

Gobierno de Chile  
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 Curanipe Comuna de Pelluhue, VII 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 Curanipe, 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 910 habitantes. Con respecto al número total de viviendas, estas ascienden a 259.

La actividad económica de esta localidad se orienta a la pesca artesanal, servicios y comercio. Cuenta con una caleta de pescadores y una calle comercial.

En relación a los equipamientos, esta localidad posee dos establecimientos educacionales, un centro de salud, un consultorio provisional y una multicancha. En cuanto a las instituciones presentes en la localidad existe un retén de carabineros, una compañía

Posee una buena conectividad tanto con los poblados costeros hacia el norte como con los poblados hacia el sur, gracias a la ruta costera que une desde el río Mataquito hasta el río Itata.

### **2.2 OBSERVACIONES POST 27F**

La caleta de pescadores se vio severamente afectada por el tsunami, sin embargo actualmente se encuentra operativa. El centro de salud y la multicancha fueron fuertemente afectados por el tsunami, encontrándose no operativos hasta el día de hoy. Se instaló un consultorio provisional para suplir la falta del centro de salud. La Municipalidad también sufrió fuertes daños por el tsunami.

Puente El Parrón colapsó. Puente Curanipe resultó dañado (desnivelado y sin barandas por el tsunami).

## **3 SÍNTESIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS**

### **3.1 AMENAZAS**

#### **TSUNAMI**

La modelación de la localidad de Curanipe muestra que hay una gran parte del territorio de la localidad que se vería afectado por un evento de tsunami. Se observa en el plano de amenaza por tsunami de la localidad, que una importante cantidad de edificaciones que se verían afectadas entre ellos la municipalidad de Pelluhue (Plano de modelación al final del documento).

#### **INUNDACIÓN FLUVIAL**

La modelación realizada para el río Curanipe muestra que para un periodo de retorno de 5 años se ven afectadas zonas con presencia de edificaciones (Plano de modelación al final del documento).

### **REMOCIÓN EN MASA POR SISMO**

El extremo sur de la localidad presenta niveles bajos de amenaza, mientras que en el extremo norte se observan algunos sectores con niveles de amenaza medio (Plano de modelación al final del documento).

### **REMOCIÓN EN MASA PLUVIAL**

Se puede apreciar en el plano de amenaza de remoción en masa por lluvias de la localidad de Curanipe que el nivel medio es el que predomina en gran parte de la localidad destacándose niveles altos la parte más norte de la localidad.

### **LICUEFACCIÓN**

Nivel de amenaza bajo

### **AMPLITUD SÍSMICA**

Nivel de amenaza bajo en zona central de la localidad y alto en zonas más perimetrales. (Plano de modelación al final del documento).

## **3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

El análisis de vulnerabilidad incorporó vulnerabilidad ante tsunamis (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, la población de Curanipe alcanza a 2.996 habitantes, los cuales se concentran en cinco sectores: CRP\_13, CRP\_10, CRP\_20, CRP\_26 y CRP\_21 con 576, 328, 316, 268 y 212 habitantes respectivamente.

### **VIVIENDA**

Las construcciones se presentan vulnerabilidad de tsunamis y remoción en masa alta.

### **EQUIPAMIENTO CRÍTICO**

La localidad de Curanipe presenta un equipamiento de educación que presenta grado de alta vulnerabilidad de tsunamis como también para remoción en masa. El centro de salud con media-alta para tsunamis, el consultorio provisional alta y carabineros y bomberos presentan una vulnerabilidad alta. Para el caso de remoción en masa todos los equipamientos críticos presentan alta vulnerabilidad.

### **EQUIPAMIENTO DE CARÁCTER ECONÓMICO**

La caleta de pescadores presenta un nivel de vulnerabilidad alta para tsunamis y remoción en masa.

### **OTROS EQUIPAMIENTOS**

El jardín infantil, multicancha, municipalidad y SERNAPESCA presentan vulnerabilidad alta para tsunamis y remoción en masa.

## **INFRAESTRUCTURA**

El eje vial principal muestra una vulnerabilidad alta para tsunamis y remoción en masa. Las antenas de telecomunicaciones presentan vulnerabilidad media-alta para los dos casos de análisis, la infraestructura sanitaria y los transformadores de corriente presentan una vulnerabilidad alta y media tanto para tsunamis como remoción en masa. Los postes eléctricos presentan una vulnerabilidad media-baja.

### **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 localidad de Curanipe presenta construcciones con riesgo de tsunami medio y en los sectores más interiores construcciones con riesgo medio-alto, los equipamientos de la localidad presentan riesgo alto, sólo el centro de salud Carabineros presentan riesgo medio-alto, la vialidad presentan riesgo alto en su eje principal, los puentes presentan riesgo de tsunami alto, los postes de electricidad presentan riesgo bajo. Con respecto al riesgo de inundación fluvial se presentan algunas construcciones expuestas a la amenaza presentando un riesgo alto y medio, el puente presentan riesgo alto, la vialidad expuesta muestra riesgo medio y bajo. El riesgo de remoción en masa para las construcciones de esta localidad las construcciones con riesgo bajo, sólo algunas con riesgo medio en el sector CRP\_07. Los equipamientos presentan riesgo de remoción en masa bajo, dentro de la infraestructura se aprecia el mismo riesgo, sólo las plantas de tratamiento de agua y las antenas repetidoras presentan riesgo medio. Para el riesgo de amplitud sísmica las construcciones presentan principalmente riesgo alto, en los sectores CRP\_20 CRP\_21 y CRP\_07 presentan riesgo alto en sus construcciones., en los equipamientos presentan riesgo alto, sólo los bomberos presentan riesgo medio-alto, la vialidad presentan riesgo alto y los puentes riesgo bajo.

## **4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS**

### **4.1 OBRAS DE MITIGACIÓN**

Obras de mitigación relacionadas con las amenazas de tsunamis, inundación fluvial y remoción en masa. Se plantea un muro de contención para crecidas fluviales y tsunamis, que arme un paseo costero desde la desembocadura del río hacia el norte y hacia el sur. Consolidar las dunas frente a la playa, en el lado norte de la ciudad, para disminuir el impacto de una ola de maremoto. Al mismo tiempo consolidar el bosque costero al sur de Curanipe.

Se plantea un parque inundable en los bordes del río, para manejar las inundaciones fluviales.

Junto con esto se plantea reforzar algunas pendientes y algunos muros de contención, para disminuir el peligro de remoción en masa en los sectores interiores de Curanipe.

## **4.2 RECOMENDACIONES RESPECTO A INUNDACIÓN FLUVIAL**

El poblado de Curanipe presenta amenaza de inundación en todas las zonas demarcadas con celeste en la Imagen "Recomendaciones respecto a Inundación fluvial" al final de documento, según la modelación hidráulica. Dado la topografía extremadamente plana se recomienda la prohibición del uso de suelo para cualquier tipo de estructura en esta área. Se recomienda adicionalmente la revisión de las fundaciones del puente para evaluar posible socavación.

## **4.3 RECOMENDACIONES RESPECTO A PLAN DE EVACUACIÓN ANTE TSUNAMI.**

Las zonas seguras debieran localizarse en las laderas de los cerros al sur-oriente de la localidad dada la cercanía de estos. Dada la alta pendiente que presentan estas laderas en algunos sectores, las zonas seguras pueden conformarse a modo de miradores. En el área central, las zonas seguras se pueden integrar a programas de equipamiento comunitario. En general existe buena accesibilidad a las zonas altas, pero se recomienda completar la red vial de manera de que la población evacuada acceda de manera directa a las zonas seguras. (Ver plano de Propuesta de Plan de Evacuación al final del documento)

## **4.4 LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO CRÍTICO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA.**

### **EQUIPAMIENTO CRÍTICO**

La localidad de Curanipe posee 6 equipamientos críticos, todos localizados en zonas con “bajo” grado de licuefacción y remoción en masa.

La Escuela Curanipe, el Centro de Salud y la 1ª Compañía de Bomberos se emplazan en la zona de “2 a 7” metros de profundidad de inundación de tsunami, mientras que los carabineros están en la zona “0 a 2”, y los otros dos equipamientos se encuentran fuera del área de peligro.

Con respecto a la amenaza de inundación fluvial, la totalidad de los equipamientos se localizan fuera de la zona de peligro.

