior es bastante amplia, con anchos de base que varían entre 40 a 60 m y con alturas variables de hasta 10m; en la parte alta de la quebrada la sección se angosta hasta presentar anchos en la base de 15m.

Es importante mencionar que por acción de las constantes excavaciones para extraer materiales de construcción, la sección transversal se ha alterado completamente, presentando sin embargo condiciones más favorables para atenuar los efectos de una avenida extrema.

No se cuenta con datos exactos acerca de los caudales en la quebrada San Idelfonso durante las épocas de lluvias; por ese motivo, para determinar el Caudal Máximo Instantáneo durante el Fenómeno El Niño de 1 983 se tomó como referencia una tormenta cuya intensidad es de 10mm/h, de una duración correspondiente al tiempo de concentración de la cuenca, de 60minutos, con lo cual se tiene aproximadamente un caudal de 26m³/s.

Con la misma metodología se ha podido estimar un Caudal Máximo Instantáneo para el Fenómeno El Niño de 1 997 – 1 998 de 60m³/s y que originó el colapso del dique de Mampuesto, produciendo daños a la propiedad e inundando la ciudad de Trujillo.

Considerando que en la quebrada de San Idelfonso no es caudal líquido lo que preocupa sino el gran arrastre de material sólido, se ha construido un dique de roca a una distancia estimada de 5Km de la zona urbana, abarcando aguas arriba un área de 7.6Km², de modo que permita retener el material sólido transportado de gran tamaño, para que así fluya el agua sólo con sedimentos con tamaños inferiores a los cantos rodados pequeños ($\varnothing < 100\text{mm}$) y además, disipar la energía cinética de las aguas, consiguiendo el laminado de las mismas y reduciendo el peligro de desborde aguas abajo, en la zona urbana.

ZONAS INUNDABLES: Considerando que una eventual presencia del Fenómeno El Niño active la quebrada de San Idelfonso y supere la capacidad de almacenamiento del dique rocoso, los sectores de probable inundación se localizan en el Sector Río Seco y en el recorrido aguas abajo del cementerio Mampuesto.

A.2.- QUEBRADA EL LEON (RIO SECO)

A.2.1. GENERALIDADES

La quebrada de El León, que en su parte baja se llama “Río Seco”, así como varias quebradas menores intermedias, tiene sus cauces de escurrimiento de Este – Oeste; casi la totalidad de estos cursos naturales confluyen finalmente hacia un cauce receptor que luego de atravesar el flanco sur del distrito de Huanchaco desemboca en el mar.

Otro punto de descarga al mar, pero de menor área de influencia es la quebrada de Valdivia cercana al área arqueológica de Chan Chan.

A.2.2. CARACTERISTICAS

A raíz del denominado Fenómeno El Niño, que es un fenómeno recurrente se esperan intensas precipitaciones en nuestra localidad, donde el último evento ocurrió durante 1997 – 1998. Dichas precipitaciones producirán escurrimientos de agua importantes en la quebrada El León que representará un gran peligro de afectación, tanto por la amplitud de su cuenca colectora como por su proximidad a centros poblados.

El estudio hidrológico desarrollado para la evaluación de los caudales que pueden presentarse en esa quebrada señala descargas máximas instantáneas del orden de $76\text{m}^3/\text{s}$ a su paso por la carretera Panamericana Norte. La magnitud del caudal señalado indica que las medidas a tomar para prevención o mitigación de desastres que pueden ocasionar, suponen obras de cierta envergadura con diseños específicos.

La descarga antes indicada ha sido estimada mediante métodos indirectos, debido a la falta de información hidrométrica propia; las quebradas en estudio confluyen a un cono de deyección aluvial, muy amplia, en el cual éstas convergen en sus puntos de entrega, lo cual atenúa el efecto de la avenida.

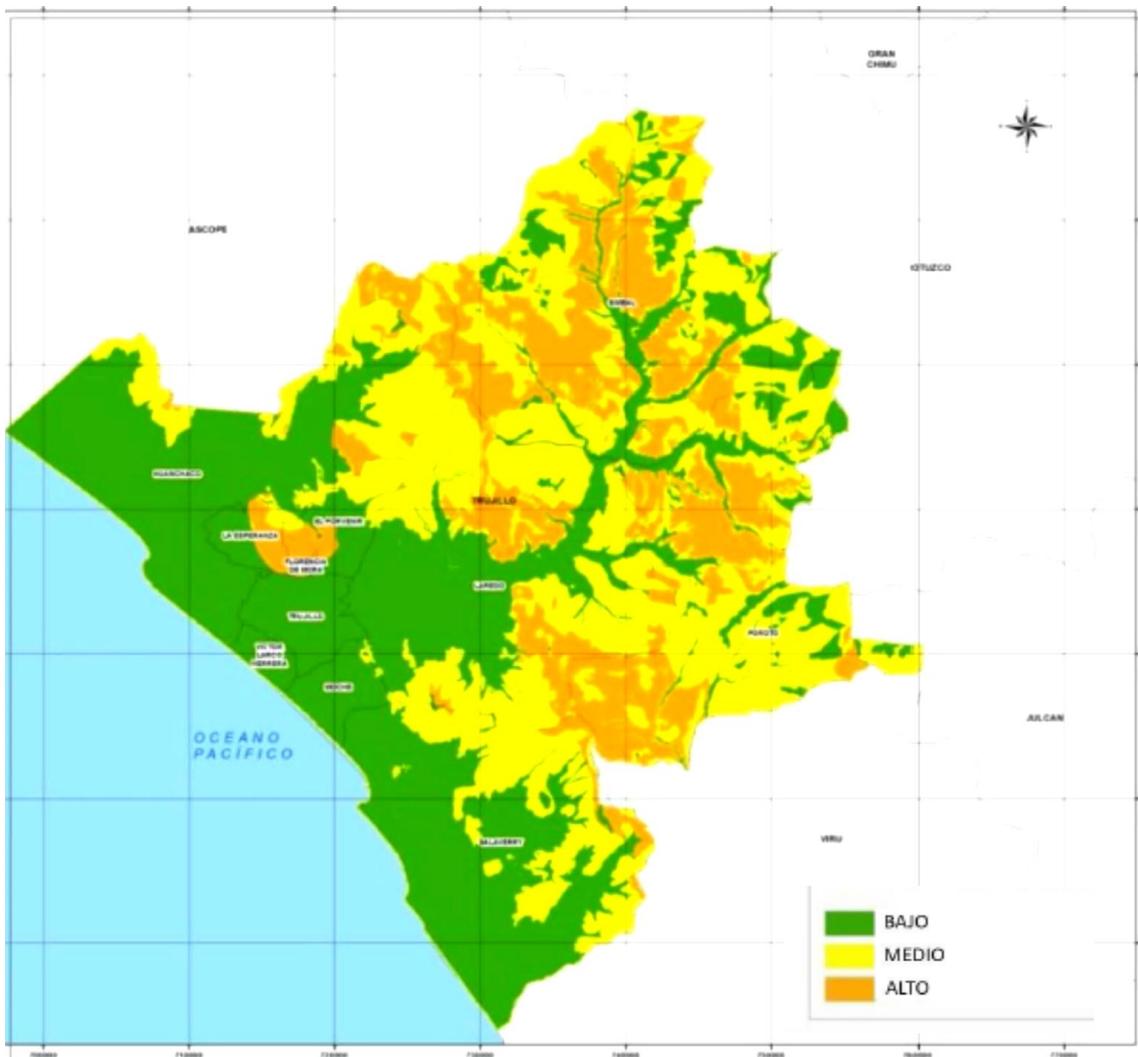
De acuerdo con el plano adjunto, los cauces naturales que conforman la quebrada, y en general el escurrimiento superficial que podría producirse por lluvias intensas, se encuentran interceptadas por la carretera Panamericana, la vía de evitamiento y la carretera a Huanchaco. Un elemento interceptor del escurrimiento, es la muralla Mochica que atraviesa toda la planicie aluvial situada entre los cerros Las Cabras y Campana. Dicha muralla está conformada por un muro central construido con piedras grandes y barro, de 1.,50m de ancho y altura de 3.,00m o más sobre el terreno natural; el muro está recubierto enteramente con enrocado liviano, con taludes de 1.,5:1 o más tendidos. En la actualidad la muralla se encuentra destruida en varios tramos, justamente donde atraviesa cauces naturales. La muralla sigue pendientes descendentes hacia el cauce de la quebrada de El León de manera que el escurrimiento interceptado por la muralla es derivado hacia dicha quebrada.

Por efecto del Fenómeno El Niño se han producido severas erosiones que han ampliado y socavado su cauce notándose terrazas altas y huellas recientes de sus niveles de agua de escurrimiento.

A.2.3. AREAS INUNDABLES: La quebrada El León (Río Seco) durante las avenidas generadas por las fuertes lluvias que ocasiona el Fenómeno El Niño, afecta a zonas urbanas, estando en primer lugar la Asociación Agropecuaria Santa Rosa que se ubica hacia el Oeste de la carretera Panamericana Norte, a la altura del Km. 570; hacia el Este de la misma carretera y aguas abajo, se tiene los sectores Sol Naciente y Virgen del Socorro (adyacentes al Parque Industrial); aguas abajo y antes de la entrega al mar, las zonas inundables se ubican en la localidad de Huanchaco y el sector Huanchaquito.

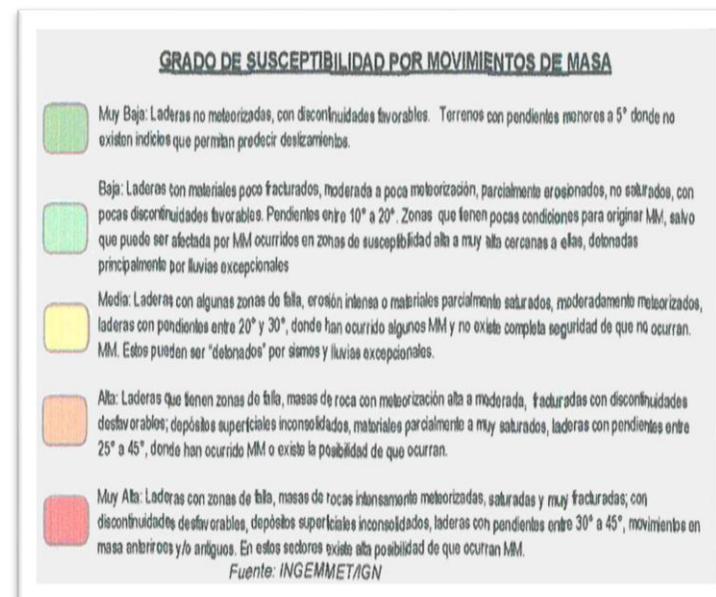
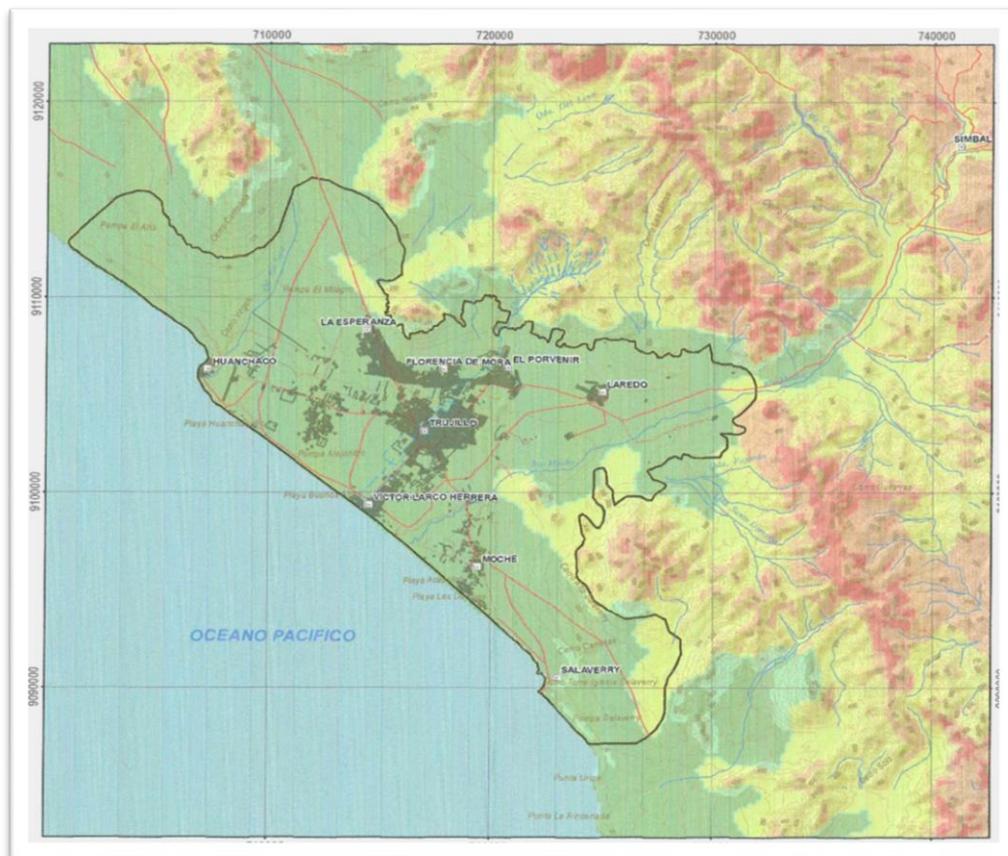
En Huanchaco, en la faja marginal estimada del cauce a unos 100-150m. de confluencia con el mar se encuentra una construcción de aproximadamente 300m de longitud que tiene estructuras de concreto en sus bases que pueden originar el desvío de las aguas hacia la ribera opuesta.

Mapa N° 13
MAPA DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTOS – PROVINCIA DE TRUJILLO



Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo – PLANDET

Mapa N° 14
MAPA DE GRADO DE SUCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA DE TRUJILLO METROPOLITANO¹⁶



Fuente: Estudio determinación de niveles de peligrosidad y análisis de vulnerabilidad en el ámbito de trujillo metropolitano: 1° informe sobre peligrosidad, enero 2018. – Municipalidad Provincia de Trujillo.

¹⁶ (Trujillo, DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PELIGROSIDAD Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN EL ÁMBITO DE TRUJILLO METROPOLITANO, 2018)

De acuerdo al escenario de riesgos ante la temporada de lluvias 2017 – 2018, preparado por CENEPRED¹⁷, la población de la provincia de Trujillo, está localizada en niveles de muy alta y alta susceptibilidad a movimientos en masas, son 370, 793 y 102,373 habitantes respectivamente, es decir 473,166 habitantes los que estarían expuestos a la ocurrencia de este tipo de eventos.

Cuadro N°: 10

Elementos expuestos a muy alta susceptibilidad por movimientos en masa en la Provincia de Trujillo

Distritos	Susceptibilidad muy alta a movimientos en masa					
	C. Poblados	Población	Vivienda	Est. Salud	Inst. Educativas	Vías (Km)
TRUJILLO	5	294731	68991	17	332	26
EL PORVENIR	0	0	0		1	0
FLORENCIA DE MORA	0	0	0		0	0
HUANCHACO	3	386	122		0	17
LA ESPERANZA	0	0	0		0	0
LAREDO	3	989	220		5	17
MOCHE	29	18867	4300	5	29	38
POROTO	0	0	0		0	0
SALAVERRY	1	39	10		0	2
SIMBAL	0	0	0		0	0
VICTOR LARCO HERRERA	5	55781	13181	6	77	15

Fuente: ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018. CENEPRED 2017.

Cuadro N°: 11

Elementos expuestos a alta susceptibilidad por movimientos en masa en la Provincia de Trujillo

Distritos	Susceptibilidad alta a movimientos en masa					
	C. Poblados	Población	Vivienda	Est. Salud	Inst. Educativas	Vías (Km)
TRUJILLO	2	168	44	7	87	3
EL PORVENIR	1	140507	32756	14	152	2
FLORENCIA DE MORA	1	40014	7584	7	38	0
HUANCHACO	13	44420	12433	10	84	62
LA ESPERANZA	1	151845	35028	10	121	0
LAREDO	27	30820	7925	4	46	65
MOCHE	11	10672	2448	3	10	5
POROTO	10	1314	405	1	3	16
SALAVERRY	4	13841	3443	3	14	51
SIMBAL	6	1067	307		3	18
VICTOR LARCO HERRERA	0	0	0	1	1	0

Fuente: ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018. CENEPRED 2017.

¹⁷ (CENEPRED, ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018, 2017)

2.1.1.3. Peligros Hidrometeorológicos: FEN: Lluvias Intensas e inundaciones¹⁸

Diferentes estudios han demostrado que existe una relación significativa entre El Niño - Corriente del Sur (ENSO) y los caudales de los ríos de países que se encuentran en la cuenca del Pacífico, esta relación es importante ya que ella puede ser usada para predecir caudales, los cuales pueden ser utilizados en la implementación de políticas de operación de embalses, para evitar pérdidas debido a inundaciones, etc.

A lo largo de la cuenca del río Moche, debido a la variación de los caudales, principalmente durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, el cauce se hace errático ya que, por el proceso de colmatación, principalmente en los tramos de poca pendiente, se aprecia la elevación del fondo del nivel del cauce, lo que ocasiona que las aguas discurran buscando las partes bajas, orientándose generalmente hacia los costados del eje y generando la erosión de las riberas que, ante una próxima avenida extraordinaria permitirá el desborde, poniendo en peligro a las poblaciones que se ubican en las zonas aguas abajo del río y en sus márgenes .

Por el motivo anterior, se hace necesario ubicar esos puntos, que se hacen vulnerables a los desbordes, a los cuales llamamos “puntos críticos”; los cuales se deberán establecer para varias cuencas

i. CUENCA DEL RIO MOCHE

Considerando que, la zona donde se ubica el puente Moche en la Panamericana ha sido la que más ha sufrido por los desbordes del río en períodos de avenidas extraordinarias, hemos considerado en primer lugar, identificar los puntos críticos en dicha zona, a los que adicionaremos de las otras zonas, tanto aguas arriba como aguas abajo del puente.

Zona Crítica 1: Se localiza aguas arriba del puente Moche, en la margen derecha, hacia donde las aguas están orientadas, poniendo en peligro el dren 15.2 como se indica en el croquis correspondiente.

Zona Crítica 2: Se ubica, aguas arriba del punto anterior, en la misma margen; en esta parte, el dique existente se ha debilitado por la colmatación del cauce, el desborde. Al igual que del punto crítico 1, dañaría el dren 15.2, originando la inundación del Parque Industrial Sur de Trujillo, así como la estructura del puente Moche.

Zona Crítica 3: Se ubica en la margen izquierda, aguas debajo de la Bocatoma Santa Lucía, donde los terrenos de cultivo, en avenidas ordinarias, pueden sufrir erosión con el consiguiente desborde de las aguas y la consecuente inundación del sector Curva de Sun del distrito de Moche.

Zona Crítica 4: Ubicado en la margen derecha, aguas arriba del puente Moche, en la zona donde el dren 15.2 tiene la estructura de entrega al río. El desborde del dren originaría la inundación de la zona industrial y de las estructuras del puente.

Referente a las otras zonas, podemos identificar los siguientes puntos críticos:

¹⁸ MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO Y ZONAS ALEDAÑAS. PRIMERA ETAPA DEL PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES – IIDMA, 2007

1. **Cerro Blanco**, localizado en el puente de Fierro, donde se tiene el peligro de desborde e inundación de la población asentada en ese sector.
2. **Toma Jesús María II**, localizada en la margen izquierda, en el distrito de Laredo, donde se tiene el cauce colmatado y las riberas desprotegidas, por lo cual se tiene el peligro de inundación del caserío de Jesús María.
3. **Espino Limón**, ubicado en el Km. 13,00 de la carretera de penetración a la Sierra; la margen derecha tiene la ribera debilitada, estando en riesgo la población asentada en ese sector.
4. **Puente Conache**, que requiere reforzar las bases y la ribera, aguas arriba a 2Km; la destrucción de la estructura del puente aislaría a las poblaciones de Santo Domingo y Conache y el desborde pondría en peligro a las poblaciones de San Hilarión, Santa Victoria, Chanchamayo, entre otras.
5. **Santa Rosa**, ubicado al frente de la toma Santa Lucía, donde se tiene un tramo estimado de 1,00Km. que requiere protección, ya que un desborde comprometería al Parque Industrial Sur y a la población asentada en el lugar.
6. **La Bocana**, ubicada en la margen derecha, aguas abajo del puente Moche, donde se tiene colmatación del cauce y riberas sin protección. Un eventual desborde compromete a la población de la Urbanizaciones El Golf y California.

En los últimos años se viene presentando situaciones críticas en algunos sectores urbanos de los distritos de Moche, Salaverry, Trujillo y Huanchaco así como en el Complejo Arqueológico de Chan Chan y parcelas agrícolas de la pampa de Alejandro, debido diversos factores como, la recarga del acuífero por mayores precipitaciones producidas en la partes altas de las cuencas desde 1998; la colmatación del cauce del río Moche, no permitiendo que éste funcione como dren natural; la disminución de la explotación del acuífero para fines agrícolas y poblacional (dren vertical); uso inadecuado del agua para riego con pérdidas de conducción, distribución y aplicación; los cultivos con mayor demanda de agua; la falta de mantenimiento de canales y drenes, entre otros.

