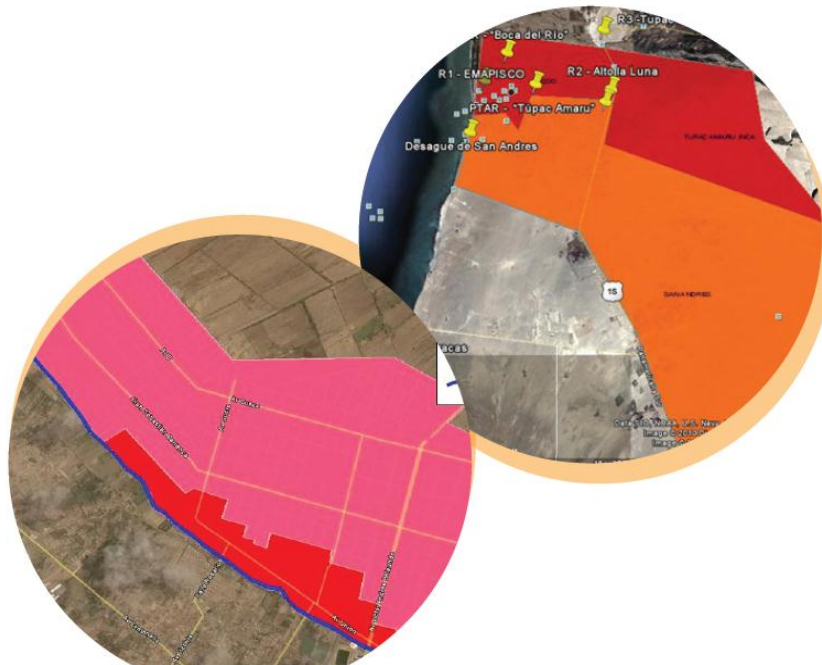


Proyecto *Asistencia técnica a dos empresas prestadoras de servicios de saneamiento del área afectada por el sismo de agosto de 2007 para la elaboración de Planes integrales de gestión de riesgo de desastres (PIGRD)*

UBICACIÓN DE RIESGOS



INDICE

1. Introducción
 2. Objetivo
 3. Metodología
 4. Fuentes empleadas
 5. Imágenes satelitales
 6. Gráficos basados en mapas de riesgo
 8. Redes de agua potable y alcantarillado
 9. Conclusiones
- Anexo 1. DesInventar
- Anexo 2. Guía para la ubicación de riesgos en los sistemas de agua potable

1. Presentación

El trabajo que presentamos constituye una herramienta de planificación y gestión porque permite una aproximación al grado de exposición de los principales componentes físicos del Sistema ante las amenazas de desastres al visualizar y posibilitar el actualizar información sobre la ubicación y características de la infraestructura en relación con tales amenazas.

La geo- referenciación de riesgos de los sistemas de saneamiento puede ser parte de la evaluación de los riesgos de los sistemas de agua y saneamiento y con ello posibilitar el priorizar las medidas de mitigación y de preparación para situaciones de emergencia y el prevenir nuevos riesgos durante el diseño y ejecución de los proyectos de inversión de las EPS.

Cabe destacar que la mayoría de las EPS del país carece aún del catastro técnico y no resulta razonable el esperar contar con tal información para tomar medidas efectivas en relación con los riesgos de desastre; de allí la utilidad potencial de este instrumento de bajo costo y fácil aplicación en las EPS que proporciona criterios para priorizar la zona de elaboración de estos catastros.

Para realizar este trabajo se han utilizado diversas herramientas digitales, informáticas y datos obtenidos de las evaluaciones de campo y de información disponible gracias a los mapas de microzonificación existente en las principales ciudades, entre otras fuentes.

De ello se pueden distinguir tres subproductos:

- a) La ubicación y descripción de los componentes principales del Sistema en relación con los mapas de Google Earth
- b) La ubicación y descripción de los componentes principales del Sistema en relación con los mapas de damnificados de los desastres ocurridos en los últimos 40 años (utilizando la base de datos DesInventar).
- C) La ubicación de los principales componentes del sistema en los mapas de zonificación de peligros elaborados por el Programa Ciudades Sostenibles.

En el presente documento se describe la metodología empleada para elaborar las imágenes, gráficos, cuadros y videos que están adjuntados .Por último se presentan las conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

2. Objetivo

Visualizar y actualizar la información sobre la ubicación y características de la infraestructura de EMAPISCO en relación con las amenazas o peligros existentes.

3. Metodología

Para la ubicación y descripción de los componentes principales del Sistema en relación con los mapas de Google. Se siguieron los siguientes pasos: a) se ubicaron los componentes del sistema de agua y saneamiento en imágenes satelitales obtenidas de Google Earth; b) a partir del estudio Línea de Base de las Condiciones de Vulnerabilidad y Capacidades para la Gestión de Riesgos de Desastres de la EPS EMAPISCO (Soluciones Prácticas, 2010) se seleccionó y sintetizó la información relevante sobre las características físicas y las principales condiciones de vulnerabilidad de los componentes de cada sistema (tal información fue geo-referenciada en los puntos marcados en el programa Google Earth por lo que es fácilmente accesible); d)

Para la ubicación y descripción de los componentes principales del Sistema en relación con los mapas de damnificados de los desastres se siguió el siguiente procedimiento. a) Utilizando la base de datos DesInventar se obtuvo información sobre el número de damnificados desde 1970 a la fecha para sismos, sequías e inundaciones referida a los distritos que comprenden el área de influencia de EMAPISCO; b) se resaltó con el color rojo los distritos que habían tenido más de 10 mil damnificados y con el anaranjado los que habían tenido menos de 10 mil damnificados en los últimos 40 años; c) Se sobrepuso en dicho mapa con el de ubicación de las instalaciones en las imágenes satelitales de Google Earth, con lo que se pudo identificar las zonas de mayor potencial de afectación de las redes e instalaciones.

Para la ubicación de los principales componentes del sistema en los mapas de zonificación de peligros elaborados por el Programa Ciudades Sostenibles se procedió a :a) seleccionar los mapas disponibles de peligros relacionados con los Sistemas de agua y saneamiento; b) ubicar las principales instalaciones de la EPS en los mapas de peligros.

Para la ubicación de los sistemas de agua potable y alcantarillado se trabajó con los planos de la empresa y los mapas elaborados por el Programa Ciudades Sostenibles para lo cual se hizo lo siguiente: a) se delimitó en los planos físicos las zonas de peligro de los mapas de Ciudades Sostenibles; b) se calculó el porcentaje de la red de agua potable o alcantarillado afectada según el tipo y nivel de peligro; c) para permitir una mejor visualización se geo-referenció el área que comprenden los sistemas y el tipo y nivel de peligro. De estos se presentan cuadros que resumen el porcentaje de afectación según el peligro y mapas donde se geo-referencian los peligros en función al área del sistema de agua potable y alcantarillado.

4. Fuentes empleadas

- Google Earth: Programa disponible en Internet del que se han obtenido imágenes satelitales actualizadas de las provincias de Pisco, sobre estas imágenes se han ubicado los componentes clave de EMAPISCO.
- Mapas realizados por el INDECI a través del Programa “Ciudades Sostenibles”
- Base de datos DesInventar (Soluciones Prácticas - Predecan): Contiene un inventario histórico de desastres desde el año 1970 a la fecha.
- Línea de Base de Condiciones de Vulnerabilidad y Capacidades para la Gestión de Riesgos de Desastres de la EMAPISCO (Soluciones Prácticas): estudios realizados para el Banco Mundial como parte del Plan de Gestión de Riesgos de EMAPISCO.
- Mapas de redes de agua potable y alcantarillado de EMAPISCO

5. Imágenes satelitales

Imagen 1

En esta imagen se geo-referencian los principales componentes de EMAPISCO sobre una imagen satelital de la provincia de Pisco obtenida del programa Google Earth. Se han ubicado en esta imagen: 3 reservorios (oficinas EMAPISCO, Alto la Luna y Tupac Amaru), 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, la cámara de Leticia y la estación de bombeo San Andrés. Para ubicar los componentes en las imágenes se utilizó el estudio de Línea Base de EMAPISCO (Soluciones Prácticas, 2010) y se contó con la ayuda del Ing. Carlos Cabrera.

Imágenes del 2 al 8

Se geo-referencian y describen separadamente: la captación, la línea de conducción de la zona de Murga, el reservorio N° 3, el reservorio N° 2 y la planta de tratamiento de aguas residuales, la cámara de Leticia y el reservorio N° 1, la planta de tratamiento de aguas residuales Boca del Río y por último la estación de bombeo San Andrés.

Además de ubicar el componente respectivo en la imagen se coloca también un cuadro de texto que describe algunas características como: fecha de construcción, detalles de la ubicación, afectación causada por el sismo del 2007, amenazas, etc; y en algunos casos de acuerdo a la

disponibilidad una foto del componente descrito. Esta información se obtuvo del Estudio de Lina Base de EMPAPISCO (Soluciones Prácticas, 2010).

