



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DEL INTERIOR
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS
INSTITUTO DE ESTUDIOS URBANOS Y TERRITORIALES &
OBSERVATORIO DE CIUDADES UC

ESTUDIO DE RIESGO DE SISMOS Y MAREMOTO PARA COMUNAS COSTERAS DE LAS REGIONES DE O'HIGGINS Y DEL MAULE

Dossier síntesis localidad de La Vega de Pupuya

Comuna de Navidad, VI región

CONTENIDOS

- 1 INTRODUCCIÓN**
- 2 SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO**
 - 2.1 ASPECTOS GENERALES**
 - 2.2 OBSERVACIONES POST 27F**
- 3 SÍNTESIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS**
 - 3.1 AMENAZAS**
 - 3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**
 - 3.3 ANÁLISIS DE RIESGO**
- 4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS**
 - 4.1 OBRAS DE MITIGACIÓN**
 - 4.2 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS RESPECTO A INUNDACIÓN FLUVIAL**
 - 4.3 RECOMENDACIONES RESPECTO A PLAN DE EVACUACIÓN ANTE TSUNAMI.**
 - 4.4 LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO CRÍTICO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA.**
- 5 PLANOS Y TABLAS**

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento consiste en una síntesis de: memoria, mapas de amenaza, mapas de vulnerabilidad, mapas de riesgo y recomendaciones específicas para la localidad de La Vega de Pupuya, desarrollados en el *Estudio de riesgo de sismos y maremoto para comunas costeras de las regiones de O'Higgins y del Maule*, y forma parte del *Informe final de síntesis y recomendaciones* de dicho estudio. El documento se estructura en dos partes: en una primera parte se desarrollan todas las memorias explicativas, y en una segunda parte al final del documento, se despliegan todos los mapas y tablas que acompañan dichas memorias.

En los capítulos generales del *Informe final de síntesis y recomendaciones*, se encuentran las explicaciones metodológicas de los planos contenidos en el presente documento, y las recomendaciones generales que complementan las recomendaciones específicas desarrolladas a continuación.

2 SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO

2.1 ASPECTOS GENERALES

Según censo 2002, la población de la localidad es de 222 habitantes. Con respecto al número total de viviendas, estas ascienden a 159.

La actividad económica de esta localidad se orienta al turismo. Cuenta con una "Caja vecina" del Banco Estado y dos supermercados.

En relación a los equipamientos, esta localidad posee un establecimiento educacional, una estación médica rural y una cancha de fútbol.

En el sector costero, cuenta con un pretil.

Posee buena conectividad con Matanzas, y por medio de ésta con Navidad. No cuenta con un terminal de buses, pero sí con recorridos regulares hacia otros centros poblados.

2.2 OBSERVACIONES POST 27F

Respecto a los aspectos económicos, no se registraron grandes daños por el tsunami. Los equipamientos de esta localidad no registraron daños por el tsunami. El pretil se vio afectado con el tsunami.

3 SÍNTESIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

3.1 AMENAZAS

TSUNAMI

La localidad de La Vega de Pupuya presenta una modelación de tsunami que abarca una porción en la parte más costera de la localidad (Plano de modelación al final del documento).

INUNDACIÓN FLUVIAL

La modelación realizada en esta localidad muestra que el área del periodo de retorno de 5 años se ve más compleja en la desembocadura del estero Pupuya. (Plano de modelación al final del documento).

REMOCIÓN EN MASA POR SISMO

Nivel de amenaza bajo en toda la localidad. (Plano de modelación al final del documento).

REMOCIÓN EN MASA PLUVIAL

Esta localidad presenta un nivel de amenaza baja con muy pocas áreas de amenaza media. (Plano de modelación al final del documento).

LICUEFACCIÓN

Nivel de amenaza alto en área de tamaño reducido en la zona norte de la localidad, próxima al Estero Pupuya. (Plano de modelación al final del documento).

AMPLITUD SÍSMICA

Nivel general de amenaza bajo, con excepción del extremo poniente de la localidad, donde el nivel de amenaza es medio. (Plano de modelación al final del documento).

3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad incorporó vulnerabilidad ante tsunami (cuando corresponde) y vulnerabilidad ante remoción en masa. A continuación se presenta una síntesis del análisis de vulnerabilidad ante ambas amenazas. Los planos se encuentran al final del documento.

POBLACIÓN

Según una estimación de población máxima, en La Vega de Pupuya los sectores que concentran la mayor cantidad de población son los siguientes: VPY_06 con 584 Hab., VPY_05 con 568 Hab, VPY_07 con 324 Hab y VPY_08 con 208 habitantes.

VIVIENDA

En esta localidad la totalidad de las construcciones presentan una vulnerabilidad alta y sólo en el sector VPY_17 presenta vulnerabilidad de tsunami media-alta. Con respecto a la vulnerabilidad de remoción en masa, las construcciones presentan vulnerabilidad alta.

EQUIPAMIENTO CRÍTICO

La localidad presenta en la estación médica rural, vulnerabilidad de tsunami medio-alta y en remoción en masa, vulnerabilidad alta.

EQUIPAMIENTO DE CARÁCTER ECONÓMICO

Los dos equipamientos económicos presentes en esta localidad tienen una vulnerabilidad de tsunami medio-alta y vulnerabilidad de remoción en masa alto.

OTROS EQUIPAMIENTOS

Todos los otros equipamientos de la localidad presentan un grado de vulnerabilidad de tsunami medio-alto y en remoción en masa alto (Jardín infantil, equipamiento deportivo y junta de vecinos).

INFRAESTRUCTURA

La vialidad en esta localidad se presenta con vulnerabilidad de tsunami y de remoción en masa alto, sólo algunas calles presentan vulnerabilidad media. Los cuatro puentes tienen un grado vulnerable de tsunami y remoción en masa alto. Los postes presentan vulnerabilidad medio-bajo.

3.3 ANÁLISIS DE RIESGO

Se desarrollaron planos de riesgo para las diferentes amenazas que se presentan en la localidad. Los planos de riesgo correspondientes, se encuentran al final del documento.

La población en riesgo por tsunami en esta localidad es de 672 habitantes, por inundación fluvial 16 habitantes, por remoción en masa 2120 habitantes y por amplitud sísmica 1864 habitantes. Con respecto al riesgo de tsunami de las construcciones están presentando una vulnerabilidad alta principalmente, todos los equipamientos presentes en la localidad tienen vulnerabilidad de tsunami medio-alto, el puente 1 y 2 tienen vulnerabilidad de tsunami alto y el puente 3 medio-alto. La vialidad presenta principalmente riesgo de tsunami alto, algunas calles con vulnerabilidad medio-alto y medio. Los Postes tienen una vulnerabilidad de tsunami bajo. Para el riesgo de inundación fluvial se presentan 4 viviendas con riesgo alto y medio-alto. Los puentes presentan riesgo de inundación fluvial alto, la vialidad en el sector VPY_03 riesgo alto y en VPY_08 medio. No presentan equipamientos en riesgo de inundación fluvial. Con respecto al riesgo de remoción en masa tanto los equipamientos como las construcciones presentan riesgo bajo, los puentes también presentan el mismo riesgo. La vialidad presenta un riesgo de remoción en masa predominante en grado alto. En el riesgo de licuefacción dos construcciones presentan un riesgo alto en VPY_07, y también presentan el mismo riesgo la vialidad. El riesgo de amplitud sísmica muestra la construcción con un riesgo bajo, todos los equipamientos con riesgo medio-alto al igual que los puentes, la vialidad muestra principalmente un riesgo de amplitud sísmica medio-alto.

4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

4.1 OBRAS DE MITIGACIÓN

Se plantea la consolidación de las dunas ya existentes en el lugar, además del mejoramiento y extensión del muro de contención existente en la alrededor de la laguna formada en la desembocadura del río. Así mismo se plantea muros de contención y canalización a lo largo del recorrido del río, principalmente en los dos puentes existentes. Junto con esto se establecen parques de mitigación tanto para inundaciones fluviales como tsunami.

4.2 RECOMENDACIONES RESPECTO A INUNDACIÓN FLUVIAL

El estero Pupuya presenta alta sinuosidad aguas arriba con un alto grado de vegetación alrededor, lo que reduce la amenaza inminente de erosión. Sin embargo, cerca de la desembocadura en una curva pronunciada del cauce, hay señales visibles de erosión (demarcada en la zona roja de la figura), la cual se encuentra cercana a áreas pobladas y con posibilidades de ir en aumento. Se recomienda la evaluación de la situación en detalle con prontitud.

