



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 Navidad 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 Navidad, 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 800 habitantes. Con respecto al número total de viviendas, estas ascienden a 262.

La actividad económica de esta localidad se orienta al comercio, actividad forestal y pequeña agricultura. Cuenta con un supermercado y una bomba de bencina.

En relación a los equipamientos, posee 3 establecimientos educacionales, un consultorio, una tenencia de carabineros, la municipalidad, una biblioteca pública, bomberos, una iglesia, un estadio municipal y el juzgado de policía local.

Posee una buena conectividad, por encontrarse al interior de la región. Se constituye como punto estratégico de conexión de balnearios como La Boca, Matanzas, Las Brisas y Puertecillo. La localidad no cuenta con terminal de buses, sin embargo existe un servicio regular de buses.

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

Los equipamientos no registran daños por tsunamis, sólo se observan daños por terremoto.

Los 2 puentes de acceso a la localidad se destruyeron el 27 de febrero, por lo que ésta sólo quedó conectada a través de la "Cuesta el Cristo", que lleva a Matanzas y La Vega de Pupuya.

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

### **3.1 AMENAZAS**

#### **TSUNAMI**

La localidad de Navidad no presenta modelación de tsunamis por encontrarse al interior, sin cercanía al mar.

#### **INUNDACIÓN FLUVIAL**

El área de inundación de la localidad de Navidad es obtenida del PRC (inundación más frecuente), ésta muestra que afecta a sectores residenciales de la localidad. (Plano de modelación al final del documento).

#### **REMOCIÓN EN MASA POR SISMO**

La localidad muestra un nivel predominante de amenaza medio a bajo. La zona de amenaza de nivel medio se encuentra ubicada en el extremo nor-oriental de la localidad. Se encuentran pequeñas áreas de nivel de amenaza alto en extremo nor-oriental, a estas se les aplicó la fórmula

de desplazamiento las cuales mostrarían pequeño desplazamiento material (Plano de modelación al final del documento).

### **REMOCIÓN EN MASA PLUVIAL**

La localidad presenta en la parte nororiental del área de estudio una amenaza media alta pero en general el 90% de la localidad presenta una baja amenaza del fenómeno de remoción en masa. (Plano de modelación al final del documento).

### **LICUEFACCIÓN**

Nivel de amenaza relativamente alto en ribera nor-oriente del Estero Navidad. (Plano de modelación al final del documento).

### **AMPLITUD SÍSMICA**

Nivel de amenaza bajo a medio en franja central de la localidad, y alto en extremo norte de la localidad y en franja perimetral oriente que corre en dirección norte-sur. (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, la Población en esta localidad se concentra en la zona más central, uno de los sectores presenta 352 habitantes siendo este el de mayor cantidad de viviendas y por ello de habitantes.

### **VIVIENDA**

Con respecto a la vivienda predominan las edificaciones con vulnerabilidad Alta, ante la amenaza de remoción en masa. Se aprecia en el plano que localidad presenta una alta vulnerabilidad en sus construcciones.

### **EQUIPAMIENTO CRÍTICO**

El análisis de los equipamientos críticos muestra que todos ellos son vulnerables frente a la amenaza de remoción en masa (alta vulnerabilidad).

### **EQUIPAMIENTO DE CARÁCTER ECONÓMICO**

Dentro de la localidad se destacan dos elementos de comercio: Supermercado La Foresta y Bomba de bencina Terpel, cada una de ellas presenta vulnerabilidad media-alta y alta respectivamente.

### **OTROS EQUIPAMIENTOS**

Los equipamientos como el jardín infantil, la biblioteca pública, el estadio municipal, iglesia, juzgado de policía local y museo municipal presentan un nivel vulnerabilidad alto.

## **INFRAESTRUCTURA**

La infraestructura presenta las siguientes características: la vialidad estructurante de la localidad presenta una vulnerabilidad alta al igual que los dos puentes que se encuentran dentro de la localidad. Hay presencia de calles con vulnerabilidad media y media-baja, pero son calles menores. Los postes del tendido eléctrico muestra una vulnerabilidad de nivel medio bajo e toda la localidad. El transformador presenta un nivel medio.

### **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.

Esta localidad no presenta riesgo por Tsunami por localizarse al interior, no estar en el borde costero. La población en riesgo está determinada por sectores, el sector que presenta la mayor cantidad de población en riesgo por remoción en masa es NVD\_08 con 352 habitantes, seguido por NVD\_07 con 136 habitantes, esta es la zona céntrica de la localidad en donde se concentra la mayor cantidad de construcciones y de actividades urbanas. Con respecto a las construcciones estas en su mayoría presentan un riesgo medio-bajo, solo algunas construcciones presentan valor de riesgo medio estas se localizan en los sectores: NVD\_09, NVD y NVD\_05. En NVD\_09 se encuentra una sola construcción con riesgo alto. Todo el equipamiento (tanto crítico como económico y otros) presenta un riesgo bajo solo el supermercado presenta un riesgo medio. La infraestructura presenta un riesgo medio, sólo con riesgo bajo el transformador de corriente. La vialidad, los puentes y postes presentan un riesgo bajo. Con respecto a la inundación fluvial en el sector NVD\_08 el que presenta 60 habitantes en riesgo. Las construcciones en riesgo por inundación presentan un riesgo alto al igual que los puentes y algunos tramos de la vialidad. Los Postes en el sector NVD\_10 presentan un riesgo medio. Con respecto al riesgo de licuefacción la población más riesgosa por esta amenaza se encuentra en los sectores NVD\_05, NVD\_04 y NVD\_09 con 92, 96 y 20 habitantes respectivamente. Las construcciones en riesgo por licuefacción presentan riesgo alto, los cuales se concentran al norte de la localidad.

## **4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS**

### **4.1 OBRAS DE MITIGACIÓN**

Las obras de mitigación se relacionan con la amenaza de inundación y de remoción en masa. Se plantea la canalización de estero nor-oriente, en gran parte de su recorrido con una serie de parques inundables. Así mismo se plantea la canalización del estero sur poniente en el tramo central de la localidad. Por otra parte, se propone el refuerzo de las laderas en la parte sur poniente de la localidad, y obras de bioingeniería en orillas de algunos canales que atraviesan Navidad, evitando la erosión de las orillas.

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

El estero Navidad que atraviesa la localidad se ve con frondosa vegetación en el costado de su cauce, lo que indica que no existe una erosión de importancia. Existen dos puentes que cruzan el estero en la localidad de Navidad demarcados en verde en la Imagen "Recomendaciones respecto a Inundación fluvial" al final de documento, para los cuales se recomienda una inspección completa, en particular de sus fundaciones. Tanto en Navidad como Las Brisas no se aprecia amenaza de inundación inminente.

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

Dado que Navidad no presenta riesgo de tsunami, no se desarrolla una propuesta de vías de evacuación.