Imagen 9

Se colocó en una primera capa una imagen satelital de la provincia de Pisco obtenida del programa Google Earth; en una segunda capa se colocó un mapa elaborado a partir de la base de datos Desinventar que diferencia las zonas de mayor (color rojo) o menor afectación (color anaranjado). Esto se hizo utilizando el programa DeslInventar 8.

El proceso de consulta para obtener los resultados de Desinventar 8 se realizó de la siguiente manera:

- De la provincia de Pisco se eligieron los distritos de Tupac Amaru Inca, Pisco y San Andrés; debido a que estos 3 distritos conforman el área de influencia de EMAPISCO.
- Se escogieron los eventos sismo, sequía e inundación ya que son estos 3 los que históricamente mayores afectaciones han causado en la zona.
- La variable a representar elegida fue el número de damnificados

El resultado se expresó en un mapa que asignaba un color para cada distrito dependiendo del número de damnificados acumulado desde 1970 a la fecha.

A continuación se resumen las 9 imágenes:

Imagen 1. Ubicación de los puntos principales de EMAPISCO

Imagen 2. Captación de la irrigación Cabeza de Toro: foto, descripción

Imagen 3. Línea de conducción de la zona de Murga: ubicación, descripción

Imagen 4. Reservorio N°3: descripción, estado

Imagen 5. Reservorio N°2 y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: descripción, construcción, ubicación, estado

Imagen 6. Cámara de Leticia y Reservorio N°1: construcción, rehabilitación, descripción, estado

Imagen 4. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Boca del Río": construcción, descripción

Imagen 8. Estación de bombeo "San Andrés": construcción, afectación

Imagen 9. Número de damnificados por sismo, sequía e inundación desde 1970 a la fecha en los distritos influencia de EMAPISCO

6. Gráficos basados en mapas de peligro

Se utilizaron mapas de peligros realizados en el marco del programa de "Ciudades Sostenibles". Les llamamos mapas de peligros porque tienen pocas referencias a la vulnerabilidad salvo a la vulnerabilidad física.

La geografización realizada en base a los mapas del Programa de ciudades sostenibles nos permite visibilizar los peligros a los que están expuestos ciertos elementos de la infraestructura del sistema.

El área de estudio de los mapas no abarca toda la infraestructura de los sistemas por lo tanto lo que se tiene es un muestreo de los peligros. Dicho muestreo permite ver que la infraestructura está expuesta a diferentes tipos de peligros y en la mayoría de los casos en un nivel alto.

Gráficos 1 y 2

En estos gráficos se utilizaron los siguientes mapas de "Ciudades Sostenibles" de la provincia de Pisco.

- Mapa de peligros por sismos
- Mapa de peligros por tsunamis

En cada uno de los gráficos se ubicaron los principales puntos de EMAPISCO (no se incluyeron todos los puntos debido a que no se encontraban dentro del área de estudio):

- Reservorios: N° 1 – Oficina de EMAPISCO y N° 3 Alto la Luna

- Estaciones de bombeo: Leticia y San Andrés
- Planta de tratamiento de aguas residuales Boca del Río

7. Redes de agua potable y alcantarillado

En las imágenes 10 y 11 se han ubicado los niveles de peligro por sismo y tsunami respectivamente, la red principal de agua potable y las redes de impulsión y colectoras del sistema de alcantarillado para EMAPISCO.

Para esto se utilizaron los mapas de peligro para sismo y tsunami realizado por “Ciudades Sostenibles” y los planos del sistema de agua potable y de alcantarillado de EMAPISCO. El plano del sistema de agua potable representaba la totalidad de redes del sistema, y en cuadros se resumía el metrado según distrito y tipo de material AC (Asbesto cemento) y FF (Fierro fundido) y PVC. El plano del sistema de alcantarillado representaba la totalidad de redes del sistema y las líneas de impulsión y colectoras.

Los niveles de peligro figuran como polígonos de color rojo, naranja y amarillo; la red principal de agua potable se representa con una línea de color rojo y las líneas de impulsión y colectoras del sistema de alcantarillado con líneas más gruesas de diferentes colores.

Los pasos para la geo-referenciación fueron:

- Trazar las líneas del sistema de agua potable y las principales de alcantarillado en el programa Google Earth observando el mapa
- Delimitar las áreas según el nivel de peligro por sismo observando el mapa de peligros por sismos y tsunamis respectivamente.

En los siguientes cuadros se resumen la información de las imágenes 10 y 11:

Cuadro 1. Nivel de peligro para sismo en las redes de agua potable de EMAPISCO

Cuadro 2. Nivel de peligro para tsunami en las redes de agua potable de EMAPISCO

En estos cuadros se expresa el porcentaje de afectación según el nivel de peligro y tipo de material (AC y FF y PVC). Para hallar estos porcentajes se hizo lo siguiente:

- Sobre el mapa físico se delimitaron los niveles de peligro,
- luego se midió la porción que figuraba en la zona de peligro muy alto, alto y medio,
- con la información del metrado total y según el material de las redes de agua potable se obtuvo el porcentaje para cada nivel de peligro y tipo de material



Imagen 1. Ubicación de los puntos principales de EMAPISCO

Ubicación de riesgos en sistemas de agua y saneamiento en Pisco



Imagen 2. Captación de la irrigación Cabeza de Toro



Imagen 3. Línea de conducción de la zona de Murga



Imagen 4. Reservorio N°3



Imagen 5. Reservorio N° 2 y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

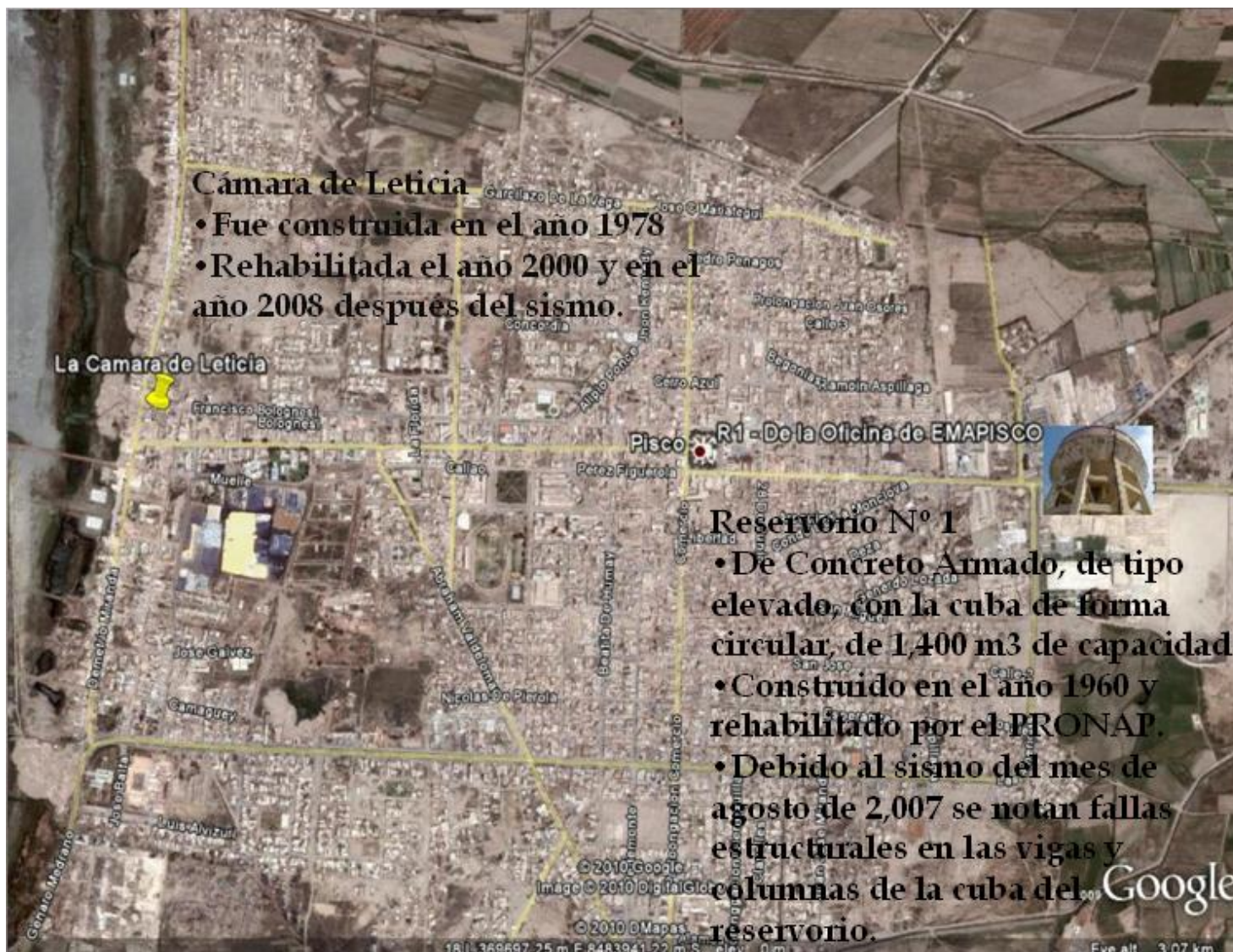


Imagen 6. Cámara de Leticia y Reservorio N°1



Imagen 7. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Boca del Río"