Se han identificado tres niveles de áreas:

- i) **las áreas altamente críticas**, con niveles de isopropundidad menor a 1.0 m; compromete aprox. 137 Há., No es apto para fines de vivienda, por lo que recomienda restringir la ocupación urbana en dichas áreas. Las edificaciones existentes deberán adecuar sus estructuras para mitigar posibles daños;
- ii) **las áreas críticas con niveles de isopropundidad entre 1.0 – 2.0 m**; compromete aprox. 313 Há. Las edificaciones serán diseñados para resistir tales efectos, especialmente en zonas con suelos licuables; finalmente, iii) **las áreas medianamente Críticas**, con niveles de isopropundidad de 3.0 m.¹⁹
- iii) **las áreas medianamente críticas**, con niveles de isopropundidad de 3.0 m. (Ver Planos D10, D11 y D12)

¹⁹ PDUM 2012-2022

Quebrada Santo Domingo

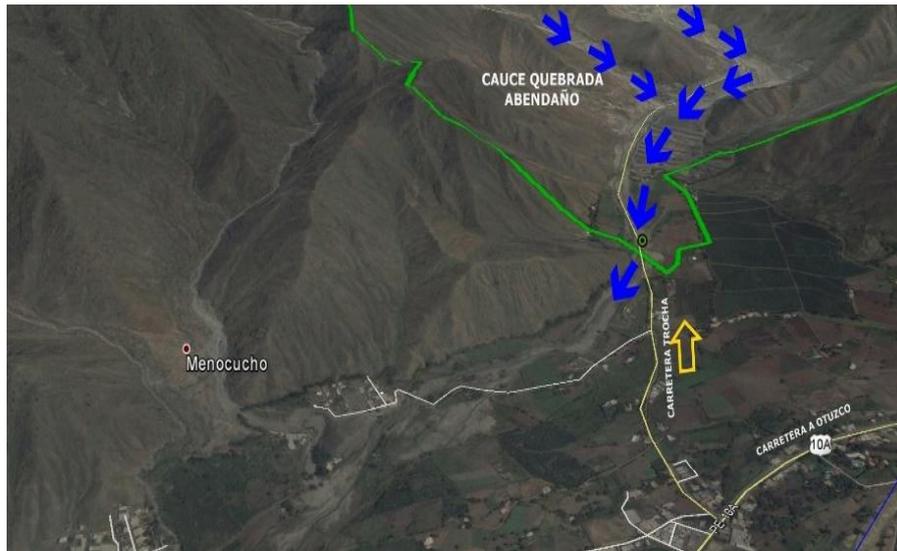
Se encuentra ubicada en las estribaciones de la cordillera occidental en la margen izquierda del valle Moche, tiene una amplia cuenca y en su camino cruza el Canal Madre del P.E. Chavimochic que ha sido afectado porque cuenta con obras de arte (canoas, alcantarillas) que dan paso a las aguas. Al llegar al valle de Moche su cauce ha sido estrechado por la actividad agrícola que ha sido afectada.



i.2. Quebradas Margen Derecha del Valle Moche

Quebrada Avedaño

Una quebrada que se ha activado también el año 2017, es la denominada Quebrada Avedaño, que está localizada en las estribaciones de la cordillera occidental al lado izquierdo de la carretera de penetración a la sierra, en dirección Oeste-Este, cerca de los centros poblados de Menocucho y Santa Rosa. Se observa a ambos lados de casi todo su curso de las partes media y baja instalaciones de cultivos y granjas y viviendas en peligro.



Quebrada Bello Horizonte

Una de las quebradas que se ha activado el año 2017, es la denominada Quebrada Bello Horizonte, que está localizada en las estribaciones de la cordillera occidental al lado izquierdo de la carretera de penetración a la sierra, en dirección Oeste-Este, cerca del centro poblado del mismo nombre el cual se está expandiendo hacia la parte de desembocadura de dicha quebrada, propiciando un peligro en las épocas de lluvias.



Quebrada Cerro Blanco

Una quebrada que se ha activado también este año 2017 es la denominada Quebrada Cerro Blanco, que está localizada en las estribaciones de la cordillera occidental en la margen derecha del valle Moche, entre las quebradas Galindo y Bello Horizonte. Se observa un caserío en las cercanías y a en la zona baja áreas de cultivo de particulares y de le empresa Laredo que han sido afectadas, asimismo fue afectado el canal principal de riego El Moro.



Quebrada Galindo

También llamada Caballo Muerto, se encuentra ubicada en las estribaciones de la cordillera occidental en la margen derecha del valle Moche, a aproximadamente medio kilómetro del caserío Galindo. En sus márgenes se encuentra el complejo arqueológico Galindo. Se observa que se ha activado este año 2017, afectando en la zona baja áreas de cultivo de particulares y de le empresa Laredo, asimismo ha afectado el canal principal de riego El Moro.



Quebrada San Carlos

Se encuentra ubicada en las estribaciones de la cordillera occidental en la margen derecha del valle Moche, en la parte alta sobre la ciudad de Laredo. En su margen derecha antes de entrar al valle se encuentra con presencia de viviendas, constantemente en riesgo. Ha afectado infraestructura de riego y tierras de cultivo.



Quebrada Las Uvas

Es una quebrada, que se activó durante el año 2017, que no ha ocasionado afectaciones en su parte alta, y solo al entrar al valle ha causado daños a tierras agrícolas. No hay viviendas en sus inmediaciones.

Quebrada El Cuva

Es una quebrada que igualmente se activó, con muy poca cuenca y un cauce angosto y poco profundo que ha discurrido muy cerca de un nuevo asentamiento humano. Sin embargo luego de pasado el fenómeno se están instalando precarias viviendas casi en el cauce mismo.

Quebrada San Idelfonso

Ubicada en la parte alta sobre la población de El Porvenir, es la más peligrosa que ha ocasionado daños en el FEN del año 1997-98 y el del año 2017, afectando a su paso gran cantidad de viviendas, inclusive a la ciudad de Trujillo en su recorrido hasta la desembocadura al mar en el distrito de Víctor Larco. En su parte alta ha sido muy alterado su cauce con depósitos de desmonte, basura y extracciones de materiales de construcción, y al entrar a la ciudad la intervención humana se acentúa con la construcción de viviendas estrechando su cauce.

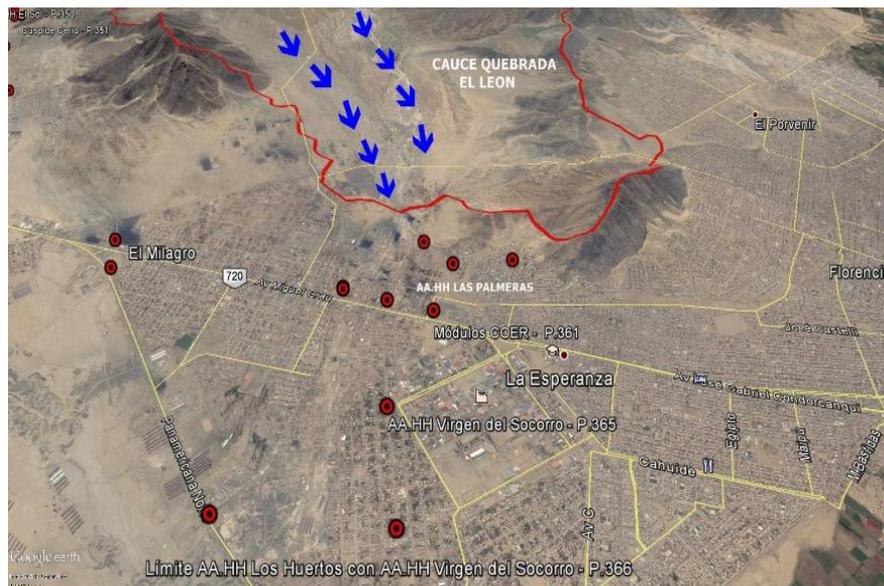


Sector Las Palmeras

Hacia el flanco occidental del cerro Cabras como consecuencia de las precipitaciones del Fenómeno El Niño 2017 se han presentado escurrimientos entre las viviendas de los asentamientos humanos que se han extendido peligrosamente hacia las faldas de dicho cerro. En el desarrollo de la siguiente etapa del estudio se tendrán mayores elementos de análisis al respecto, pues actualmente se está efectuando levantamiento de información en la zona.

Quebrada Río Seco

Es una quebrada en la que confluyen varios tributarios que se desprenden de la cadena de cerros de la cordillera occidental, entre ellos El León, La Cumbre, La Encantada. Ubicada al norte del centro poblado El Milagro y desemboca al mar en las cercanías del balneario de Huanchaco. Se activa siempre con ocasión del FEN y causa muchos daños acentuada por la grave alteración y ocupaciones de sus cauces.



Quebrada Uripe

Es una quebrada ubicada al sur de la ciudad de Trujillo muy distante de ella, dentro de la jurisdicción del distrito de Salaverry, cuyo cauce atraviesa zonas sin poblaciones, solo área nuevas con producción agroindustrial en el ámbito del Proyecto Especial Chavimochic, sin ser afectadas, aunque existe algunas áreas agroindustriales en la parte sobre la carretera Panamericana que están en sus márgenes y son vulnerables.

Tipo de Inundaciones en el ámbito de Trujillo Metropolitano: ²¹

Se presentan los siguientes cursos de agua:

- Río Moche que da origen al valle de Moche, de régimen irregular, con caudales promedios de m/sg entre los meses de noviembre a marzo y de m/sg durante los meses de abril a octubre.
- Quebradas o ríos secos:
 - Río Seco
 - San Idelfonso
 - San Carlos
 - El Cuva
 - Las Uvas
 - Caballo Muerto o Galindo
 - Bello Horizonte
 - Avendaño
 - Alto de las Guitarras
 - Santo Domingo

En general, todos estos cursos de agua provocan inundaciones cuando se presenta el Fenómeno El Niño. Estas inundaciones por su **duración** son de tipo **dinámicas o rápidas**, porque sus cuencas presentan fuertes pendientes, hay lluvias intensas, las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo. Por su **origen** constituyen **inundaciones fluviales** porque se producen por el desbordamiento de los ríos y las quebradas mencionadas, se presentan un aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida como consecuencia del exceso de lluvias.

Factores condicionantes; Entre los factores definidos para el fenómeno de inundaciones se establecieron los siguientes:

- ✓ Topografía: Pendiente
- ✓ Ubicación Geográfica: Cercanía al cauce del río
- ✓ Geomorfología

Factores desencadenantes: Entre los factores definidos para el fenómeno de inundaciones se establecieron los siguientes: intensidad de Lluvias

²¹ (Trujillo, DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PELIGROSIDAD Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN EL ÁMBITO DE TRUJILLO METROPOLITANO, 2018)

Determinación de las Láminas de Inundación

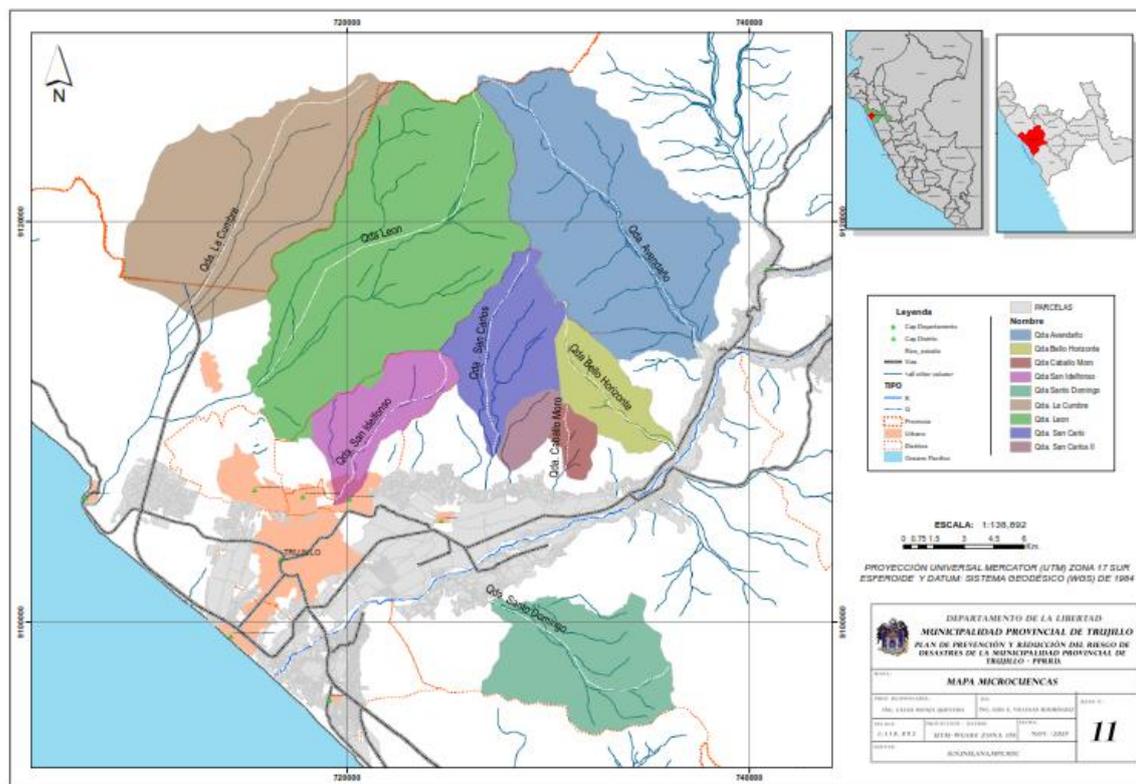
Área de Cuencas: Se ha delimitado las microcuencas de las quebradas del ámbito de Trujillo Metropolitano, mediante el software HEC-GEO HMS, cuyo resultado se ve en la siguiente figura.

Cuadro N° 12:
Principales Características de las Microcuencas

N°	Microcuenca	Area/km2	Perimetro / Km	Longitud del cauce/m	Cota maxima	Cota Minima	Pendiente
1	Qda. Bello Horizonte	19.7	21.4	9 826	1488	211	5% - 10%
2	Qda. Leon	134.4	56.3	20 627	2196	148	5% - 10%
3	Qda.Santo Domingo	46.7	33.0	9 826	2060	211	5% - 10%
4	Qda. San Carlo	33.7	27.6	10 810	1950	200	5% - 10%
5	Qda. Caballo Moro	5.9	10.4	3 345	1129	225	5% - 10%
6	Qda. Avendaño	106.6	49.1	9 826	2060	211	5% - 10%
7	Qda. La Cumbre	88.6	44.2	15 284	1664	149	5% - 10
8	Qda. San Idelfonso	25.5	24.8	10 299	997	84	5% - 10%

Fuente: Estudio determinación de niveles de peligrosidad y análisis de vulnerabilidad en el ámbito de trujillo metropolitano: 1° informe sobre peligrosidad, enero 2018. – Municipalidad Provincia de Trujillo.

Mapa N° 16
MAPA DE MICROCUENCAS – TRUJILLO METROPOLITANO

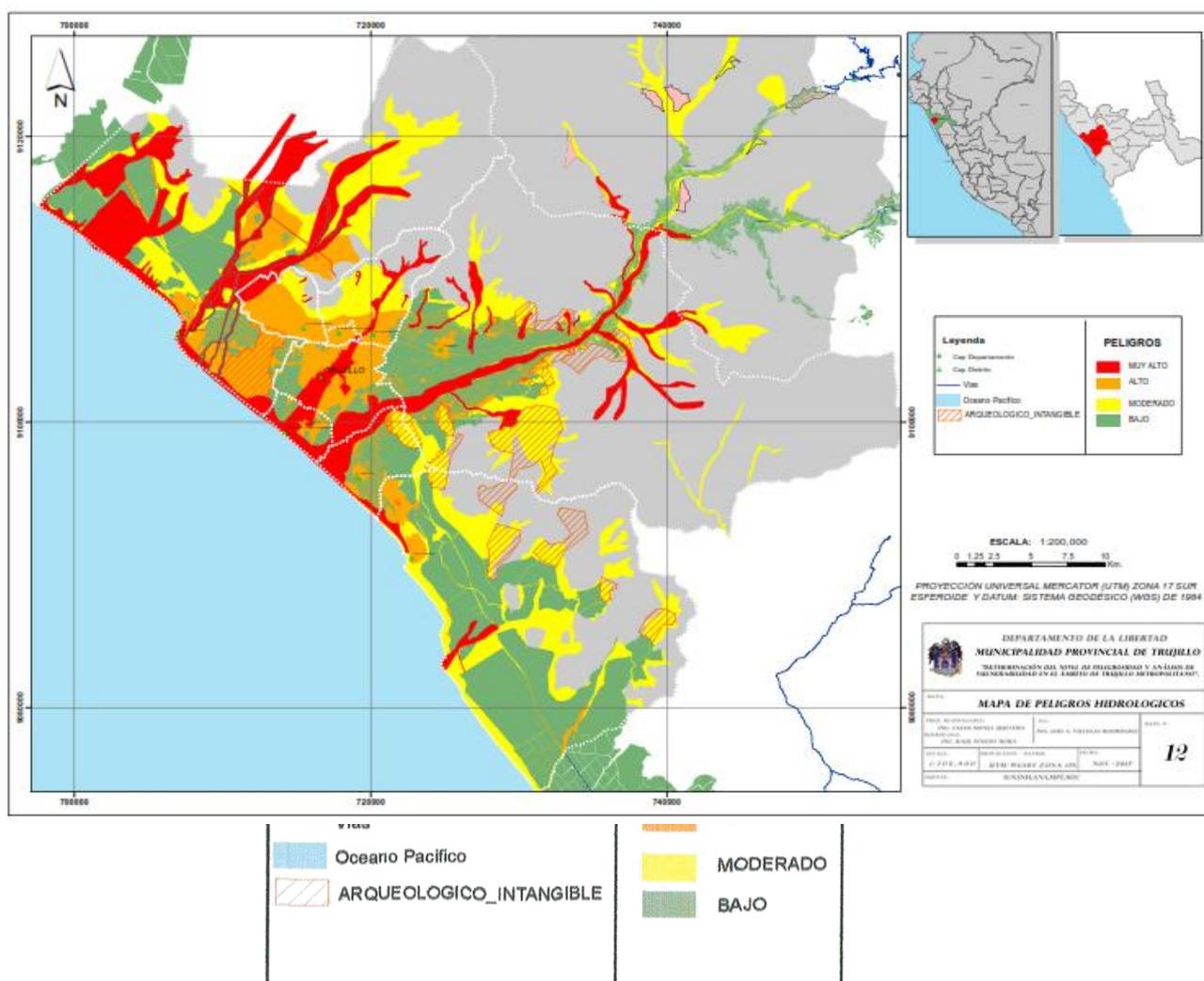


Fuente: Estudio determinación de niveles de peligrosidad y análisis de vulnerabilidad en el ámbito de trujillo metropolitano: 1° informe sobre peligrosidad, enero 2018. – Municipalidad Provincia de Trujillo.

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

SIMULACIÓN HIDRÁULICA: Definidas los perímetros de la microcuencas, las características del área geográfica de Trujillo Metropolitano, la geometría del territorio, se efectuó las simulaciones hidráulicas para cada uno de las cuencas de las quebradas y del Río Moche, generándose de esta manera las respectivas láminas de inundación.

Mapa N° 17
MAPA DE PELIGRO HIDROMETEOROLOGICO – TRUJILLO METROPOLITANO



Fuente: Estudio determinación de niveles de peligrosidad y análisis de vulnerabilidad en el ámbito de trujillo metropolitano: 1° informe sobre peligrosidad, enero 2018. – Municipalidad Provincia de Trujillo

De acuerdo al escenario de riesgos ante la temporada de lluvias 2017 – 2018, preparado por CENEPRED²², la población de la provincia de Trujillo está localizada en niveles de muy alta y alta susceptibilidad a inundaciones, son 370,793 y 434,668 habitantes respectivamente, es decir 805,461 habitantes los que estarían expuestos a la ocurrencia de este tipo de eventos.

Cuadro N° 13: Elementos expuestos a muy alta susceptibilidad por inundaciones en la Provincia de Trujillo.

Distrito	Susceptibilidad muy alta a inundaciones					
	C. Poblados	Población	Vivienda	Est. Salud	Inst. Educativas	Vías (Km)
TRUJILLO	5	294731	68991	17	332	26
EL PORVENIR	0	0	0		1	0
FLORENCIA DE MORA	0	0	0		0	0
HUANCHACO	3	386	122		0	17
LA ESPERANZA	0	0	0		0	0
LAREDO	3	989	220		5	17
MOCHE	29	18867	4300	5	29	38
POROTO	0	0	0		0	0
SALAVERRY	1	39	10		0	2
SIMBAL	0	0	0		0	0
VICTOR LARCO HERRERA	5	55781	13181	6	77	15

Fuente: ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018. CENEPRED 2017.