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

### **EQUIPAMIENTO CRÍTICO**

Considerando que esta localidad no se encuentra en la zona costera, no presenta peligro de tsunami para ningún equipamiento crítico. Con respecto a la amenaza de inundación fluvial, los 6 equipamientos críticos junto con el estadio municipal (equipamiento de alta congregación), se encuentran en zonas seguras, libres del peligro de inundación.

En cuanto a la remoción en masa, los 7 equipamientos analizados están localizados en una zona de "bajo" grado de remoción, por lo que no están en riesgo ante esta amenaza.

Por último, en relación a la licuefacción, cabe resaltar que los 7 equipamientos se encuentran fuera de la zona de peligro. (Tabla 1, cuando corresponde)

### **INFRAESTRUCTURA BÁSICA**

La localidad de Navidad no presenta ninguna infraestructura de telecomunicaciones dentro de zonas de alto peligro en base a las cuatro amenazas analizadas.

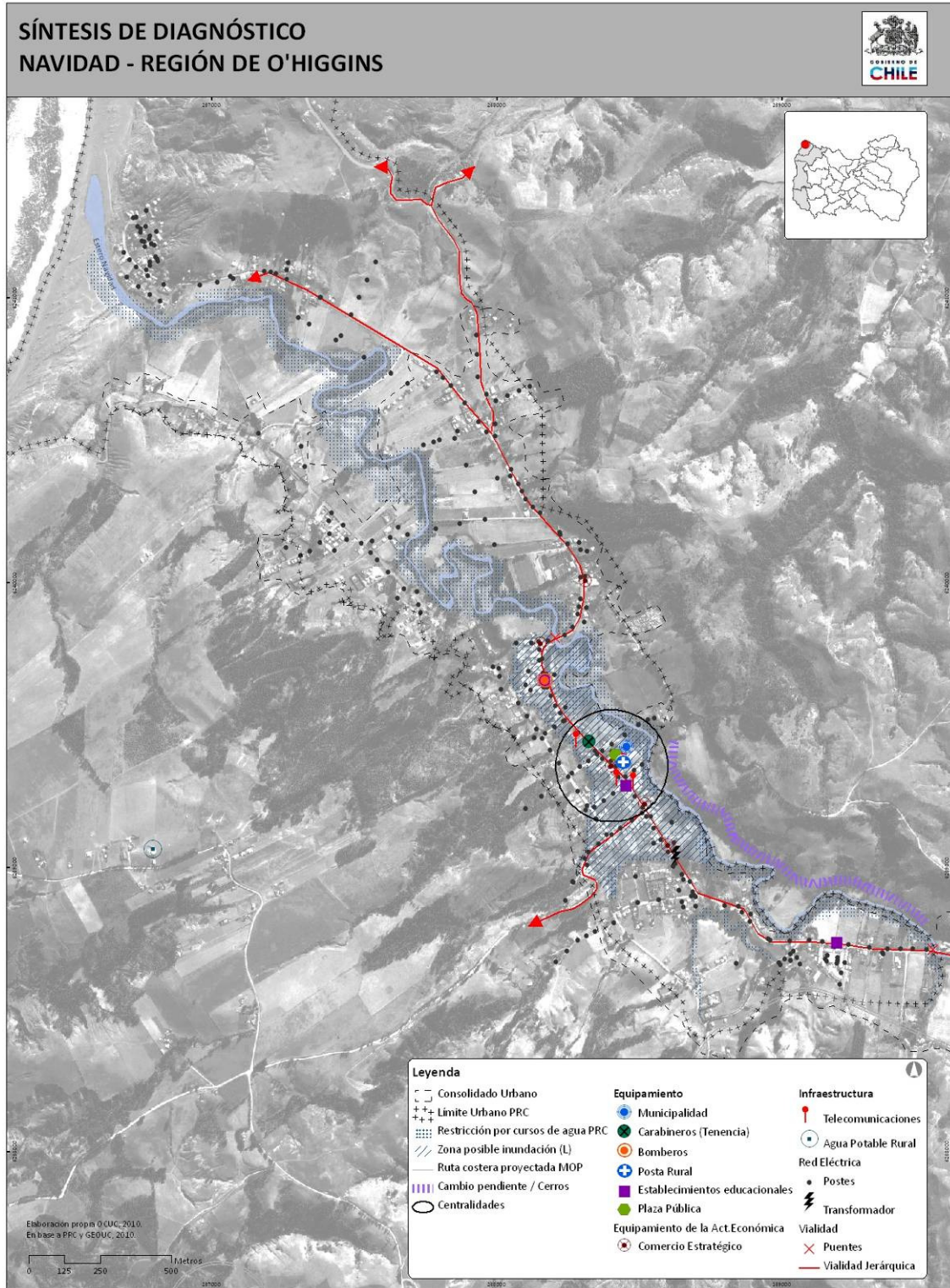
Con respecto a la red eléctrica, Navidad cuenta con un transformador, el cual está emplazado en una zona de "alto" grado de licuefacción. Se recomienda, que dentro de lo posible, se relocalice este transformador en una zona fuera de peligro de esta y otra amenaza, para evitar que esta infraestructura quede expuesta a algún tipo de peligro. Además, de los 240 postes que posee la localidad, el 18% están emplazados en zonas de "alto" grado de licuefacción, y el 3% en sectores con período de retorno de inundación fluvial de "5 años".