Ubicación de riesgos en sistemas de agua y saneamiento en Pisco



Imagen 8. Estación de bombeo "San Andrés"

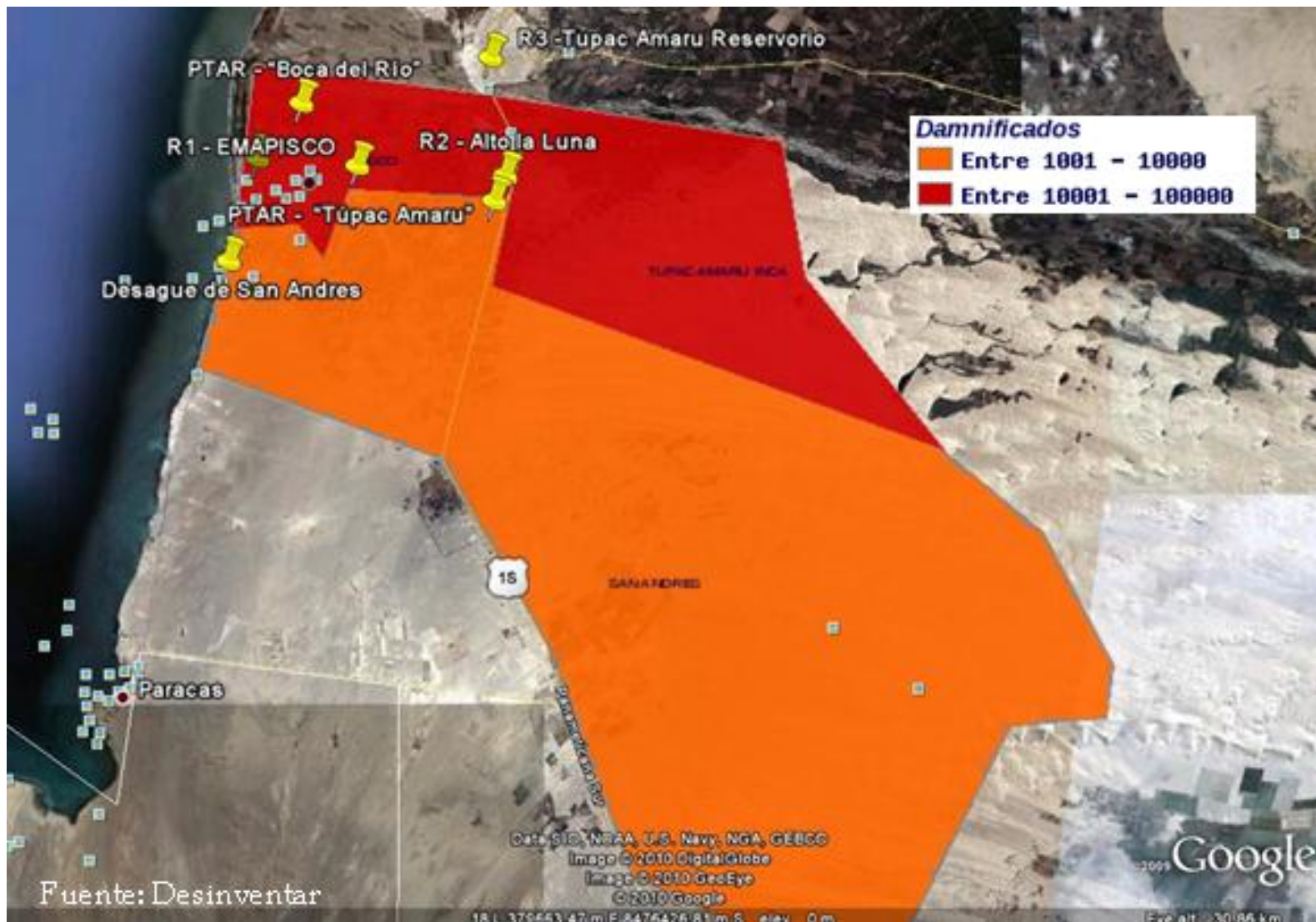


Imagen 9 Número de damnificados por sismo, sequía e inundación desde 1970 a la fecha en los distritos influencia de EMAPISCO