Cuadro N°: 14
Elementos expuestos a alta susceptibilidad por inundación en la Provincia de Trujillo

Distrito	Susceptibilidad alta a inundaciones					
	C. Poblados	Población	Vivienda	Est. Salud	Inst. Educativas	Vías (Km)
TRUJILLO	2	168	44	7	87	3
EL PORVENIR	1	140507	32756	14	152	2
FLORENCIA DE MORA	1	40014	7584	7	38	0
HUANCHACO	13	44420	12433	10	84	62
LA ESPERANZA	1	151845	35028	10	121	0
LAREDO	27	30820	7925	4	46	65
MOCHE	11	10672	2448	3	10	5
POROTO	10	1314	405	1	3	16
SALAVERRY	4	13841	3443	3	14	51
SIMBAL	6	1067	307		3	18
VICTOR LARCO HERRERA	0	0	0	1	1	0
		434668				

Fuente: ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018. CENEPRED 2017.

²² Fuente especificada no válida.

2.1.2.- Análisis de Vulnerabilidad y cálculo del Riesgo frente a peligros priorizados.

De acuerdo al análisis de estudios previos realizados a nivel provincial, se ha establecido los principales factores de vulnerabilidad y nivel de riesgo a nivel preliminar de la provincia de Trujillo, que a continuación se presenta.

2.1.2.1. Determinación preliminar del nivel de vulnerabilidad y Riesgo frente a peligro: SISMO

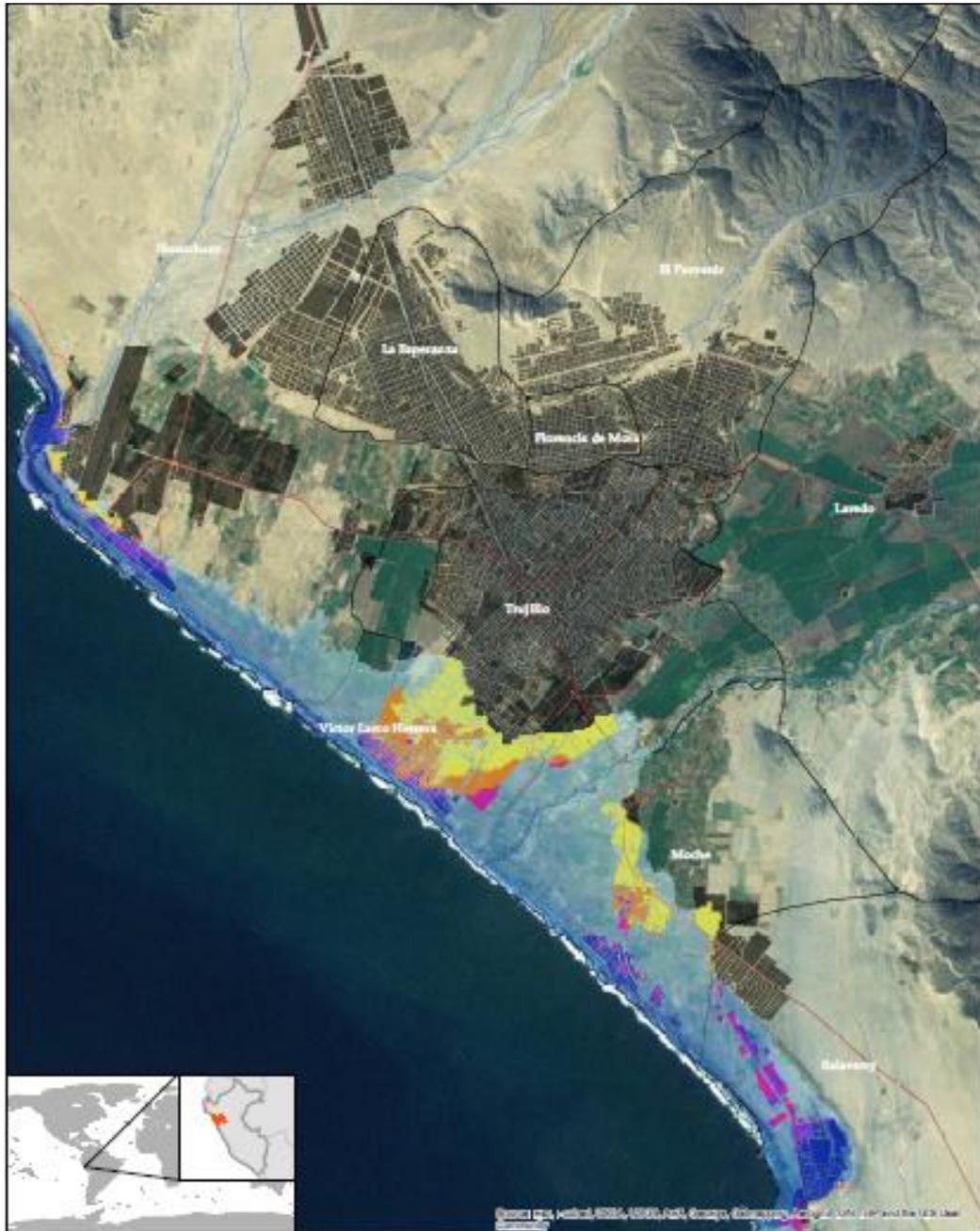
Nivel de Peligrosidad: MUY ALTO		
2.- Factores de Vulnerabilidad		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<p>Distritos expuesto: 11 de la provincia</p> <ul style="list-style-type: none"> Las zonas más expuestas identificada por la concentración de edificaciones, son la franja costera, riberas del Río Moche, las zonas del Milagro, La esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora, Vista Alegre, Las Delicias; Moche y Salaverry, debido a un suelo relativamente blando (textura arcillosa) pueden producirse asentamientos de la edificación y de igual manera la licuefacción del suelo y que puede llegar a comprometer la estabilidad de las edificaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de criterios técnicos normativos observada en la práctica constructiva de elementos estructurales y no estructurales de gran parte de las unidades de vivienda. Evidente iniciativa individual de los núcleos familiares con mayores ingresos orientada a la ampliación y mejoramiento de la vivienda que se manifiesta a través del crecimiento vertical de las edificaciones. Viviendas mal construidas, que no toman en cuenta las normas técnicas sismo resistentes y el tipo de suelo que predomina. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de un planeamiento integral para la adecuada organización del espacio físico que se traduce en las deficiencias de la estructura de los usos del suelo y debilidades de la red vial local (ausencia de núcleos financieros y comerciales complementarios a la actividad industrial, falta regulación de la sección y continuidad vial de los ejes principales, etc... Los distritos de Trujillo y La Esperanza, presentan la más alta densidad poblacional. La población urbana, enfrentada a una mayor competencia por empleos y bienes raíces, se ve obligada a residir en lugares inseguros.
Nivel de Vulnerabilidad: Alto		
3.- Nivel de Riesgo : Peligro Muy Alto * Vulnerabilidad Alta=		
RIESGO MUY ALTO		

2.1.2.2. Determinación preliminar del nivel de vulnerabilidad y Riesgo frente a peligro: Tsunami

Nivel de Peligrosidad: Alta		
2.- Factores Vulnerabilidad		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<p>Trujillo cuenta con una alta exposición a tsunami, considerando que en la ciudad, el crecimiento urbano se ha expandido sobre sus áreas de litoral.</p> <p>Está expuesta la zona costera de la provincia, que comprende los distritos del Litoral:</p> <p>Salaverry Moche Victor Larco Huanchaco</p> <p>Dentro de las zonas más expuesta al tsunami encontramos:</p> <p>Los distritos de Víctor Larco, que según el análisis hecho por los diversos estudios sobre el tema sería el distrito con la mayor área afectada y que comprende el sector de Buenos Aires- los Saucos- Buenos Aires Sector Sur Barrio 1 y 2)</p> <p>El crecimiento urbano se ha expandido sobre sus área de litoral, las zonas de Buenos Aires Norte, Buenos Aires Sur y Buenos Aires Centro, con más de 30 años de antigüedad y los nuevos asentamientos El Progreso, Armando Villanueva, Los Saucos, que actualmente presentan importantes niveles de consolidación, serían las zonas más afectadas por este tipo de evento²³.</p> <p>Salaverry y Moche , que comprende el sector de las Delicias- que comprende desde Calle Alfonso Ugarte hasta gran parte de la Av. Independencia) y, Huanchaco: sector de Huanchaquito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de un tratamiento integral del borde litoral y de medidas de protección ante tsunamis condicionando un lento proceso de ocupación poblacional. • Ausencia de criterios técnicos normativos observada en la práctica constructiva de elementos estructurales y no estructurales de gran parte de las unidades de vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de un planeamiento integral para la adecuada organización del espacio físico que se traduce en las deficiencias de la estructura de los usos del suelo y debilidades de la red vial local (ausencia de núcleos financieros y comerciales complementarios a la actividad industrial, falta regulación de la sección y continuidad vial de los ejes principales, etc... • Los distritos de Trujillo, El Porvenir y La Esperanza, presentan la más alta densidad poblacional. • La población urbana, enfrentada a una mayor competición por empleos y bienes raíces, se ve obligada a residir en lugares inseguros.
Nivel de Vulnerabilidad: Alta		
3.- Nivel de Riesgo		
Peligro Alto * Vulnerabilidad Alta = Riesgo Alto		

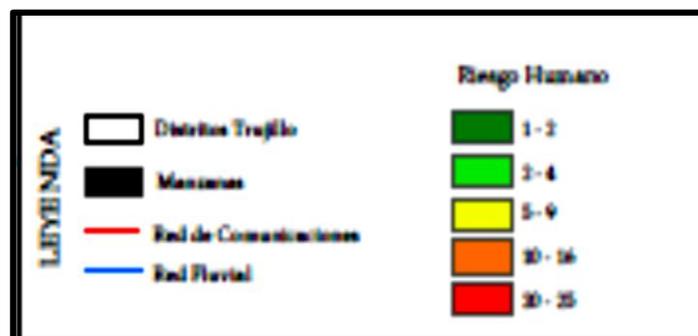
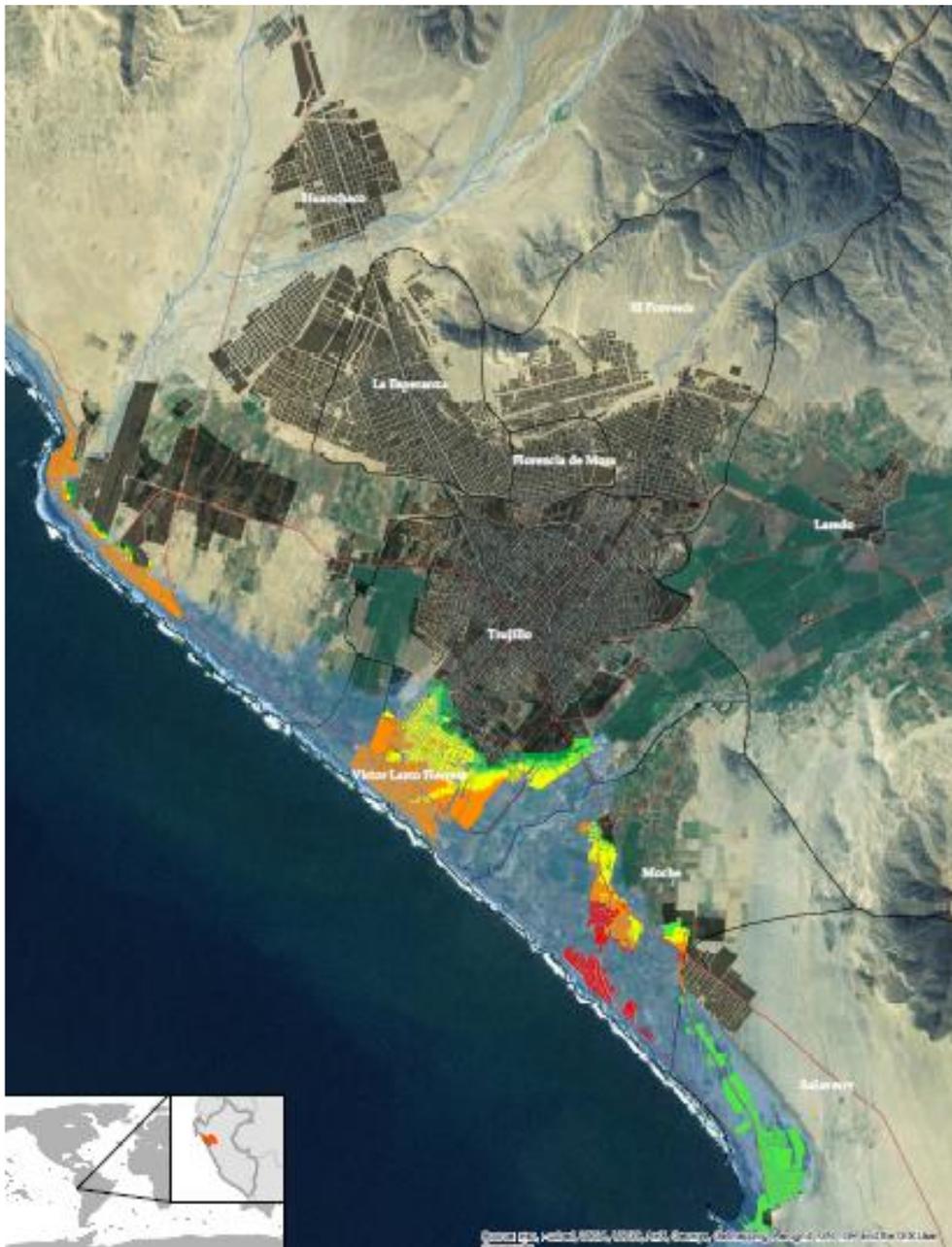
²³ PDUM 2012-2022

Mapa N°18: Riesgo por tsunami en edificaciones Simulación - evento 1619



Fuente: del estudio "Evaluación probabilística de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad frente a Desastres Naturales basados en Proyecciones de Cambio Climático en el área metropolitana de Trujillo (Perú) – BID/CANTABRIA-2012.

Mapa N° 19: Riesgo por tsunami a nivel poblacional Simulación - evento 1619



Fuente: del estudio “Evaluación probabilística de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad frente a Desastres Naturales basados en Proyecciones de Cambio Climático en el área metropolitana de Trujillo (Perú) – BID/CANTABRIA-2012.

2.1.2.3. Determinación preliminar del nivel de vulnerabilidad y Riesgo frente a peligro: Movimiento en Masa

Nivel de Peligrosidad: Muy Alto		
2.- Factores de Vulnerabilidad		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<p>Distritos expuestos: El Porvenir, Trujillo, La Esperanza, Huanchaco, Victor Larco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por los cauces de las Quebradas De León y Río Seco (Huanchaco) se ven expuestos los sectores de Sol Naciente y Virgen del Socorro que se encuentran adyacentes al Parque Industrial. Por tanto, pueden verse afectados las localidades de Huanchaco y Huanchaquito que están aledañas al curso que tomaría la quebrada. <p>Por la Quebrada de San Idelfonso, se ve expuesta la población de los distritos del Porvenir, Trujillo y Victor Larco, porque el escurrimiento de agua tomará dirección hacia el cementerio de Mampuesto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de criterios técnicos normativos observada en la práctica constructiva de elementos estructurales y no estructurales de gran parte de las unidades de vivienda. • Viviendas mal construidas, sin sistemas de drenajes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de un planeamiento integral para la adecuada organización del espacio físico que se traduce en las deficiencias de la estructura de los usos del suelo y debilidades de la red vial local (ausencia de núcleos financieros y comerciales complementarios a la actividad industrial, falta regulación de la sección y continuidad vial de los ejes principales, etc... • Los distritos de Trujillo y La Esperanza, presentan la más alta densidad poblacional. • La población urbana, enfrentada a una mayor competición por empleos y bienes raíces, se ve obligada a residir en lugares inseguros.
Nivel de Vulnerabilidad: Alta		
3.- Nivel de Riesgo : Peligro muy alto * vulnerabilidad alta =		
Riesgo Muy Alto		

2.1.2.4. Determinación preliminar del nivel de vulnerabilidad y Riesgo frente a peligro: Inundación por lluvias intensas FEN

Nivel de Peligrosidad: Alta		
2.- Factores de Vulnerabilidad		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<p>Distritos: Laredo, Trujillo, Moche,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las terrazas bajas inundables que son formaciones originadas por el material depositado por el Río Moche son también las áreas más propensas ante los desbordes de este, ya que por su tamaño y su cercanía a este cauce fluvial 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de criterios técnicos en el diseño de habilitaciones urbanas de zonas bajas inundables y deficiente práctica constructiva en el levantamiento de elementos estructurales y no estructurales –cimentación, sobre cimentación, aparejamiento de ladrillos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de un planeamiento integral para la adecuada organización del espacio físico que se traduce en las deficiencias de la estructura de los usos del suelo y debilidades de la red vial local (ausencia de núcleos financieros y comerciales complementarios a la actividad industrial, falta regulación de la sección y continuidad vial de los ejes principales, etc...

Nivel de Peligrosidad: Alta		
2.- Factores de Vulnerabilidad		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
siempre se inundan por lo que cualquier población asentada en las proximidades corre un grave riesgo tanto desde el punto de vista de exposición. ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva ocupación urbana en terrenos eriazos, antiguos lotes industriales o parcelas agrícolas en desuso, que evidencian condición de propiedad aparentemente informal, ausencia de servicios básicos y escaso nivel de consolidación urbana; • Ausencia de criterios técnicos normativos observada en la práctica constructiva de elementos estructurales y no estructurales de gran parte de las unidades de vivienda. • Viviendas mal construidas, sin sistemas de drenajes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los distritos de Trujillo y La Esperanza, presentan la más alta densidad poblacional. • La población urbana, enfrentada a una mayor competencia por empleos y bienes raíces, se ve obligada a residir en lugares inseguros. • Procesos de ordenamiento territorial sin mejorar a nivel urbano a nivel de la provincia.
Nivel de Vulnerabilidad: MUY ALTA		
3.- Nivel de Riesgo		
<ul style="list-style-type: none"> • El incremento de un grupo de enfermedades transmisibles a corto, mediano y largo plazo, en dependencia de su periodo de incubación, como es el caso del dengue producido por el zancudo <i>Aedes Aegypti</i>. • Lento y extendido deterioro del saneamiento básico, que se traduce en una disminución del nivel de salud de la comunidad afectada y es necesario conocer qué enfermedades específicas ha incrementado. <p>Deterioro del hábitat humano que deben ser recuperados y reparados para el reasentamiento, ya que las inundaciones al retirarse las aguas dejan cambios geográficos que se deben tener en cuenta, pero además representan desplazamiento de poblaciones y reubicaciones emergentes, que implican hacinamiento o cierto grado de agrupación</p>		
Peligro muy Alto * Vulnerabilidad Alta = Riesgo Muy Alto		



2.1.3.- Principales resultados de la evaluación de riesgo a nivel provincial en el marco del proceso de Reconstrucción del Niño Costero - 2017.

El Centro Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017- EF, así como la ley 30556: Reconstrucción con cambios, ha realizado a solicitud del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en la provincia de Trujillo, estudios de Evaluación de Riesgo de centros poblados de distritos del ámbito provincial impactados por el Niño Costero.

Frente a las medidas a realizar en los próximos tres años, para la reconstrucción de las zonas afectas, las conclusiones y recomendaciones de estos estudios serán vinculantes en la implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos que deben ser ejecutadas.

²⁴ Plan de Desarrollo Provincial 2017-2030.