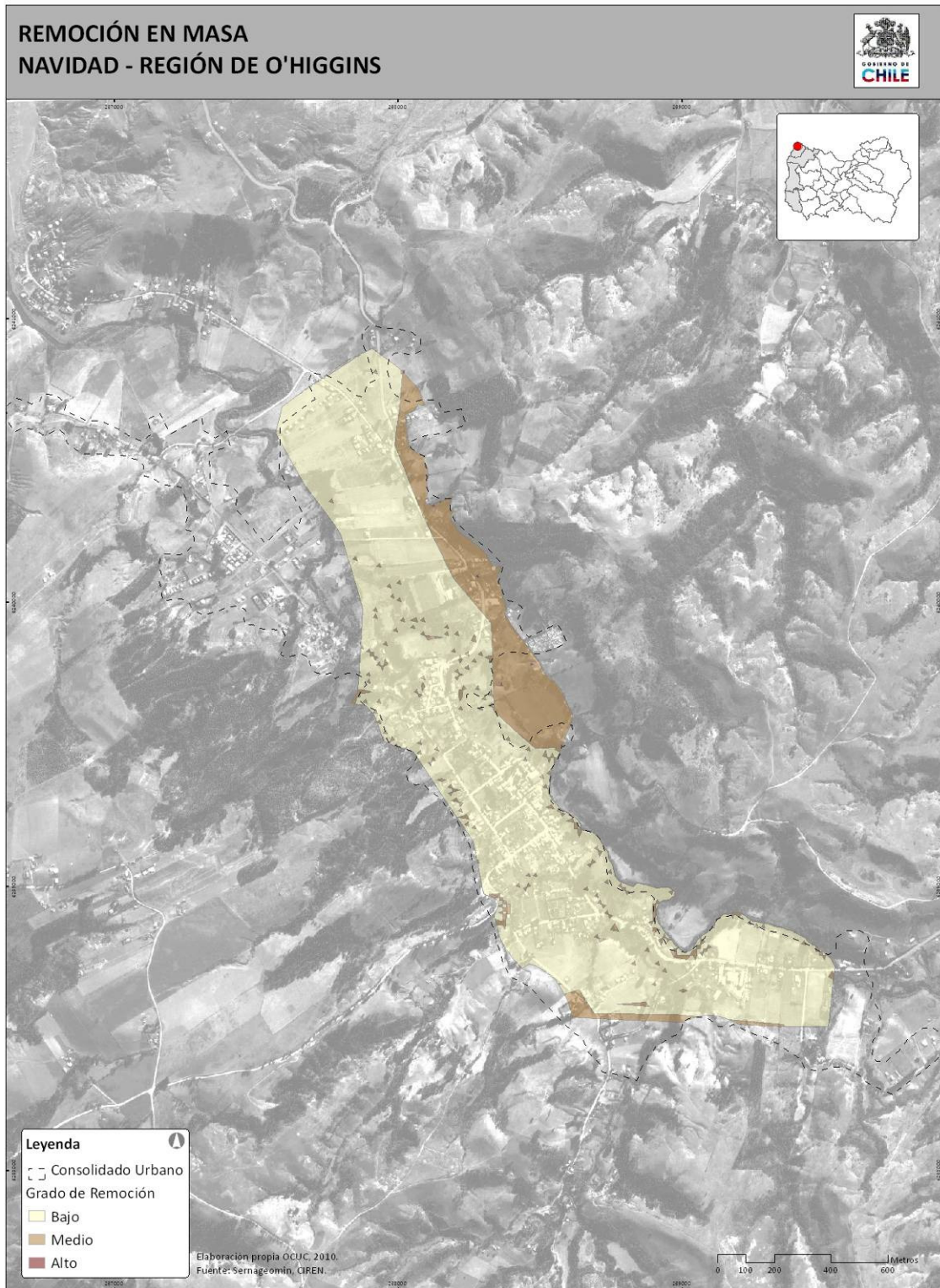
Con respecto a los puentes, Navidad cuenta con 2, ambos derrumbados en el terremoto del 27 de febrero, sin embargo ninguno de los dos está expuesto a ningún tipo de amenaza con alto grado de peligro.

Por último, esta localidad posee un APR, el cual está fuera de las zonas de alto peligro de las cuatro amenazas en análisis. (Tabla 2, cuando corresponde)