En el área demarcada con verde en la Imagen "Recomendaciones respecto a Inundación fluvial" al final de documento, se detecta la presencia de una obra de protección, posiblemente un dique elaborado con rocas que protege a las viviendas de la acumulación de agua en una laguna que se forma en ciertos periodos del año. Se recomienda evaluar su estado posterior al maremoto. El área amarilla propone una posible continuación de este dique, puesto que la modelación

hidráulica arroja como resultado que el área que estaría protegiendo constituye un sector con probabilidades de inundación ante crecidas.

En la localidad además se detecta la existencia de tres puentes demarcados en verde en la segunda Imagen "Recomendaciones respecto a Inundación fluvial" al final de documento. Se aconseja una inspección y revisión de sus fundaciones.

4.3 RECOMENDACIONES RESPECTO A PLAN DE EVACUACIÓN ANTE TSUNAMI.

Dado que la localidad se encuentra a ambos lados del estero Pupuya, debieran localizarse zonas seguras a ambos lados también, de manera que no sea necesario cruzar el estero para evacuar. Se deberán construir vías que conecten de manera directa los sectores poblados con las zonas seguras. Dado que la modelación de tsunami entra por el estero, y las vías que se alejan del mar no necesariamente se alejan de la amenaza, es importante la correcta señalización de las vías que efectivamente sí lo hacen y son ascendentes. (Ver plano de Propuesta de Plan de Evacuación al final del documento)

4.4 LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO CRÍTICO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA.

EQUIPAMIENTO CRÍTICO

Esta localidad presenta dos equipamientos críticos: una Estación Médica Rural y un establecimiento educacional. Ambos se encuentran fuera de la zona de amenaza de inundación fluvial y de licuefacción, y además, dentro de una zona de "bajo" grado de remoción en masa.

Con respecto al peligro de tsunami, el establecimiento educacional se emplaza fuera de la zona de amenaza, y la estación médica está en la zona "2 a 7" metros de profundidad de inundación.

En base a las cuatro amenazas analizadas se concluye que no es necesario relocalizar ningún equipamiento crítico, ya que ambos se emplazan fuera de las zonas de alto peligro de la localidad. (Tabla 1, cuando corresponde)

INFRAESTRUCTURA BÁSICA

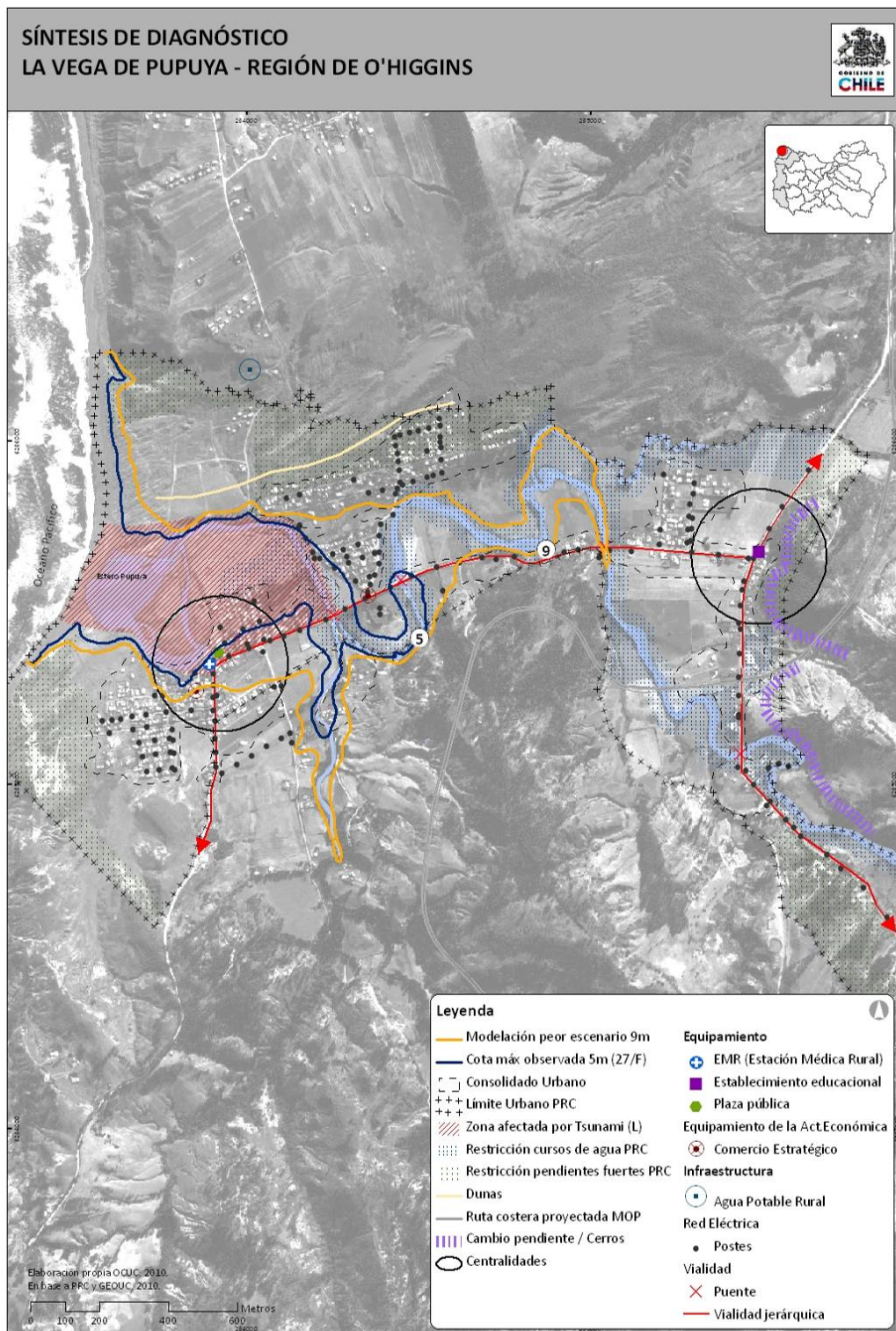
La localidad de la Vega de Pupuya no posee infraestructura de telecomunicaciones.

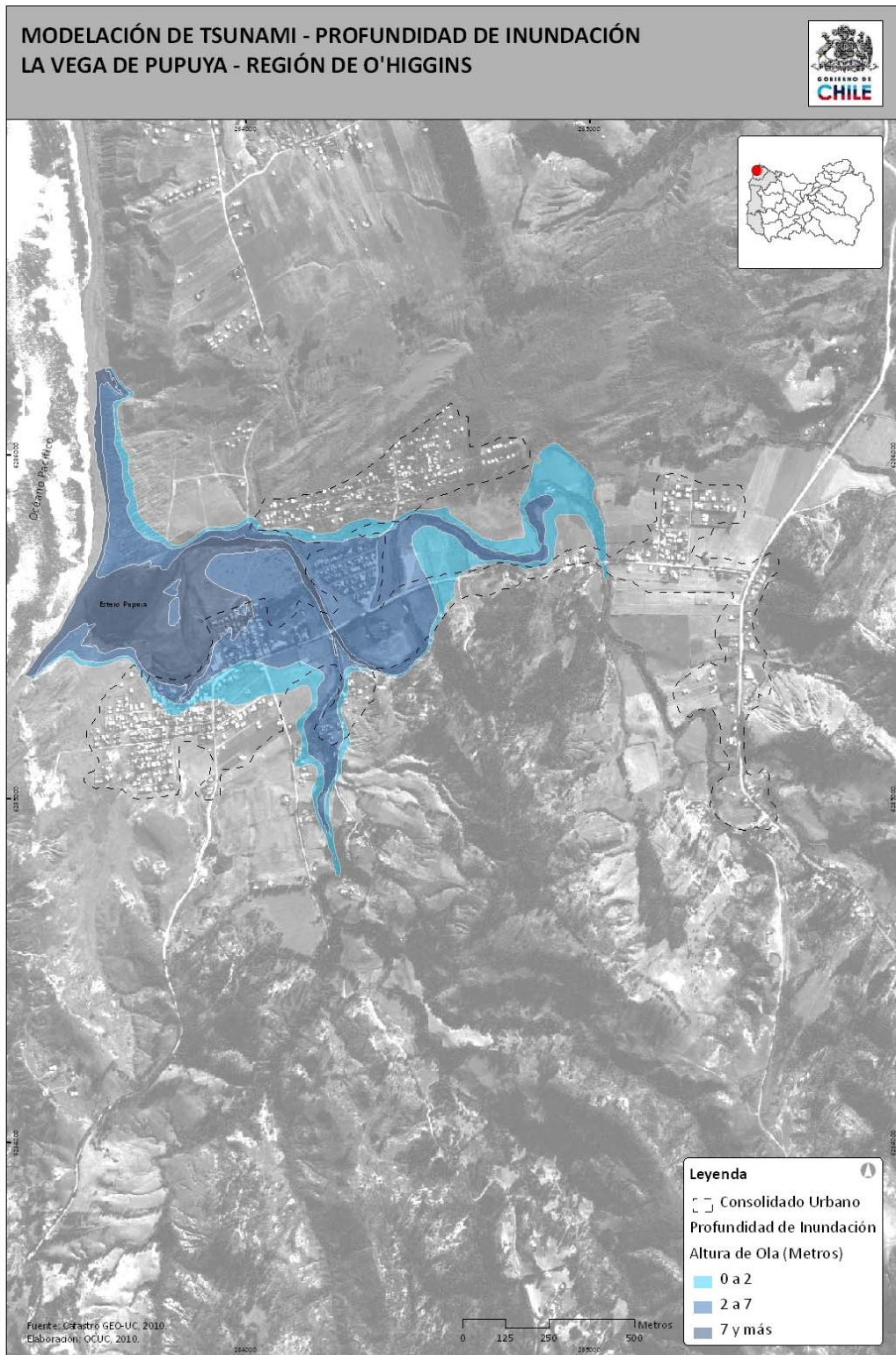
Con respecto a la red eléctrica, de los 193 postes existentes en la localidad, sólo 4 se ven expuestos a las amenazas en análisis, uno en cada tipo de amenaza.