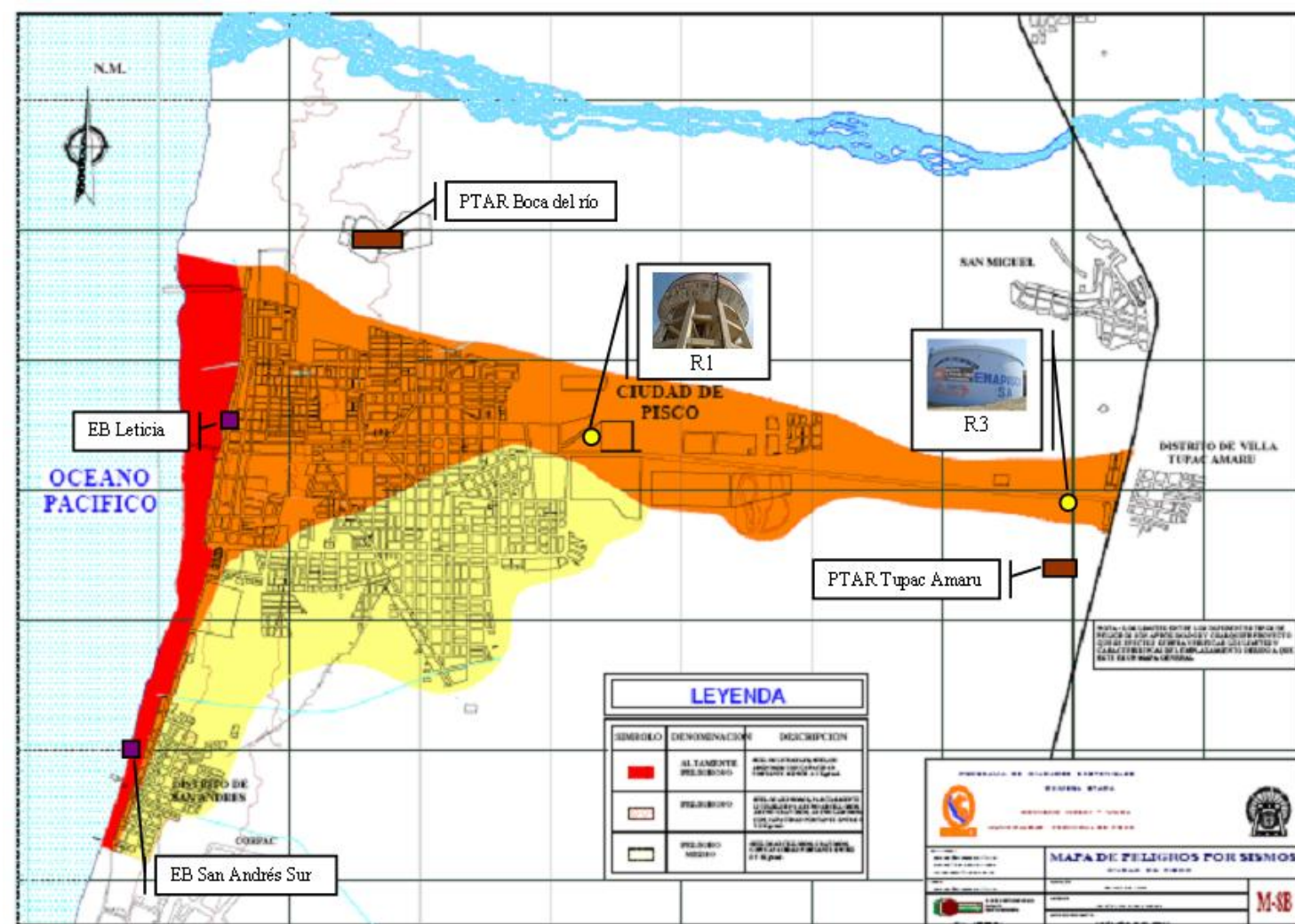


Gráfico 1. Ubicación de riesgos sísmicos de Pisco

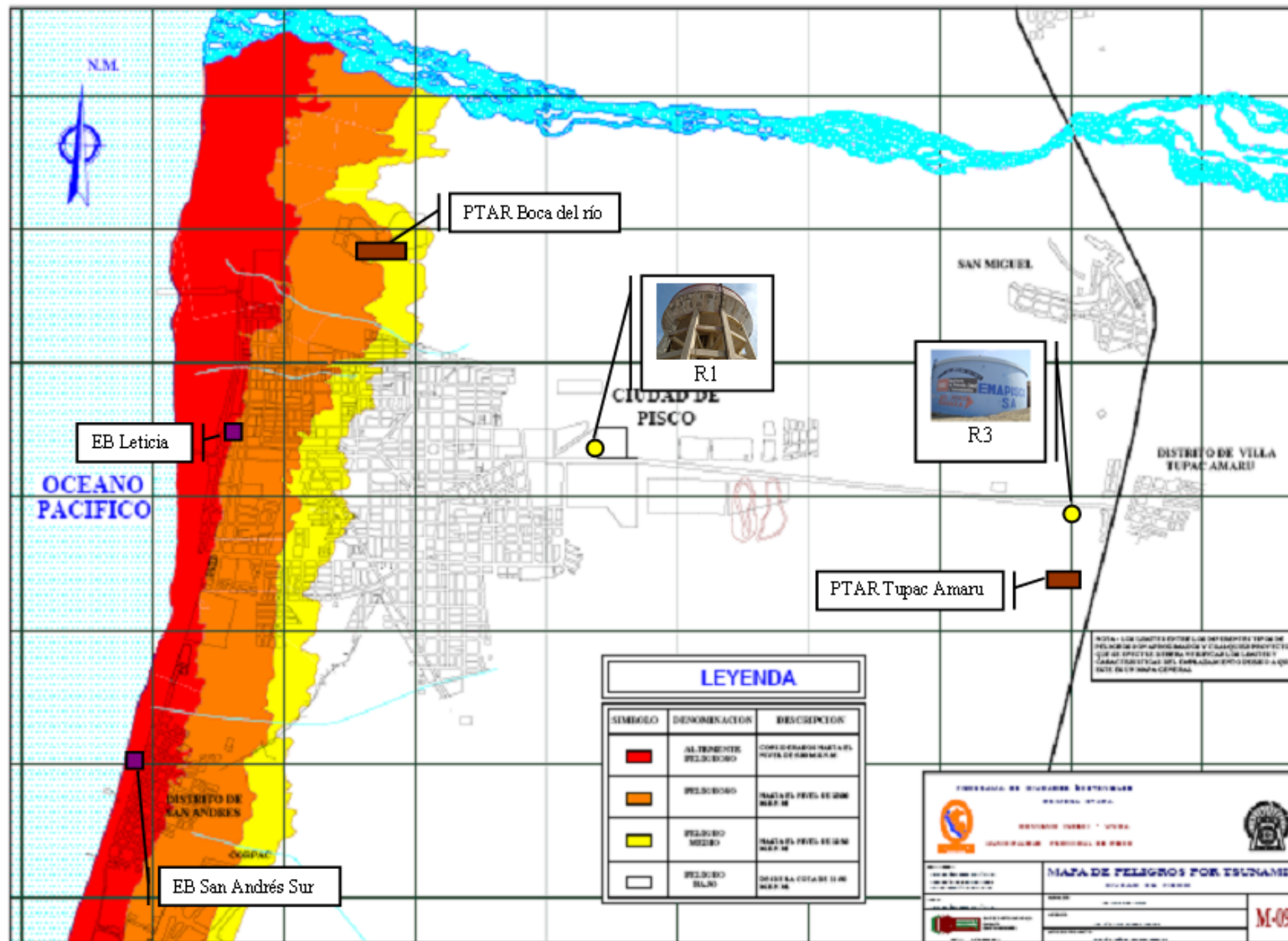


Gráfico 2. Ubicación de riesgos por tsunamis de Pisco

Ubicación de riesgos en sistemas de agua y saneamiento en Pisco

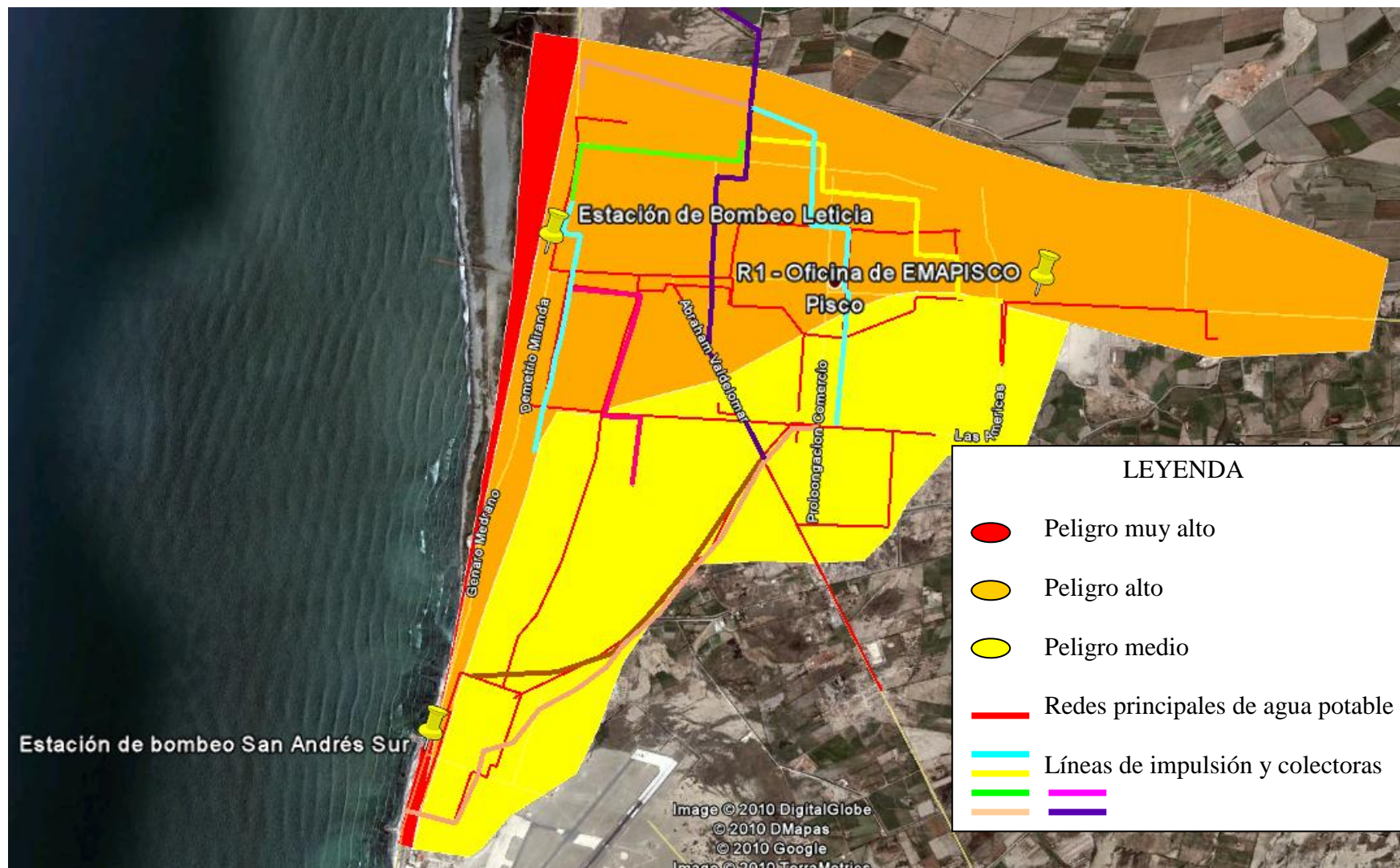


Imagen 10. Nivel de peligro para sismos de EMAPISCO

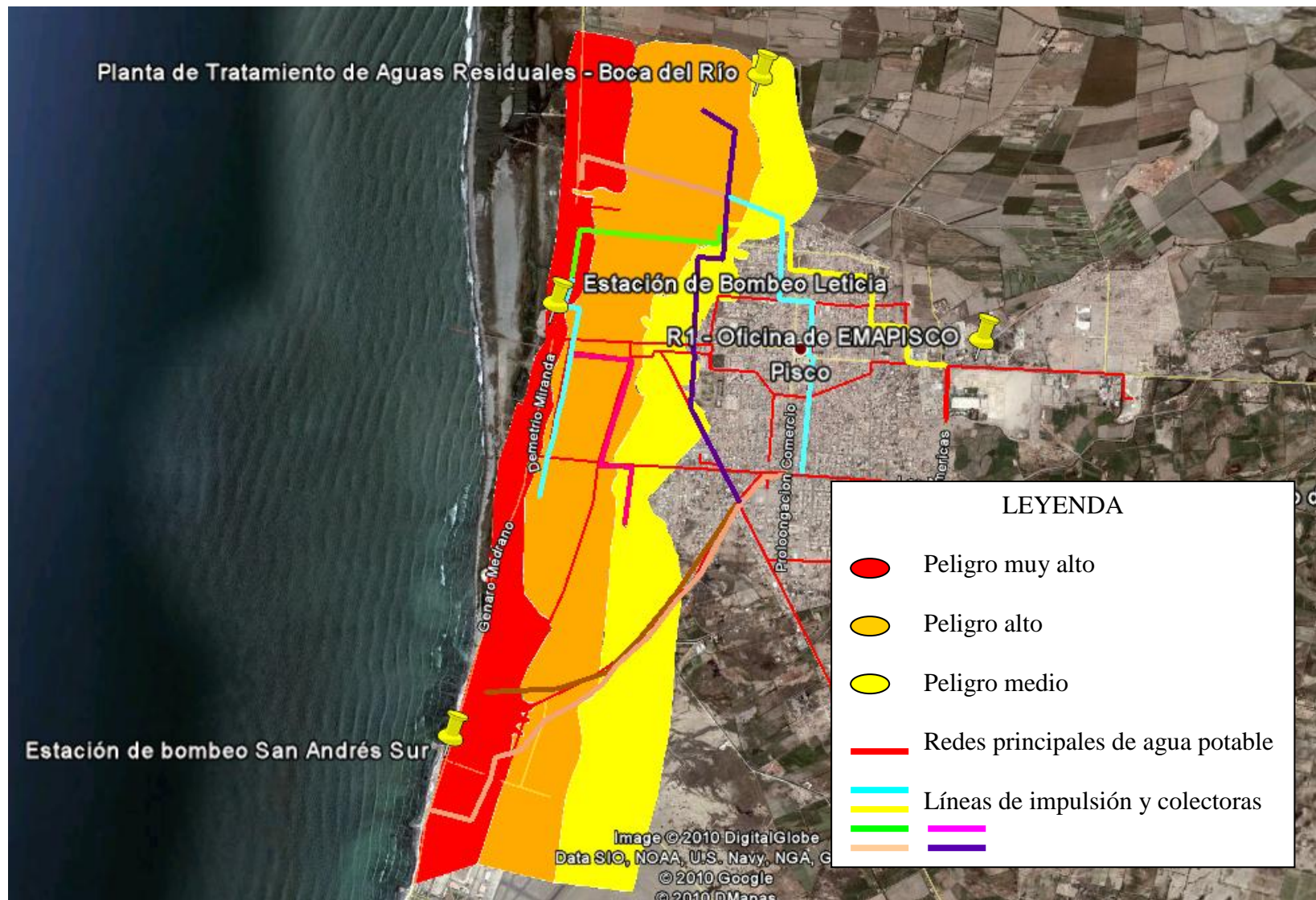


Imagen 11. Nivel de peligro para tsunamis de EMAPISCO

Ubicación de riesgos en sistemas de agua y saneamiento en Pisco

A continuación se presenta solamente la información relativa a las redes de agua potable. Para las redes de alcantarillado no se tenía la información tal como se presenta en el primer caso.

Cuadro 1. Nivel de peligro para sismo en las redes de agua potable de EMAPISCO

SISMO	AC y FF		PVC		TOTAL	
	m	%	m	%	m	%
Muy alto	0	0	0	0	0	0
Alto	65021.5	66.3	56231	83.9	121252.5	73.49
Medio	32992.5	33.7	10755	16.1	43747.5	26.51
TOTAL	98014	100	66986	100	165000	100

Cuadro 2. Nivel de peligro para tsunami en las redes de agua potable de EMAPISCO

TSUNAMI	AC y FF		PVC		TOTAL	
	m	%	m	%	m	%
Muy alto	11835	12.1	3240	4.8	15075	9.14
Alto	11550	11.8	4987.5	7.4	16537.5	10.02
Medio	2782.5	2.8	3300	4.9	6082.5	3.69
Bajo	71846.5	73.3	55458.5	82.8	127305	77.15
TOTAL	98014	100	66986	100	165000	100.00

8. Conclusiones

La geo- referenciación de riesgos de los Sistemas de agua y saneamiento es posible gracias a la disponibilidad de información existente en las EPS, en la base de datos DesInventar, y en los estudios de Programa Ciudades Sostenibles. Es importante señalar que estos último estudios se refieren a mapas de peligro ya que tienen poca referencia a la vulnerabilidad, salvo en el caso de la ubicación.

Para ello se puede hacer uso del programa Google Earth a fin de ubicar las instalaciones principales y correlacionarlas con las amenazas. Asimismo se puede incorporar información sintética referida a la vulnerabilidad de cada una de las instalaciones principales, información basada en los estudios de riesgo que deben tener las EPS.

La ventaja de la geo- referenciación en referencia es que hace posible dimensionar aproximativamente el nivel de riesgo de algunos componentes claves, constituyendo un instrumento útil para la toma de decisiones y para el manejo de los riesgos que pueden afectar a los Sistemas y en particular para la reducción de la vulnerabilidad de los mismos.

En base a los resultados obtenidos se presentan las siguientes conclusiones:

- Una parte de la línea de conducción, ubicada en la zona de Murga, se encuentra muy cerca al cauce del río como se aprecia en la imagen N° 2. De acuerdo a la información de la base de datos DesInventar, como se aprecia en la Imagen N° 9, la infraestructura del sistema se encuentra en una zona que cuenta con antecedentes de afectación por desastres (sismos, sequías e inundaciones). Esta afectación es sin embargo diferenciada dada la ubicación distinta de los componentes físicos del Sistema y el grado de fragilidad de estos
- La estación de bombeo San Andrés presenta un peligro muy alto frente a sismos y tsunamis.
- La estación de bombeo Leticia presenta un peligro muy alto frente a tsunamis y un peligro medio ante sismos.
- El reservorio N° 3 y N° 1 tienen un nivel de peligro medio frente a sismos.