PROVINCIA:		TRUJILLO			
Distrito	Centros Poblados	Tipo de peligro	Conclusiones del Estudio	Recomendaciones	Base legal
El Porvenir	El Porvenir ²⁵	Inundación Pluvial	<p>1.- El centro poblado El Porvenir, se encuentra en una zona Alto y muy alto riesgo ante inundación pluvial.</p> <p>2.- Se identifica nivel de peligro muy alto ante eventos de inundación pluvial.</p> <p>3.- Niveles de vulnerabilidad media, alta y muy alta.</p> <p>4.- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es INADMISIBLE, por lo cual se deben aplicar medidas de control físico y de ser posible transferir los riesgos.</p> <p>5.- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 218'700, 000.00 soles.</p>	<p>MEDIDAS ESTRUCTURALES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reasentar a la población ubicada en zonas de alto y muy alto riesgo. - Diseñar e implementar un sistema de drenaje urbano para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones anómalas intensas, considerando el período de retorno y lo estipulado en la Norma OS- 060 <p>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gestionar el desarrollo urbano bajo un enfoque de cuenca, articulando sinergias con el Proyecto Chavimochic. - Señalizar las zonas de alto y muy alto riesgo, prohibiendo todo asentamiento poblacional y/o de expansión urbana, implementando la normativa que permita la regulación cumplimiento del mismo. 	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM
La Esperanza	La Esperanza	Inundación Pluvial	<p>1.- Se identificó el nivel de peligro Muy Alto, en el ámbito de estudio por desborde de la Quebrada León correspondiente a los AA.HH. Sol Naciente I, Virgen del Socorro I, Los Huertos sector I.</p> <p>2.- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad baja, media, alta y muy alta, predominando los niveles de muy alta y alta vulnerabilidad, los AA.HH. Sol Naciente I, Virgen del Socorro I, Los Huertos sector I. Predominando el de muy alta vulnerabilidad.</p>	<p>MEDIDAS ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reubicación de las viviendas ubicadas en la Quebrada León. - Demolición de las viviendas colapsadas. - Canalización de la Quebrada León. - Diseño y construcción de diques siguiendo el cauce de la Quebrada León. - Diseño y construcción de diques siguiendo el cauce de la Quebrada León. - Diseño y construcción de muros de contención, ya que son considerados como estructuras verticales cuya principal función consiste en prevenir es sobrevertido y la inundación de áreas colindantes. 	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM

²⁵ (CENEPRED, Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el centro poblado El Porvenir, 2017)

PROVINCIA:		TRUJILLO			
Distrito	Centros Poblados	Tipo de peligro	Conclusiones del Estudio	Recomendaciones	Base legal
La Esperanza	La Esperanza ²⁶	Inundación Pluvial	<p>3.- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado en los asentamientos humanos es INADMISIBLE, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.</p> <p>4.- Los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en este distrito, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Los efectos probables en los AA.HH. Sol Naciente I, Virgen del Socorro I, Los Huertos sector I., asciende a S/. 38, 050,000, de los cuales S/.31,100,000 corresponden a los daños probables y S/. 1,950,000 corresponde a las pérdidas probables.</p>	<p>-Evaluar la ejecución de acciones que permiten el ensanchamiento de la Quebrada León, especialmente en la sección del cauce para reducir el calado resultante por el mismo nivel de descarga.</p> <p>-Encauzamiento del cauce que incluya la faja marginal de la Quebrada León lo que reducirá en gran medida el riesgo de inundación.</p> <p>- Reforestación de la cuenca que incrementan la interceptación del agua de lluvia y reducen los caudales pico en el río.</p> <p>- Construcción de defensas ribereñas construidas para proteger de las crecidas de los ríos, las áreas aledañas a estos cursos de agua.</p> <p>- Colocación de hitos que delimiten la faja marginal de la Quebrada de León.</p> <p>- Realizar trabajos de control de erosión de riberas.</p> <p>-Realizar limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada León.</p> <p>-Ensanchamiento del puente que corre debajo de la Carretera Panamericana Norte ampliando las medidas de ancho y altura considerando el mayor caudal potencial de la Quebrada León en época de avenidas.</p> <p>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:</p> <p>- Diseño e implementar plan de comunicación y sensibilización ante inundaciones por desborde de las aguas de la quebrada León en época de intensas llluvias.</p>	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM

²⁶ (CENEPRED, Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el centro poblado La Esperanza, 2017)

PROVINCIA:		TRUJILLO			
Distrito	Centros Poblados	Tipo de peligro	Conclusiones del Estudio	Recomendaciones	Base legal
La Esperanza	La Esperanza	Inundación Pluvial		<p>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de simbologías que permitan difundir la delimitación de la faja marginal de la Quebrada León. - Regular y restringir la ocupación por viviendas en la faja marginal de la Quebrada León. - Regular y restringir la ocupación por viviendas en la faja marginal de la Quebrada León. - Diseñar e implementar plan de limpieza y descolmatación que incluya el desarrollo de acciones continuas. - Evitar la disposición y acumulación de desmontes y/o material excedente de la construcción en la Quebrada León. - Instalar un sistema de Alerta Temprana (SAT) por inundación, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso. - Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante inundación. - Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones. - Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana dentro de la faja marginal de la Quebrada León. 	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM

PROVINCIA:		TRUJILLO			
Distrito	Centros Poblados	Tipo de peligro	Conclusiones del Estudio	Recomendaciones	Base legal
Trujillo	Trujillo ²⁷	Inundación pluvial	<p>-El área de influencia del distrito de Trujillo, se encuentra en zona de riesgo MEDIO y ALTO ante inundaciones pluviales.</p> <p>- Los efectos probables del área de influencia del distrito, asciende a S/.820, 970,000, de los cuales S/. 805, 970,000 corresponde a los daños probables y, S/. 15, 000,000 corresponde a las pérdidas probables.</p>	<p>MEDIDAS ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que la Municipalidad Provincial de Trujillo, considere una mayor seguridad en las zonas vulnerables, a través de obras como un drenaje pluvial adecuado, así como el mantenimiento del mismo. <p>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que la Municipalidad Provincial de Trujillo, elabore un Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante inundaciones pluviales. - El Gobierno local en coordinación con el Gobierno Regional de La Libertad, implemente una comunicación de riesgos a la población de su jurisdicción como medida de prevención y defensa por inundaciones ante probable activación de la quebrada San Idelfonso. - Que la Municipalidad Distrital de Trujillo identifique y señale las zonas de riesgo alto y medio, implementando la normativa que salvaguarde la integridad física de la población. - Que la Municipalidad Provincial de Trujillo planifique la ocupación del territorio en forma ordenada y segura, conforme a la aptitud de uso de suelo de la jurisdicción. 	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM

²⁷ (CENEPRED, Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial del área de influencia de Trujillo, 2017)

PROVINCIA:		TRUJILLO			
Distrito	Centros Poblados	Tipo de peligro	Conclusiones del Estudio	Recomendaciones	Base legal
Victor Larco Herrera	Victor Larco Herrera ²⁸	Inundación Pluvial	<p>El área de influencia del distrito de Víctor Larco, se encuentra en zona de riesgo MEDIO y ALTO ante inundaciones.</p> <p>- Los efectos probables del área de influencia del distrito, asciende a S/.471, 810,000, de los cuales S/. 448, 810,000 corresponde a los daños probables y, S/. 23, 000,000 corresponde a las pérdidas probables.</p>	<p>MEDIDAS ESTRUCTURALES</p> <p>-Que la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera considere una mayor seguridad en las zonas vulnerables a través de obras como un drenaje pluvial adecuado; así como el monitoreo estructural del enrocado ante la protección de la erosión marina.</p> <p>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES</p> <p>-Que la Municipalidad Distrital, implemente una comunicación de riesgos a la población de su jurisdicción como medida de prevención y defensa por inundación ante probable activación de la quebrada San Ildefonso.</p> <p>- Que la Municipalidad señale las zonas de riesgo alto y medio, implementando la normativa que salvaguarde la integridad física de la población.</p> <p>-Que la Municipalidad planifique la ocupación del territorio en forma ordenada y segura, conforme a la aptitud de uso de suelo de su jurisdicción.</p>	Decreto de Urgencia N°004-2017-PCM

²⁸ (CENEPRED, Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el área de influencia del distrito de Víctor Larco Herrera., 2017)

Mapa N° 20: Ámbitos en la Provincia de Trujillo con Estudios de Evaluación de Riesgos – Reconstrucción con cambios.



LEYENDA

- Evaluaciones de Riesgo
- Limite departamental
- Limite provincial

REFERENCIA CARTOGRAFICA



1 cm en el mapa equivale a 6000 metros (6 km) en el terreno
 La superficie visible mínima representada en el mapa es de aproximadamente 30 ha

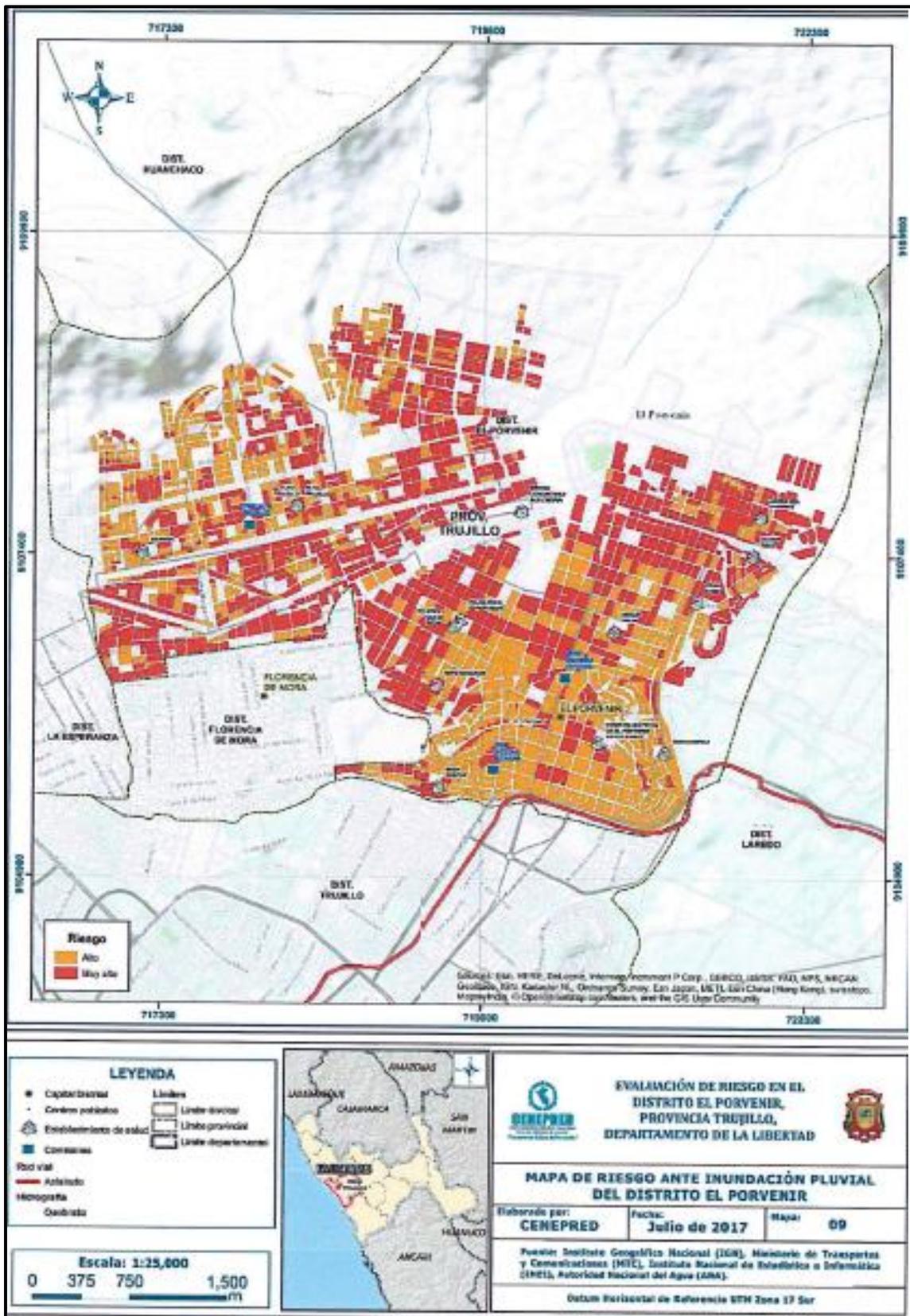
Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum Horizontal de Referencia WGS84

DATE OBLIGADA GENERADA EN LA PLATAFORMA GEOESPACIAL DEL



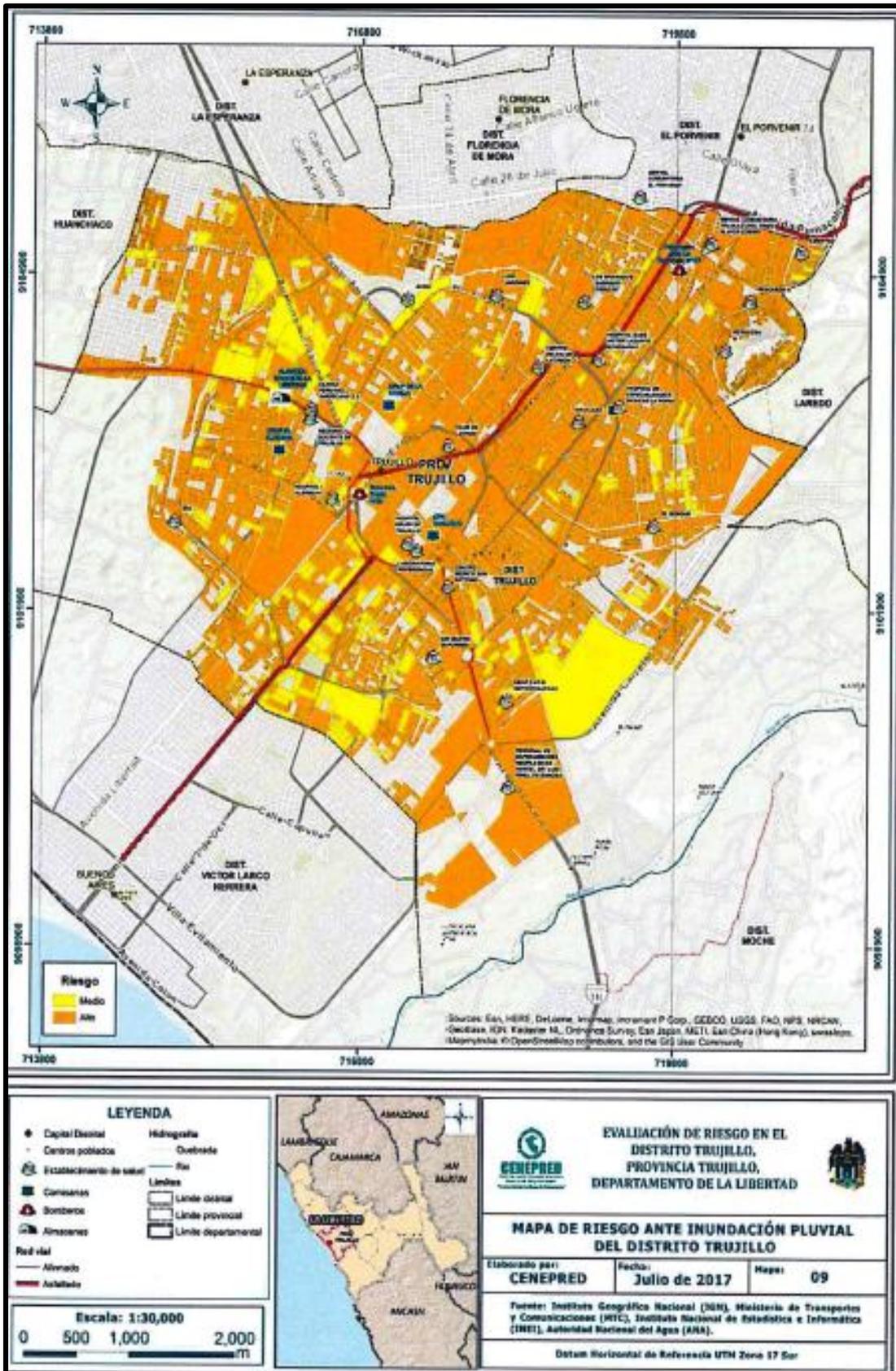
Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres

Mapa N° 21: Mapa de Riesgos frente a inundación pluvial del Sector El Porvenir



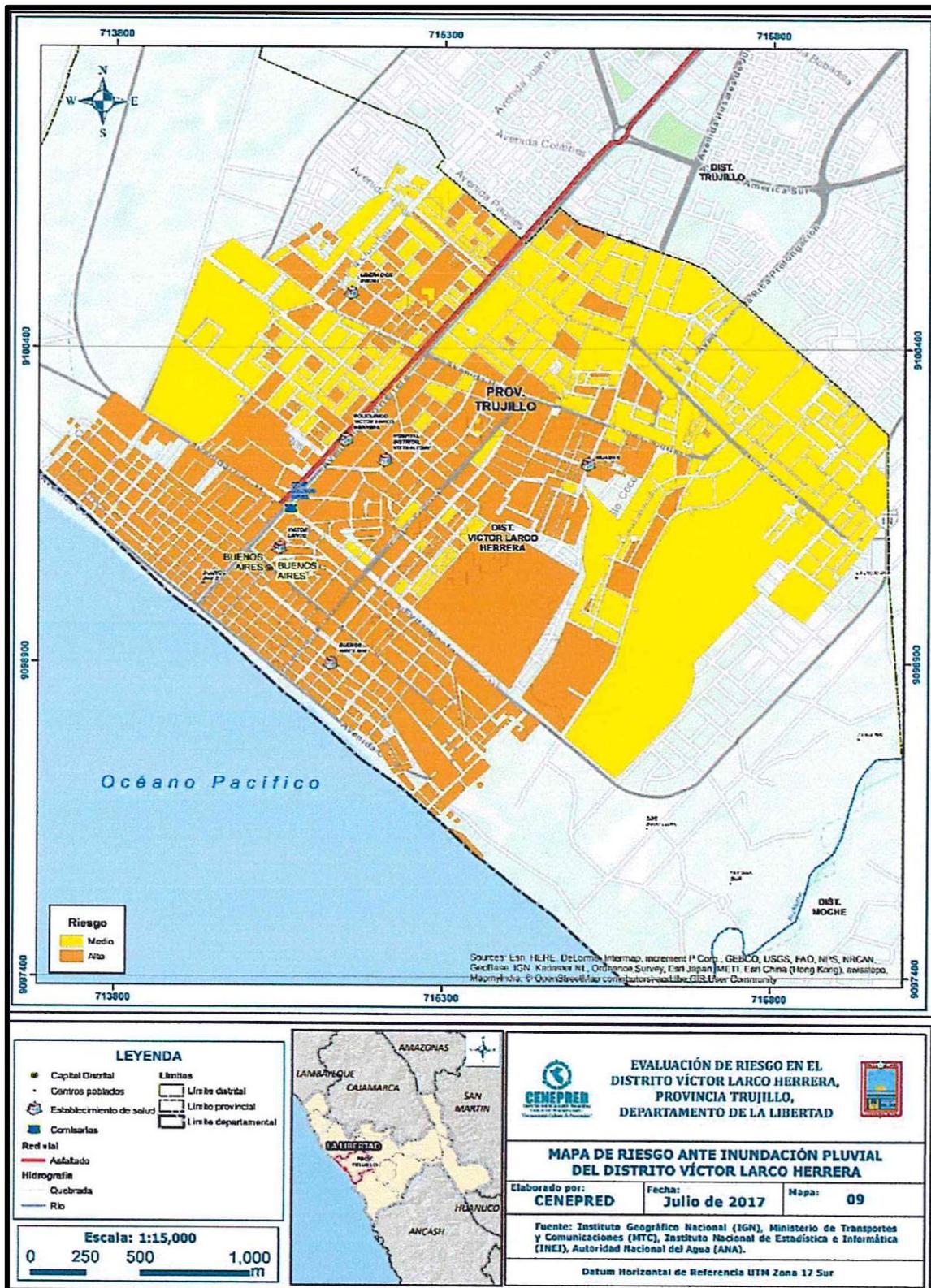
Fuente: CENEPRED - 2017

Mapa N° 23: Mapa de Riesgo frente a inundación pluvial del área de influencia de Trujillo



Fuente: CENEPRED - 2017

Mapa N° 24: Mapa de Riesgo frente a inundación pluvial del área de influencia del distrito de Víctor Larco Herrera



Fuente: CENEPRED - 2017

2.2.- Situación de la Gestión Prospectiva y Correctiva del Riesgo de Desastres

2.2.1.- Marco legal y normativo

En el Perú, en febrero de 2011, se promulgó la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), estableciéndose la base para un nuevo enfoque y acciones para reducir el riesgo de desastres. Por otro lado, forman parte del SINAGERD los gobiernos regionales y locales, los cuales, en el marco del proceso de descentralización del Estado, se rigen por sus propias leyes orgánicas.

A continuación, en el cuadro N° 15 y gráfico N° 01, se detalla el marco normativo que sustenta la Gestión del Riesgo de Desastres en el país, así como, el desarrollo de competencias en las entidades ejecutoras del SINAGERD, para implementar los procesos y sub procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres.