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

### **INFRAESTRUCTURA BÁSICA**

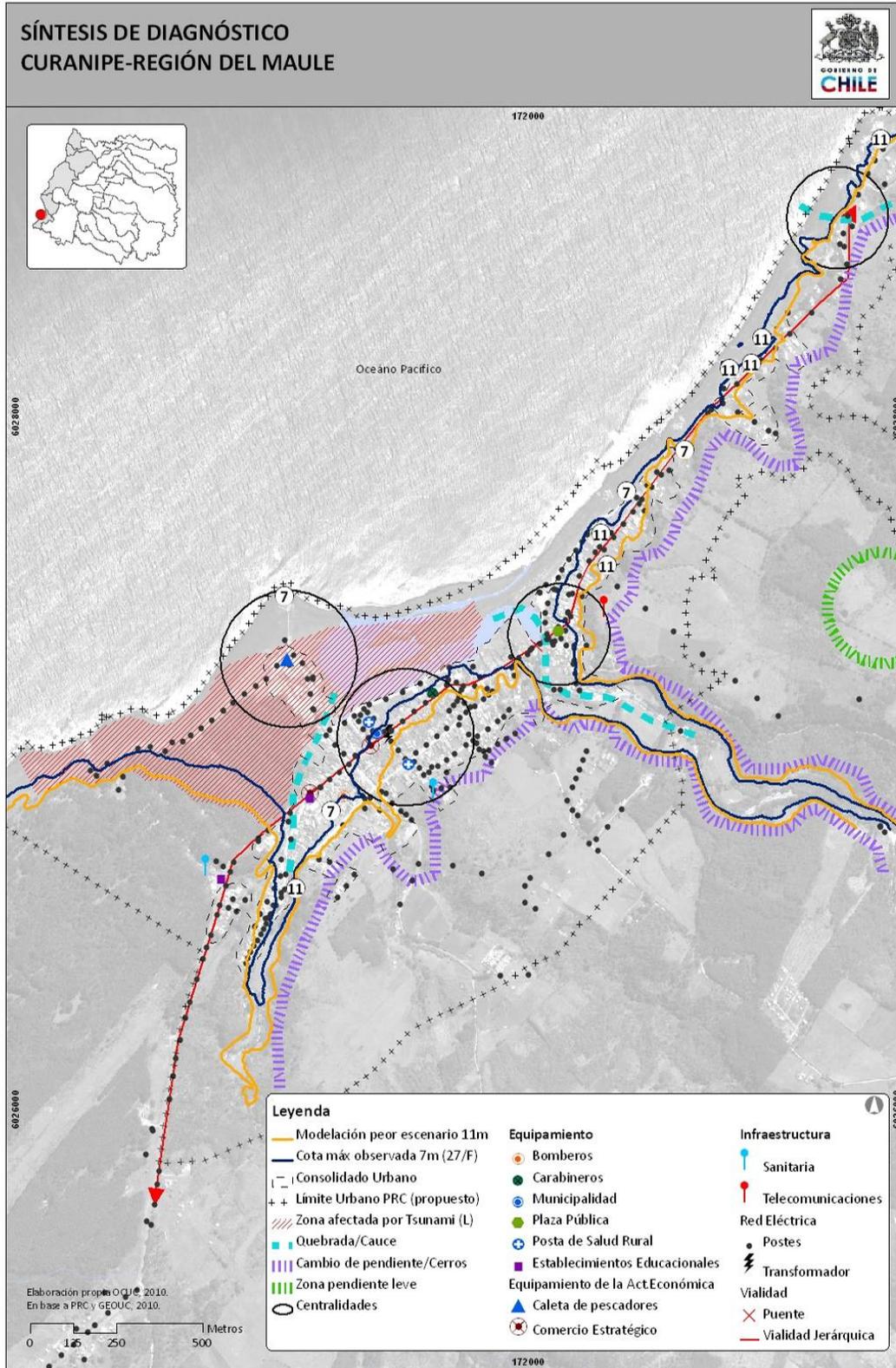
Esta localidad cuenta con una sola infraestructura de telecomunicaciones, una antena de celular y repartidora de TV, la cual está emplazada fuera de las zonas de alto peligro de las cuatro amenazas analizadas.

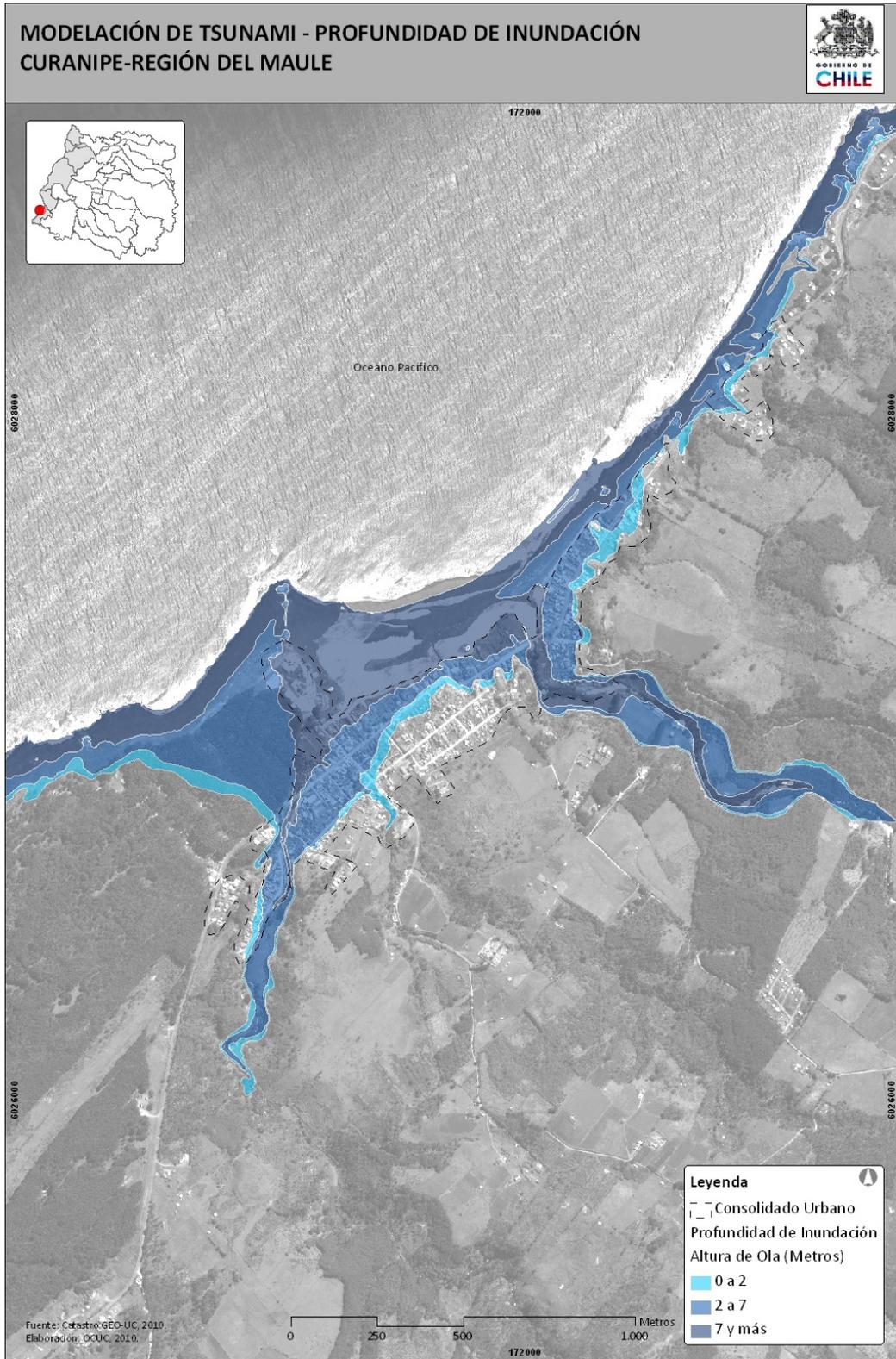
Cuenta también con dos plantas de tratamiento de agua, ambas localizadas también fuera de las zonas de peligro.