- El 60% de la PTAR Boca del Río se encuentra en un nivel de peligro alto frente a tsunamis y un 40% frente a un nivel de peligro medio.
- En las redes de agua potable
 - Para el caso de peligros por sismo ninguna infraestructura subterránea se encuentra ante peligro muy alto. Un 73.5% de las redes de agua potable se encuentra ante peligro alto por sismo y un 26.5% ante un peligro medio. En función al tipo de material un 66.3% de las redes de AC y F^oF^o se encuentra ante un peligro alto y un 33.7% ante un peligro medio, cabe señalar que sólo un 5.75% de este porcentaje es de F^oF^o y se ubica en la zona de Pisco. Un 83.9% de las redes de PVC se encuentra ante un peligro alto y un 16.1% ante un peligro medio.
 - Para el caso de peligros por tsunami un 77.15% de las redes de agua potable se encuentra ante peligro bajo y un 10.02% ante peligro alto. En función al tipo de material un 12.1% de las redes de AC y F^oF^o se encuentra ante un peligro muy alto y un 73.3% ante peligro bajo, cabe señalar que sólo un 5.75% de este porcentaje es de F^oF^o y se ubica en la zona de Pisco. Un 4.8% de las redes de PVC se encuentra ante un peligro muy alto y un 82.8% ante un peligro bajo.
- En las redes de alcantarillado
 - Para el caso de peligros por sismo un 69% del total de las líneas de impulsión y colectoras se encuentra ante peligro alto por sismo un 31% ante peligro medio. El 100% de la línea de impulsión de Miguel Grau y Leticia y el colector Balta se encuentran ante peligro alto, así como el 69.6%, 83.3%, 67.5% y 98.9% del colector San Isidro, Valdelomar, San Juan de Dios e Industrial respectivamente.
 - Para el caso de peligros por tsunami, refiriéndonos nuevamente a las líneas de impulsión y colectoras, un 9.85% se encuentra ante peligro muy alto, un 38.4% ante peligro alto, un 12.7% ante peligro medio y un 39% ante peligro bajo. Un 75.2% de la línea de impulsión Miguel Grau se encuentra ante peligro alto así como un 78.3% del colector San Isidro. Por último, un 58.9% del colector San Juan de Dios se encuentra ante peligro medio.

- Tanto las redes de agua potable como las de alcantarillo se encuentran en su mayor porcentaje amenazadas ante peligro medio de sismo. La amenaza ante peligro de tsunami no representa un porcentaje significativo.
- Se recomienda priorizar la ejecución del catastro técnico según la zonificación del mapa de peligro por sismos.

ANEXO 1
DESINVENTAR

Qué es DesInventar

Hasta mediados de la década de 1990 no se disponía en América Latina, ni en la Subregión Andina de información sistemática sobre la ocurrencia de desastres cotidianos de pequeño y mediano impacto. A partir de 1994 se empieza a construir un marco conceptual y metodológico común por parte de grupos de investigadores, académicos y actores institucionales, agrupados en la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), que concibieron un sistema de adquisición, consulta y despliegue de información sobre desastres de pequeños, medianos y grandes impactos, con base en datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones en nueve países de América Latina. Esta concepción, metodología y herramienta de software desarrolladas se denominan Sistema de Inventario de Desastres DesInventar.