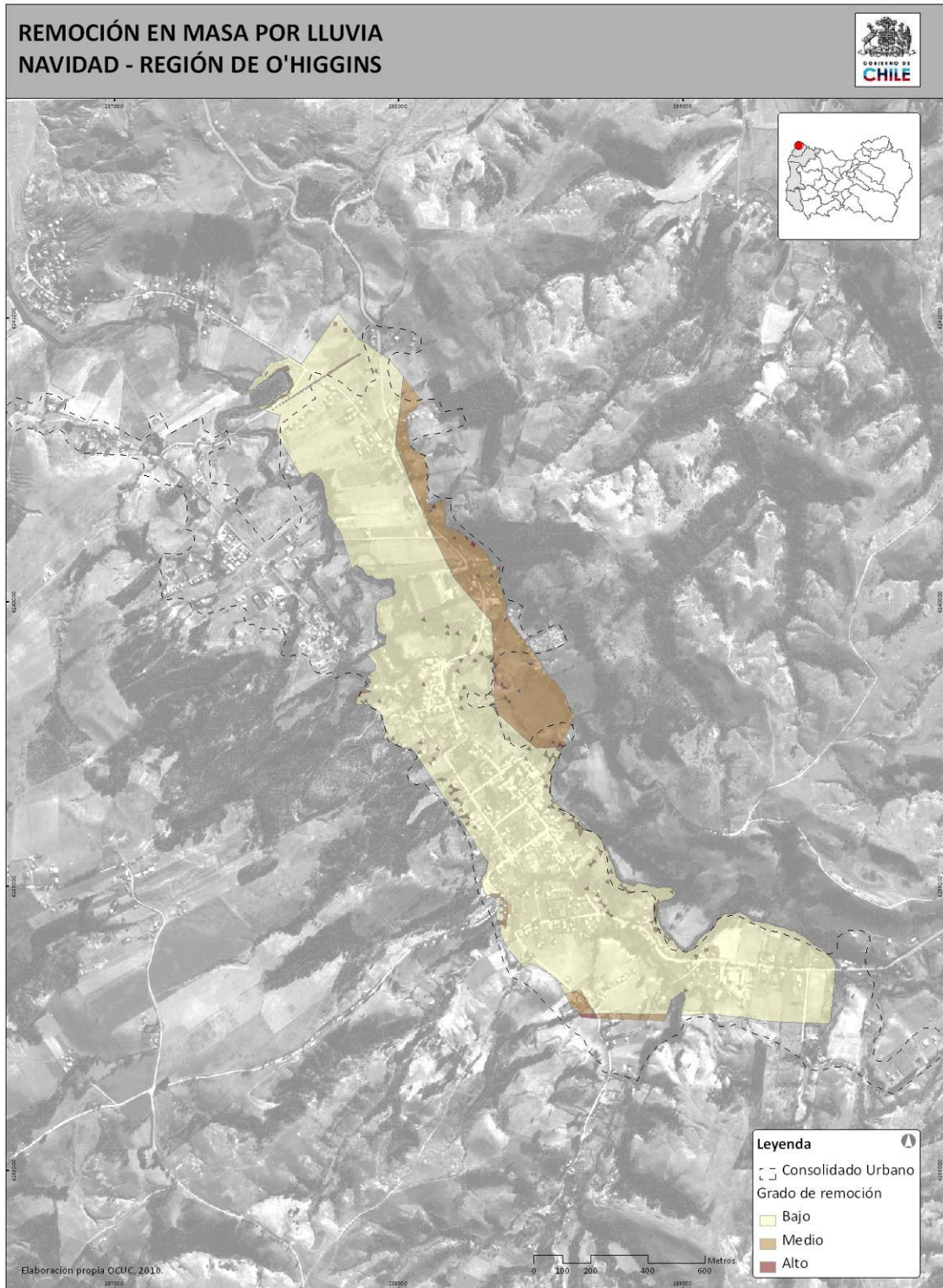


## 5. PLANOS Y TABLAS



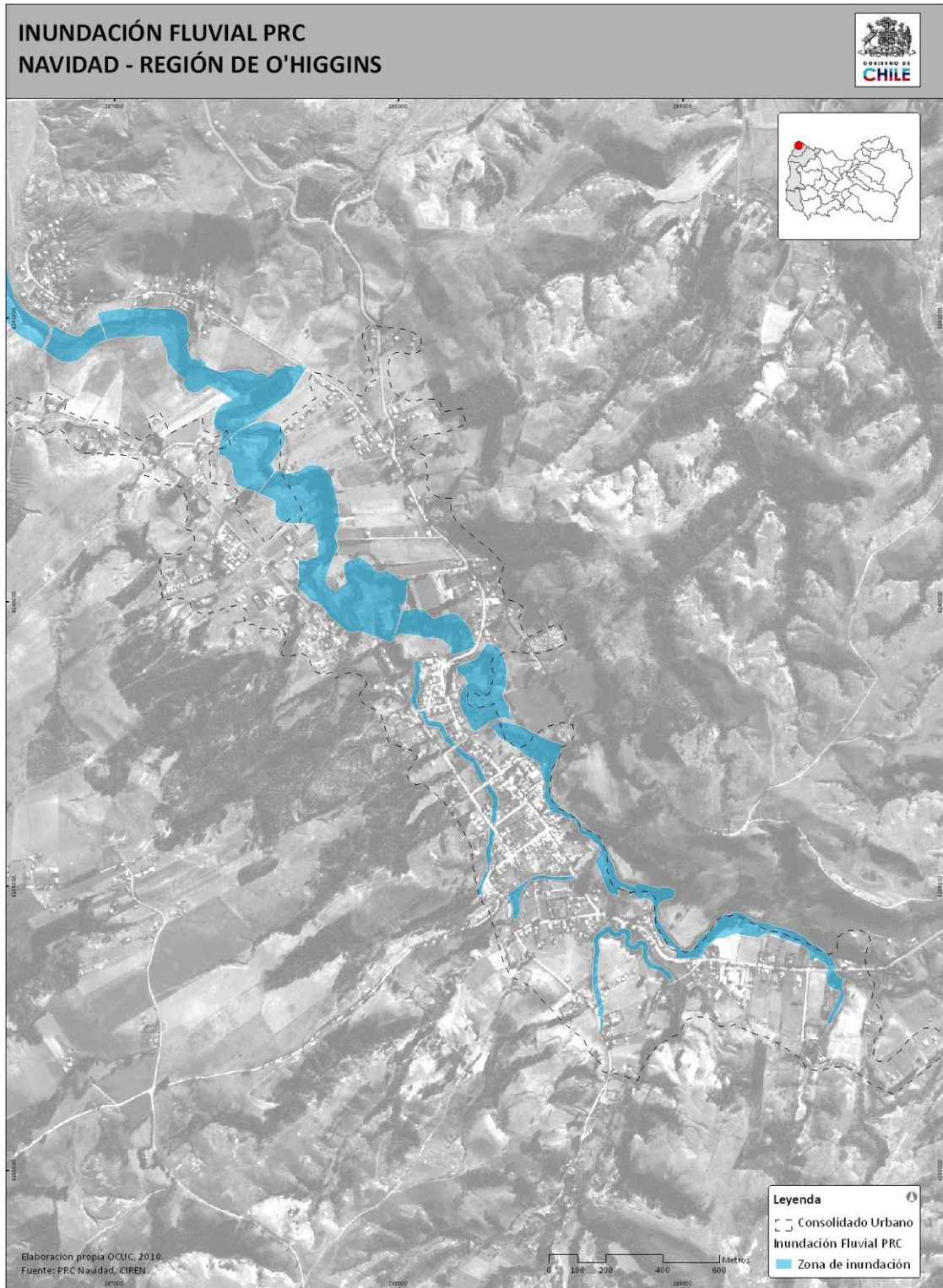


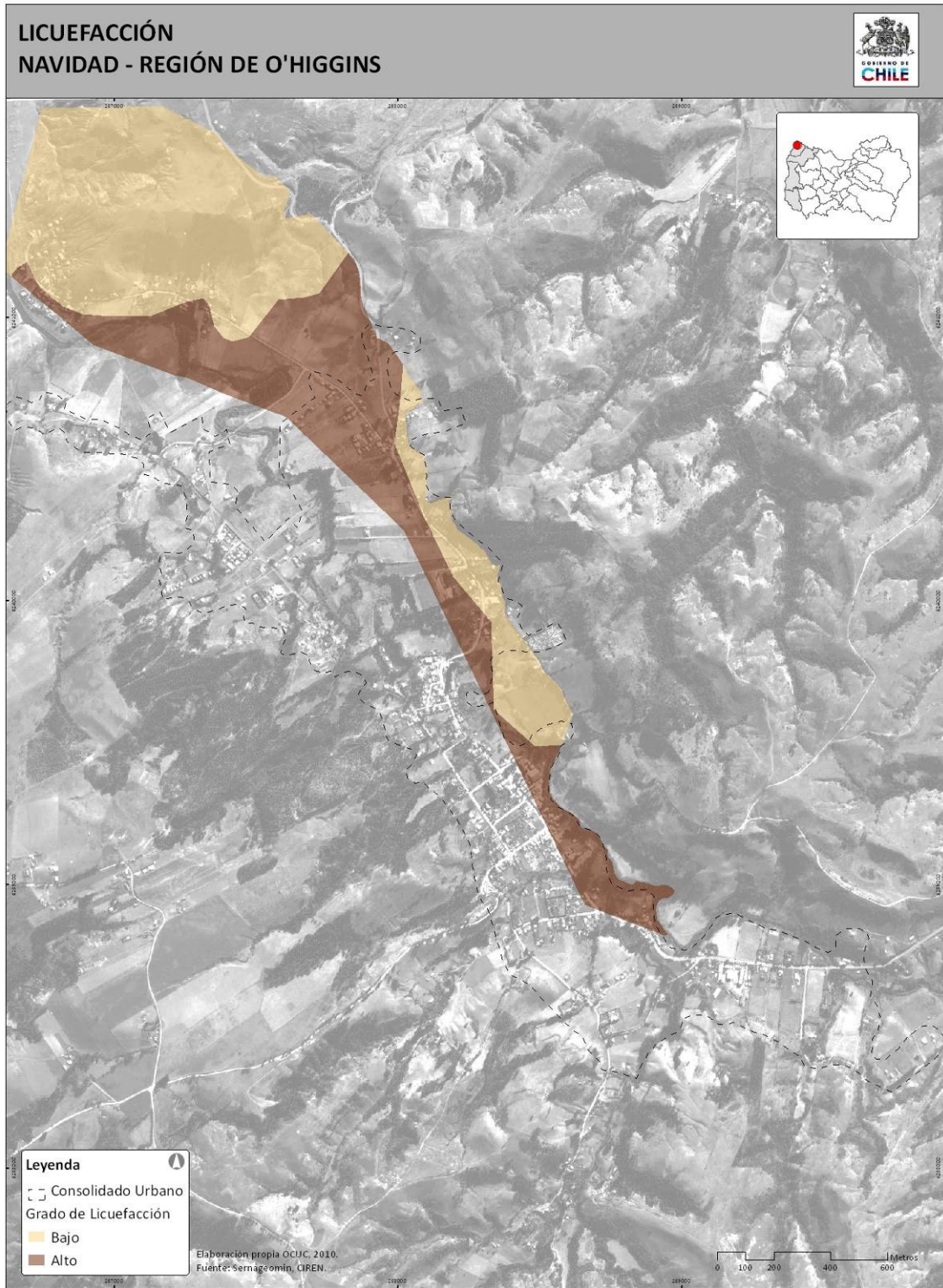




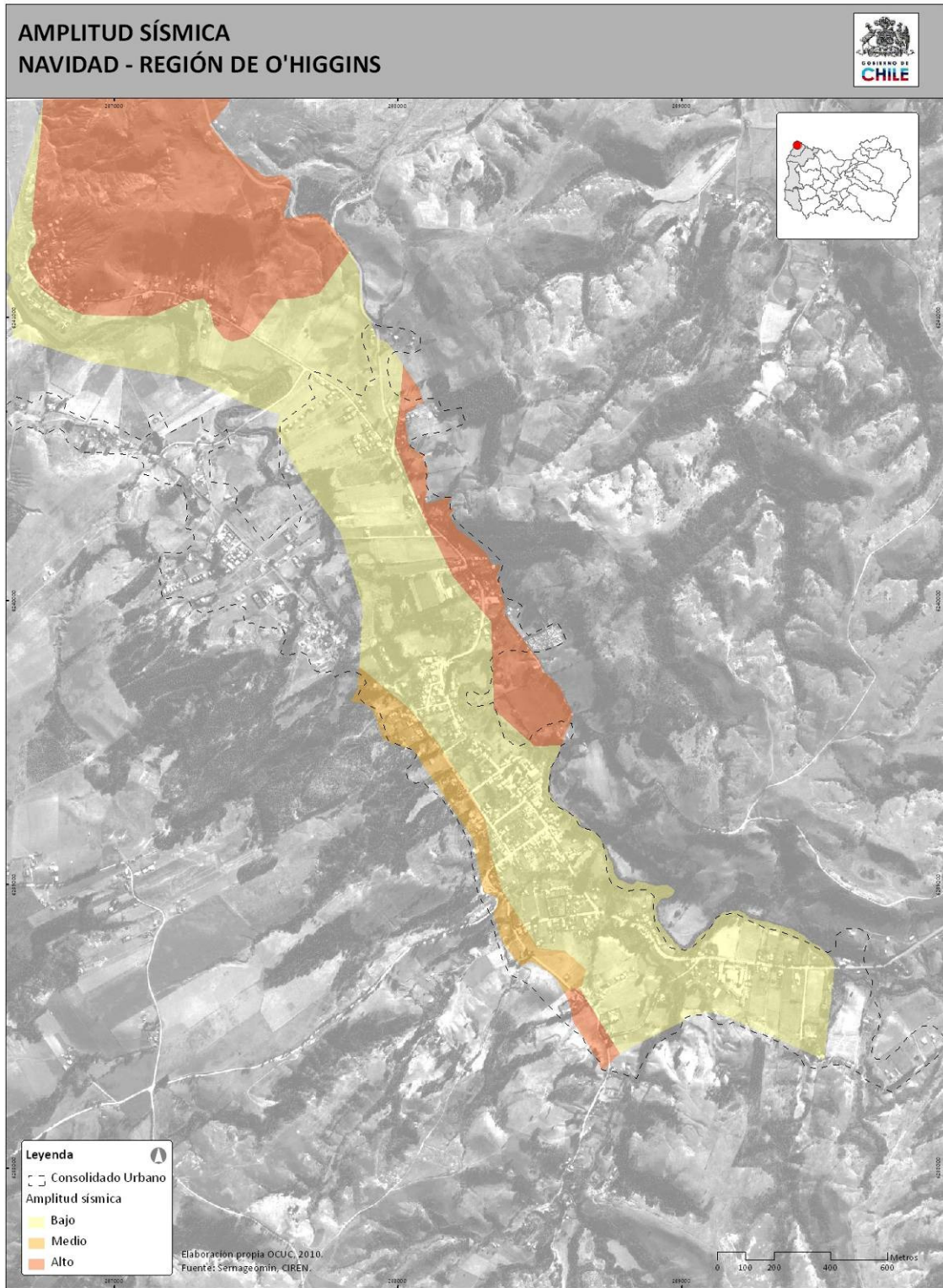


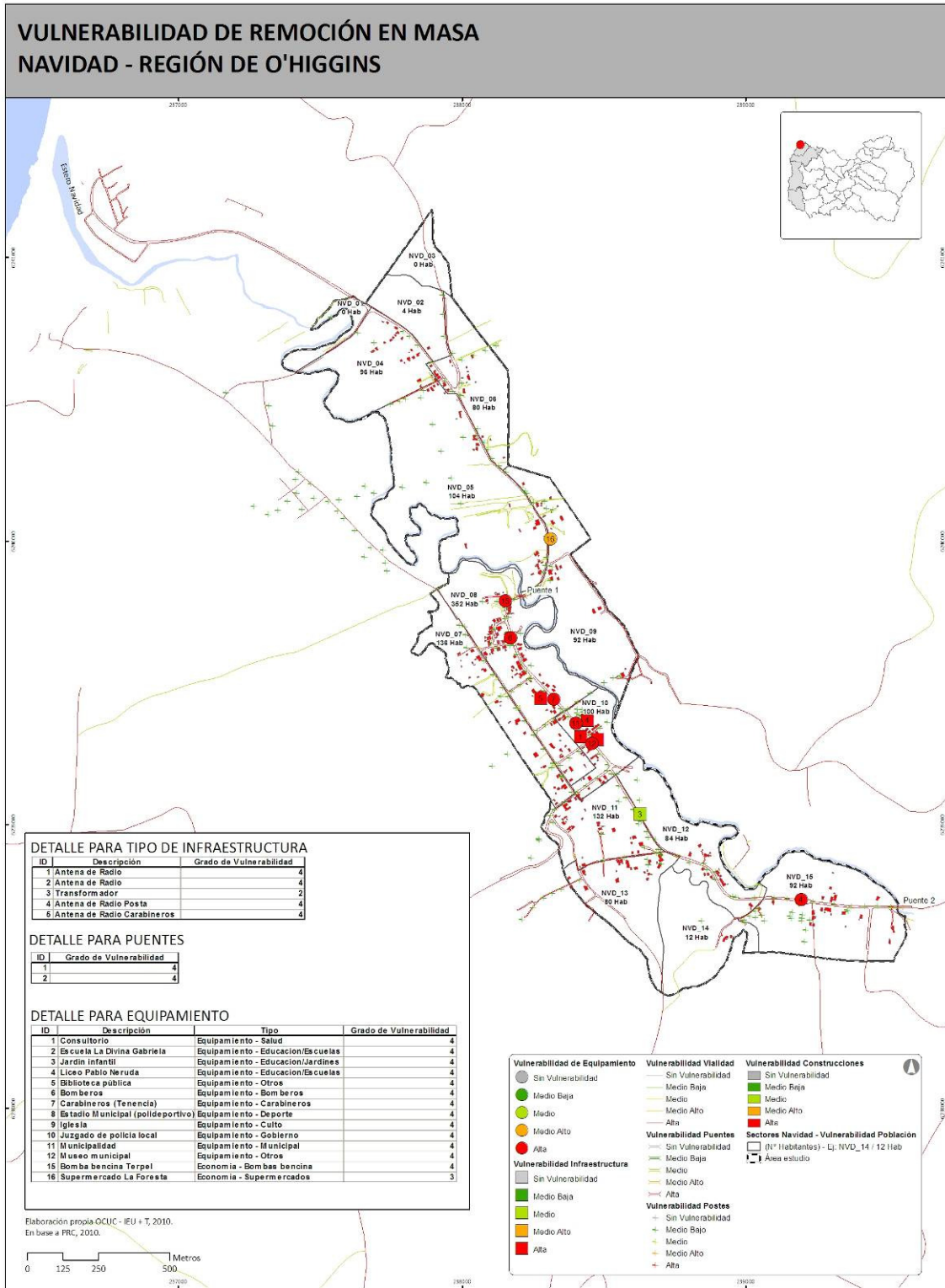




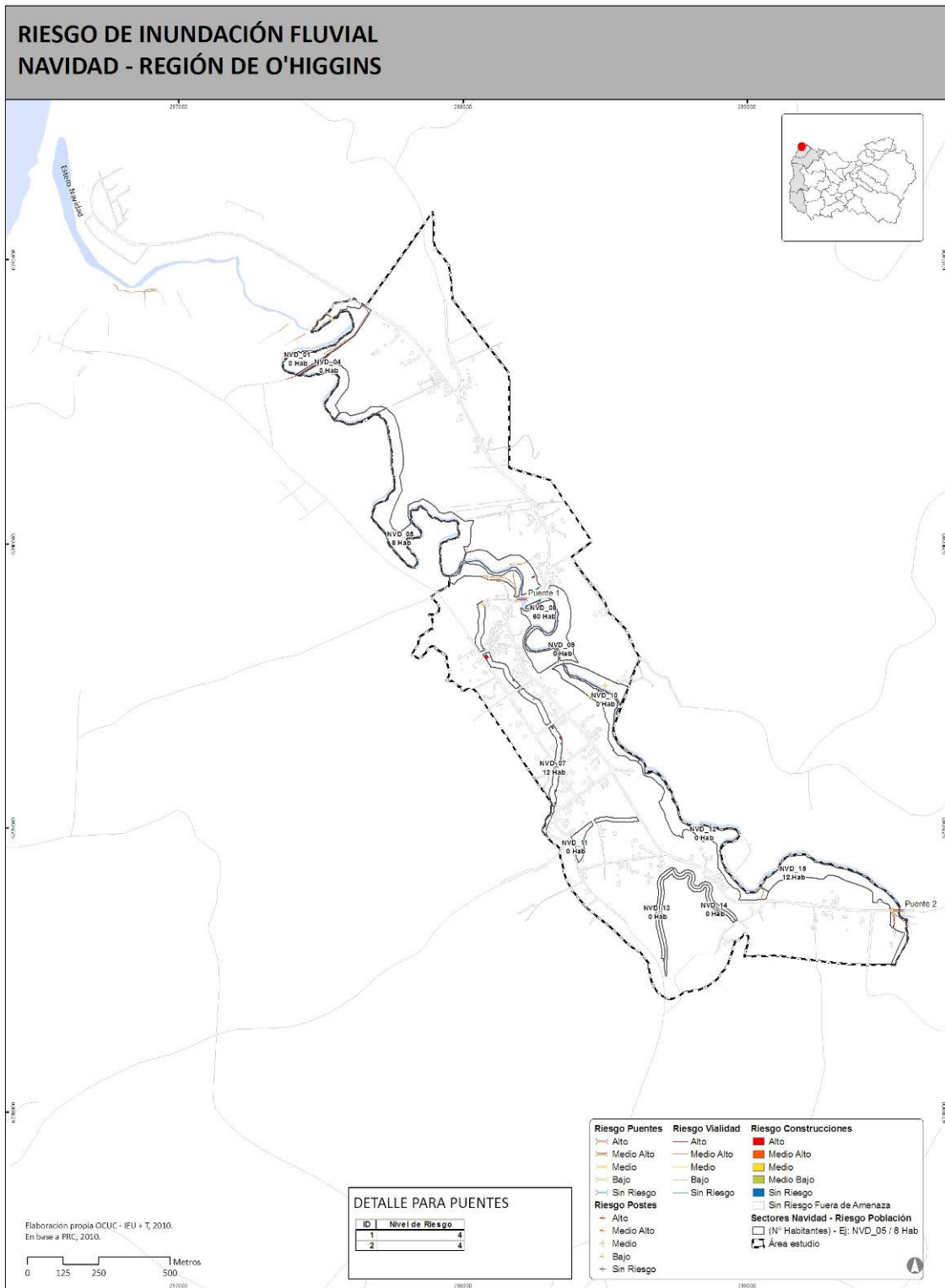