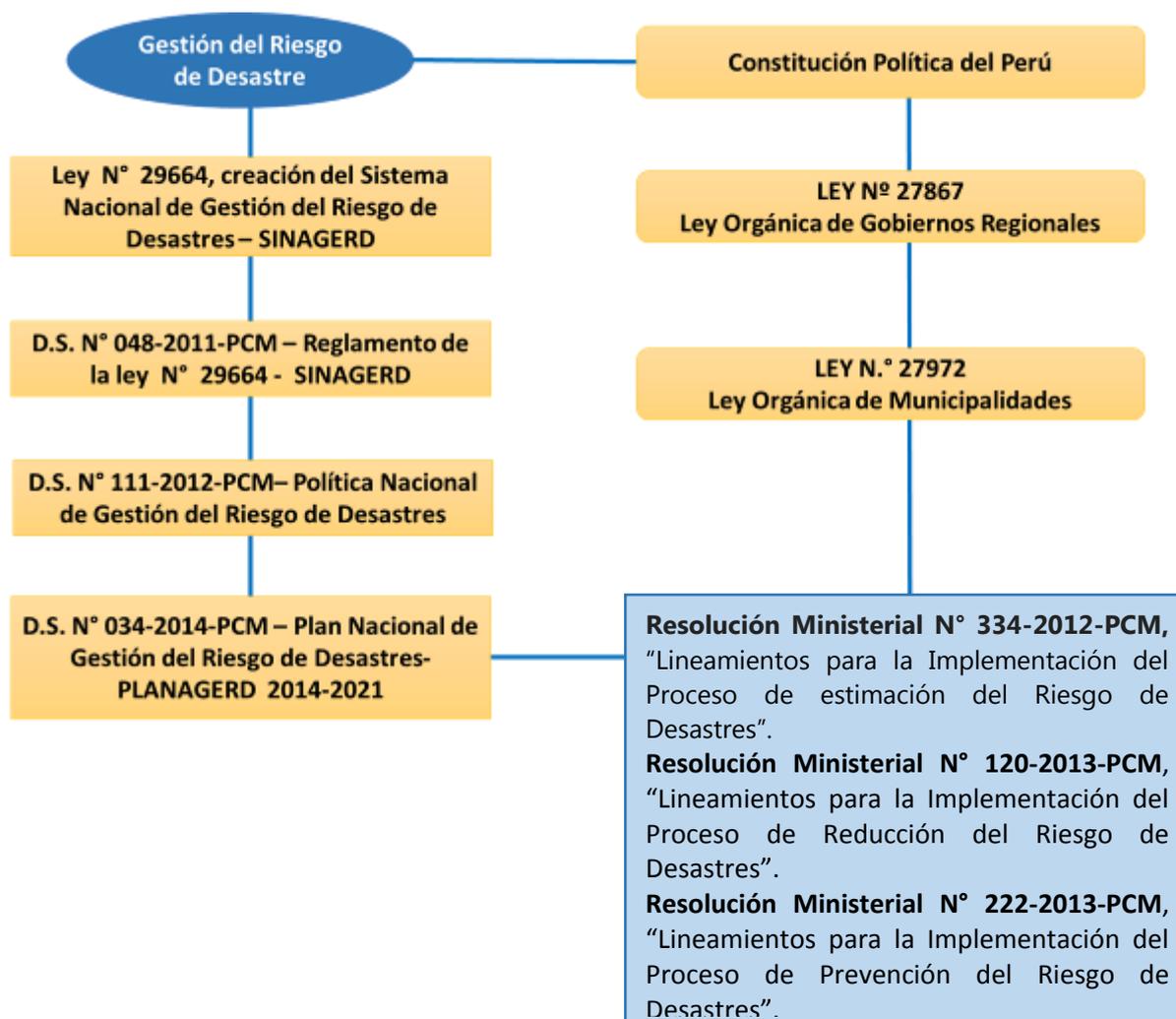
Cuadro N° 15
Marco Normativo Peruano que sustenta a la Gestión del Riesgo de Desastres

N°	Fecha	Descripción
BASE LEGAL GENERAL Y DE LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES		
	29/12/1993	Se promulga la Constitución Política del Perú , donde se definen los derechos fundamentales de la persona, declarando en su artículo 1: <i>“La defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado”</i> .
LEY N° 27867	19/11/2002.	Se aprueba la Ley orgánica de Gobiernos Regionales, donde se definen las competencias generales y específicas para estas entidades de gobierno en el ámbito regional, entre las cuales se definen en su artículo 61, las funciones en materia de Defensa Civil.
LEY N.° 27972.	27/05/2003	Se aprueba la Ley Orgánica de Gobiernos Locales, donde se define las competencias y funciones específicas exclusivas y compartidas de las municipalidades provinciales y distritales, en materia de defensa civil (artículo 85).
LEY N° 29664	08/02/2011	Se promulga la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo. Es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades públicas, sector privado y la ciudadanía en general. En su artículo 14, señala las competencias de los Gobiernos Regionales y locales, para la implementación de los procesos de la GRD en sus ámbitos político- administrativos.
D.S. N° 048-2011-PCM	25/05/2011	Se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, para el desarrollo de sus componentes, procesos, procedimientos y roles de las entidades conformantes del SINAGERD.
D.S. N° 111-2012-PCM	01/11/2012	Se promulga la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, como un conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, con el propósito que las entidades públicas a incorporar en sus procesos de desarrollo la Gestión del Riesgo de Desastres
Ley N° 29869	09/05/2012	“Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable”, se dio la que contiene lineamientos de reducción del

N°	Fecha	Descripción
		riesgo en cuanto a la declaratoria de zona de muy alto riesgo, la reubicación de poblados y la prohibición de ocupación por ese motivo.
Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM	26/12/2012	Se aprueban los “Lineamientos para la Implementación del Proceso de estimación del Riesgo de Desastres”, que orientarán y permitirán la implementación del proceso y sub procesos en los tres niveles de gobierno en concordancia con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley del SINAGERD y su Reglamento.
Resolución Ministerial N° 120-2013-PCM	21/08/2013	Se aprueban los “Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres”, que orientarán y permitirán la implementación del proceso y sub procesos en los tres niveles de gobierno en concordancia con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley del SINAGERD y su Reglamento.
Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM	22/08/2013	Se aprueban los “Lineamientos para la Implementación del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres”, que orientarán y permitirán la implementación del proceso y sub procesos en los tres niveles de gobierno en concordancia con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley del SINAGERD y su Reglamento.
D.S. N° 034-2014-PCM	12/05/2014	Se aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD al 2014-2021. Donde se definen los objetivos estratégicos, estrategias, acciones e indicadores para lograr: <i>reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres.</i>
LEY N° 30779	05/06/2018	Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del sistema nacional De gestión del riesgo de desastres (SINAGERD) y, donde se considera como disposiciones complementarias transitorias: la sanción para alcaldes y regidores que incumplan sus funciones en materia de GRD, con la suspensión del cargo.
LEY N° 30831	05/06/2018	Ley que MODIFICA la ley 29664, ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (SINAGERD) con la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- PLANAGERD y los planes que lo conforman.
RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 145-2018-PCM	08/06/2018	Aprueban la Estrategia de Implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 – 2021. Siendo de cumplimiento obligatorio para las entidades ejecutoras del SINAGERD, como es la Municipalidad Provincial de Trujillo.

Elaboración: Equipo Técnico PPRRD – Provincia de Trujillo.

Gráfico N° 01
Marco Normativo de la Gestión del Riesgo en el Perú desde los componentes Prospectivo y Correctivo.



Elaboración: Equipo técnico PPRRD- Provincia Trujillo.

2.2.2.- Instrumentos de Planificación vinculados con la GRD Prospectiva y Correctiva.

Se ha identificado los instrumentos de planificación de carácter territorial principalmente, que tienen estrecha vinculación con la implementación de la Gestión del Riesgo de Desastre, a nivel prospectivo y correctivo; que a su vez, han sido tomados de referencia muchos de ellos, por su articulación con los objetivos, estrategias y actividades, que se determinen en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la provincia de Trujillo.

Cuadro N° 16
Instrumentos de Planificación Territorial en la Provincia de Trujillo

AÑO	ESTUDIO	ELABORACIÓN	CONSULTORIA	FECHA	VIGENCIA	OBSERVACIONES
2002	MAPAS DE PELIGROS DE RIESGO DE TRUJILLO	INDECI - UNT		JULIO 2002		
	PLANEAMIENTO URBANO INTEGRAL DEL SECTOR ALTO LAREDO-DISTRITO DE LAREDO	MPT		2002		SE APROBO MEDIANTE DECRETO ALCALDIA N° 013-2002-MPT
2003	REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL ESQUEMA DIRECTOR DE TRUJILLO	PLANDEMETRU - MPT		AGOSTO 2003	2003 - 2010	REAJUSTE DEL PLANO DE ZONIFICACIÓN GENERAL DE USOS DE SUELO PLANO DEL ESQUEMA VIAL
2006	PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL SECTOR COSTERO DEL DISTRITO DE HUANCHACO AL AÑO 2015	MPT - MDH - CP HUANCHACUITO		JULIO 2006	2017	SE APROBO CON OM 13-2006-MPT AMPLIACION CON OM 29-2015-MPT
2008	ZONAS CRÍTICAS EN LA REGIÓN LA LIBERTAD	INGEMMET		2008		
2010	GEO - TRUJILLO	SEGAT		2010		EVALUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE TRUJILLANO
	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE AREA DE RIESGO DE LAS QUEBRADAS SECTOR EL MILAGRO	CHAVIMOCHIC	ING. CLAUDIO MANRIQUE RODRIGUEZ - SERVICIOS DE CONSULTORIA GEOLOGIA Y GEOTECNIA	DICIEMBRE 2009		
2011	PLAN CIUDAD SOSTENIBLE HUANCHACO	INDECI - PNUD		2010 - 2011	DICIEMBRE 2012	SE APROBO CON ORDENANZA N°11-2012-MDH ESTUDIO: "MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE HUANCHACO

AÑO	ESTUDIO	ELABORACIÓN	CONSULTORIA	FECHA	VIGENCIA	OBSERVACIONES
2011	VULNERABILIDAD FISICA	DGOT - MINAM		2011		HERRAMIENTA PARA LA GESTION DE RIESGO EN EL PERU
2012	ESTUDIO DE DIAGNOSTICO Y ZONIFICACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL	GRL		2012	2012 - 2022	SE APROBO MEDIANTE RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 002-2012-PCM/DNTDT
	ESTUDIO DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE DESASTRE EN EL CENTRO HISTÓRICO DE TRUJILLO	DEFENSA CIVIL - PLANDET		DICIEMBRE 2012		
	PLAN DE ACONTICIONAMIENTO O TERRITORIAL - PAT	PLANDET		2012		NO APROBADO
2012	REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO Y LA ACTUALIZACION DEL PLANO DE ZONIFICACION Y EXPANSION URBANA DEL CONTINUO URBANO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO	PLANDET		2012	2012-2022	SE APROBO CON OM 001-2012-MPT
	PDUM	PLANDET		2012	2012-2022	SE APROBO CON OM 038-2013-MPT
	INFORME SIRAD TRUJILLO	MPT - INDECI - PNUD - COMISIÓN EUROPEA		AGOSTO 2012		
	ANALISIS DE VULNERABILIDAD	PNUD - UNFPA - OPS/OMS - PMA - COMISION EUROPEA - INDECI		OCTUBRE 2012		PROYECTO 00062098: PREPARACIÓN, RESPUESTA Y RECUPERACIÓN TEMPRANA ANTE TERREMOTOS Y TSUNAMIS EN ZONAS SELECCIONADAS DE LA COSTA PERUANA
	EVALUACIÓN DE CENTROS EDUCATIVOS VICTOR LARCO	DEFENSA CIVIL		OCTUBRE 2012		INFORME DE SITUACION DE VULNERABILIDAD DE CENTROS EDUCATIVOS Y ESTABLECIMIENTOS DE ORGANIZACIONES SOCIALES DE BASE

AÑO	ESTUDIO	ELABORACIÓN	CONSULTORIA	FECHA	VIGENCIA	OBSERVACIONES
						DEL BALNEARIO BUENOS AIRES DISTRITO DE VICTOR LARCO
	EVALUACIÓN ISH TRUJILLO	OPS		MAYO 2012		INFORME DE EVALUACIÓN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE INDICE DE SEGURIDAD PARA ESTABLECIMIENTOS DE MEDIANA COMPLEJIDAD
2013	EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DE LA PELIGROSIDAD Y VULNERABILIDAD FRENTE A DESASTRES NATURALES BASADOS EN PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE TRUJILLO	MPT - IH CANTABRIA - BID		2012		INICIATIVA CIUDADES EMERGENTES SOSTENIBLES
	PLAN DE CONTINGENCIA ANTE PRESENCIA DE LLUVIAS	MPT - SEGAT		ENERO 2013		
2013	PROYECTO DE INVERSIÓN PARA QUEBRADAS	MPT - SEGAT - CAF	MONTES Y CAMINOS INGENIEROS CONSULTORES DEL PERÚ SAC.	MAYO 2013		QUEBRADA SAN ILDEFONSO QUEBRADA DE LEÓN - LA ENCANTADA RÍO SECO RÍO MOCHE CANAL LA MOCHICA
	PUNTOS DE ANIEGO	PLANDET		AGOSTO 2013		PLANO PDF
2014	PLANES DE EVACUACIÓN DIPECHO	INDECI - PNUD - COMISIÓN EUROPEA - PMA - MUNICIPALIDADES DISTRIALES		2013 - 2014		PREPARACIÓN, RESPUESTA Y RECUPERACIÓN TEMPRANA ANTE ESCENARIO MULTIRIESGO TRANSVERSALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGO EN LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO - MD HUANCHACO - MD EL

AÑO	ESTUDIO	ELABORACIÓN	CONSULTORIA	FECHA	VIGENCIA	OBSERVACIONES
						PORVENIR- MD MOCHE - MD SALAVERRY
	ZEE	PLANDET		2014		NO APROBADO
	PIP - CONTROL DE INUNDACIONES QUEBRADA SAN ILDEFONSO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL PORVENIR		JULIO 2014		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DEL CONTROL, CONDUCCIÓN, ESCURRIMIENTO Y EVACUACIÓN HIDRÁULICA ANTE LAS AVENIDAS EXTRAORDINARIAS EN LA QUEBRADA SAN ILDEFONSO
2015	DETERMINACION DE QUEBRADAS	ANA - ALA		SETIEMBRE 2015		QUEBRADAS TRUJILLO
2016	ESTRATEGIA REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA LIBERTAD	RGLL		ABRIL 2016	2016 – 2021	
	MAPAS DE PELIGROS - CUMPLIMIENTO DE META	MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL PORVENIR		ENERO 2016		
	PLAN DE DESARROLLO LOCAL CONCERTADO	PLANDET - MPT		2016	2017 -2030	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CONCERTADO DE TRUJILLO 2012 - 2021

Elaboración : Equipo técnico de Gerencia PLANDET - 2017

2.2.3.- Capacidad Operativa de la Municipalidad Provincial de Trujillo para la prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.-

Dentro de la Municipalidad Provincial de Trujillo, la Gerencia de Seguridad Ciudadana y Defensa Civil, es dentro de la municipalidad el órgano de línea responsable de conducir y supervisar los procesos vinculados con la seguridad ciudadana y la Gestión del Riesgo de Desastres , bajo competencia de **la Subgerencia de Defensa Civil**.

Esta Sub Gerencia, es la responsable de implementar la mayor parte de competencias de la municipalidad en Gestión del Riesgo de Desastres, principalmente los procesos de: reducción del riesgo de desastres, preparación, respuesta y rehabilitación, por tanto es el área usuaria principal en la ejecución del programa presupuestal 068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres.

Las competencias vinculadas a los procesos de estimación, prevención del riesgo de desastre, rehabilitación y reconstrucción; de acuerdo a la estructura orgánica y el ROF (Reglamento de Organización y Funciones), recae la responsabilidad de ejecutarse en Gerencias como el Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo- PLANDET (estimación, prevención, rehabilitación y reconstrucción), Gerencia de Desarrollo Urbano (prevención), Gerencia de Obras Públicas (reducción del riesgo, rehabilitación y reconstrucción).

A continuación, se detallan las principales capacidades humanas, identificadas en áreas claves vinculadas con las competencias de la municipalidad provincial en materia de GRD desde sus componentes prospectivo y correctivo.

Cuadro N° 17
Recursos Humanos de la Municipalidad Provincial de Trujillo con funciones en Gestión del Riesgo de Desastres.

AREA	RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	FORMACION - ESPECIALIZACIÓN (A)	EXPERIENCIA (B)
Gerencia Municipal	FUNCIONARIOS	1	Abogado	
	ESPECIALISTAS	2	Ingeniero de Sistemas - Especialista en Gestión Municipal	Instrumentos de gestión
			Bióloga - Especialista en Gestión Municipal	Operatividad de los servicios públicos
	OTROS	15		
			Abogada	Generación o implementación de normatividad
			Abogada	
			Abogada (nombrada)	
			Secretaria	
			Estudiante de Administración	
			Estudiante de Derecho	
		Secretaria Ejecutiva		
		Secundaria Completa (nombrada)		
		Secretaria Ejecutiva		

AREA	RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	FORMACION - ESPECIALIZACIÓN (A)	EXPERIENCIA (B)	
			Bach. Administración		
			Contador		
			Profesional Técnico de las Fuerzas Armadas		
				Profesional Técnico de las Fuerzas Armadas	
				Bachiller en Ingeniería de Sistemas	
				Ninguna (nombrado)	
Gerencia de Sistemas	Funcionarios	1	Ingeniería de Sistemas		
	Especialistas	0			
	Otros	16	Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Técnicos en Computación e Informática, Secretariado Ejecutivo Computarizado.		
Gerencia de Desarrollo Urbano	Funcionarios	1	Arquitecto. Ing Civil Conciliador Extrajudicial Egresado de Maestría de Administración y Negocios		
	Especialistas	6	Ingeniero Civil	Supervisión y Ejecución de Obras	
			Abogado	En cobranza Legal	
			Abogada	COFOFOPRI	
			Abogado	Desarrollo Económico Legal	
			Abogada	Elaboración de Instrumentos y Normativas de Gestión Municipal	
	Abogado	Elaboración de Instrumentos y Normativas de Gestión Municipal			
Otros	5	Técnico Administrativo			
Gerente de Educación, Juventud, Cultura y Deporte	Funcionarios	1	Licenciatura en artes plásticas y visuales	Propuestas técnicas o proyectos en desarrollo social	
	Especialistas	1	Licenciatura en educación	Generación o implementación normativa de instrumentos de gestión y propuestas técnicas o proyectos en desarrollo social	
	Otros	6	Educación superior y/o técnica		

AREA		RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	FORMACION - ESPECIALIZACIÓN (A)	EXPERIENCIA (B)
Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo	de	FUNCIONARIO	3		
	de			Maestría en urbanismo y Gestión inmobiliaria	Generación de instrumentos normativos del Plan Urbano de Trujillo
Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo	de			Curso Internacional en Desarrollo Económico Local mediante Planeamiento Estratégico	
	de			Maestría en Gestión Empresarial	Generación, implementación de instrumentos de gestión, propuesta técnica en tema de ocupación del territorio, habilitaciones urbanas y gestión ambiental
		ESPECIALISTAS	34	Maestría en Administración de Geo información	Generación de normativa, instrumentos de gestión y proyectos de inversión orientados al uso, ocupación y transformación del territorio
				Estudios de Maestría en Gestión Urbano Ambiental Estudios en Maestría en Gerencia de construcción moderna	Generación de normativa, instrumentos de gestión y proyectos de inversión orientados al uso, ocupación y transformación del territorio
				Egresada de Maestría en Gestión Urbano Ambiental	Generación de normativa, instrumentos de gestión y proyectos de inversión orientados al uso, ocupación y transformación del territorio
			Estudios de Maestría en Gestión Urbano Ambiental	Generación de normativa, instrumentos de gestión y proyectos de inversión orientados al uso, ocupación y	

AREA	RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	FORMACION - ESPECIALIZACIÓN (A)	EXPERIENCIA (B)
				transformación del territorio
Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo			Egresado de Maestría en Gestión Urbano Ambiental	Generación, implementación de normativa, instrumento de gestión en tema de uso, ocupación y transformación del territorio y habilitaciones urbanas
			Maestría en Edificios de Tecnología Avanzada y Doctorado en Arquitectura	En el manejo de los instrumentos de gestión urbana territorial
			Egresada en Maestría en Gerencia de Construcción Moderna	Fortalecimiento de capacidades en instrumentos de gestión - Plan de Desarrollo Local Concertado
				Fortalecimiento de capacidades en instrumentos de gestión - Plan de Desarrollo Local Concertado
				En el manejo de los instrumentos de gestión urbana territorial
Sub Gerencia de Defensa Civil	FUNCIONARIOS	1	Estudios Superiores en Aviación Militar	Defensa y Seguridad Nacional
	ESPECIALISTAS	6	Arquitecto - Especialista en Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones	Planificación Urbana Rural y Megaproyectos.
			Ingeniero Civil – Especialista en Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones	Reducción de peligros en el componente correctivo.
			Ingeniero Químico – Especialista en Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones	Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; Gestión de Riesgo de Desastres
			Ingeniero Mecánico-electricista – Espec.ITSE	Instalac. Eléctricas en general con proyección a lo prospectivo y correctivo.

AREA	RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	FORMACION - ESPECIALIZACIÓN (A)	EXPERIENCIA (B)
			Ingeniero Mecánico – Especialista en Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones	Reducción de peligros en el componente correctivo.
			Ingeniera Civil – Especialista en Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones y egresada en estudios de posgrado en la maestría con mención en Gestion del Riesgo de Desastres y Responsabilidad Social	Gestión del Riesgo de Desastres
	OTROS	21	Abogado (2)	Conoc.basico en GRD
			Licenciado de Administración (2)	Conoc.basico en GRD
			Bach. Derecho y Ciencias Políticas (3)	Derecho Administrativo
			Licenciatura en Educación (1)	Conoc.basico en GRD
			Técnico Contable (1)	Conoc.basico en GRD
			Bach. Arquitectura (2)	Catastro y Saneamiento Predial.
			Estudiante de Ing. Industrial (1)	Conoc.basico en GRD
			Secretaria Ejecutiva (1)	Técnico Administrativo
			Bach. Ing. De Sistemas (1)	Conoc.basico en GRD
			Secundaria Completa (7)	Conoc.basico en GRD

Fuente: Equipo técnico formulación del PPRRD provincia de Trujillo.