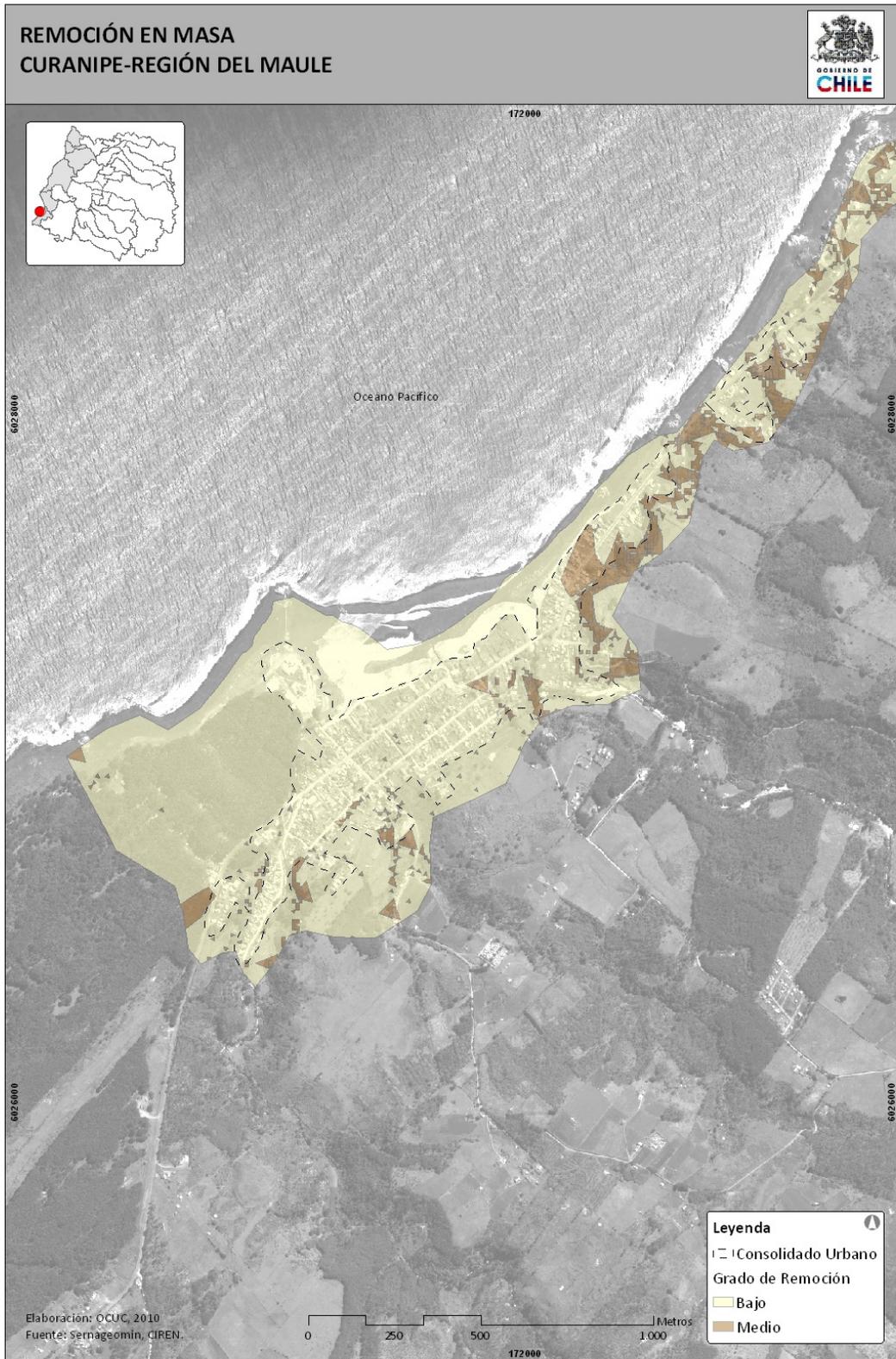
Con respecto a la red eléctrica, Curanipe posee un transformador, el cual está fuera de las zonas de peligro. Además cuenta con 362 postes, de los cuales el 8% está emplazado en zonas con alto peligro de tsunami y el 3% en zonas con alto peligro de inundación fluvial.

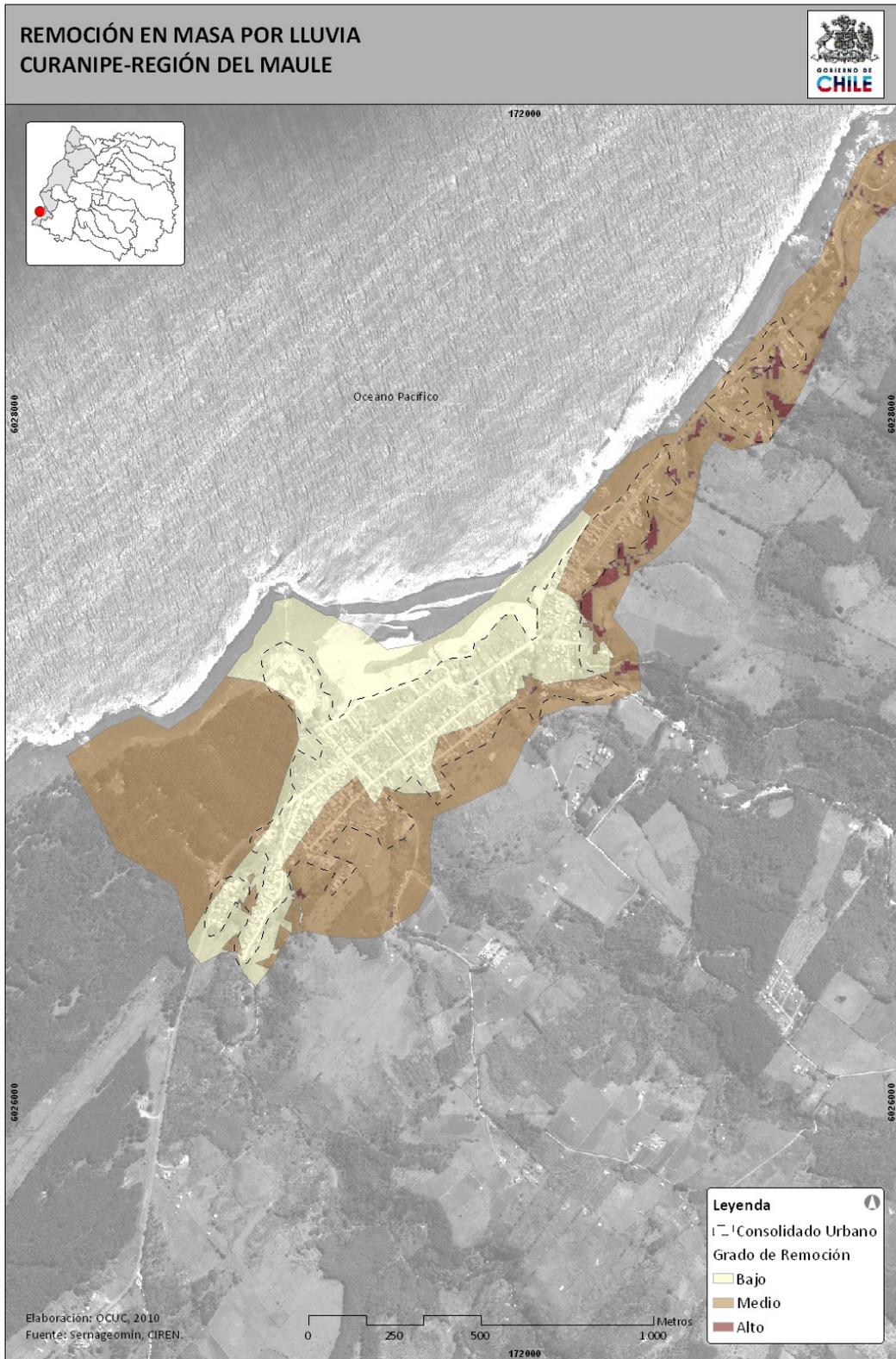
Por último, cabe señalar que esta localidad tiene dos puentes, uno de los cuales se vio afectado por el evento del 27 de febrero y el otro se derrumbó por completo. Ambos están localizados en zonas con alto peligro de tsunami, y uno de ellos, el que sólo se resultó dañado está expuesto también al alto peligro de inundación fluvial. Considerando la dificultad de relocalizar ambos puentes se recomienda reforzar estructuralmente el puente que resistió el tsunami y terremoto, y reconstruir el puente colapsado con un refuerzo estructural que le permita resistir un futuro tsunami. (Tabla 2, cuando corresponde)