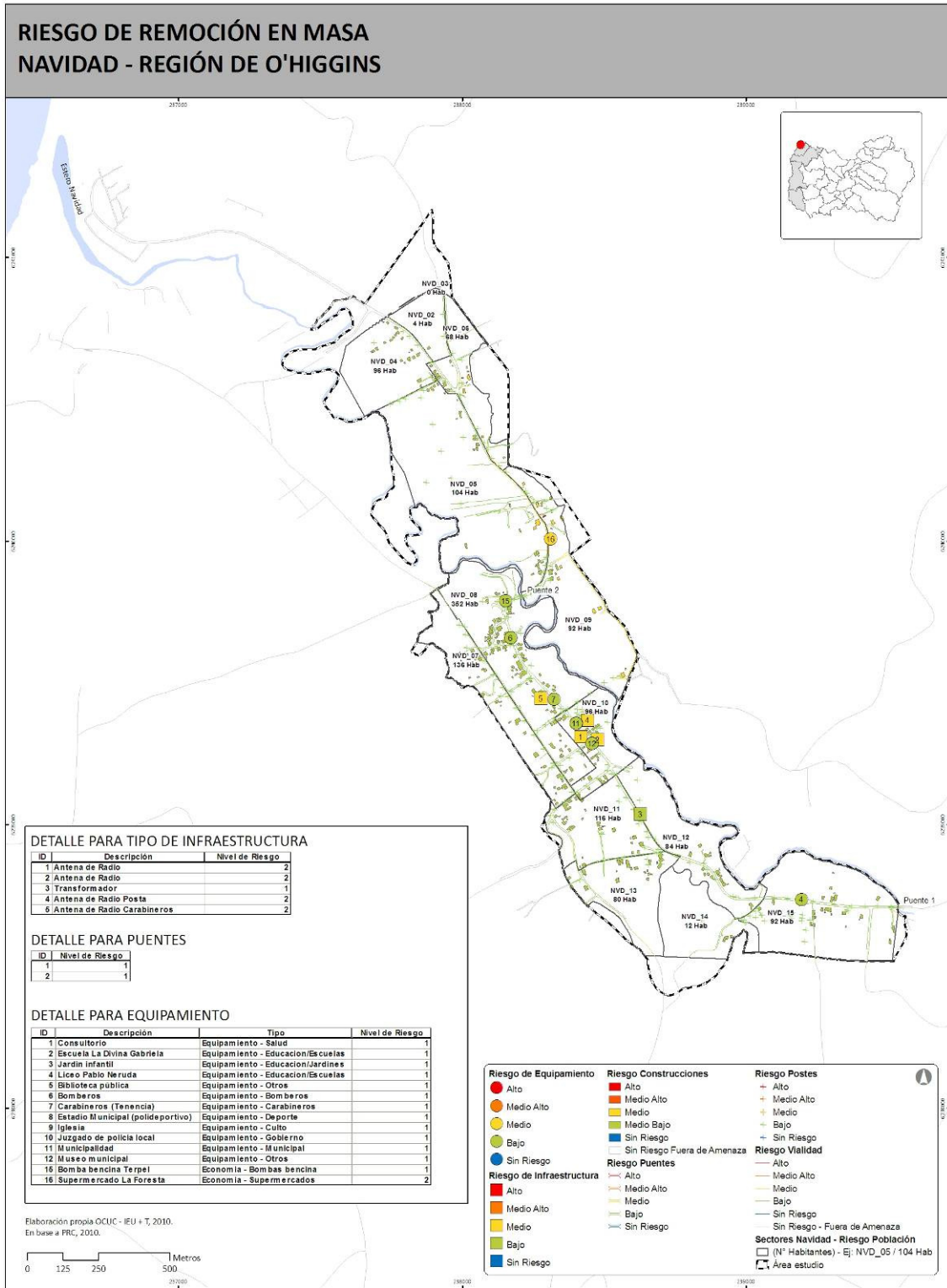


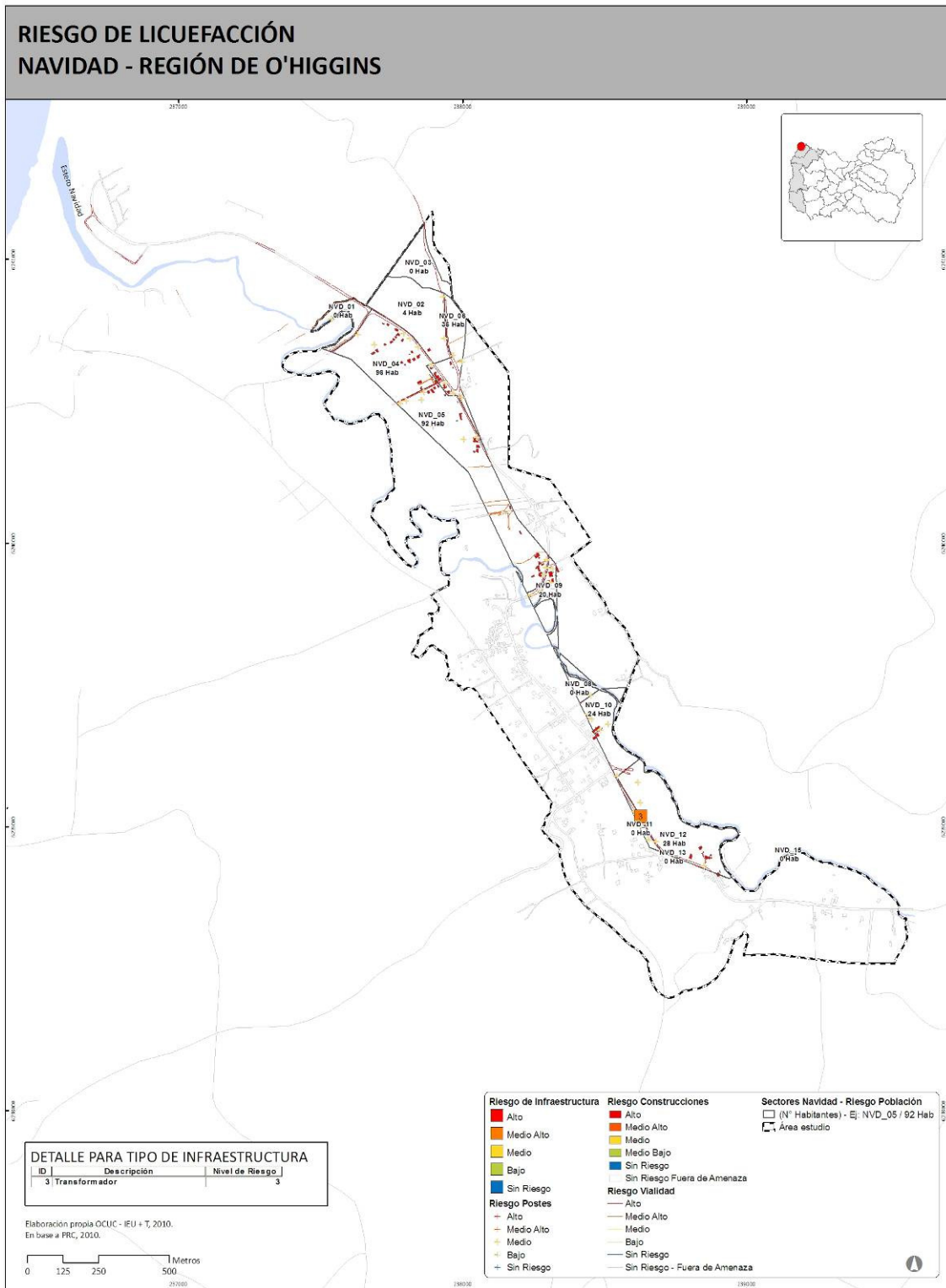


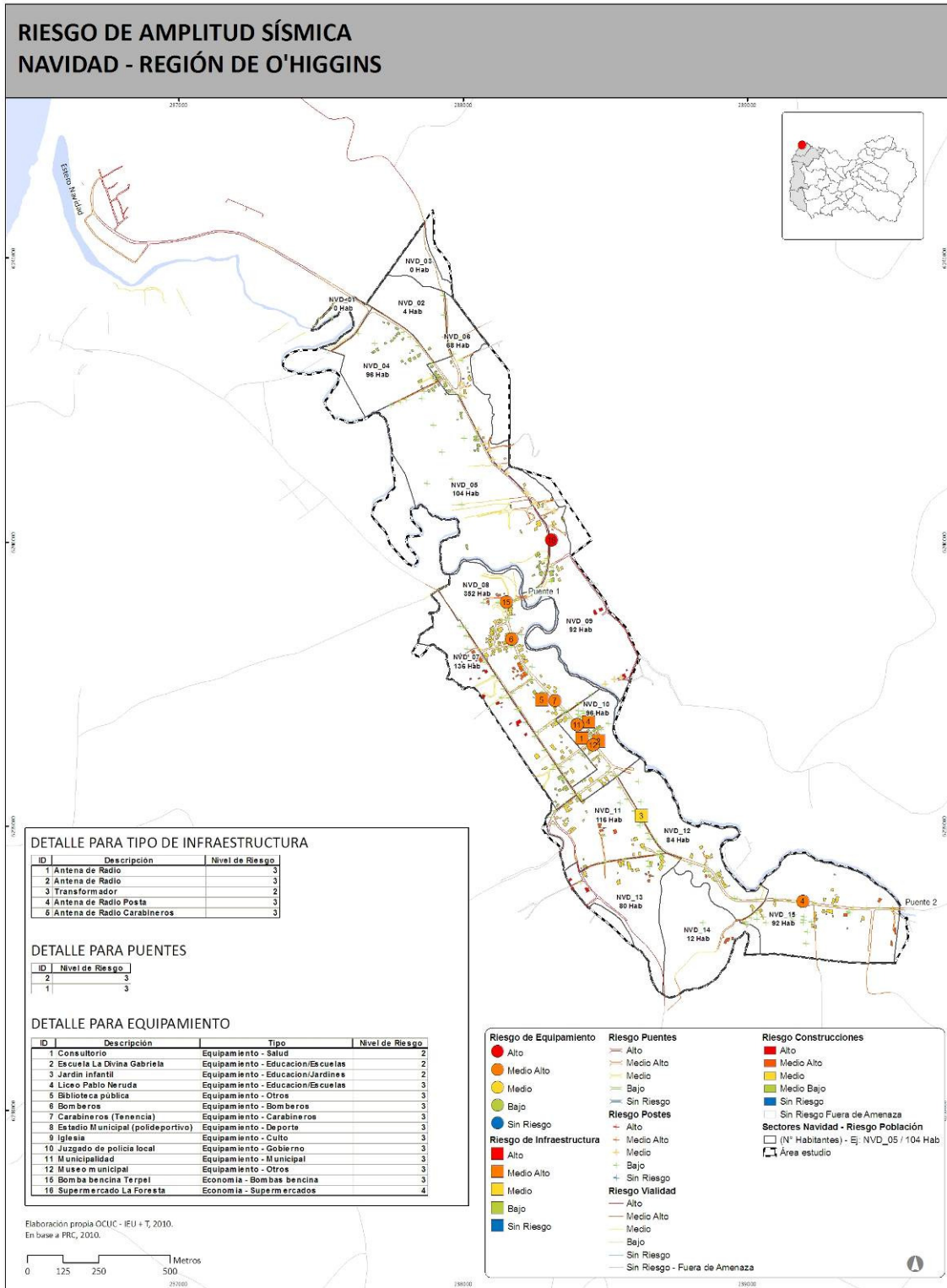








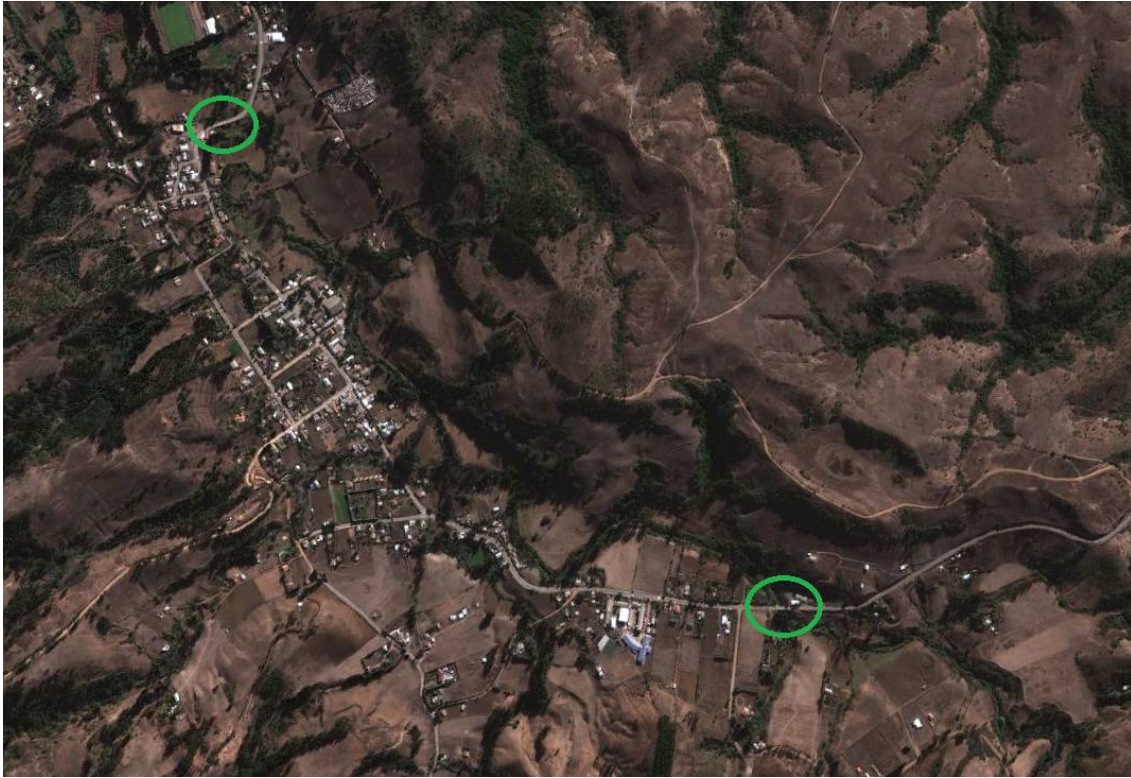












**Recomendaciones respecto a inundación fluvial. Navidad y Las Brisas.**

Equipamiento Crítico	Profundidad Inundación Tsunami	Período Retorno Inundación Fluvial	Grado de Remoción en Masa	Grado de Licuefacción
<b>Bomberos</b>	0	0	Bajo	0
<b>Carabineros (Tenencia)</b>	0	0	Bajo	0
<b>Consultorio</b>	0	0	Bajo	0
<b>Escuela La Divina Gabriela</b>	0	0	Bajo	0
<b>Jardín infantil</b>	0	0	Bajo	0
<b>Liceo Pablo Neruda</b>	0	0	Bajo	0
<b>Equipamiento de Alta Congregación</b>				
<b>Estadio Municipal (polideportivo)</b>	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 y de Alta Congregación localidad de Navidad.**

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

Infraestructura	CANTIDAD	CANTIDAD DE INFRAESTRUCTURA EN
-----------------	----------	--------------------------------

	TOTAL	Tsunami "7 y MÁS"	Inundación Fluvial "5 AÑOS"	Remoción en Masa "ALTO"	Licuefacción "ALTO"
<b>Antena de Celular</b>	<b>1</b>	0	0	0	0
<b>Postes</b>	<b>190</b>	7	21	1	1

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

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