Cuadro N° 18

Tabla de evaluación de capacidades logísticas para la prevención y reducción del riesgo de desastres basado en la Sub Gerencia de Defensa civil

RECURSOS	U.M.	CANTIDAD	OPERATIVOS	NO OPERATIVOS	DÈFICIT	OBSERVACIONES
VEHÍCULOS	Unidad	02	02	-		
EQUIPOS	Unidad	132	130	02		Maquina electrónica, impresoras y otros
MUEBLES Y ENSERES	Unidad	149	140	09		
OTROS (EXTINTORES)	Unidad	07	03	04		Los 04 extintores no operativos se encuentran a la espera de recarga por el proveedor.
OTROS (EQUIPO DE PRIMERA RESPUESTA)	Unidad	04	04	-		
OTROS (EQUIPO DE PRÁCTICA DE RCP)	Unidad	02	02	-		
OTROS (RACK DE TV)	Unidad	03	03	-		
TOTAL			284	15		

Fuente: Equipo técnico formulación del PPRRD provincia de Trujillo.

2.2.4.- Institucionalidad para la Gestión del Riesgo a nivel prospectivo y correctivo

2.2.3.1. Actores Provinciales

En la provincia de Trujillo, se ha identificado que la entidad clave (actor) para promover la elaboración y ejecución del PPRRD, es la propia Municipalidad Provincial de Trujillo, que de acuerdo a la ley 29664, es la entidad con competencias (artículo 14) en este ámbito político administrativo para implementar los procesos, entre los cuales están la estimación, prevención, reducción del riesgo de desastre y reconstrucción.

Para tal fin, en la Municipalidad Provincial de Trujillo, se ha conformado y viene funcionando el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres, que es la instancia interna, donde el alcalde y los funcionarios que dirigen las gerencias, identifican y acuerdan las medidas que se impulsarán para que en el ámbito provincial se prevenga y reduzca el riesgo de desastres.

Igualmente, importantes son los actores primarios y secundarios, identificados a nivel de la provincia, porque en el primer caso, estos actores tomarán parte en la identificación de las condiciones de riesgo y en las decisiones que se tomen respecto a los contenidos del Plan. Mientras que, en el segundo caso; los actores secundarios serán muy buenos aliados para la elaboración e implementación del Plan.

Actores	ROLES (1) Político (2) Social (3) Técnico	Intervención en el territorio	Observaciones – precisiones de actores
CLAVES	Promueven la elaboración y ejecución del Plan y definen la estrategia a seguir, proveyendo los medios necesarios para el proceso.		
Grupo de trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres - Municipalidad Provincial de Trujillo	1 y 3	Provincial	<ul style="list-style-type: none"> • Alcalde de la Municipalidad Provincial de Trujillo • Gerente Municipal • Gerente de Desarrollo Urbano • Gerente de Planeamiento y Presupuesto • Gerente de Desarrollo Económico Local • Gerente de Obras Públicas • Gerente de Educación, Cultura, Juventud y Deportes • Gerente de Desarrollo Social • Gerente de Seguridad Ciudadana y Defensa Civil • Gerente de Transporte y Transito y Seguridad Vial • Gerente de Plan de Desarrollo Territorial Trujillo – PLANDET. • Sub Gerente de Defensa Civil (Secretario Técnico del GTGRD)

Actores	ROLES (1) Político (2) Social (3) Técnico	Intervención en el territorio	Observaciones – precisiones de actores
PRIMARIOS:	Son aquellos que de todos modos deben tomar parte en la identificación de las condiciones de riesgo y en las decisiones que se tomen respecto a los contenidos del Plan.		
Municipalidades Distritales del ámbito provincial: 10	1 y 3	Distrital	Grupos de trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres de: <ul style="list-style-type: none"> • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCHACO • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VÍCTOR LARCO • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAREDO • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL PORVENIR • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORENCIA DE MORA • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALAVERRY • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MOCHE • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAREDO. • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SIMBAL • MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POROTO.
Gobierno Regional La Libertad: Unidades Ejecutoras	1 y 3	Regional	<ul style="list-style-type: none"> • DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD • DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACION • DIRECCIÓN REGIONAL DE INDUSTRIA Y TURISMO • DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA • DIRECCIÓN REGIONAL DE PESQUERÍA • DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS • DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES. • DIRECCION DE VIVIENDA
Proyecto CHAVI-MOCHIC	3	Provincial	Depende del GORE La Libertad
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	3	Regional	Oficina Descentralizada
Ministerio de Agricultura	3	Regional	OPD : Agro Rural
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	3	Regional	PROVÍAS
Autoridad Local del Agua	3	Regional	
SEDALIB S.A.	3	Regional	
HIDRANDINA	3	Regional	
Oficina Regional COFOPRI	3	Regional	

Actores	ROLES (1) Político (2) Social (3) Técnico	Intervención en el territorio	Observaciones – precisiones de actores
SECUNDARIOS:	Son aquellos que pueden ser muy buenos aliados para la elaboración e implementación del Plan,		
INDECI	3	Regional	
Colegio de Ingenieros	3	Regional	
Colegio de Arquitectos	3	Regional	
Senamhi	3	Regional	
Imarpe	3	Regional	
Defensoría del Pueblo	3	Regional	
Ministerio Público: Fiscalía de Prevención del Delito	3	Provincial	
Contraloría General de la Republica	3	Regional	
Mesa Regional de Concertación para la lucha contra la Pobreza	1,2 y 3	Regional	
Universidades	3	Regional	UNT, UPAO, UCV, UPN
Prefectura	1	Regional	
Sub prefecturas	1	Regional	
Capitanía de Puerto	3	Regional	
SERNANP	3	Regional	
Colegio de Economistas	3	Regional	
OEFA	3	Regional	
SUNASS	3	Regional	
ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES	3	Provincial	
CÁMARA DE COMERCIO Y PRODUCCIÓN DE LA LIBERTAD	2		

Elaboración: Equipo técnico PPRD – Provincia de Trujillo.

2.2.3.2. Funcionamiento del Grupo de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres

Se ha constituido el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Trujillo, de conformidad con los numerales 4 y 5 del artículo 14 de la Ley Nº 29664, Ley del SINAGERD, donde el numeral 7 del artículo 11 del Decreto Supremo Nº 048-2011-PCM, Reglamento de la citada Ley, precisa que los Presidentes Regionales y los Alcaldes constituyen y presiden los Grupos de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastre, como espacios internos de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia.

Asimismo, señala que el Grupo de Trabajo (**GT-GRD-LM**), coordinarán y articularán la gestión prospectiva, correctiva y reactiva en el marco del SINAGERD. Estos grupos están integrados por los responsables de los órganos y unidades orgánicas competentes de sus respectivos gobiernos, que son responsables de la formulación de normas y planes, evaluación, organización, supervisión, fiscalización y ejecución de los procesos de GRD. Forman parte de este espacio de coordinación.

A continuación se ilustra la situación actual del funcionamiento de los Grupos de Trabajo, en los Gobiernos Locales de la Provincia de Trujillo, la mayoría de estos espacios internos de decisión para la implementación de las competencias en materia de Gestión del Riesgo de Desastres, han sido conformados por los Gobiernos Locales del ámbito provincial; sin embargo, se observa que adolecen de los instrumentos técnico normativos internos, que garantizan su funcionamiento: Reglamento Interno y Programa anual de Trabajo Anual.

Cuadro N° 19
Estado situacional de los Grupos de Trabajo de GRD en la provincia de Trujillo.

Gobiernos Locales	Grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres					
	Constitución		Reglamento		Plan Trabajo Anual	
	Fecha	RA N°	Fecha	RA N°	Fecha	RA N°
Trujillo	11 de marzo del 2015	Resolución de Alcaldía N° 361-2015-MPT	13 de Julio del 2016	Resolución de Alcaldía N° 777-2016	13 de Marzo 2017	Resolución de Alcaldía N° 161-2017-MPT
1. El Porvenir	09 de marzo 2017	Resolución de alcaldía N° 265-2017-MDEP	08 de Noviembre del 2017	Resolución de Alcaldía N° 1046 – 2017		
2. Florencia de Mora						
3. Huanchaco	18 Agosto del 2017	Resolución de Alcaldía 460-2017-MDH				
4. La Esperanza	20 de enero del 2017	Resolución de Alcaldía N° 0056-2017				
5. Laredo						
6. Moche	01 de Julio del 2017	Resolución de alcaldía nº 426-2017-MDM				
7. Poroto						

Elaboración : Equipo técnico PPRRD – Provincia de Trujillo, 2017.

Gobiernos Locales	Grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres					
	Constitución		Reglamento		Plan Trabajo Anual	
	Fecha	RA N°	Fecha	RA N°	Fecha	RA N°
8. Salaverry	17 de Mayo 2013	Resolución de alcaldía N° 074-2013-MDS				
9. Simbal						
10. Víctor Larco Herrera						

Elaboración: Equipo técnico PPRRD – Provincia de Trujillo, 2017.

3.- Plan de Prevención y Reducción de riesgo de desastre de la provincia de Trujillo

3.1.- Articulación con la Planificación Del Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030 y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de desastres – PLANAGERD al 2021.

En la Provincia de Trujillo, se ha concertado la planificación del Desarrollo Local hacia el 2030, definiendo como uno de los objetivos prioritarios: “*mejorar la Gestión de Riesgos de Desastres en la población e instituciones de la provincia*”; definiendo así mimos, 7 acciones estratégicas para alcanzar este objetivo, que se presentan a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 20

Acciones Estratégicas para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030

Prioridad de Objetivos	Objetivo Estratégico	Prioridad de Acciones	Acciones Estratégicas	Responsable
N° 09: Mejorar la Gestión de Riesgos de Desastres en la población e instituciones de la provincia.	Mejorar la Gestión de riesgos de desastres en la población e instituciones de la provincia.	1	Miembros de instituciones públicas, sociedad civil y sector privado, con conocimientos sobre la prevención y reducción del riesgo de desastres.	Gobiernos Locales/Universidades/ Organizaciones sociales
		2	Fomentar la colaboración de los representantes de las instituciones públicas y privadas para la aplicación de instrumentos dirigidos a reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.	
		3	Ciudad con capacidad para el restablecimiento de los servicios públicos básicos e infraestructura.	
		4	Provincia con gestión del adecuado uso y ocupación del territorio incorporando la GRD.	
		5	Dotar a las instituciones públicas y privadas de capacidades para la atención de emergencias y desastres.	
		6	Contar con normas, planes y protocolos alineados y articulados para la GRD.	
		7	Fortalecer a la población para la práctica consciente de una cultura de prevención ante riesgo de desastres.	

Fuente: PDL Provincia de Trujillo 2017-2030.

A los procesos de Gestión de Riesgo de Desastres que abordará el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo, las acciones 1, 2, 4 y 7 del Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Trujillo al 2030, son las que se articulan directamente en la medida que los Gobiernos Locales impulsen su implementación.

El Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres de la Provincia de Trujillo, es un instrumento que se orienta a identificar e implementar medidas para evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible en este ámbito territorial; por tanto lo planificado en el mediano plazo, deberá estar alineado a lo propuesto en el Plan de Desarrollo Local Concertado hacia el 2030.

En este sentido, producto del diagnóstico se ha podido determinar que, existen factores limitantes que exponen a la población y sus medios de vida al impacto de eventos de origen natural, por tanto, en este plan se tendrán que definir los objetivos, estrategias y acciones que permitan superar estas causalidades que generarían impactos negativos en caso ocurrieran en los próximos años y no se haya intervenido para revertir la situación actual identificada.

Los factores limitantes que generan impactos negativos en la población, en caso ocurrieran eventos extremos de origen natural en el ámbito de la provincia de Trujillo, son los que a continuación se exponen:

Factor 1: Limitadas capacidades institucionales de los Gobiernos Locales de la provincia de Trujillo para planificar, gestionar y conducir los procesos y sub procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres.

Factor 2: Insuficientes estudios técnicos vinculados al análisis de riesgo a nivel provincial, que limita el conocimiento del nivel de riesgo en el territorio, así como, la escasa formulación y ejecución de proyectos de inversión orientados a la prevención y reducción del riesgo de desastres.

Factor 3: Alta exposición en el territorio de la población, sus medios de vida, así como, de los bienes y servicios públicos y privados; a la ocurrencia e impacto de peligros originados por fenómenos naturales en el ámbito provincial: Sismos, Tsunamis, Movimientos en Masa e Inundaciones.

Factor 4: Escasa cultura de prevención en la sociedad civil, que dificulta la identificación, priorización e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres en la provincia de Trujillo.

En el cuadro N° 21, se presenta la articulación estrecha que cumple con los objetivos del PLANAGERD los objetivos planteados en el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres – PPRRD de la provincia de Trujillo, con la finalidad de superar los factores limitantes priorizados.

Cuadro N° 21
Articulación de los objetivos del PLANAGERD con Objetivos del PPRRD Provincial – Ley 30831

PLANAGERD OBJETIVO	PROCESO GRD Ley 29664	OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVO PPRRD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres	ESTIMACION	1.-Desarrollar el Conocimiento del riesgo.	Incrementar las capacidades institucionales, técnicas y sociales en la provincia de Trujillo, que permitan identificar, priorizar e implementar proyectos y acciones para evitar generar nuevos riesgos y reducir las vulnerabilidades frente a la ocurrencia de peligros de origen natural más recurrentes.	Objetivo Especifico N° 02: Analizar el riesgo existente en la provincia de Trujillo, frente a los principales peligros recurrentes; determinando los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y el nivel de riesgo al que están expuestos la población y los bienes y servicios públicos y privados.
	PREVENCION Y REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES	2.-Evitar y Reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial		Objetivo Especifico N° 01: Impulsar procesos de planificación y gestión territorial, que no generen nuevos riesgos de desastres.
		5.-Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la GRD		Objetivo N° 03: Fomentar la institucionalización de la Gestión prospectiva y correctiva del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Locales del ámbito provincial.
		6.- Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención.	Objetivo Especifico N° 04: Fortalecer la cultura de prevención en la sociedad civil para el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia de Trujillo.	

Fuente: Equipo técnico PPRRD - Trujillo.

3.2.- Objetivos del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

OBJETIVOS	INDICADOR	RESPONSABLES	MEDIO DE VERIFICACION
<p>Objetivo General: Incrementar las capacidades institucionales, técnicas y sociales en la provincia de Trujillo, que permitan identificar, priorizar e implementar proyectos y acciones para evitar generar nuevos riesgos y reducir las vulnerabilidades frente a la ocurrencia de peligros de origen natural más recurrentes.</p>	% de población de la provincia de Trujillo asentadas en zonas seguras o de bajo de riesgo.	Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres de los Gobiernos locales de la provincia de Trujillo.	Memorias anuales de la Gestión Municipal / Informe técnico – legales.
<p>Objetivo Específico N° 01: Impulsar procesos de planificación y gestión territorial, que no generen nuevos riesgos de desastres.</p>	% de instrumentos técnico-normativos territoriales formulados-aprobados e implementados.	Gerencia de PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo. Gerencias de Planificación y Desarrollo Urbano de Municipalidades distritales.	- Acuerdos de Concejo Municipal aprobando instrumentos técnico-normativos. - Informes técnicos sobre la implementación a nivel territorial de los instrumentos técnico normativos.
<p>Objetivo Específico N° 02: Analizar el riesgo existente en la provincia de Trujillo, frente a los principales peligros recurrentes; determinando los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y el nivel de riesgo al que están expuestos la población y los bienes y servicios públicos y privados.</p>	% de Estudios técnicos de Evaluación de Riesgo - EVAR realizados en el ámbito provincial.	Gerencia PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo. Sub Gerencias/ Unidades de Gestión de Riesgo de Desastres o Defensa Civil de los Gobiernos Locales del ámbito provincial.	Estudios técnicos EVAR
<p>Objetivo N° 03: Fomentar la institucionalización de la Gestión prospectiva y correctiva del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Locales del ámbito provincial.</p>	% de instrumentos de gestión para la GRD prospectivo y correctivo aprobados y ejecutados.	Grupo de Trabajo de GRD de los Gobiernos Locales del ámbito provincial.	-Resoluciones Municipales aprobando los instrumentos de Gestión para la GRD. -Informes técnicos o Reportes anuales de ejecución de los instrumentos de gestión.

OBJETIVOS	INDICADOR	RESPONSABLES	MEDIO DE VERIFICACION
Objetivo Específico N° 04: Fortalecer la cultura de prevención en la sociedad civil para el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia de Trujillo.	N° de acciones ejecutadas orientadas a generar cultura de prevención.	Gerencia PLANDET Municipalidad Provincial de Trujillo Gerencias de Planeamiento y Desarrollo Urbano de los Gobiernos Locales de la provincia. Sub Gerencia o unidades de GRD de GL de la provincia.	Informes técnicos que den cuenta de las acciones ejecutadas.

3.3.- Estrategias del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

N°	Objetivos Específicos	Estrategias	Productos
01	Objetivo Específico N° 01: Impulsar procesos de planificación y gestión territorial, que no generen nuevos riesgos de desastres.	1.1. Formulación y/o actualización de instrumentos técnico normativos orientados a la Gestión del Territorio y al desarrollo urbano sostenible y saludable en el ámbito provincial.	1.1.1.- 01 Plan de Desarrollo de Trujillo Metropolitano. 1.1.2.- 05 Planes de Desarrollo Urbano de los distritos más afectados por el FEN costero: Trujillo, El Porvenir, Huanchaco, Víctor Larco y La Esperanza.
02	Objetivo Específico N° 02: Analizar el riesgo existente en la provincia de Trujillo, frente a los principales peligros recurrentes; determinando los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y el nivel de riesgo al que están expuestos la población y los bienes y servicios públicos y privados.	2.1. Elaboración de estudios de evaluación de riesgo de desastres en áreas con mayor susceptibilidad y exposición a peligros generados por fenómenos naturales más recurrentes.	2.1.1. 05 Estudios EVAR elaborados. 2.1.2.- 03 Estudios de Microzonificación Sísmica.
03	Objetivo N° 03: Fomentar la institucionalización de la Gestión prospectiva y correctiva del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Locales del ámbito provincial.	3.1. Articulación de las acciones planificadas y ejecutadas de los programas anuales de trabajo entre los años 2018 al 2021, de los Grupos de Trabajo de GRD conformados en el ámbito provincial; con los objetivos en	3.1.1.- 11 Programas Anuales de Trabajo de los GTGRD aprobados con Resoluciones de Alcaldía anualmente, entre los años 2018 al 2021. 3.1.2.- 03 acciones anuales en cada programa

N°	Objetivos Específicos	Estrategias	Productos
		GRD propuestos en el PDLC y PPRRD provincial.	anual del GTGRD, programadas y ejecutadas orientadas a la Gestión Prospectiva y Correctiva.
		3.2.- Fortalecimiento de capacidades en Gestión Prospectiva y correctiva, para actores claves de la gestión pública en los Gobiernos Locales: Autoridades, Funcionarios y Equipos técnicos municipales.	3.2.1.- 01 Plan de Educación Comunitaria que incorpore estrategias y acciones para fortalecer capacidades en Gestión Prospectivo y Correctiva a actores claves de la gestión pública. 3.2.2.- Autoridades, Funcionarios y equipos técnicos de 11 Gobiernos Locales de la provincia con certificaciones en temáticas de GRD prospectivo y correctivo.
		3.3.- Formulación de Planes de prevención y reducción del riesgo de desastres en los distritos de la provincia de Trujillo, articulados al PPRRD provincial 2018-2021.	3.3.1.- 11 Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres distritales, frente a peligros de origen natural.
		3.4.- Programación y gestión de inversiones orientados a la Reducción del Riesgo de Desastres en el ámbito provincial.	3.4.1.- 11 Proyectos de inversión formulados y ejecutados, para reducción el riesgo de desastres frente a peligros de origen natural más recurrentes en el ámbito provincial. 3.4.2.- 05 Proyectos de inversión de la Reconstrucción, orientados a reducir el nivel de riesgo en áreas prioritarias de distritos afectados por el FEN Costero.
04	Objetivo Específico N° 04: Fortalecer la cultura de prevención en la sociedad civil para el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia de Trujillo.	4.1.- Formulación del plan de educación comunitaria dirigido a población altamente expuesta incorporando la GRD prospectiva y correctiva.	4.1.1.- 11 Planes de Educación Comunitaria en Gestión prospectiva y correctiva, para los años 2018 al 2021, formulados, aprobados y ejecutados por los Gobiernos Locales de la Provincia de Trujillo.
		4.2.- Formulación e implementación de estrategias	4.2.1.- 01 Estrategia de Comunicación a nivel

N°	Objetivos Específicos	Estrategias	Productos
		comunicacionales dirigidas a la sociedad civil, que motiven su participación en la ejecución de medidas que promuevan el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia.	provincial orientado a fortalecer la cultura de prevención y el desarrollo urbano sostenible y saludable.

3.4.- Programación de Acciones del PPRD 2018-2021 de la Provincia de Trujillo.

El Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Trujillo, ha definido 01 Objetivo General, 04 Objetivos Específicos, 08 estrategias y 13 productos a alcanzar entre el año 2018 y el 2021; para ello, es necesario también definir el proceso operativo que permita lograr lo propuesto estratégicamente, por ello se presenta a continuación la matriz de acciones prioritarias que deberán ejecutarse en los próximos tres años, así como las metas, plazos y responsables de lo planificado.

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres				
Objetivo Específico	N° 01: Impulsar procesos de planificación y gestión territorial, que no generen nuevos riesgos de desastres.			
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
1.1. Formulación y/o actualización de instrumentos técnico normativos orientados a la Gestión del Territorio y al desarrollo urbano sostenible y saludable en el ámbito provincial.	1.1.1.- Elaborar y aprobar el Plan de Desarrollo Metropolitano de Trujillo, incorporando los resultados de estudios EVAR a nivel metropolitano.	01 PDM	2018-2019	PLANDET- Municipalidad Provincial de Trujillo
	1.1.2. Formular Planes de Desarrollo Urbano incorporando los resultados de las evaluaciones de riesgo a nivel territorial en los distritos afectados por el FEN Costero: Trujillo, El Porvenir, Huanchaco, Víctor Larco y La Esperanza.	05 PDU	2018-2021	PLANDET- Municipalidad Provincial de Trujillo Gerencias de Planeamiento y Desarrollo Urbano de Municipalidades Distritales.
Objetivo Específico	N° 02: Analizar el riesgo existente en la provincia de Trujillo, frente a los principales peligros recurrentes; determinando los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y el nivel de riesgo al que están expuestos la población y los bienes y servicios públicos y privados.			
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
2.1. Elaboración de estudios de evaluación de riesgo de desastres en áreas con mayor susceptibilidad y	2.1.1.- Elaborar estudio de Evaluación de Riesgo frente a peligros hidrometeoro lógicos y de geodinámica externa, en el territorio provincial que presenta mayor susceptibilidad y exposición.	01 Estudio EVAR	2018	PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo

exposición a peligros generados por fenómenos naturales más recurrentes.	2.1.2.- Elaborar estudio de Evaluación de Riesgo frente a peligros de geodinámica interna, en el territorio provincial que presenta mayor susceptibilidad y exposición.	01 Estudio EVAR	2018	PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo
--	---	-----------------	------	---

Objetivo Especifico	N° 02: Analizar el riesgo existente en la provincia de Trujillo, frente a los principales peligros recurrentes; determinando los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y el nivel de riesgo al que están expuestos la población y los bienes y servicios públicos y privados.			
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
2.1. Elaboración de estudios de evaluación de riesgo de desastres en áreas con mayor susceptibilidad y exposición a peligros generados por fenómenos naturales más recurrentes.	2.1.3.- Fomentar y brindar apoyo técnico a los Gobiernos Locales distritales de la provincia en la elaboración de Estudios de Microzonificación Sísmica.	03 Estudios MZS	2018 al 2020	PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo Gerencias de Planeamiento y Desarrollo Urbano de GL distritales.
	2.1.4.- Elaborar informes técnico legales para declaratorias de zonas de riesgo alto y muy alto no mitigable, en el ámbito provincial.	02 Informes técnico legal	2018 2019	PLANDET Municipalidad Provincial de Trujillo
Objetivo Especifico	N° 03: Fomentar la institucionalización de la Gestión prospectiva y correctiva del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Locales del ámbito provincial.			
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
3.1. Articulación de las acciones planificadas y ejecutadas de los programas anuales de trabajo entre los años 2018 al 2021, de los Grupos de Trabajo de GRD conformados en el ámbito provincial; con los objetivos en GRD propuestos en el PDLC y PPRRD provincial.	3.1.1.- Fomentar la conformación de los Grupos de Trabajo de Gestión de Riesgo en las municipalidades distritales de la provincia de Trujillo, que hasta el 2017 no lo han conformado.	02 Grupos de Trabajo conformados.	2018-2019	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo
	3.1.2. Proporcionar apoyo técnico a los Gobiernos Locales del ámbito provincial, en la elaboración, aprobación y ejecución de los Programas Anuales de Trabajo de los GT GRD.	11 Programas Anuales	2018 al 2021.	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo.

3.2.- Fortalecimiento de capacidades en Gestión Prospectiva y correctiva, para actores claves de la gestión pública en los Gobiernos Locales: Autoridades, Funcionarios y Equipos técnicos municipales.	3.2.1.- Formular y ejecutar acciones de fortalecimiento de capacidades en GRD prospectiva y correctiva, a actores claves de la gestión pública en los Gobiernos Locales: Autoridades, Funcionarios y Equipos técnicos municipales.	01 Plan de Educación para actores	2018-2021	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo.
Objetivo Especifico	N° 03: Fomentar la institucionalización de la Gestión prospectiva y correctiva del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Locales del ámbito provincial.			
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
3.3.- Formulación de Planes de prevención y reducción del riesgo de desastres en los distritos de la provincia de Trujillo, articulados al PPRRD provincial 2018-2021.	3.3.1.- Fortalecer capacidades a funcionarios y equipos técnicos de los gobiernos locales distritales sobre la formulación del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.	Funcionarios y equipos técnicos capacitado de 10 Gobiernos Locales distritales.	2018-2019	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo
	Fortalecer las capacidades de los Gobiernos Locales distritales en la formulación de sus planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres	10 PPRRD distritales	2018-2020	Equipos técnicos de Gobiernos Locales distritales.
3.4.- Programación y gestión de inversiones orientados a la Reducción del Riesgo de Desastres en el ámbito provincial.	3.4.1. Formular proyectos de inversión orientados a la reducción de riesgos de desastres de zonas críticas del ámbito provincial y gestionar la asignación de recursos para su ejecución	11 Proyectos formulados y ejecutados en el ámbito provincial	2018-2021	Gerencias de Planeamiento y Presupuesto y Gerencias de Obras e Infraestructura de los Gobiernos Locales del ámbito provincial.
	3.4.2. Gestionar la ejecución de proyectos de inversión en el marco de la Reconstrucción, que prioricen la reducción del riesgo de zonas afectadas por el FEN costero.	05 proyectos de inversión para la reconstrucción ejecutados en el ámbito provincial	2018-2021	Autoridades de los Gobiernos Locales del ámbito Provincial.

Objetivo Especifico		N° 04: Fortalecer la cultura de prevención en la sociedad civil para el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia de Trujillo.		
Estrategia	Acción Operativa	Meta	Plazo (Año)	Responsable
4.1.- Formulación del plan de educación comunitaria dirigido a población altamente expuesta incorporando la GRD prospectiva y correctiva.	4.1.1. Elaborar y ejecutar el Plan de Educación Comunitaria incorporando temáticas en GRD prospectivo y correctivo dirigidas a población y organizaciones de zonas altamente expuestas a peligros recurrentes.	01 PEC anual	2018 al 2021	Sub Gerencias u oficinas de GRD /Defensa Civil de los Gobiernos Locales del ámbito provincial.
	4.1.2.- Promover a nivel de educación básica regular y nivel superior la incorporación en la programación curricular de contenidos sobre GRD prospectivo y correctivo.	01 propuesta curricular de contenidos de GRD prospectivo y correctivo aplicado en IEs del ámbito provincial	2019 al 2021	UGEL Provincial Municipalidad Provincial de Trujillo Gobiernos locales distritales del ámbito provincial.
4.2.- Formulación e implementación de estrategias comunicacionales dirigidas a la sociedad civil, que motiven su participación en la ejecución de medidas que promuevan el desarrollo urbano sostenible y saludable en la provincia.	4.2.1. Elaborar estrategia comunicacional que promuevan participación de la sociedad en las acciones de desarrollo urbano sostenible y saludable a implementar en el ámbito provincial.	01 Estrategia comunicacional	2019	Sub Gerencia de Defensa Civil-Municipalidad Provincial de Trujillo Oficinas GRD y Defensa Civil de Gobiernos Locales distritales
	4.2.2.- Implementar las acciones previstas en la estrategia comunicacional	04 acciones de la Estrategia ejecutadas cada año.	2019-2021	Sub Gerencia de Defensa Civil-Municipalidad Provincial de Trujillo Oficinas GRD y Defensa Civil de Gobiernos Locales distritales

3.5.- Matriz programática de las acciones del PPRRD Provincial

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA																
			AÑO 2018			AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021					
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE					
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
1.1.1.- Elaborar y aprobar el Plan de Desarrollo Metropolitano de Trujillo, incorporando los resultados de estudios EVAR a nivel metropolitano.	01 PDM	PLANDET- Municipalidad Provincial de Trujillo																	
1.1.2. Formular Planes de Desarrollo Urbano incorporando los resultados de las evaluaciones de riesgo a nivel territorial en los distritos afectados por el FEN Costero: Trujillo, El Porvenir, Huanchaco, Víctor Larco y La Esperanza.	05 PDU	PLANDET- Municipalidad Provincial de Trujillo Gerencias de Planeamiento y Desarrollo Urbano a nivel distrital.																	
2.1.1.- Elaborar estudio de Evaluación de Riesgo frente a peligros hidrometeoro lógicos y de geodinámica externa, en el territorio provincial que presenta mayor susceptibilidad y exposición.	01 Estudio EVAR	PLANDET – Municipalidad Provincial de Trujillo																	

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA															
			AÑO 2018				AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021			
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
2.1.2.- Elaborar estudio de Evaluación de Riesgo frente a peligros de geodinámica interna, en el territorio provincial que presenta mayor susceptibilidad y exposición.	01 Estudio EVAR	PLANDET Municipalidad Provincial de Trujillo	-															
2.1.3.- Fomentar y brindar apoyo técnico a los Gobiernos Locales distritales de la provincia en la elaboración de Estudios de Microzonificación Sísmica.	03 Estudios MZS	PLANDET Municipalidad Provincial de Trujillo	-															
2.1.4.- Elaborar informes técnico legales para declaratorias de zonas de riesgo alto y muy alto no mitigable, en el ámbito provincial.	02 Informes técnico legal	PLANDET Municipalidad Provincial de Trujillo	-															

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA															
			AÑO 2018				AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021			
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE			TRIMESTRE			TRIMESTRE						
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
3.1.1.- Fomentar la conformación de los Grupos de Trabajo de Gestión de Riesgo en las municipalidades distritales de la provincia de Trujillo, que hasta el 2017 no lo han conformado.	02 Grupos de Trabajo conformados.	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo																
3.1.2. Proporcionar apoyo técnico a los Gobiernos Locales de la provincia de Trujillo, en la elaboración, aprobación y ejecución de los Programas Anuales de Trabajo de los GT GRD.	11 Programas Anuales	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo.																
3.2.1.- Formular y ejecutar acciones de fortalecimiento de capacidades en GRD prospectiva y correctiva, a actores claves de la gestión pública en los Gobiernos Locales: Autoridades, Funcionarios y Equipos técnicos municipales.	01 Plan de Educación para actores	Sub Gerencia de Defensa Civil – Municipalidad Provincial de Trujillo.																

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA															
			AÑO 2018				AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021			
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
3.3.1.- Fortalecer capacidades a funcionarios y equipos técnicos de los Gobiernos Locales distritales sobre la formulación del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.	Funcionarios y equipos técnicos capacitado de 10 Gobiernos Locales distritales.																	
3.3.2.- Fortalecer las capacidades de los Gobiernos Locales distritales en la formulación de sus planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres	10 PPRRD distritales																	
3.4.1. Formular proyectos de inversión orientados a la reducción de riesgos de desastres de zonas críticas del ámbito provincial y gestionar la asignación de recursos para su ejecución	11 proyectos formulados y ejecutados en el ámbito provincial.																	

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA															
			AÑO 2018				AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021			
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE			TRIMESTRE			TRIMESTRE						
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
3.4.2. Gestionar la ejecución de proyectos de inversión en el marco de la Reconstrucción, que prioricen la reducción del riesgo de zonas afectadas por el FEN costero.	05 proyectos de inversión para la reconstrucción ejecutados en el ámbito provincial																	
4.1.1. Elaborar y ejecutar el Plan de Educación Comunitaria incorporando temáticas en GRD prospectivo y correctivo dirigidas a población y organizaciones de zonas altamente expuestas a peligros recurrentes.	01 PEC anual																	
4.1.2.- Promover a nivel de educación básica regular y nivel superior la incorporación en la programación curricular de contenidos sobre GRD prospectivo y correctivo.	01 propuesta curricular de contenidos de GRD prospectivo y correctivo aplicado en IEs del ámbito provincial																	

Matriz de Acciones Operativas del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres			CONOGRAMA														
			AÑO 2018			AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021			
Acción Operativa	Meta	Responsable	TRIMESTRE			TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE			
			II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
4.2.1. Elaborar 01 estrategia comunicacional que promuevan participación de la sociedad en las acciones de desarrollo urbano sostenible y saludable a implementar en el ámbito provincial.	01 Estrategia comunicacional	Sub Gerencia de Defensa Civil- Municipalidad Provincial de Trujillo Oficinas GRD y Defensa Civil de Gobiernos Locales distritales															
4.2.2.- Implementar las acciones previstas en la estrategia comunicacional	04 acciones de la Estrategia ejecutadas cada año.	Sub Gerencia de Defensa Civil- Municipalidad Provincial de Trujillo Oficinas GRD y Defensa Civil de Gobiernos Locales distritales															

4.- Seguimiento y Evaluación del PRRD Provincial

En la matriz estratégica del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la provincia de Trujillo se han definido indicadores y metas para objetivos y para acciones estratégicas, éstos indicadores deberán ser observados periódicamente para garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el Plan.

El equipo técnico de la municipalidad organizará la observación de estos indicadores implementando un Sistema de Monitoreo del PRRD, que comprende el establecimiento de mecanismos de coordinación, la recopilación y análisis de la información, la elaboración de informes de análisis estratégico y la retroalimentación del proceso de planeamiento.

El Seguimiento del PRRD es el soporte que permite dinamizar todo el proceso de planeamiento y busca contribuir a la optimización de resultados desde una comprensión integral y articulada de objetivos. Se orienta a la mejora de la toma de decisiones, la consecución de mejores resultados en la gestión pública y sobre todo en los ciudadanos.

Se recomienda establecer un set de indicadores jerarquizados y describir las variables, forma de cálculo y responsables de su medición y análisis estratégico en la denominada **Ficha Técnica del Indicador, propuesta por CEPLAN, cuyo formato se puede encontrar en el anexo 03.**

Bibliografía

- CANTABRIA, B. . (Noviembre 2012). *Evaluación probabilística de la peligrosidad y la vulnerabilidad frente a desastres Naturales basado en proyecciones de cambio climático en el área metropolitana de Trujillo.*
- CENEPRED. (2017). *ESCENARIO DE RIESGOS ANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2017 – 2018.*
- CENEPRED. (2017). *Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial del área de influencia de Trujillo.*
- CENEPRED. (2017). *Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el área de influencia del distrito de Víctor Larco Herrera.*
- CENEPRED. (2017). *Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el centro poblado El Porvenir.*
- CENEPRED. (2017). *Estudio de Evaluación de Riesgo frente a inundación pluvial en el centro poblado La Esperanza.*
- IIDMA. (2007). *MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO Y ZONAS ALEDAÑAS. PRIMERA ETAPA DEL PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES.*
- INGEMMET. (Agosto 2017). *Estudio de Evaluación Geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 – Regiones de La Libertad - Cajamarca. Informe Técnico N° A6769 .*
- PCM. (2018). *Contenidos mínimos del Programa Presupuestal 068 - PREVAED.*
- Perú, D. d. (s.f.). *Cartas de inundación por efecto de Tsunami.*
- PNUD. (2012). *Sistema de Información de Recursos para Atención de Desastres - SIRAD Trujillo. Trujillo.*
- Trujillo, M. P. (2012). *PLAN DE DESARROLLO URBANO METROPOLITANO DE TRUJILLO 2012-2022.* Trujillo.
- Trujillo, M. P. (2017). *Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030.* Trujillo.
- Trujillo, M. P. (2018). *DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PELIGROSIDAD Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN EL ÁMBITO DE TRUJILLO METROPOLITANO.* Trujillo.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, F. D., & SÍSMICAS-CISMID, C. P. (2018). *Estudio de Microzonificación Sísmica y Análisis de Riesgo en la Zonas de Estudio Ubicadas en las Áreas Urbanas de la Municipalidad Distrital de El Porvenir – 2018.* El Porvenir.

ANEXOS

N° 01: Glosario de Términos

N° 02: Fichas técnicas de intervenciones

N° 03: Formato ficha indicadores

Anexo N° 01
Glosario de Términos

1.- Análisis de riesgos : Procedimiento técnico que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

2. Desastre: Conjunto de daños y pérdidas en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana. (D.S. N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

3. Desarrollo sostenible : Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones. (D.S. N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

4. Evaluación de riesgos : Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades recomendando medidas de reducción del riesgo y/o valoración de riesgos. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

5. Peligro

Probabilidad de que un fenómeno físico potencialmente dañino de origen natural o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

6. Vulnerabilidad: Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

7. Riesgo de desastres: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

8. Reducción de riesgos: Proceso de la gestión del riesgo de desastres que comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

9. Gestión correctiva: Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente. (Ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).

10. Gestión Prospectiva.- Conjunto de acciones que planifican con el fin de evitar y prevenir la conformación de riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

11. Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres (GTGRD).- Son espacios internos de articulación, de las unidades orgánicas competentes de cada entidad pública en los tres niveles de gobierno, para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de gestión del riesgo de desastres en el ámbito de su competencia.

12. Identificación de Peligros.- Conjunto de actividades de localización, estudio y vigilancia de peligros y su potencial daño, que forma parte del proceso de estimación del riesgo.

13.- Medidas Estructurales.- Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.

14.- Gestión del Riesgo de Desastres.- proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

15.- Plan de Desarrollo Concertado.- Es la propuesta de desarrollo de largo plazo de una región, provincia, distrito o comunidad que ha sido concertada entre todos los ciudadanos mediante mecanismos de participación ciudadana. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

16. Plan de Ordenamiento Territorial.- Instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio regional, constituido por un conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

17. Presupuesto participativo.- Es una herramienta clave en la planificación y gestión. Constituye un proceso de concertación social que expresa una amplia apertura democrática en la toma de decisiones para el desarrollo local y permite usar los recursos públicos de acuerdo con las potencialidades locales, prioridades de la población y la necesidad de desarrollar economías, generar empleo, reducir sustancialmente los niveles de pobreza y exclusión social y mejorar así la calidad de vida de los pobladores. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

18. Estimación del riesgo .- Proceso de la gestión del riesgo de desastres que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).

19. Proyecto de inversión pública.- Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del

proyecto y son independientes de otros proyectos. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

20. Actores locales.- Son todos aquellos agentes portadores y fomentadores de las potencialidades locales en el campo político, económico, social y cultural. Los actores locales pasan a tener un rol principal en los procesos de desarrollo tanto en sus roles particulares como también en sus acciones de coordinación entre ellos (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).

21. Capacitación .- Proceso de enseñanza-aprendizaje gestado, desarrollado, presentado y evaluado de manera tal que se asegure la adquisición duradera y aplicable de capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas. (Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM – Lineamientos técnicos del proceso de reducción del riesgo).