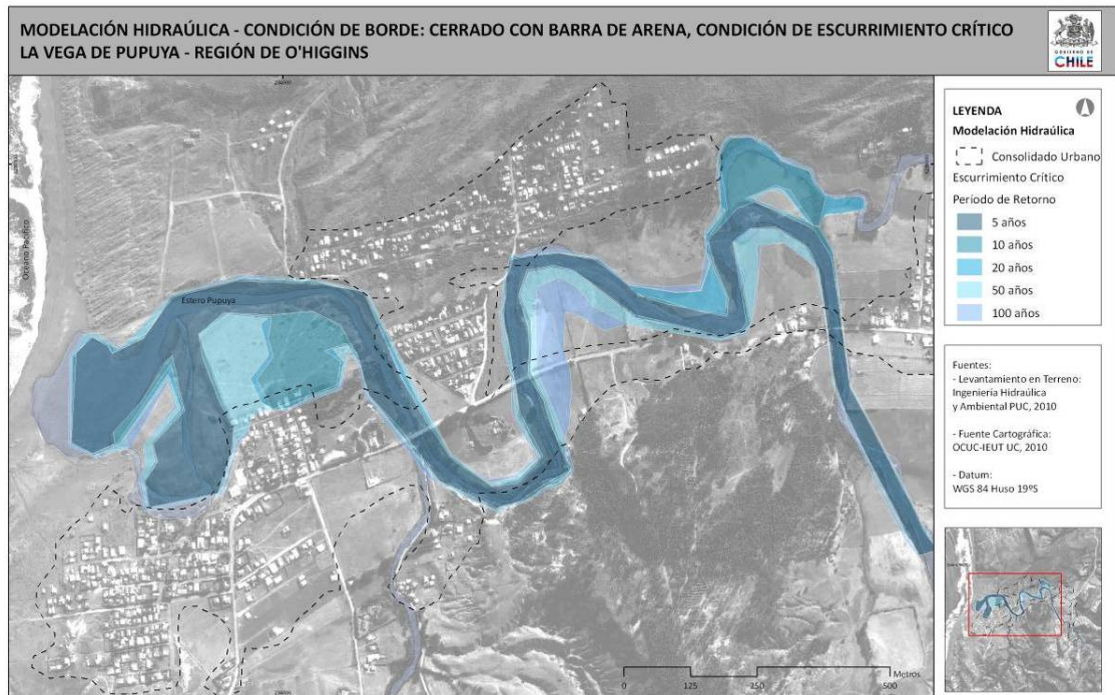
Además, La Vega de Pupuya cuenta con 4 puentes, de los cuales sólo 1 está emplazado en una zona de alto peligro de tsunami. Considerando la dificultad de relocalizar un puente, se

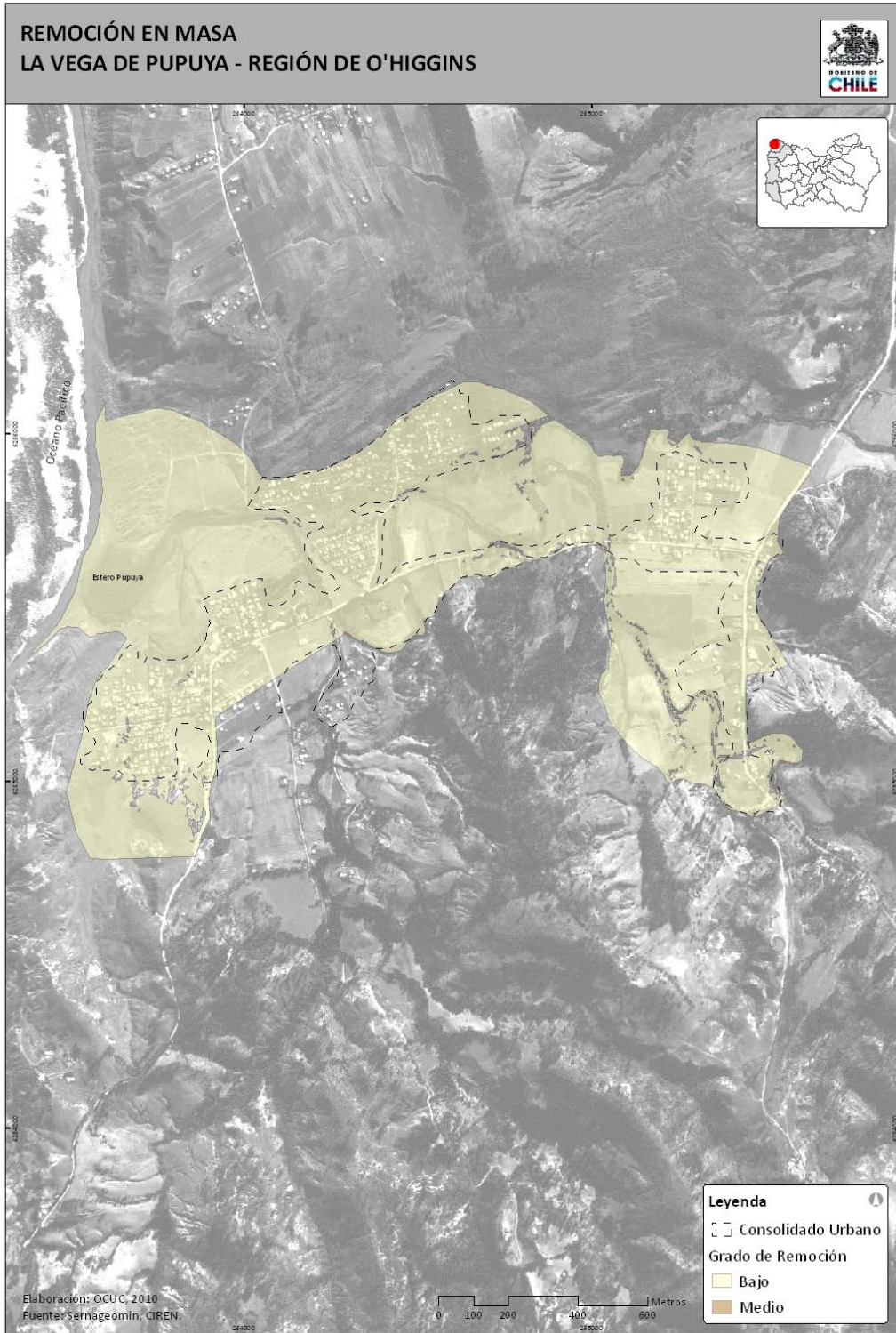
recomienda reforzarlo estructuralmente para evitar que se vea afectado ante un eventual tsunami. (Tabla 2, cuando corresponde)