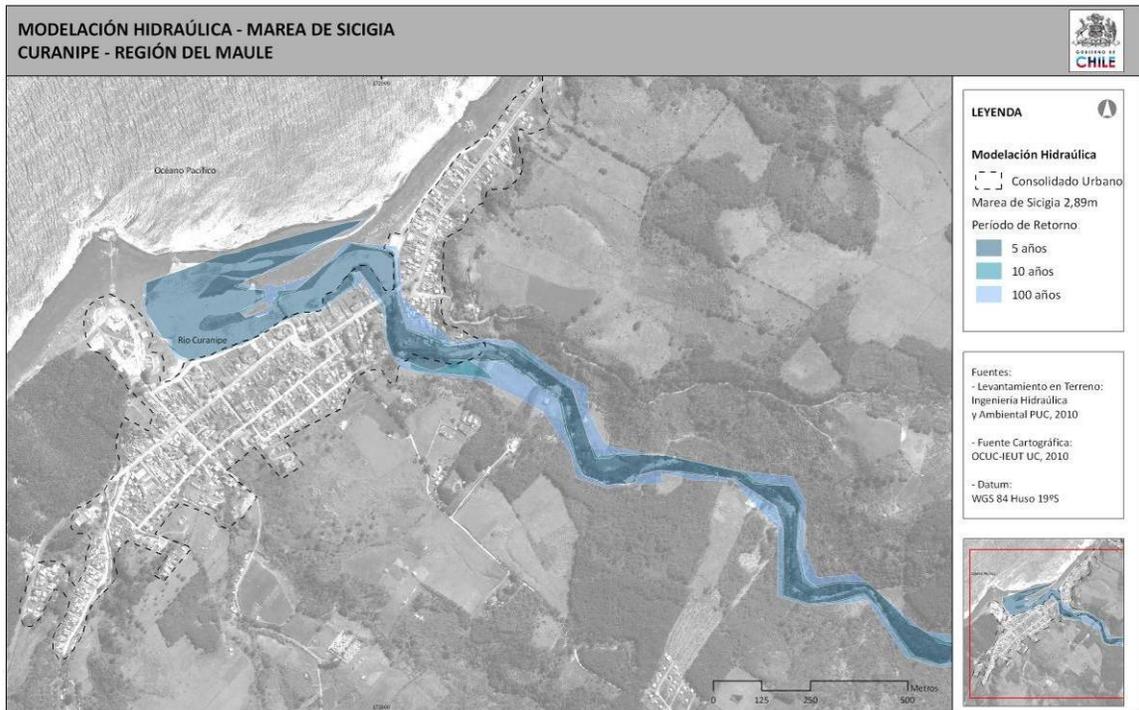
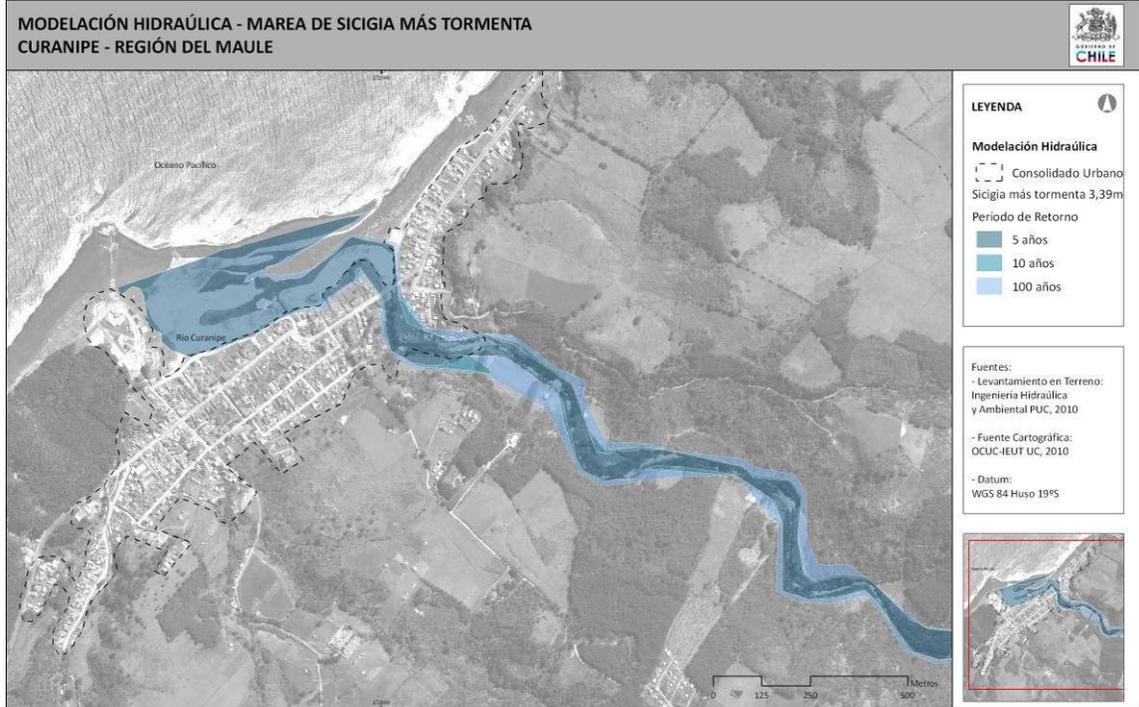
## 5 PLANOS Y TABLAS