Anexo N° 02
Fichas descriptivas de las propuestas definidas en estudios previos al PPRD

NOMBRE DEL ESTUDIO	EVALUACION Y DETERMINACION DE AREAS DE RIESGO DE LAS QUEBRADAS LOCALIZADAS EN EL SECTOR EL MILAGRO DISTRITO DE HUANCHACO. Informe Final. Proyecto Chavimochic, enero 2010
ZONAS DE RIESGO IDENTIFICADAS	<p>Se identifican las principales zonas de mayor riesgo expuestas al fenómeno de erosión e inundación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tramo de la Carretera Panamericana. • Tramo de la Carretera de Evitamiento. • Margen izquierda de la Quebrada León (Aguas arriba de la carretera Panamericana). • Sector El Milagro (Entre quebradas De León y La Cumbre). • Zona del Aeropuerto. • Balneario de Huanchaco.
DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION	
<p>Se planten dos esquemas de solución, ambas a partir del mismo origen, iniciándose estas aguas arriba de la carretera Panamericana; en la quebrada León inmediatamente aguas abajo del estrecho que presenta el cerro Las Cabras a la altura del relleno sanitario y en la quebrada La Encantada a la altura del área de reserva arqueológica.</p> <p>Las obras de protección proyectadas, prevén la inclusión de diques de encauzamiento y espigones de lanzamiento, además de obras de arte en menor cantidad, conformadas con material del sitio (material suelto y roca). Priorizando la protección de las obras existentes, como las carreteras, área del aeropuerto y edificaciones en la localidad de Huanchaco. En general, ambas soluciones distinguen las obras de protección prioritarias proyectadas en los sitios críticos antes indicados, que requieren garantizar su estabilidad frente a una inminente presencia del fenómeno El Niño y otras de encauzamiento de menor magnitud proyectadas en sitios de menor riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternativa I: Obras de encauzamiento comunes Esta solución contempla conducir a través del cauce principal el integro del caudal de la avenida máxima de diseño que ofertan las quebradas De León y La Cumbre, con la finalidad de evacuar en el litoral frente a la localidad de Huanchaco; mediante la disposición de un conjunto de obras de encauzamiento dispuestas a lo largo de estas quebradas y del río Seco. • Alternativa II: Obras de encauzamiento particular La presente solución prevé conducir el integro del caudal de la avenida máxima de diseño que ofertan las quebradas De León y La Encantada, a través de dos cursos de agua que desemboquen independientemente en el litoral y que actuando de manera combinada permitan realizar la operación de evacuación del caudal máximo de diseño, determinando un cauce principal con capacidad para tomar las primeras avenidas hasta un caudal correspondiente a un periodo de retorno de 25 años y otro cauce secundario (Quebrada Santo Domingo) que actué posteriormente tomando la diferencia del caudal máximo de diseño. <p>El cauce principal estaría conformado por un conjunto de obras de encauzamiento dispuestas a lo largo de los cauces de las quebradas De León, La Cumbre y Río Seco y el cauce secundario con inicio en la quebrada León aguas abajo de la carretera Panamericana, con desarrollo hacia el sur del aeropuerto.</p> <p>i.- Obras de Arte : Proyectadas en los cruces de cauces de quebradas de importancia, en donde el nivel de cimentación estará en función de la profundidad de socavación de los materiales granulares (SUCS = SP y GP) de los cauces.</p> <p>ii.- Selección de Alternativa : Dada las condiciones hidrológicas con presencia de un nuevo Fenómeno El Niño, significaría considerar la posibilidad de reapertura de antiguos cauces a través de la vía Panamericana, que afectarían a la población próxima a estos cauces, produciendo daños materiales y poniendo en riesgo las vidas humanas como nos indica la ocurrencia de anteriores eventos hidrológicos extraordinarios.</p>	

Una solución integral con proyecto sería posible, mediante la construcción de obras de protección en los cauces complementados con obras de cruce con caminos (badenes), solución que debería ser considerada para ser ejecutada en el corto y mediano plazo.

Dentro de este marco, las soluciones analizadas se adecuan en lo posible a las condiciones hidrológicas y morfológicas naturales que presentan los cauces las quebradas La Cumbre, La Encantada, De León y río Seco, orientadas a fijar la morfología del cauce con el compromiso de efectuar un monitoreo posterior dentro de un plan destinado a aplicar medidas correctivas si fuera el caso.

En relación con la alternativa de solución primera, esta propone evacuar al mar el total del caudal de la máxima avenida ($99.10\text{m}^3/\text{s}$) que aportan las quebradas antes indicadas, a través de la quebrada Río Seco (Qbda. Huanchaco) y la alternativa segunda evacuar al mar el total del caudal a través de dos salidas, dividiendo el caudal, por el río Seco, el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 25 años y otra quebrada ubicada hacia el sur por donde se evacuaría el adicional de la avenida correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

Del análisis de estas soluciones, se propone realizar el control y evacuación de la máxima avenida mediante el desarrollo de la alternativa primera, es decir a través del río Seco como única salida al mar, teniendo en cuenta que el mencionado río con la implementación de obras de protección para encauzamiento y control de la erosión tendría capacidad para evacuar el caudal máximo, protegiendo aguas abajo la ciudad de Huanchaco.

La mayor desventaja de la alternativa segunda radica en que el cauce secundario de la quebrada Santo Domingo ubicada al sur de Huanchaco (Próxima a Chan Chan), actualmente presenta asentamientos humanos y que para liberar estos sitios se añadiría más problemas para ejecución de las obras.

En consecuencia, en base a la información alcanzada y generada en el presente estudio se recomienda adoptar la solución propuesta en la alternativa primera, conformada por obras de encauzamiento de estructura flexible utilizando material del sitio (diques de enrocado, muros con gaviones y espigones) y badenes de estructura rígida (losa de concreto armado).

iii.- Criterios de Diseño

- El planeamiento de la presente solución, propone un conjunto de obras que se emplazan y determinan en base a la información de campo alcanzada, principalmente la relacionada con la cartografía a escala 1/50,000 y la máxima descarga calculada resulta de los aportes que generan las quebradas La Cumbre, La Encantada y León.
- El proyecto contempla obras de encauzamiento de estructura flexible; debido a que estas se comportan mejor frente a la acción de la erosión y asentamientos y son fáciles de realizar las obras de mantenimiento frente a las estructuras rígidas. Además de utilizar material del sitio existente en la zona.
- El caudal máximo que se prevé descargar en el litoral será de $99.10\text{m}^3/\text{s}$, equivalente a un periodo de retorno de 50 años. Observándose que en el río Seco (Sector de Huanchaco) se presenta el sitio más crítico para tránsito de la máxima descarga, debido a la estrechez de la sección que se presenta a la altura de los hoteles.
- Como premisa el proyecto considera que los asentamientos humanos existentes en el ámbito del proyecto deberán ser desplazados con urgencia fuera de la Franja Marginal delimitada, para evitar futuras pérdidas de vidas humanas y daños materiales.

iv. Descripción de las Obras: El proyecto prevé, mediante el emplazamiento de un conjunto de obras captar y encauzar los caudales que aportaran las quebradas La Cumbre, La Encantada y León, durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, para ser conducidos hasta su convergencia en la quebrada Huanchaco punto ubicado aguas abajo de la Vía Panamericana, para continuar su tránsito hasta su descarga en el mar.

Reiterando que en base a las experiencias ocurridas, se identificaron las principales zonas de mayor riesgo expuestas al fenómeno de erosión e inundación, siendo estas las siguientes: tramos de la carretera Panamericana, carretera de Evitamiento, margen izquierda de la Quebrada León (aguas arriba de la carretera Panamericana), zona del aeropuerto y balneario de Huanchaco. Específicamente el conjunto de obras incluidas en el proyecto, están conformadas básicamente por las siguientes obras: espigones de lanzamiento, diques de encauzamiento y protección en mayor densidad, muros con gaviones y badén en obra de cruce con caminos; habiéndose identificado la zona de Huanchaco como el sitio de mayor riesgo a partir de la ubicación de los hoteles en la margen izquierda, debido principalmente a la

estrechez de la sección de la quebrada que alcanza aproximadamente un ancho de 15m y sobre todo a la máxima concentración del caudal que aportan las quebradas y que deberán transitar hacia el mar.

1°Espigón de Lanzamiento: Obra de protección discontinua para fijación del cauce, conformado mediante gaviones caja apoyado sobre colchones reno de 0.30 m de espesor. Al adoptar estos elementos se tiene en cuenta que estos serán de longitud variable cuyo valor medio esta alrededor de 40 m. la irregularidad de la orilla y la necesidad de cumplir con los requerimientos hidráulicos determina que los espigones tengan diferente longitud.

El espaciamiento de los espigones es de aproximadamente 50 m; con respecto a la orientación de los espigones la práctica de la ingeniería fluvial favorece, para algunos autores, la orientación puede ser hacia aguas arriba y para otros hacia aguas abajo, recomendándose también la orientación normal a la dirección de la corriente, no habiendo un criterio uniforme con respecto a la orientación de los espigones.

Para el caso del presente proyecto se adopta una orientación con el cabezal hacia aguas abajo con la finalidad de además de encauzar el caudal asegure su alejamiento de la margen derecha de la quebrada.

Sobre este particular es válida la experiencia de obras similares ejecutadas en la margen izquierda del río Santa, las cuales dieron resultados exitosos para estos fines.

Por otro lado se tiene en cuenta que parte del cabezal del espigón estará sometida a la acción de la corriente, proponiéndose una base de grava conformada por colchones reno apoyados sobre geotextil de 180 g/cm² actuando como filtro para impedir el arrastre del material del lecho fluvial y eventualmente el colapso del espigón.

Agregándose que los espigones no se deberán colocar horizontales, debiendo tener pendiente este factor asa como la determinación dimensión exacta y emplazamiento, para los fines de detalle.

La especificación del gavión caja será la siguiente:

- Abertura de malla : 10x12 cm.
- Diámetro del alambre de la malla : 2.70 mm
- Diámetro del alambre de borde : 3.40 mm
- Recubrimiento del alambre : zinc + aluminio

El Relleno del gavión caja : El material de relleno o piedra será de garantizada calidad, densa, sana, durable, libre de grietas y de sustancias extrañas adheridas cuya posterior alteración podrían afectar la estabilidad de la obra. El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, con medidas que estén comprendidas entre las mayor dimencion de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Pudiendo aceptarse como máximo el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras de menor tamaño al indicado. Para este caso el tamaño de piedra estaría dentro de 6" y 12".

La especificación del colchón reno será la siguiente:

- Abertura de malla : 6x8 cm.
- Diámetro del alambre de la malla : 2.20 mm
- Diámetro del alambre de borde : 2.70 mm
- Recubrimiento del alambre : zinc + aluminio

El Relleno del Colcho Reno: El material de relleno o piedra será de garantizada de buena calidad, densa, sana, durable, libre de grietas y de sustancias extrañas adheridas cuya posterior alteración podrían afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, con medidas que estén comprendidas entre las mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Se puede aceptar como máximo el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras de menor tamaño al indicado. Para este caso el tamaño de piedra estaría dentro de 3" y 6".

Características: (ver planos de planta y sección, numero 3)

- Longitud del tramo : 200.00 m
- Caudal máximo de diseño : 9.50 m³/s
- Periodo retorno : 50.00 años

- Longitud del espigón : 40.00 m
- Ancho del espigón : 1.50 m
- Numero de espigones : 6.00 und.

2.- Dique de Encauzamiento y Protección: Es una estructura principalmente formada por un espaldón o elemento de apoyo de forma trapezoidal conformado con material de río, protegido por un enrocado colocado sobre el talud que se prevé tendrá contacto con el agua, el cual se introduce en la cimentación hasta una profundidad igual o mayor a la profundidad de socavación calculada para un caudal máximo de diseño.

La disposición de esta estructura será paralela a las líneas de flujo, habiéndose determinado su empleo principalmente debido a la disponibilidad y características de material existentes en la zona.

El objetivo de esta estructura, en general será garantizar el encauzamiento y tránsito del caudal máximo de diseño equivalente a un periodo de retorno de 50 años, previendo que se presentara en la zona del cauce y pie del dique socavación por acción de la erosión, debiendo la estructura para esta condición mantener la estabilidad.

Se deberá tener presente para efecto de diseño de la uña que en este tipo de estructuras no siempre el parámetro de caudal máximo es el que otorga mayor seguridad a la estabilidad, otro factor no menos importante es la persistencia de los caudales menores, así un caudal de menor periodo de retorno pero de mayor persistencia puede hacer más daño que la avenida de diseño con menor persistencia, por lo que se sugiere se convine estos criterios.

La Conformación del Dique: Se ejecutara con el empleo de maquinaria pesada acumulando el material de cauce y material proveniente de la excavación de la uña, conformando un terraplén mediante capas compactadas de 0.3 de espesor máximo, de buena conformación granulométrica donde debe predominar un 55% de material grueso o cantos rodados, determinando el talud en función de las características mecánicas del material.

La Uña o Base del Enrocado: Posterior a la limpieza del terreno se realizara el trazo de la uña y la excavación de la zanja empleando retroexcavadora.

Para profundidades próximas a un metro en el ámbito del proyecto no se prevé encontrar presencia de agua a este nivel.

El Enrocado Acomodado: Consiste en el acomodo del material pesado, tanto en la uña como en el talud, iniciándose con la conformación de la uña y continuar con el acomodo del enrocado en el talud mediante el empleo de un cargador frontal.

3. Muros con Gaviones

a) Muros con Gaviones Caja: Se refiere a las obras ejecutadas con Gaviones Caja con recubrimiento de zinc + aluminio de las dimensiones indicadas en los planos.

El Gavión Caja es un elemento de forma prismática rectangular relleno con piedras confinadas exteriormente por una red de alambres de acero protegido con un recubrimiento de zinc + aluminio. El Gavión estará dividido en celdas mediante diafragmas intermedios. Todos los bordes del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deberán estar reforzados con alambre de mayor diámetro al empleado por la red.

Red Metálica, con las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar son:

- Resistente a destejarse o desmallado
- Tener una elevada resistencia mecánica y contra el fenómeno de la corrosión
- Facilidad de colocación.

La red será de malla hexagonal a doble torsión, las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos por tres medios giros, impidiendo que la malla se desteje por rotura accidental de los alambres que la conforman.

El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones BS(British Standard) 1052/1980 Mild Steel Wire, una carga de rotura superior a 3,800 kg/cm² y un estiramiento no inferior al 12%.

El alambre deberá tener un recubrimiento de zinc + aluminio, de acuerdo a las normas ASTM 856 Mishametal Alloy Coated Carbon Steel cuyo espesor y adherencia garantizan la durabilidad del revestimiento y la cantidad de zinc estará de acuerdo a las especificaciones BS British Estándar 443/1982 Zinc Coating on Steel Wire y ASTM A641 Zinc Coated (Galvanized) Carbon Steel Wire, para revestimiento clase 3.

La especificación utilizada será la siguiente:

- Abertura de malla : 10x12 cm.
- Diámetro del alambre de la malla : 2.70 mm
- Diámetro del alambre de borde : 3.40 mm
- Recubrimiento del alambre : zinc + aluminio

El alambre para amarre y atirantamiento para asegurar la correcta unión entre los gaviones y cierre de las mallas, se estima en una cantidad aproximada al 8% en relación al peso para los gaviones de 1.0 de altura y de 6% para los de 0.5 m de altura.

El Relleno: El material de relleno o piedra será de garantizada calidad, densa, sana, durable, libre de grietas y de sustancias extrañas adheridas cuya posterior alteración podrían afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, con medidas que estén comprendidas entre las mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Pudiendo aceptarse como máximo el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras de menor tamaño al indicado. Para este caso el tamaño de piedra estaría dentro de 6" y 12".

La Colocación: La base donde los gaviones serán colocados deberá ser previamente nivelada y compactada, debiendo verificarse que el material de soporte sea el adecuado para soportar las cargas a los que será sometido. Antes de proceder al llenado del gavión, deberá amarrarse a los adyacentes a lo largo de las aristas en contactos horizontales y verticales.

Para el relleno se utilizara piedra seleccionada colocada, debiendo producir la máxima deformación de la estructura, dejando el mínimo porcentaje de vacíos obteniendo el mayor peso. Posteriormente después de llenado el gavión, se procede a cerrar bajando la tapa cociéndola firmemente a los bordes de las paredes verticales.

Colchones Reno: se refiere a las obras ejecutadas con Colchones Reno con recubrimiento de zinc + aluminio de las dimensiones indicadas en los planos.

El Colchón Reno es un elemento de forma prismática rectangular relleno con piedras confinadas exteriormente por una red de alambres de acero protegido con un recubrimiento de zinc + aluminio.

El Colchón Reno estará dividido en celdas mediante diafragmas intermedios. Todos los bordes del colchan, deberán estar reforzados con alambre de mayor diámetro al empleado por la red.

Red Metálica: Las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar son similares a las indicadas anteriormente para el gavión caja.

La red será de malla hexagonal a doble torsión, las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos por tres medios giros, impidiendo que la malla se desteja por rotura accidental de los alambres que la conforman.

El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones BS (British Standard) 1052/1980 Mild Steel Wire, una carga de rotura superior a 3,800 kg/cm² y un estiramiento no inferior al 12%.

El alambre deberá tener un recubrimiento de zinc + aluminio, de acuerdo a las normas ASTM 856 Mishametal Alloy Coated Carbon Steel cuyo espesor y adherencia garantizan la durabilidad del revestimiento y la cantidad de zinc estará de acuerdo a las especificaciones BS British Estándar 443/1982 Zinc Coating on Steel Wire y ASTM A641 Zinc Coated (Galvanized) Carbon Steel Wire, para revestimiento clase 3.

El diámetro del alambre de la malla será de 2.20 mm para los Colchones Reno y el diámetro del alambre de amarre y atirantamiento será de 2.70 mm.

La especificación utilizada será la siguiente:

- Abertura de malla : 6x8 cm.
- Diámetro del alambre de la malla : 2.20 mm
- Diámetro del alambre de borde : 2.70 mm
- Recubrimiento del alambre : zinc + aluminio

El alambre para amarre y atirantamiento para asegurar la correcta unión entre los gaviones y cierre de las mallas, se estima en una cantidad aproximada al 10% en relación al peso.

El Relleno: El material de relleno o piedra será de garantizada de buena calidad, densa, sana, durable, libre de grietas y de sustancias extrañas adheridas cuya posterior alteración podrían afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, con medidas que estén comprendidas entre las mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Se puede aceptarse como máximo el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras de menor tamaño al indicado. Para este caso el tamaño de piedra estaría dentro de 3" y 6".

La Colocación: La base donde los colchones reno serán colocados deberá ser previamente nivelada y compactada, debiendo verificarse que el material de soporte sea el adecuado para soportar las cargas a los que será sometido. Antes de proceder al llenado del gavión, deberá amarrarse a los adyacentes a lo largo de las aristas en contactos horizontales y verticales. Para el relleno se utilizara piedra seleccionada colocada, debiendo producir la máxima deformación de la estructura, dejando el mínimo porcentaje de vacíos obteniendo el mayor peso. Posteriormente después de llenado el gavión, se procede a cerrar bajando la tapa cociéndola firmemente a los bordes de las paredes verticales.

Geotextil: Elemento utilizado para comportarse como filtro en el muro de gaviones y en el colchón reno que se ubica como transición entre el muro y el relleno, propuesto de tipo no tejido de polipropileno que cumpla con las normas AASHTO. Su inclusión garantiza el lavado de los finos del relleno del espaldar del gavión, impidiendo la formación de vacíos ó tubificaciones que comprometan la estabilidad del gavión o del muro en su conjunto.

4.- Badén en cruce con Quebrada: Obra rígida, que permite la continuación del camino vehicular, ubicada en los cruces con quebradas, proyectada básicamente de concreto armado, cuyo nivel de rasante más bajo coincide con el nivel de la quebrada, de longitud variable estimada para el presente nivel de estudio.

La sección transversal está conformada por los siguientes elementos principales: vía de tránsito vehicular de 8.0 m de ancho y bermas laterales de 1.50 m, de concreto armado de 0.30 m de espesor, apoyada sobre una capa base de 0.50 m de espesor, adyacente en ambos lados una protección de mampostería de piedra asentada sobre concreto simple haciendo un espesor total de 0.60 m. Se adiciona una protección de enrocado colocado en ambos extremos de la sección.

Desde el punto de vista hidráulico, el badén deberá garantizar su eficiencia frente al paso del caudal máximo de diseño dentro de la longitud proyectada, manteniendo su estabilidad en todo desarrollo; pudiendo estar sujeto a que se ejecuten obras ordinarias de mantenimiento como mínimo una vez al año y extraordinarios cuando de presente eventos de fuertes precipitaciones.

Características:

Los badenes propuestos se ubican en los siguientes caminos vehiculares:

- Vía Panamericana, para cruce de la quebrada La Encantada (sección 2)
Longitud del badén : 60.00 m
Caudal máximo de diseño : 9.50 m³/S
- Vía Panamericana, para cruce de la quebrada León (sección 6)
Longitud del badén : 60.00 m
Caudal máximo de diseño : 74.30 m³/S
- Vía de Evitamiento, para cruce de la quebrada León (sección 8)
Longitud del badén : 60.00 m
Caudal máximo de diseño : 74.30 m³/S

Anexo N°03: Fichas Técnicas de los Indicadores

Indicadores de los Objetivos Estratégicos

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR O.E.I 1

**Objetivo
Estratégico**

Nombre del indicador					
Definición					
Tipo de indicador	Indicador de resultado				
Nivel de desagregación geográfica	Nacional				
Línea de base o valor base	<table border="1"> <tr> <td>Línea de base o valor base</td> <td>Año</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Línea de base o valor base	Año		
Línea de base o valor base	Año				
Valor actual	<table border="1"> <tr> <td>Valor actual</td> <td>Año</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Valor actual	Año		
Valor actual	Año				
Justificación					
Limitaciones y supuestos empleados					
Fórmula o método de cálculo					
Periodicidad de las mediciones y reporte					
Fuente de datos					
Fuente de verificación del indicador					
Órgano responsable de la medición					

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR 1 PARA LA A.E.I 1.1

**Objetivo
Estratégico**

**Acción
Estratégica**

Nombre del indicador					
Definición					
Tipo de indicador					
Nivel de desagregación geográfica	Nacional				
Línea de base o valor base	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Línea de base o valor base</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2016</td> </tr> </tbody> </table>	Línea de base o valor base	Año	0	2016
Línea de base o valor base	Año				
0	2016				
Valor actual	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor actual</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2017</td> </tr> </tbody> </table>	Valor actual	Año	0	2017
Valor actual	Año				
0	2017				
Justificación					
Limitaciones y supuestos empleados					
Fórmula o método de cálculo					
Periodicidad de las mediciones y reporte					
Fuente de datos					
Fuente de verificación del indicador					
Órgano responsable de la medición					