El desarrollo de DesInventar, con una concepción que permite ver a los desastres desde una escala espacial local (municipio o equivalente), facilita diálogos para gestión de riesgos entre actores e instituciones y sectores, y con gobiernos provinciales y nacionales.

DesInventar es una herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres. Incluye:

- ⌚ Metodología (definiciones y ayudas para el manejo de datos)
- ⌚ Estructura de base de datos flexible
- ⌚ Software para alimentación de la base de datos
- ⌚ Software para consulta de los datos (no limitado a un número predefinido de consultas), con opciones de selección de los criterios de búsqueda y presentación de resultados en diversos consolidados: Mapas, Gráficos, datos

The screenshot displays the DesInventar web application interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Usuario', 'Consultas', 'Fichas', 'Bases de datos', and 'Ayuda'. The main content area is divided into several sections:

- Diseño de consulta:** A sidebar on the left with various filters. Under 'Tipos de eventos', 'Sequía' and 'Sismo' are selected. Other options include 'Lluvias', 'Marejada', 'Nebolina', 'Nevada', 'Ola de calor', 'Otro', 'Plaga', 'Pánico', 'Sedimentación', 'Tempestad', 'Tormenta eléctrica', and 'Tornado'. There are also fields for 'Duración' and 'Observaciones de evento'.
- Resultados:** A central panel showing search results. It includes a 'Número de fichas: 32' indicator and a 'Mapa de Damnificados' section. The map shows a geographical area with red and orange shaded regions, indicating the number of affected people. A legend below the map shows two categories: 'Entre 1001 - 10000' (orange) and 'Entre 10001 - 100000' (red).
- Mapa de Damnificados:** A detailed map view showing the geographical distribution of affected areas, with a legend and navigation controls.
- Definición:** A section at the bottom providing a 'Descripción corta de la ocurrencia del evento' and a link to the 'Guía metodológica'.

Ventana de consulta y resultados de DesInventar8

Metodología

La ausencia de registros sistemáticos, homogéneos y comparables sobre la tipología de los desastres, como efectos de la ocurrencia de eventos amenazantes en las condiciones de vulnerabilidad en cada región, país, o ciudad, por un lado, y por el otro el considerar desastres solamente a los efectos de aquellos eventos de gran envergadura y de grandes impactos, por ejemplo los que generan "10 muertos y/o 100 damnificados, o un llamamiento de asistencia" (Informe Mundial sobre Desastres, 1998), han contribuido a hacer menos visibles los miles de pequeños y medianos desastres que anualmente ocurren en los países de regiones como América Latina y El Caribe, Asia y África.

Sin embargo, en muchos países existen instituciones e investigadores en la temática de los efectos de los desastres los cuales utilizan diversas herramientas para sistematizar la información. Se trata, por lo general, de bases de datos o de archivos físicos diseñados con criterios específicos e intereses puntuales o sectoriales, en formatos disímiles. Adicionalmente, está disponible un gran volumen de información por acopiar y sistematizar, principalmente en fuentes hemerográficas.

Esta información, cuya riqueza e importancia puede ser tal que permita a una comunidad, aprendiendo de su propio pasado olvidado, gestionar un riesgo específico, puede ser compilada, homogeneizada, analizada y tratada a diferentes resoluciones espaciales y temporales.

Dentro de los objetivos del proyecto "Inventarios de Desastres en América Latina" La Red planteaba discutir y acordar criterios conceptuales y metodológicos sobre el tratamiento analítico de los pequeños, medianos y grandes desastres. DesInventar es, hoy en día, la síntesis del proceso mediante el cual los grupos de investigación comprometidos alrededor de LA RED proponen un marco de unificación conceptual y metodológica sobre los desastres.

Software DesInventar

Como complemento a la metodología DesInventar se ha desarrollado el software DesInventar, una herramienta completa y amigable que permite construir y mantener Inventarios de Desastres. La versión actual de la herramienta es DesInventar 8 una versión para ser utilizada vía Web.

La Herramienta DesInventar fue diseñada siguiendo cada uno de los principios rectores de la Metodología DesInventar, como síntesis del trabajo realizado por los grupos de investigación que conforman La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, en torno a la unificación de las clasificaciones de los factores detonantes (eventos) y los desastres (comunidades e infraestructura vulnerables) de forma homogénea, con un criterio holista e interdisciplinario.

Es ideal para tratar los inventarios analíticamente, mediante herramientas de sistemas, como requisito básico para la producción de investigaciones comparativas y estudios de casos, para el apoyo en la toma de decisiones sobre acciones de mitigación y gestión de riesgos.

Permite mostrar los alcances que un factor detonante (evento) puede tener y los desastres que puede generar, sobre una o más unidades geográficas de resolución mínima (municipio o equivalente en América Latina), facilitando los recuentos de todas las variables posibles en torno a la zona afectada desde una perspectiva espacio/temporal ubicada; hacer levantamientos gráficos, obtener estadísticas sobre las pérdidas o afectación directa o indirecta en vidas humanas, la economía, la cultura, el patrimonio histórico, la infraestructura física, etc.

DesInventar Perú

Este inventario ha sido construido por etapas desde 1996 en el marco de diversos proyectos. Su construcción se inició con el proyecto piloto de La Red Inventarios históricos de desastres en América Latina. En el proyecto de IAI-La Red Gestión de riesgos de desastres ENSO se actualizó para el periodo 1970-2002. En el marco de la consultoría con el Proyecto PREDECAN del CAPRADE se actualizó hasta el año 2006 y se realizó una revisión y depuración desde 1970.

Créditos Soluciones Prácticas - ITDG Perú (Intermediate Technology Development Group) estuvo a cargo de la construcción del inventario desde su inicio en 1996 hasta el año 2007. Durante este tiempo se compiló información para el periodo 1970 - 2006.

Fuentes HEMEROGRÁFICAS. La base histórica del Perú se ha construido principalmente con fuentes hemerográficas, que incluyen la revisión de 11 periódicos de circulación nacional, aunque la mayoría de la información proviene del diario El Comercio.

OFICIALES. Anuarios estadísticos publicados por el Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI para los años 1994 1996.

Sinopsis Los reportes de la base de datos se distribuyen a lo largo de las tres décadas con picos en los años 1970, 1971, 1972, 1983, 1994 y 1998. En cada década hay periodos con mayor y menor cantidad de reportes de desastres que pueden estar asociados a los periodos de aumento y déficit de precipitaciones. En Lima se registra el 19% de los reportes, lo cual puede corresponder a su condición de capital del país, que concentra la tercera parte de la población, pero también a un énfasis dado por la fuente. Otros departamentos con relativa importancia en el porcentaje de la información son Arequipa, Ancash, Piura, Cuzco y Junín. Los departamentos con menor cantidad de reportes son aquellos ubicados en la zona selvática del país. La base contiene información para 32 de los 35 tipos de eventos que se manejan en DesInventar, así como datos asociados a los eventos intoxicación, epizootia y ola de frío. El evento inundación es el que mayor cantidad de reportes asociados tiene, seguido de lluvias, deslizamientos, aluvión, incendio y contaminación, los cuales suman cerca del 55% de los datos.

ANEXO 2

GUÍA PARA LA UBICACIÓN DE RIESGOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

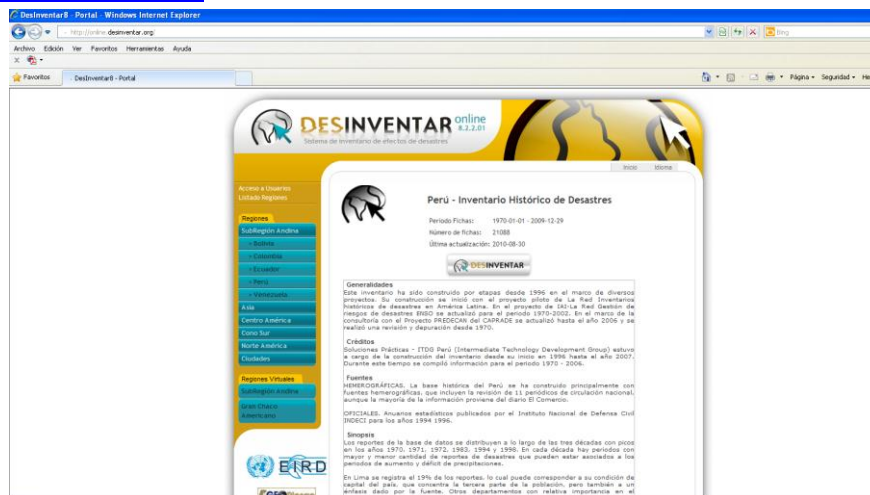
3. Planos de los sistemas de agua potable y alcantarillado

Además es útil tener información complementaria como: el estado en que se encuentran, afectaciones que pueda haber tenido, fecha de construcción o instalación, etc.