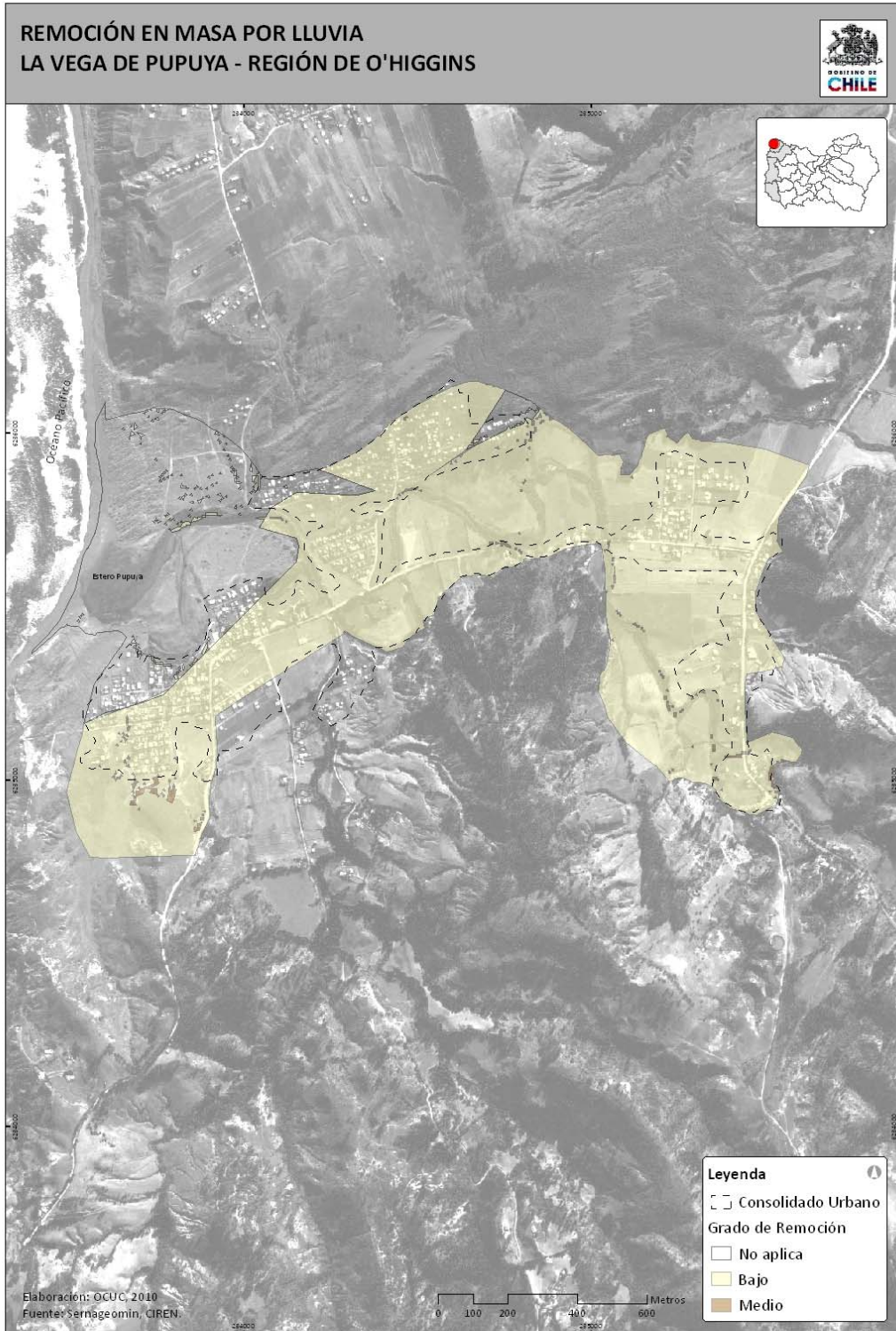
5 PLANOS Y TABLAS



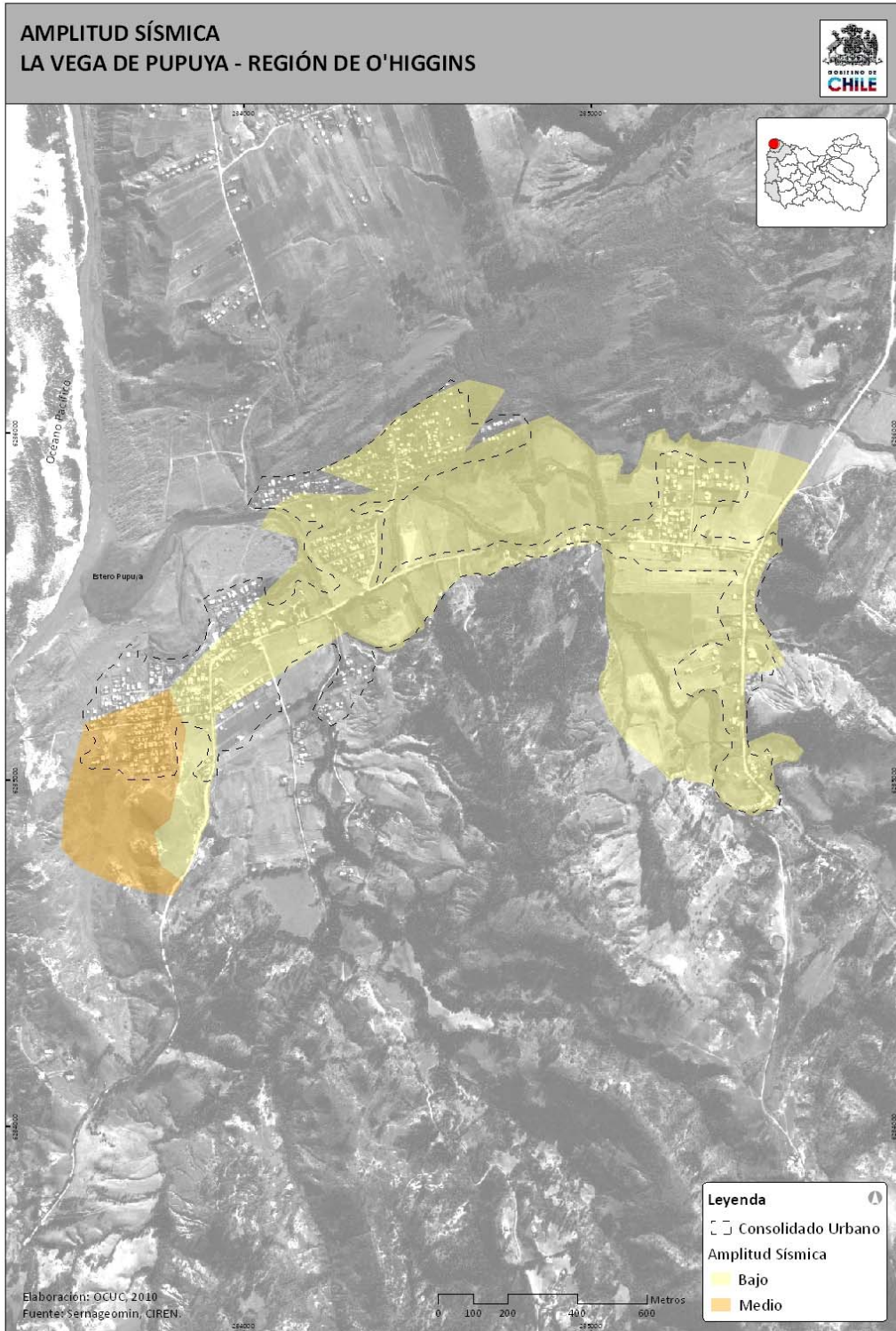


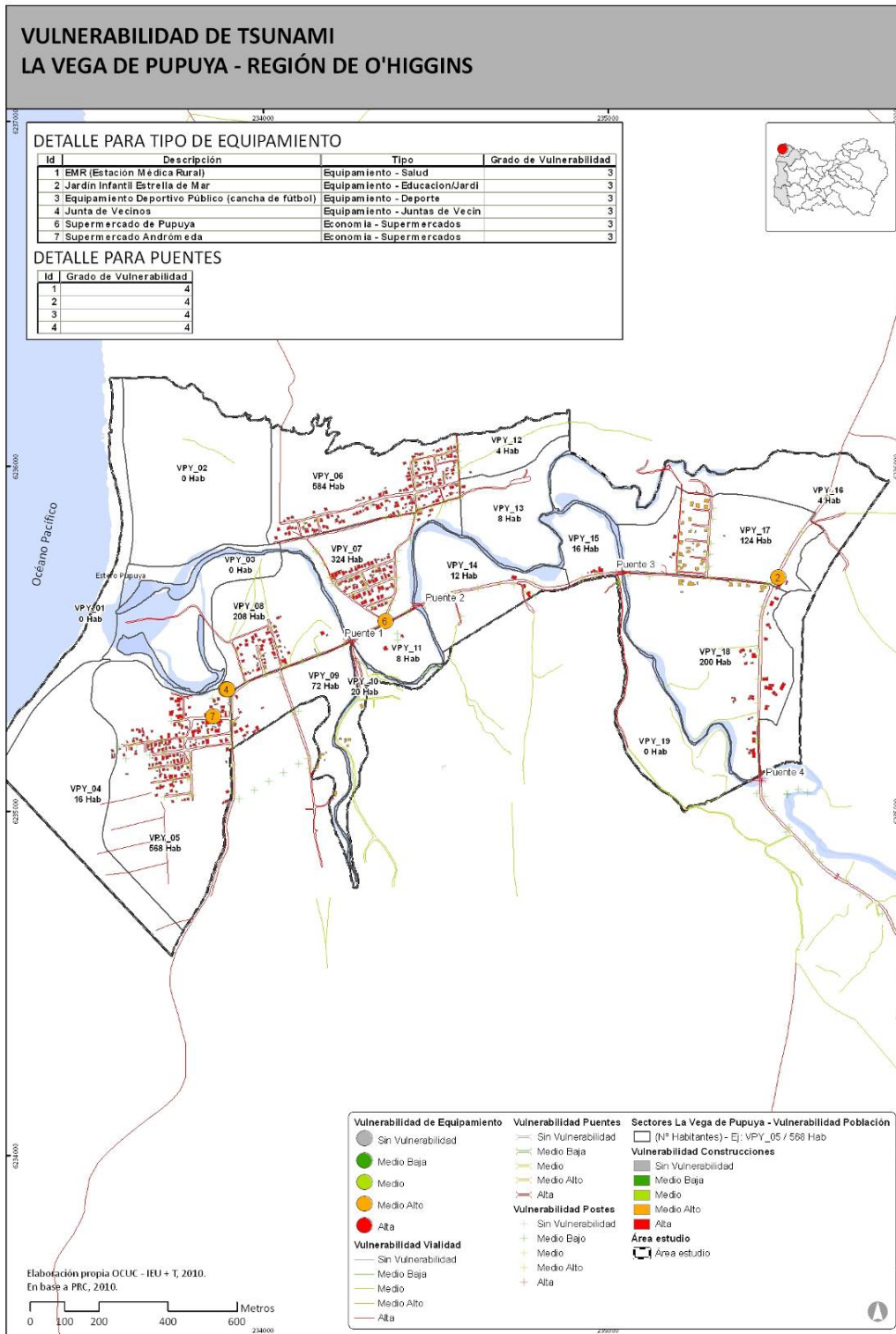


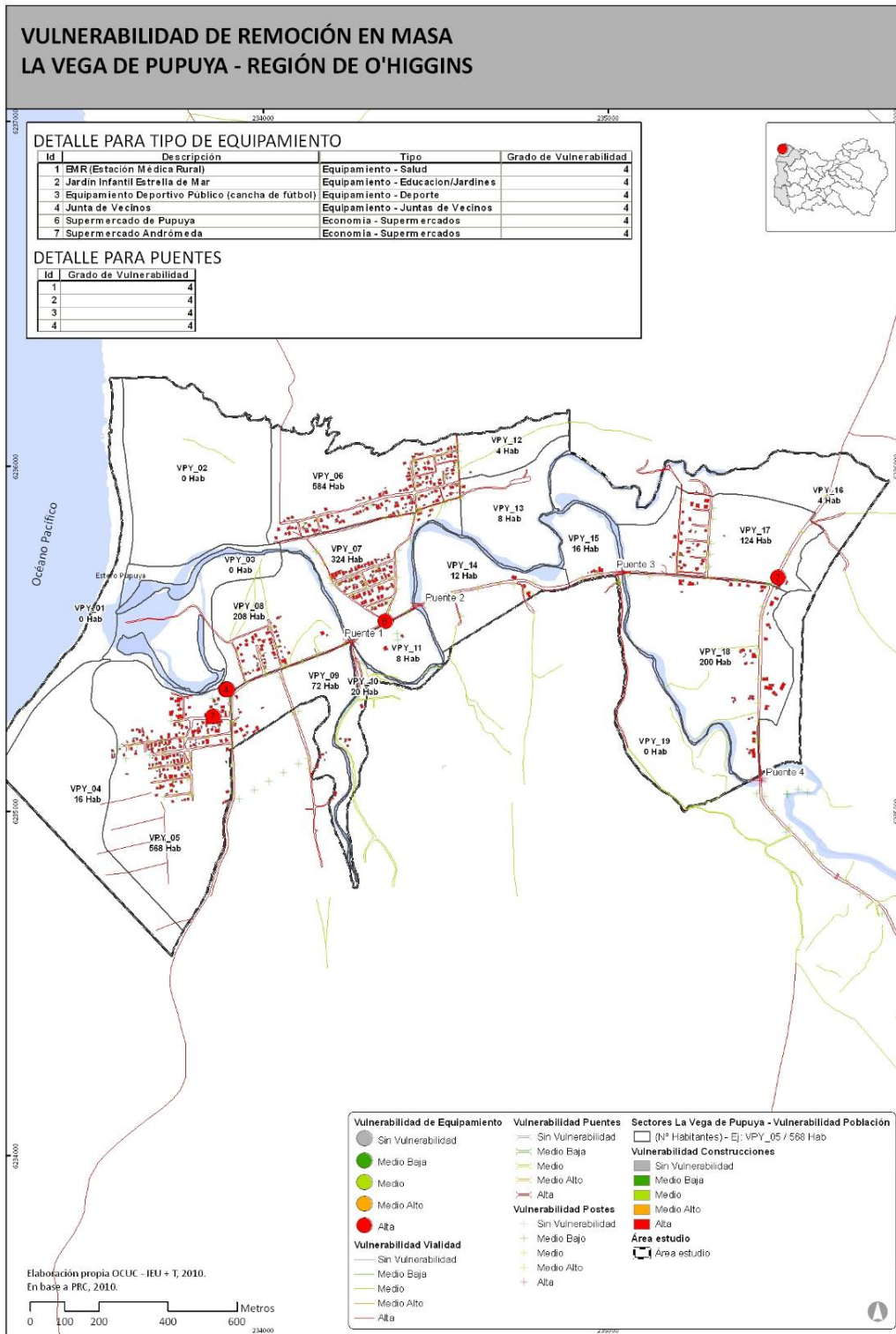


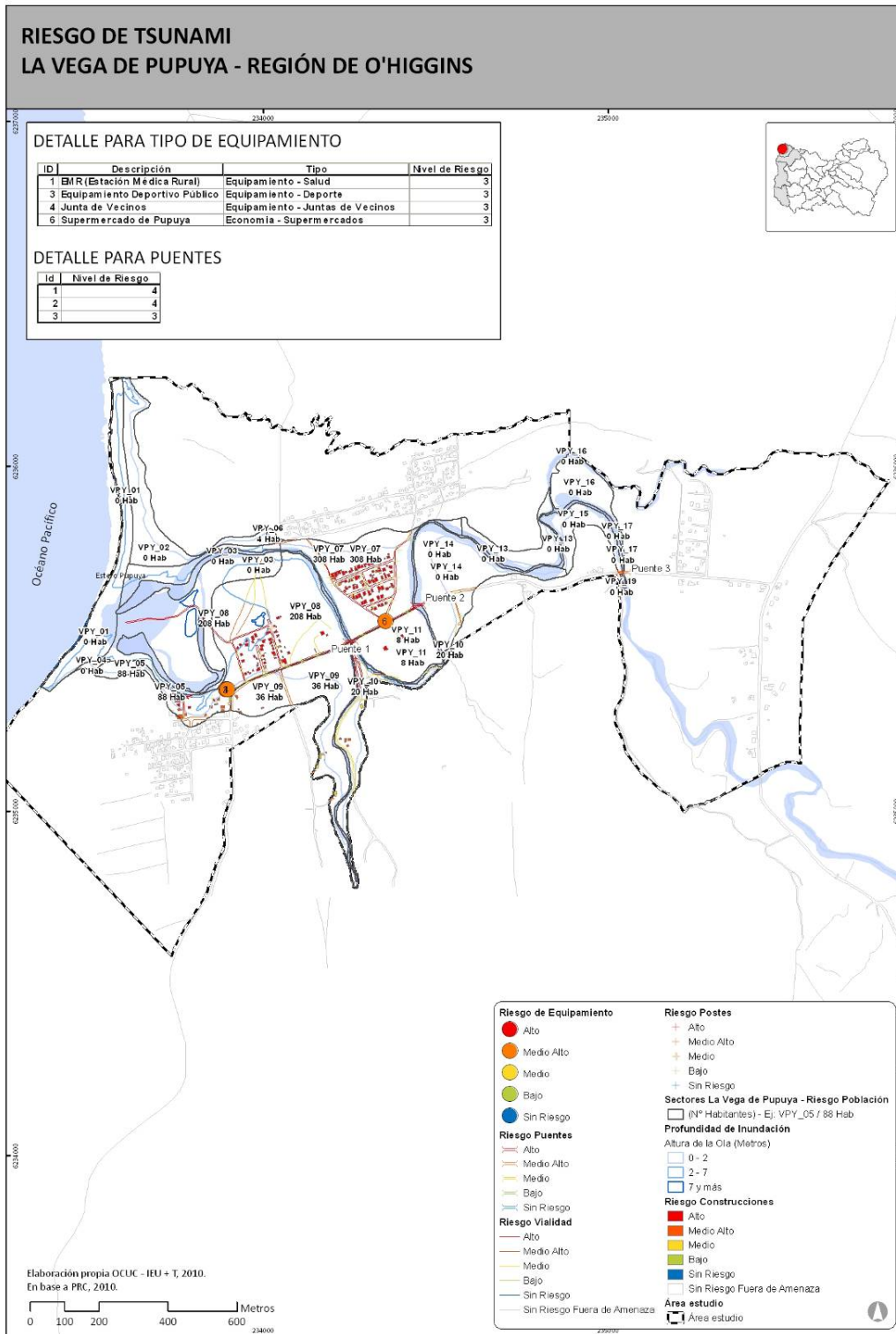


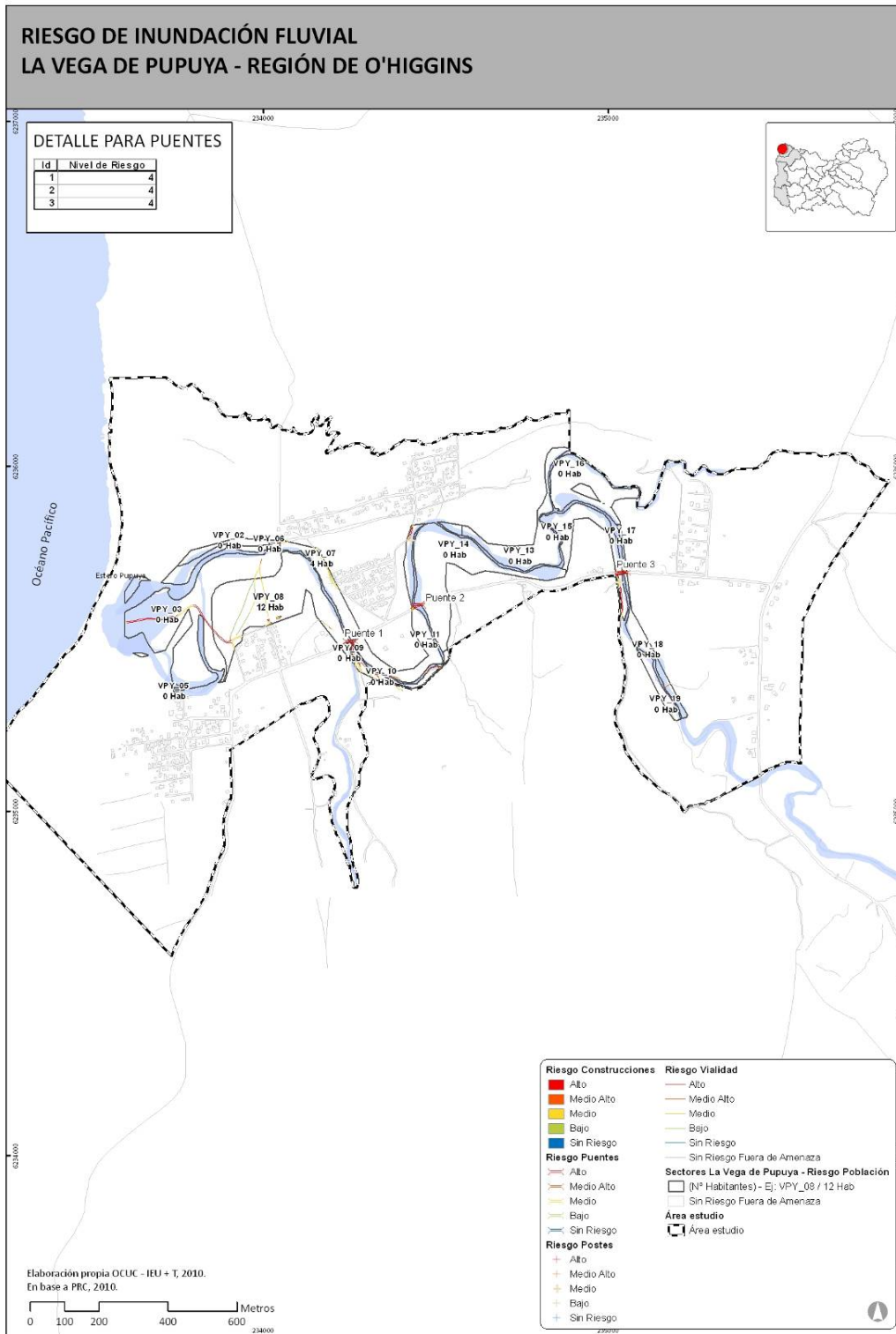


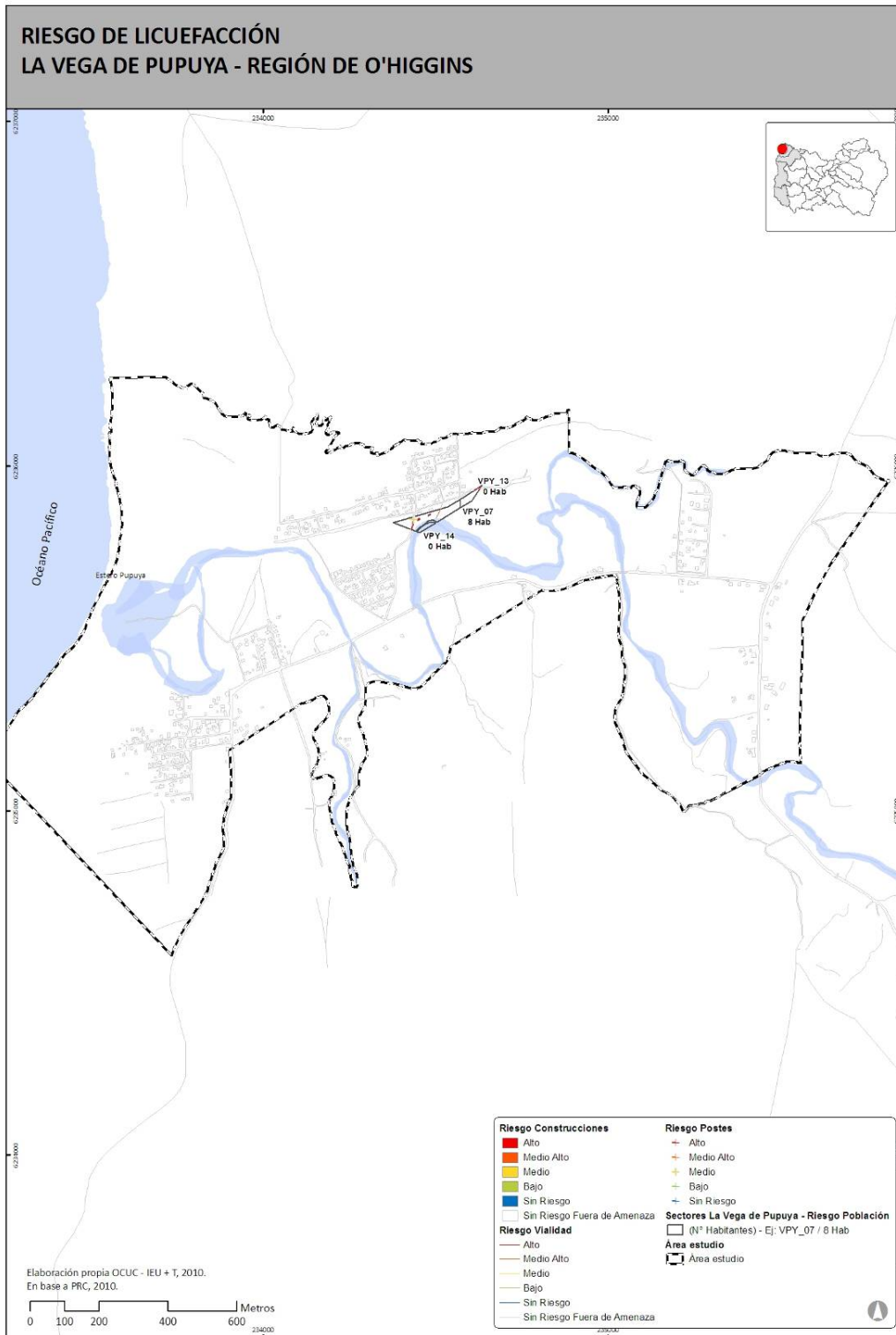