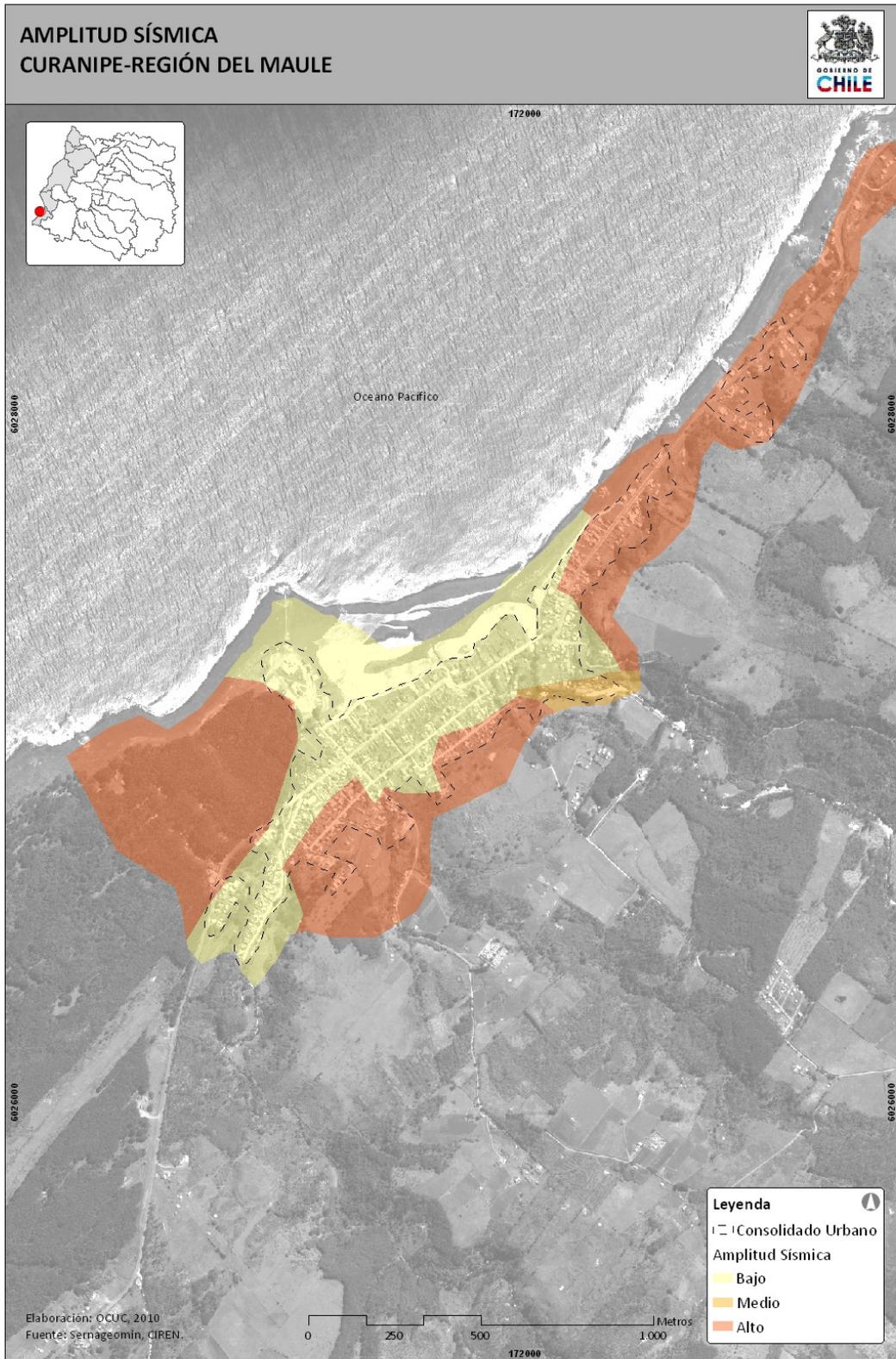


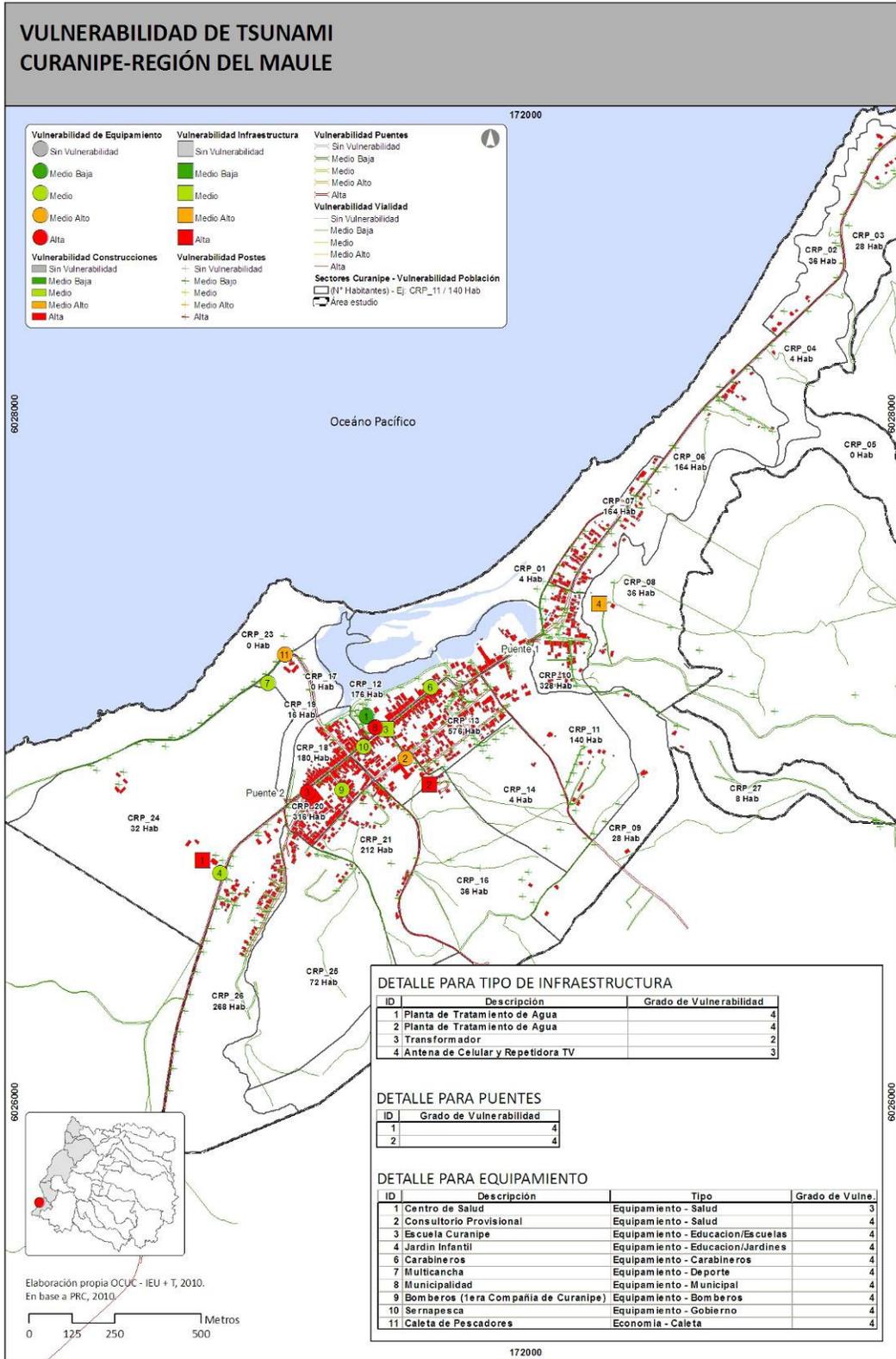


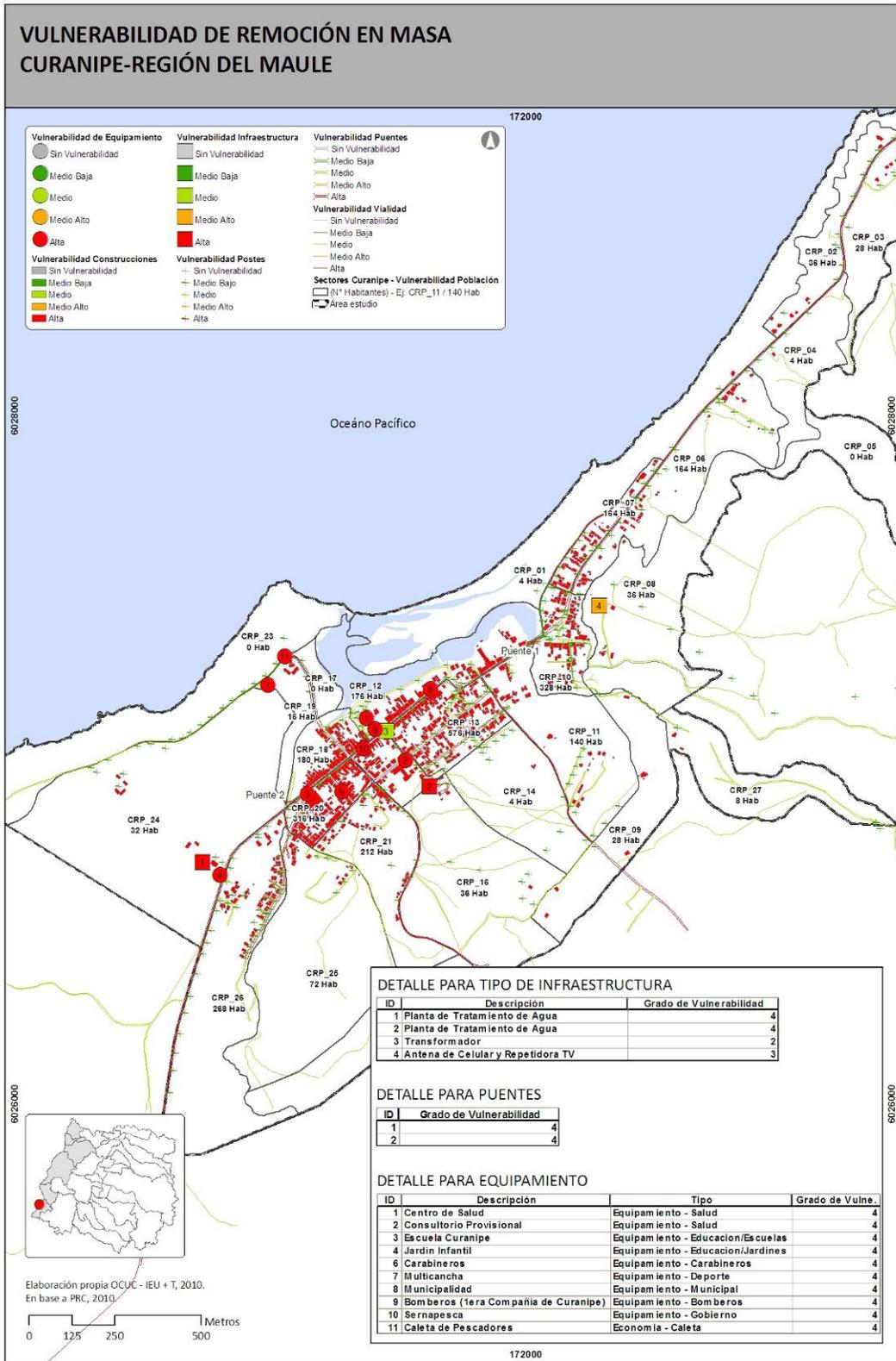


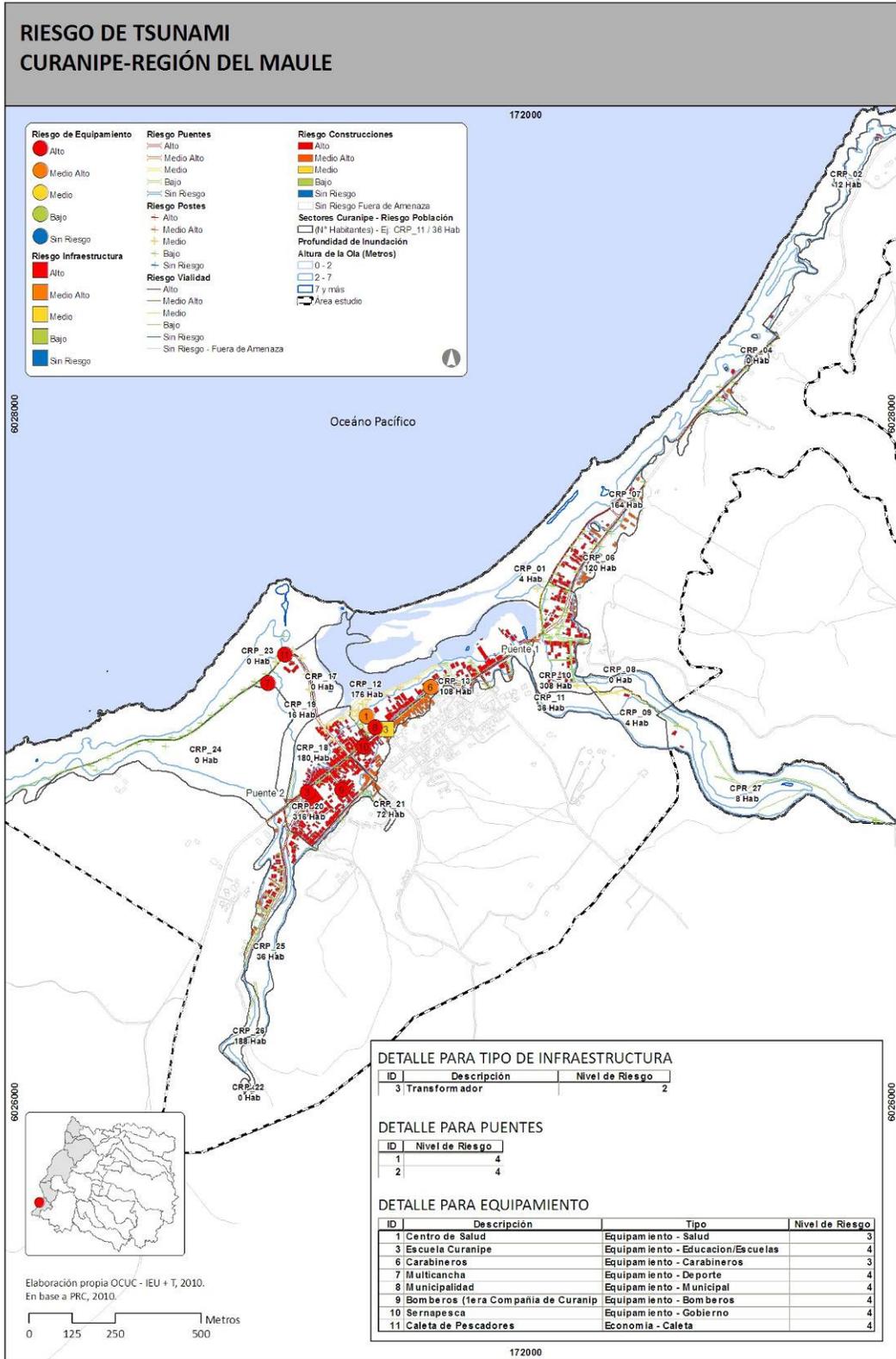


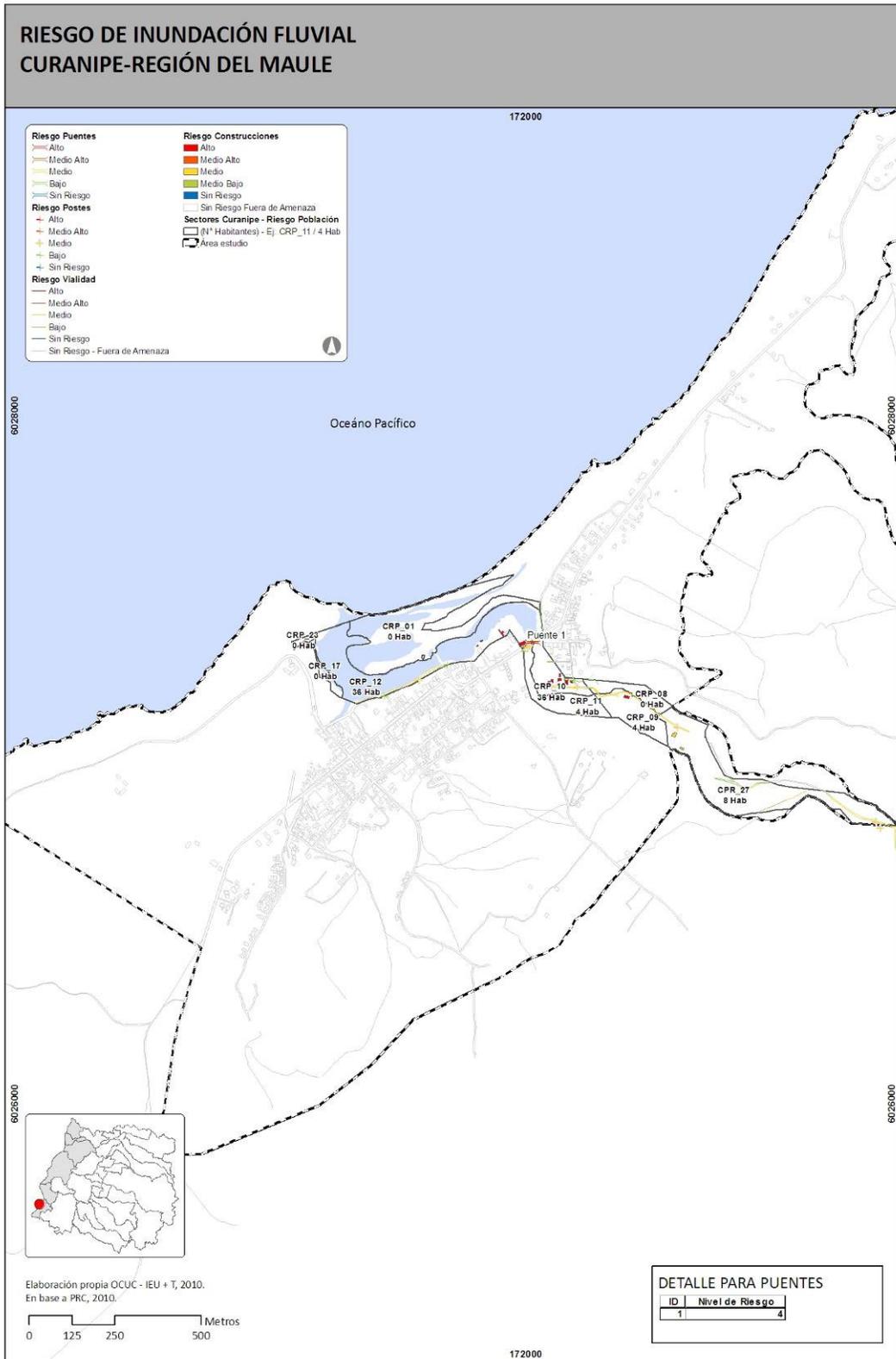


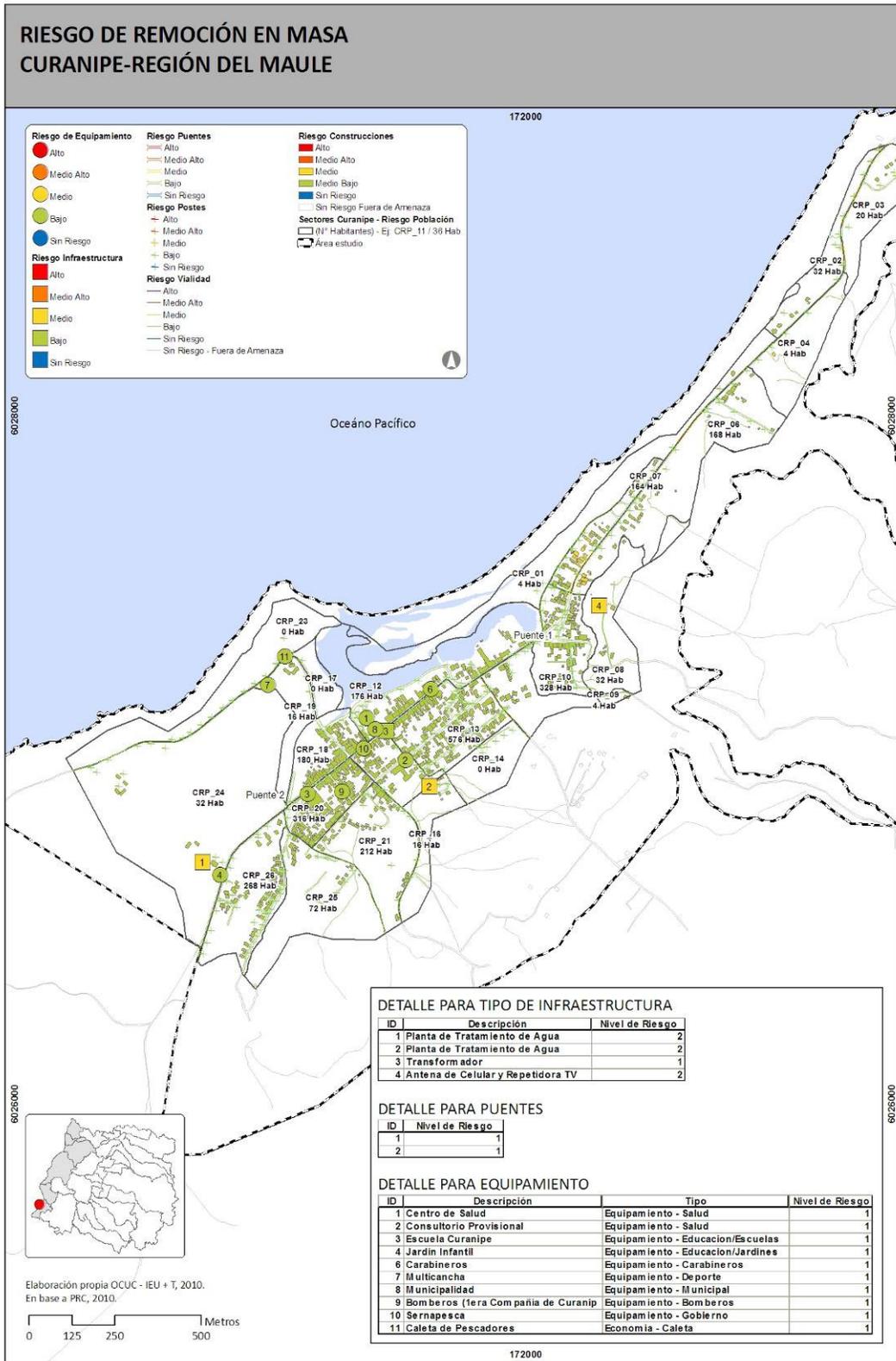


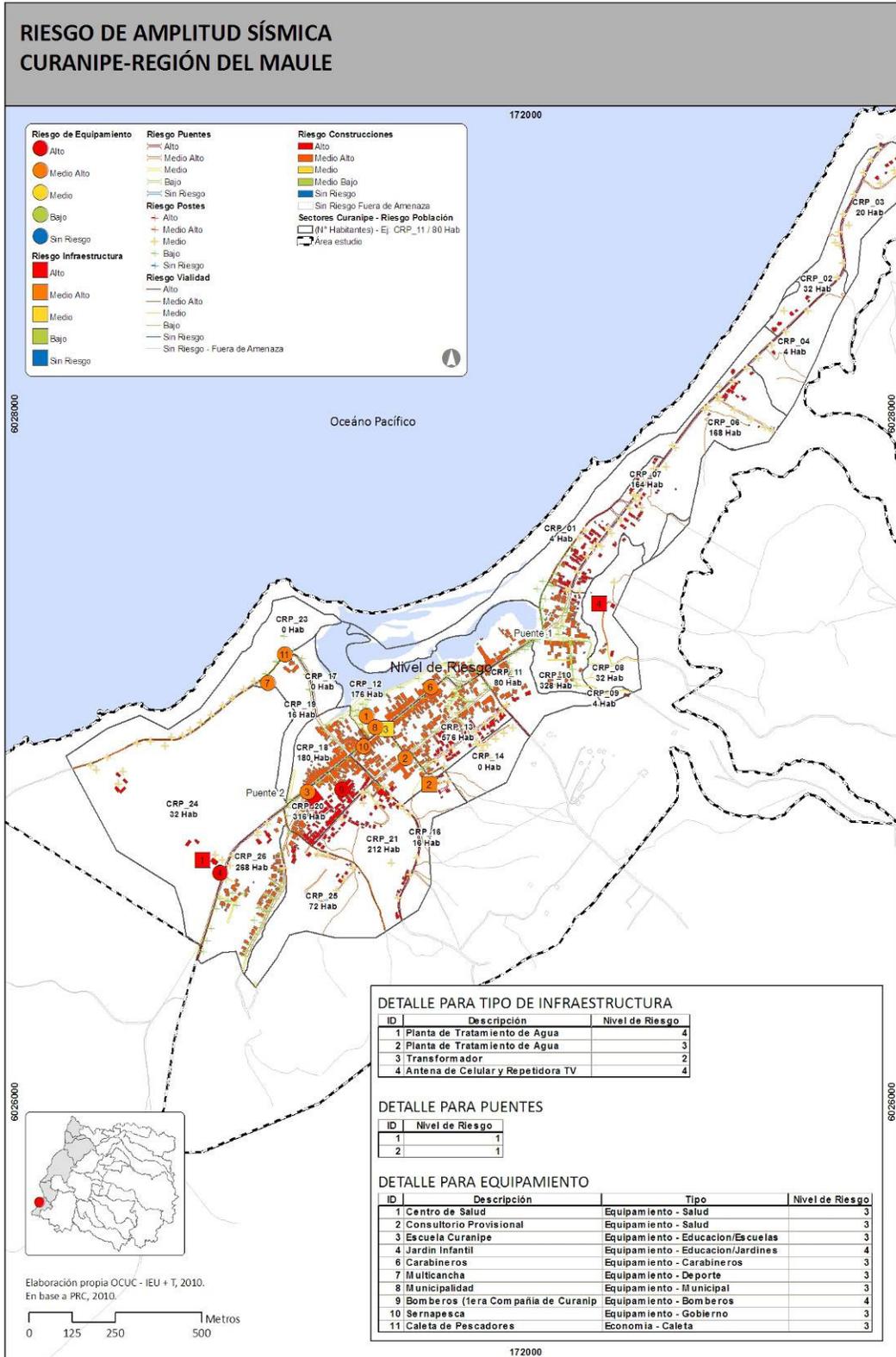


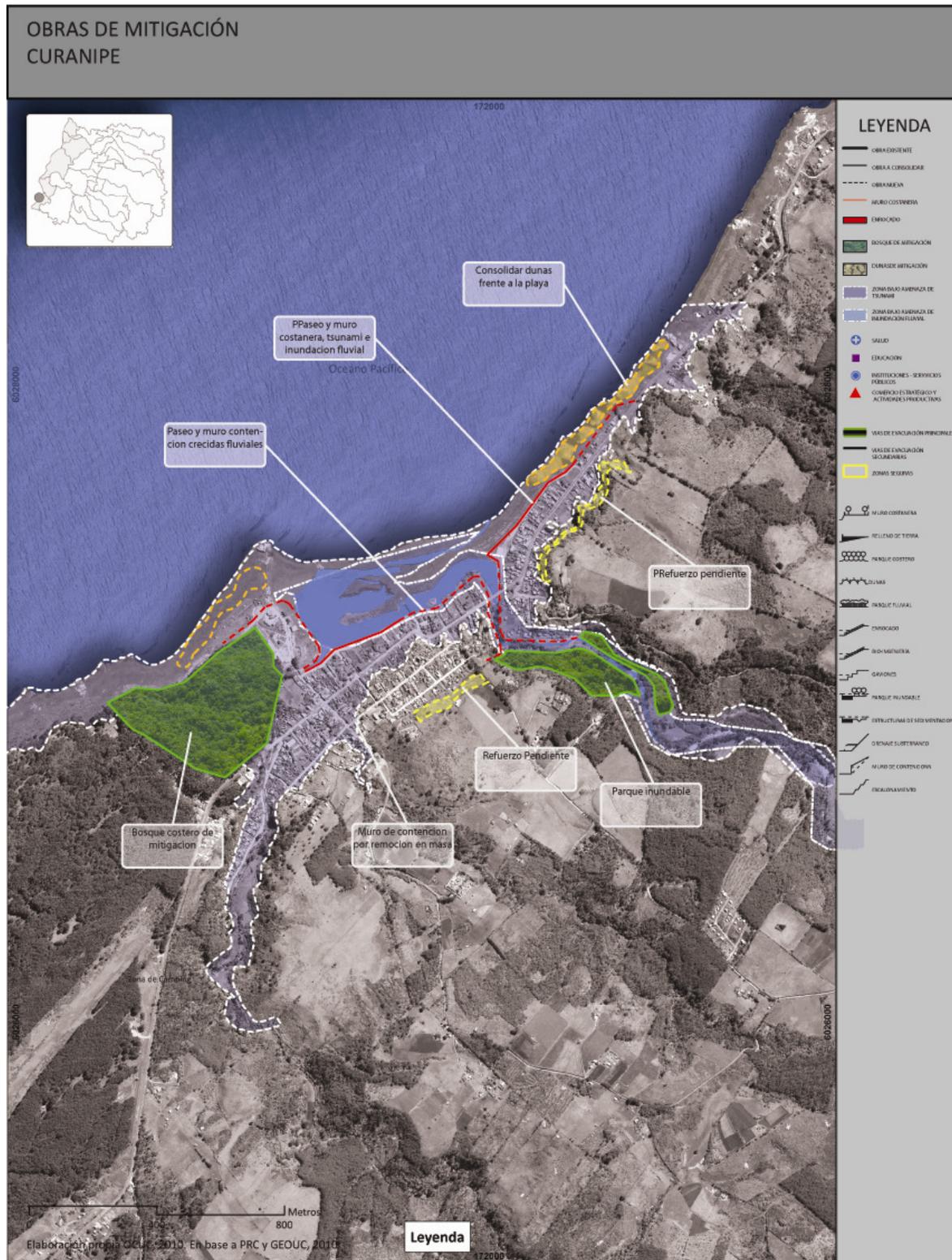


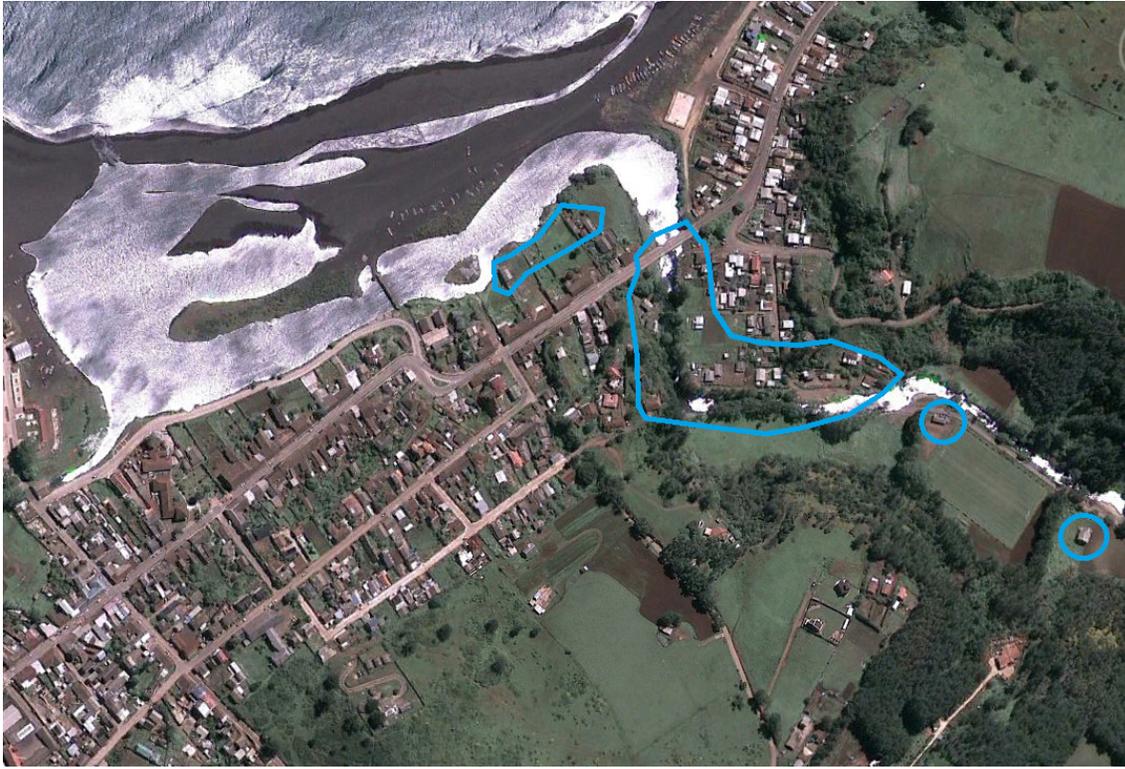