4. Programa DesInventar 8

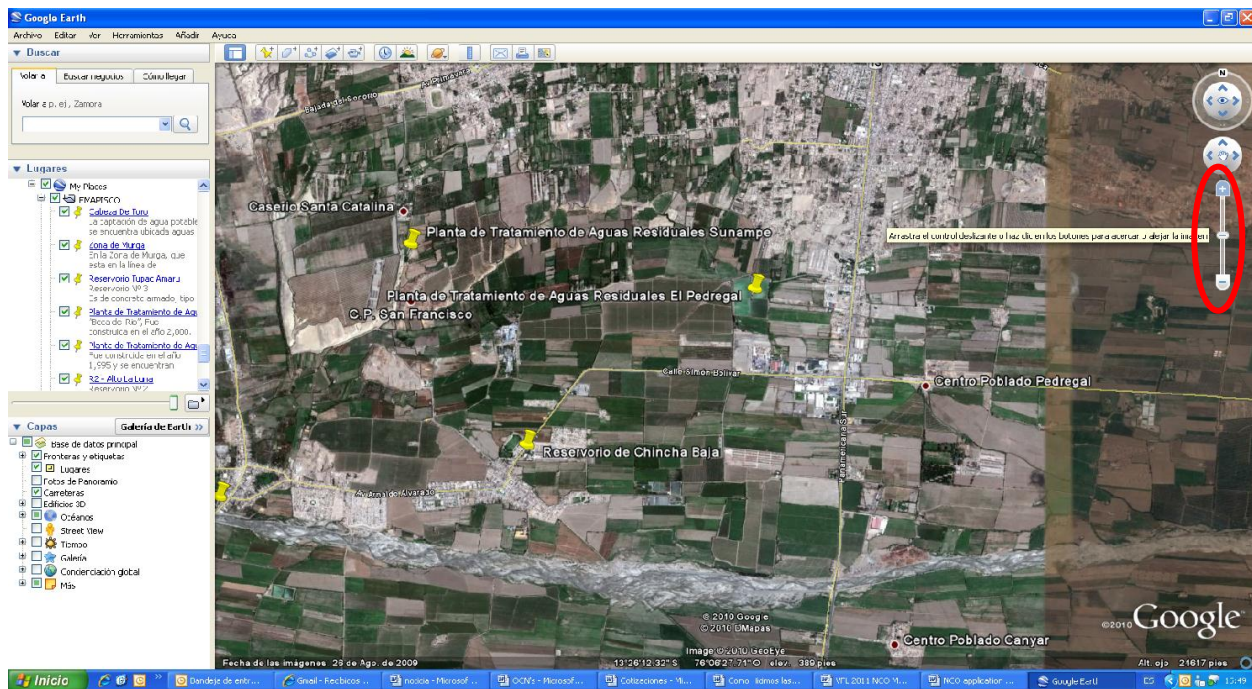
Se puede descargar gratuitamente desde la siguiente página:


<http://online.desinventar.org/>

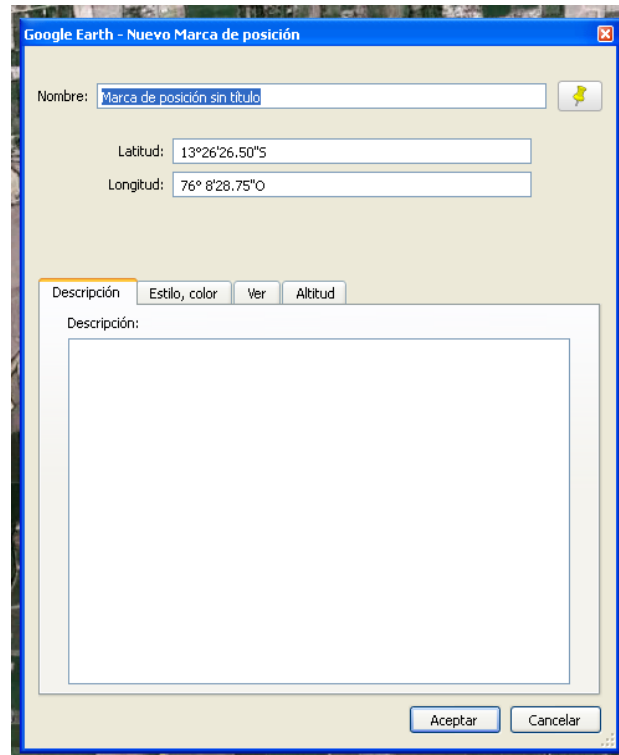


Ubicando en Google Earth

1. En el programa Google Earth se pueden ver imágenes satelitales de todo el mundo. Moviendo el mapa con el cursor y acercándose o alejándose con los botones + y – (señalados en la imagen con un círculo rojo) se puede llegar a ver la ciudad de Pisco.



2. Para ubicar algún punto (puede ser un reservorio, estación de bombeo, PTAR, etc) se debe:
 - Ubicarlo visualmente guiándose por las calles o alguna construcción grande
 - Hacer click en el botón marca de posición  y mover la marca al lugar deseado y hacer click.
 - Aparecerá una ventana en la que se puede colocar información referente al punto marcado: Nombre, Descripción (estado de mantenimiento, reparaciones, daños, etc).



3. Luego de que ya se ha marcado el punto si se desea modificar la información hacer clic derecho encima el icono del punto.

De este modo poco a poco se pueden ir ubicando los reservorios, las plantas de tratamiento de agua, las oficinas, captaciones y demás puntos que se consideren pertinentes.

Usando DesInventar y Google Earth

1. Ir a la pagina de web de DesInventar (<http://online.desinventar.org/>)
2. Hacer click sobre Perú en el mapa interactivo y después abrir el inventario de Perú.
3. Aparecerá una ventana nueva, aquí existen muchas opciones para hacer mapas que muestran diferente información relacionado con el tema de desastres.

The screenshot shows the 'DesInventar 8' web application in a Windows Internet Explorer browser. The page title is 'Perú - Inventario Histórico de Desastres'. The URL is http://online.desinventar.org/desinventar/?r=PER-1250695241-peru_inventario_historico_de_desastres&lang=spa. The interface includes a navigation menu with 'Usuario', 'Consultas', 'Fichas', 'Bases de datos', and 'Ayuda'. The main content area is divided into a left sidebar for 'Diseño de consulta' and a right main area for 'Resultados'. The sidebar has a 'Geografía' section with a tree view of Peruvian departments (AMAZONAS, ANCASH, APURIMAC, AREQUIPA, AYACUCHO, CAJAMARCA, CALLAO, CUSCO, HUANCAYELICA, HUANUCO, ICA, JUNIN, LA LIBERTAD, LAMBAYEQUE, LIMA, LORETO, MADRE DE DIOS, MOQUEGUA) and a 'Sitio' dropdown. Below this are sections for 'Tipos de eventos', 'Tipos de causas', 'Efectos', 'Efectos adicionales', 'Fichas', and 'Consulta avanzada'. The main results area shows a globe icon, the title 'Perú - Inventario Histórico de Desastres', and metadata: 'Periodo Fichas: 1970-01-01 - 2009-12-29', 'Número de fichas: 21086', and 'Última actualización: 2010-10-06'. It also contains sections for 'Generalidades', 'Créditos', 'Fuentes', and 'Sinopsis'.


4. Primero se debe **diseñar la consulta** seleccionando:
 - Geografía: permite seleccionar hasta nivel distrital
 - Tipo de eventos
 - Efectos: personas y bienes, sectores o pérdidas económicas
 - Fichas: permite seleccionar el periodo de fecha
5. Una vez que la consulta se haya diseñado en la parte derecha se expresan los **resultados**. Estos se pueden obtener en forma de fichas, mapas, gráficos o consolidados.
 - Seleccionar la pestaña Mapas, elegir el nivel de representación (departamental, provincial o distrital) y la variable a representar