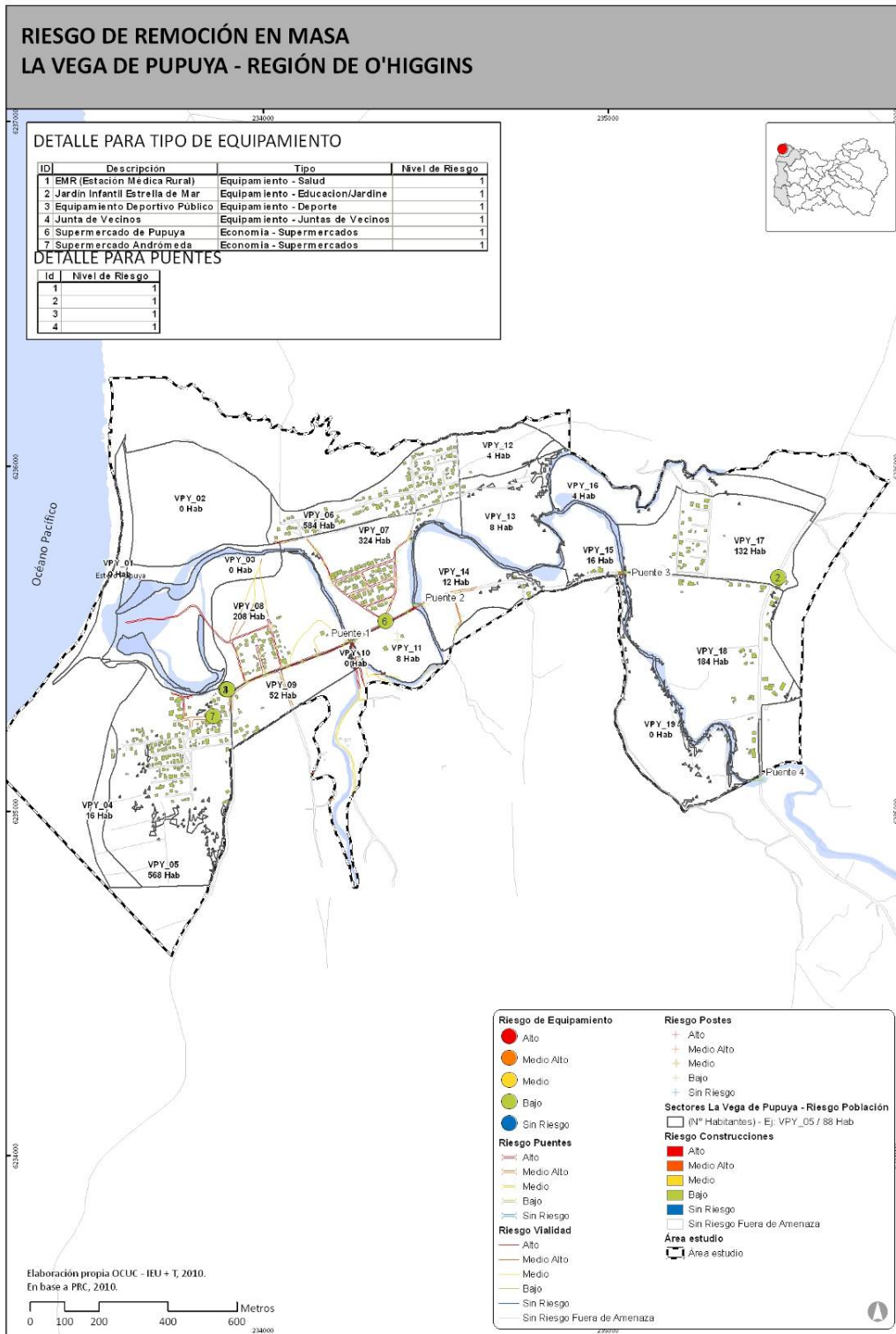


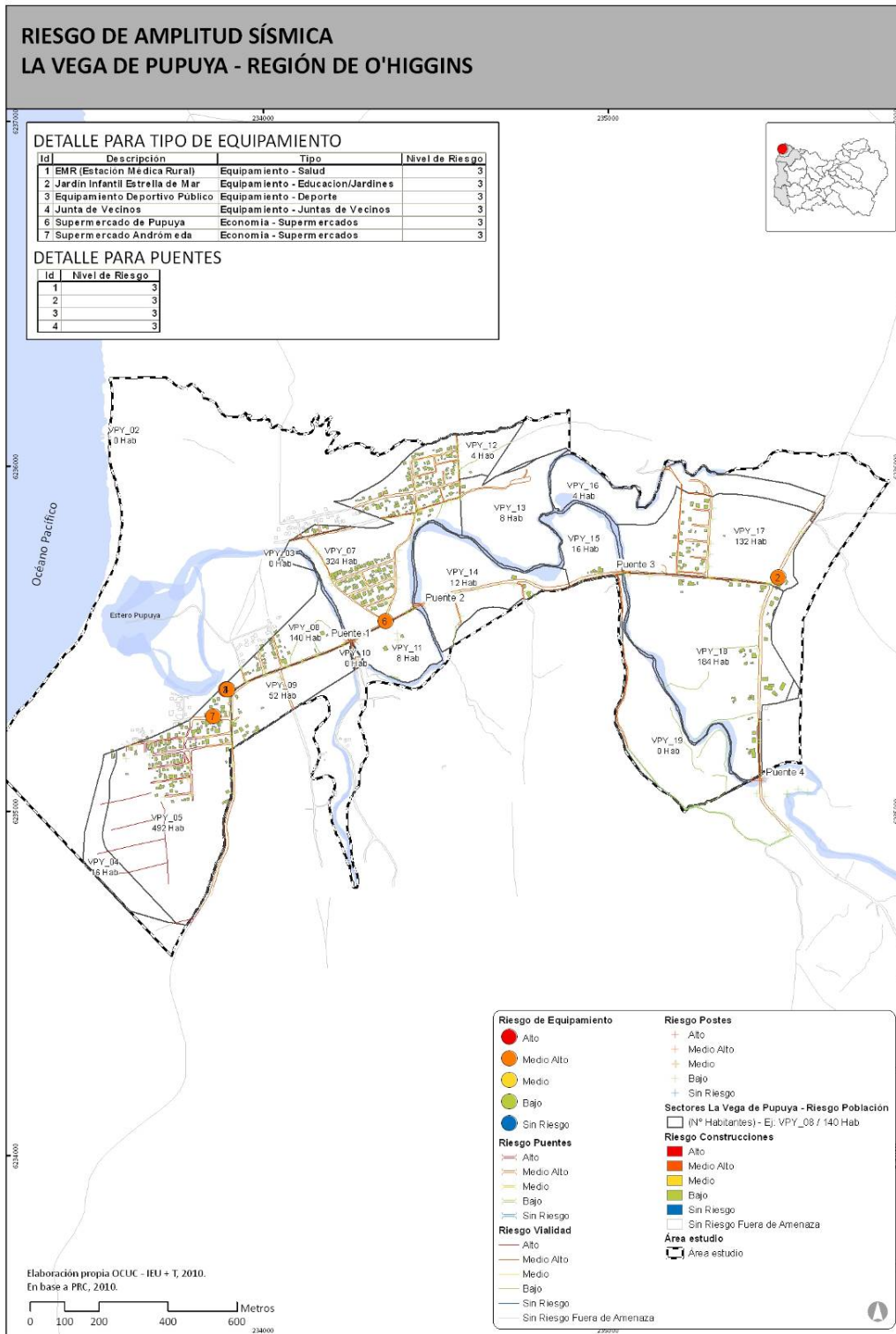






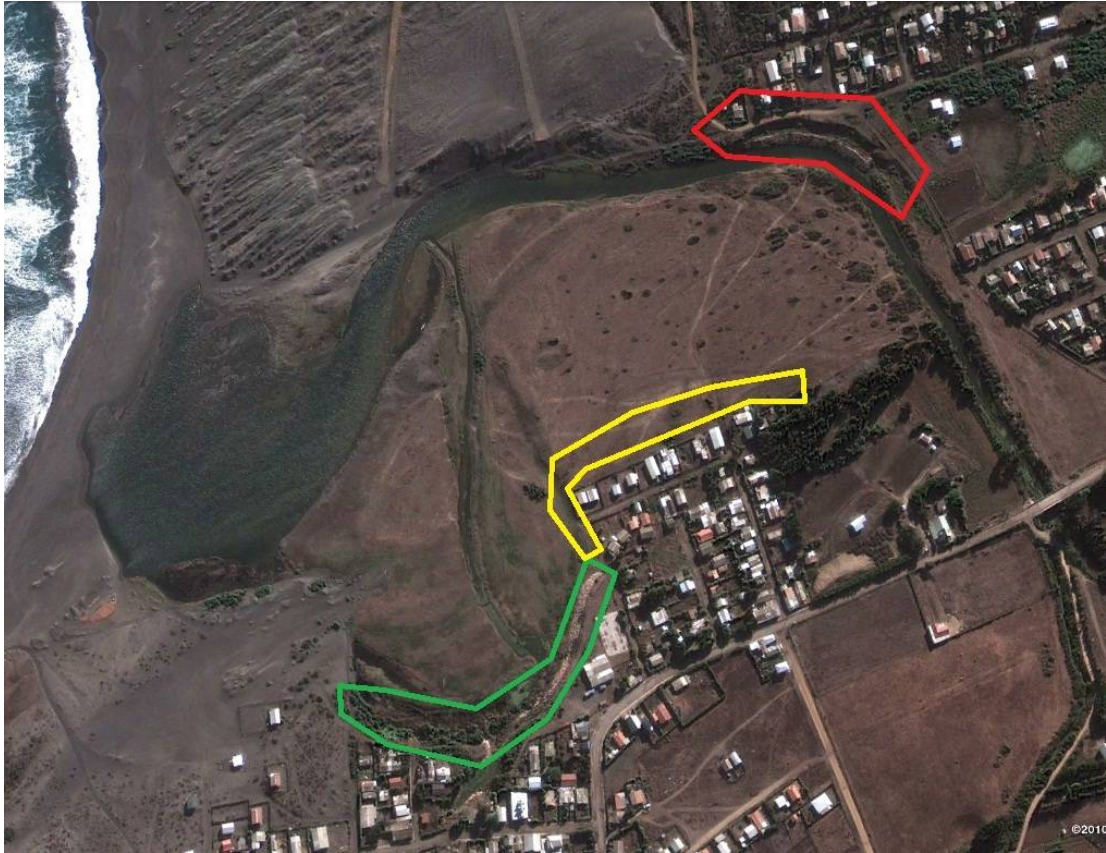




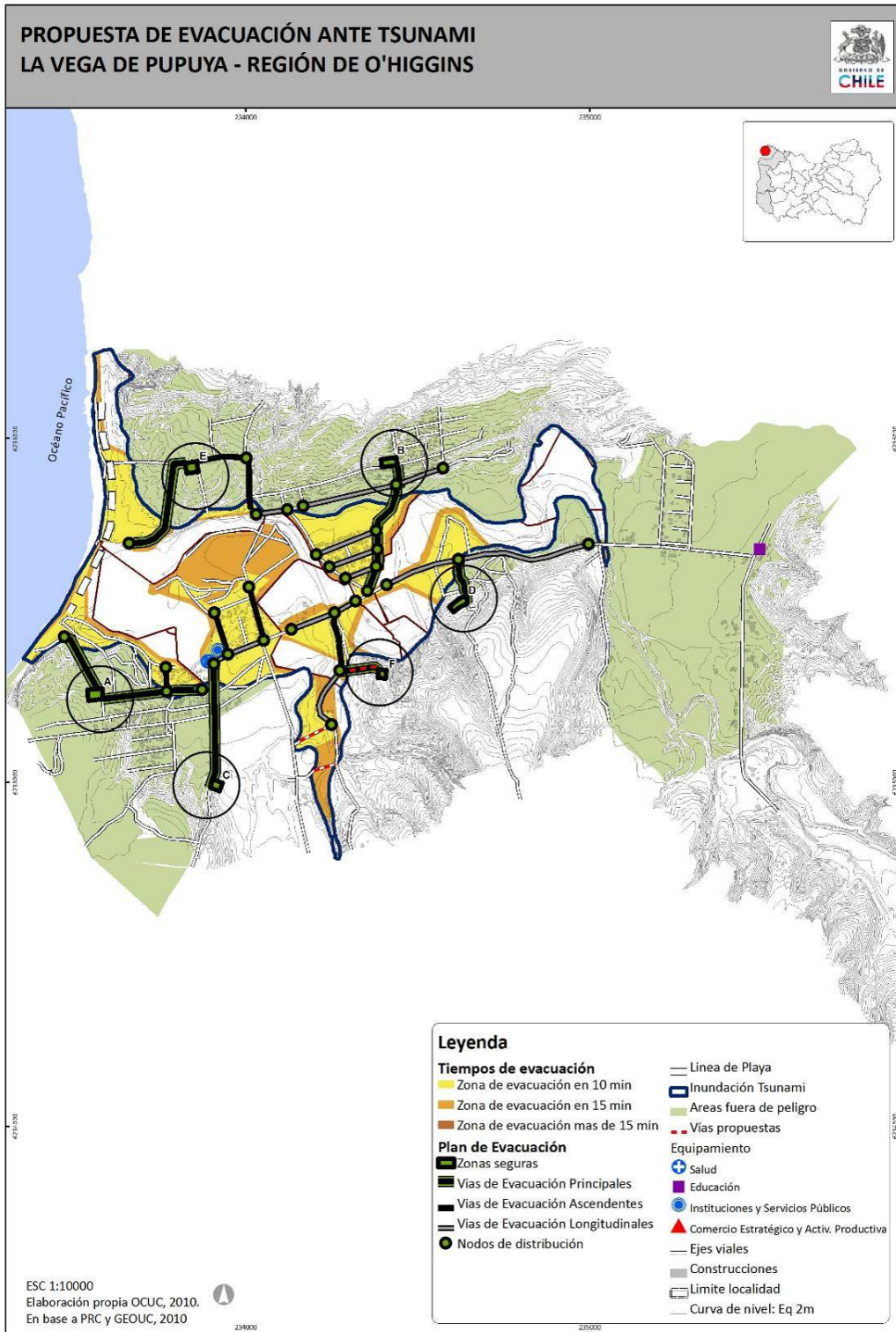


OBRAS DE MITIGACIÓN LA VEGA DE PUPUYA - REGIÓN DE O'HIGGINS





Recomendaciones respecto a inundación fluvial, La Vega de Pupuya.



Equipamiento Crítico	Profundidad Inundación Tsunami	Período Retorno Inundación Fluvial	Grado de Remoción en Masa	Grado de Licuefacción
EMR (Estación Médica Rural)	2 a 7	0	Bajo	0
Jardín Infantil Estrella de Mar	0	0	Bajo	0

*El "0" indica que el equipamiento se encuentra fuera de la zona de amenaza.

Tabla 1 Grados de amenazas por Equipamiento Crítico localidad de La Vega de Pupuya.

Fuente: Elaboración propia en base a catastro realizado en terreno.

Infraestructura	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD DE INFRAESTRUCTURA EN			
		Tsunami "7 y MÁS"	Inundación Fluvial "5 AÑOS"	Remoción en Masa "ALTO"	Licuefacción "ALTO"
Postes	193	1	1	1	1
Puentes	4	1	0	0	0
APR	1	0	0	0	0

Tabla 2 Cantidad de Infraestructura Básica en zonas de alto peligro según amenaza. Localidad de La Vega de Pupuya.

Fuente: Elaboración propia en base a catastro realizado en terreno.