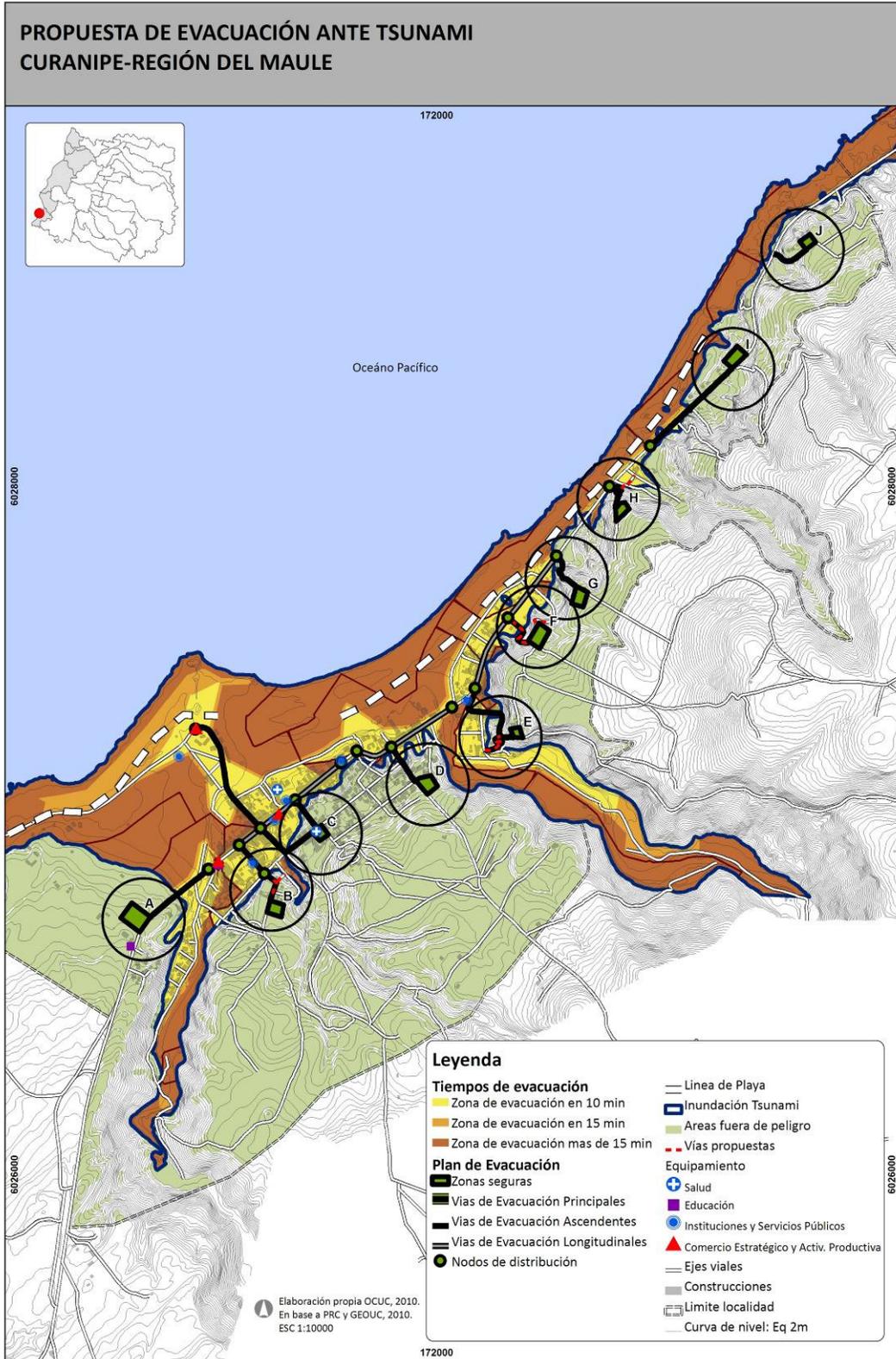








**Recomendaciones respecto a inundación fluvial, Curanipe.**



Equipamiento Crítico	Profundidad Inundación Tsunami	Período Retorno Inundación Fluvial	Grado de Remoción en Masa	Grado de Licuefacción
<b>Bomberos (1era Compañía de Curanipe)</b>	2 a 7	0	Bajo	Bajo
<b>Carabineros</b>	0 a 2	0	Bajo	Bajo
<b>Centro de Salud</b>	2 a 7	0	Bajo	Bajo
<b>Consultorio Provisional</b>	0	0	Bajo	Bajo
<b>Escuela Curanipe</b>	2 a 7	0	Bajo	Bajo
<b>Jardín infantil</b>	0	0	Bajo	Bajo

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

**Tabla 1 Grados de amenazas por Equipamiento Crítico localidad de Curanipe.**

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"
<b>Antena de Celular y Repetidora TV</b>	<b>1</b>	0	0	0	0
<b>Planta de Tratamiento de Agua</b>	<b>2</b>	0	0	0	0
<b>Transformador</b>	<b>1</b>	0	0	0	0
<b>Postes</b>	<b>362</b>	29	11	0	0
<b>Puentes</b>	<b>2</b>	2	1	0	0

**Tabla 2 Cantidad de Infraestructura Básica en zonas de alto peligro según amenaza. Localidad de Curanipe.**

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