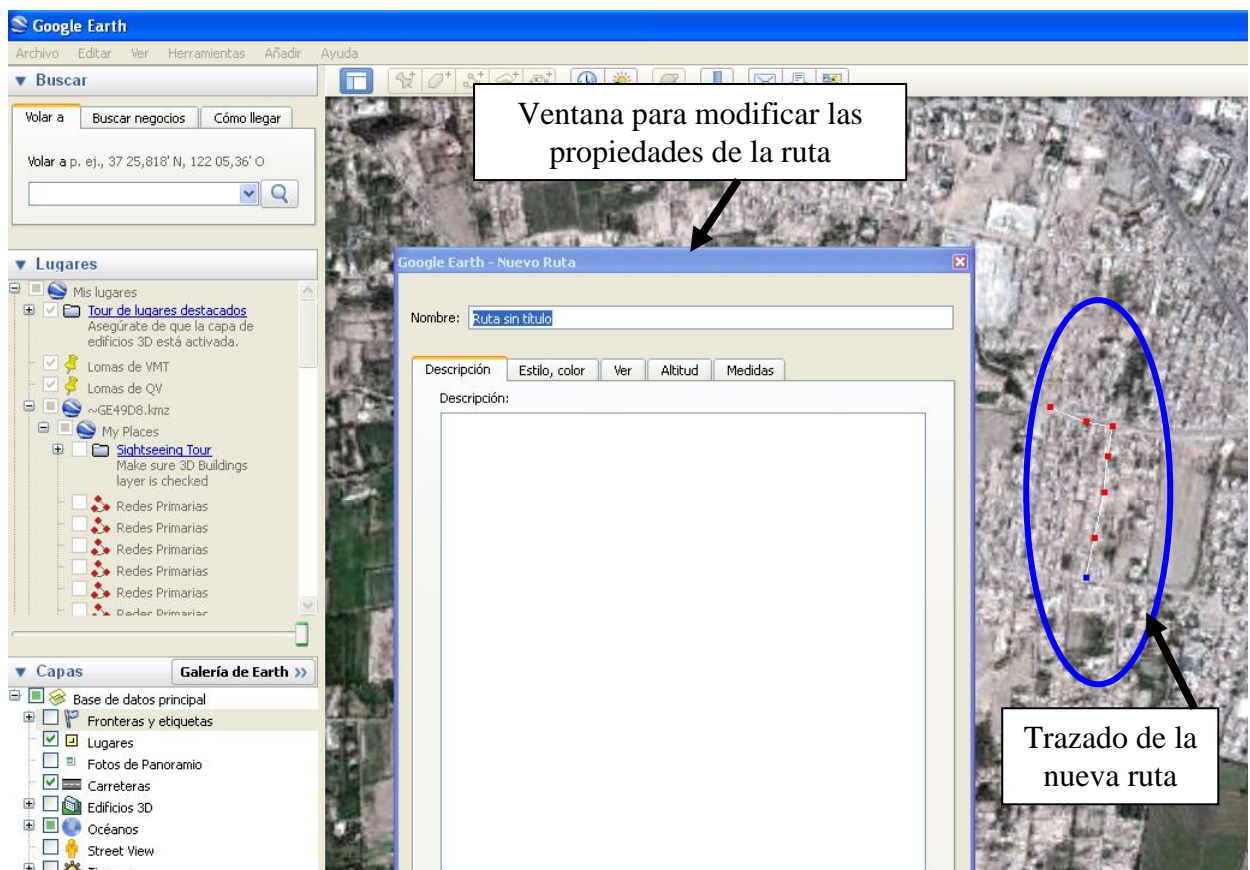
- Hacer click en **generar**.
6. Cuando ya se haya generado el mapa, hay una opción en la parte izquierda inferior “**Ver en Google Earth**”, hacer click y así se verá el mapa de DesInventar encima de la imagen de Google Earth.

Trabajando con los sistemas de agua potable y alcantarillado

Ubicaremos las líneas de conducción y el área que abarcan los sistemas, para el primero ingresamos rutas y para el segundo polígonos.


Rutas

1. Utilizando los mapas de las redes de agua y alcantarillado podemos trazar el recorrido de las redes principales o de las que consideremos más importantes.
2. Para comenzar a trazar la ruta hacer click en el botón 
3. El cursor tendrá ahora la forma de una mira, comenzar a marcar la ruta por donde se desee



4. Cuando se haya terminado colocar el nombre y modificar el color y grosor de la línea seleccionando la pestaña Estilo, color.
5. Con la herramienta ruta podemos graficar no sólo las redes sino también acequias, canales o cauces.

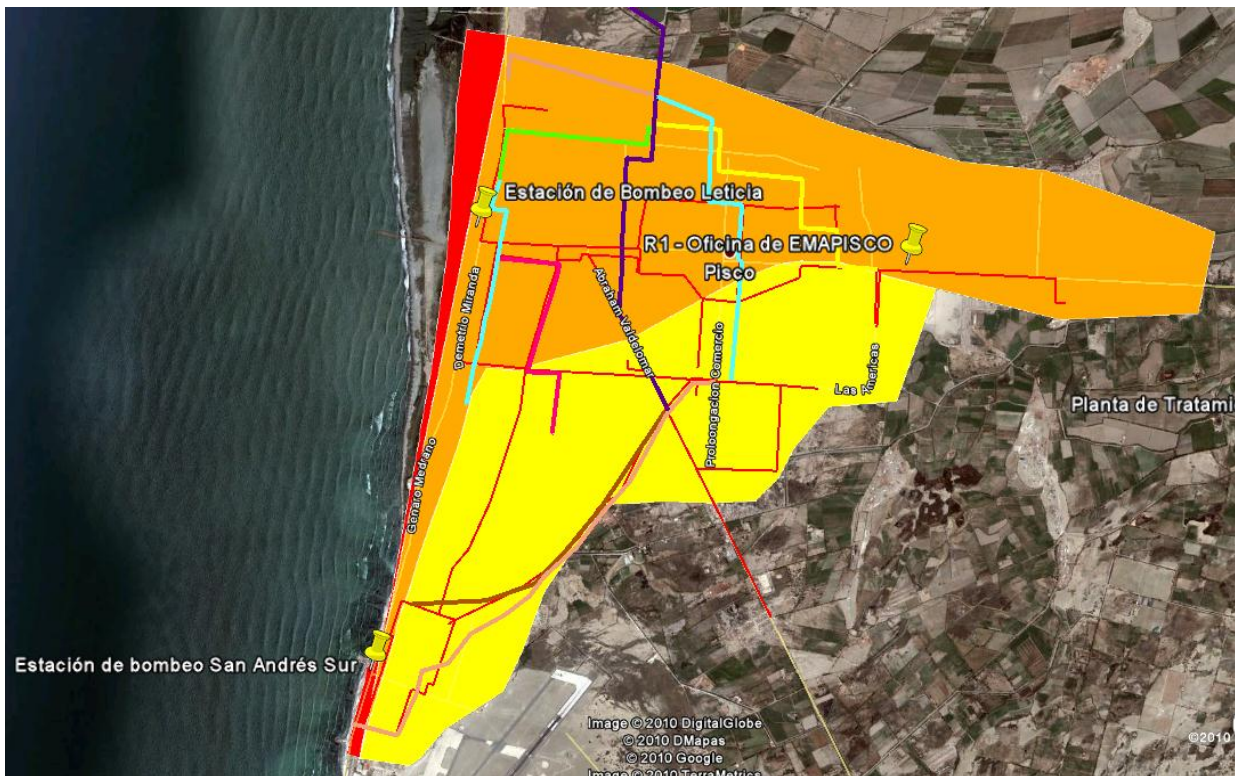
Polígonos

1. Utilizando los mapas de las redes de agua y alcantarillado podemos delimitar el área abarcada por los sistemas de agua potable y alcantarillado
2. Para comenzar a trazar el área hacer click en el botón 
3. El cursor tendrá ahora la forma de una mira, comenzar a delimitar el área según el plano
4. Cuando se haya terminado colocar el nombre y modificar el color del polígono si se desea seleccionando la pestaña Estilo, color.

Ubicando los riesgos

1. Para esto comenzaremos a utilizar los mapas producidos por el Programa “Ciudades Sostenibles”
2. Utilizando el **polígono** ubicaremos según el nivel de riesgo que figura en el mapa
3. Observando el mapa de “Ciudades Sostenibles” dibujaremos el polígono en Google Earth. Así delimitaremos el área que se encuentra en un nivel de peligro muy alto con un polígono, en peligro alto con otro polígono y así sucesivamente.

Con los polígonos, las rutas y los riesgos ya delimitados podríamos tener la siguiente imagen:



Procesando la información

Con todos estos datos ya compilados en el Google Earth podemos obtener información muy valiosa como **el porcentaje de los sistemas de agua y alcantarillado que se encuentra en un nivel de peligro muy alto ante sismos** por ejemplo; y así podemos saber para diferentes tipos y niveles de peligro según la información que podamos obtener de los mapas de “Ciudades Sostenibles”.

Para hallar estos porcentajes necesitamos saber

- a. Área total o longitud total de las redes (A_t)
- b. Área o longitud que se encuentra bajo determinado nivel de peligro (A_p)

Con estos datos el porcentaje bajo peligro sería: $\frac{A_t}{A_p} \times 100$

La longitud de las rutas se puede saber haciendo click derecho en la ruta, seleccionando la opción **Propiedades** y marcando la pestaña **Medidas**.

El programa Google Earth no tiene opción para medir áreas por lo que esto se tendrá que hacer de manera manual o haciendo un cálculo aproximado.