



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 Duao Comuna de Licantén, 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 Duao, 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 605 habitantes. Con respecto al número total de viviendas, estas ascienden a 158.

La actividad económica de esta localidad se orienta a la pesca artesanal y el turismo. Cuenta con 2 supermercados, una bomba de bencina y una caleta de pescadores.

En relación a los equipamientos, esta localidad posee un establecimiento educacional, una posta de salud rural, una iglesia y equipamiento deportivo público.

Posee una buena conectividad con los poblados del norte y del sur. Tiene conexión por el interior con Vichuquén, Llico y Boyeruca, aunque con dificultades en la época de lluvias. La accesibilidad se ve dificultada en la estación de verano por el aumento de los desplazamientos.

2.2 OBSERVACIONES POST 27F

La caleta se vio fuertemente dañada por el tsunami, aunque actualmente se encuentra operativa, debido a una reconstrucción parcial. La escuela fue destruida por el tsunami, y aún no ha sido reconstruida. La cancha de fútbol también se vio afectada por el tsunami, sufriendo grandes daños.

El Puente Pichibudis, de alcance regional, sufrió daños no estructurales. Categoría Grave por sistema de emergencia MOP.

El Puente El Cajon, de alcance regional, resultó dañado. Categoría Grave por sistema de emergencia MOP. El Puente Iloca 2, de alcance regional, sufrió daños no estructurales. Además, la vialidad principal sufrió daños importantes por el tsunami (socavació

3 SÍNTESIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

3.1 AMENAZAS

TSUNAMI

La localidad de Duao presenta una modelación para amenaza de tsunami, que cubre gran parte del territorio de la localidad, en la cual se ven afectadas casi todas las edificaciones de Duao. Presenta sectores que la altura de ola alcanza 7 metros y más y dañarían la totalidad de edificaciones como es en la parte sur de la localidad (Plano de modelación al final del documento).

INUNDACIÓN FLUVIAL

La localidad no presenta amenaza de inundación fluvial.

REMOCIÓN EN MASA POR SISMO

Localidad con zonas de amenaza media en franjas más alejadas del borde costero en zona centro y sur. Se aprecia un nivel de amenaza medio hacia el extremo norte de la localidad en zonas con mayor pendiente. (Plano de modelación al final del documento).

REMOCIÓN EN MASA PLUVIAL

En la localidad se puede observar el aumento del nivel de probabilidad de la amenaza en toda su franja oriental, donde se presentan las mayores pendientes. (Plano de modelación al final del documento).

LICUEFACCIÓN

Nivel de amenaza bajo

AMPLITUD SÍSMICA

Nivel de amenaza general bajo, con excepción del extremo norte de la localidad donde el nivel es alto a medio. (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 Duao alcanza a 2.164 habitantes y se concentra principalmente en tres sectores: DAO_14 con 700 habitantes, DAO_03 con 368 habitantes y DAO_15 con 316 habitantes.

VIVIENDA

Las construcciones que predominan en esta localidad se presentan con vulnerabilidad de tsunami media. Todas las construcciones presentan una alta vulnerabilidad de remoción en masa.

EQUIPAMIENTO CRÍTICO

Se presentan dos equipamientos críticos la posta con nivel de vulnerabilidad de tsunami medio y la escuela con vulnerabilidad baja de tsunami. Para el caso de remoción en masa ambos equipamientos muestran vulnerabilidad media-alta.

EQUIPAMIENTO DE CARÁCTER ECONÓMICO

En Duao hay 4 equipamientos económicos. Tres de ellos presentan una vulnerabilidad media y la caleta de pescadores media-alta de vulnerabilidad de tsunami. En remoción en masa todos estos equipamientos tienen vulnerabilidad media-alta.

OTROS EQUIPAMIENTOS

El equipamiento deportivo y junta de vecinos presentan una vulnerabilidad media de tsunami, la iglesia vulnerabilidad de tsunami media-alta. Para remoción en masa la iglesia presenta vulnerabilidad alta y el equipamiento deportivo media-alta.

INFRAESTRUCTURA

La vialidad se presentan con alta vulnerabilidad para tsunami y remoción en masa, el puente tiene una vulnerabilidad media para ambos casos, las antenas de telecomunicaciones presentan una vulnerabilidad alta y media-alta también para ambos casos, el transformador media tanto para tsunami y remoción en masa, y los postes eléctricos presentan un nivel de 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.

En la localidad de Duao presentan en las construcciones riesgo de tsunami, principalmente, medio, se observan construcciones con riesgo medio-alto y bajo. La vialidad presentan riesgo alto para tsunami, siete equipamientos muestran riesgo medio, la iglesia y la caleta de pescadores presentan riesgo alto y el supermercado Lalo riesgo medio-alto; los postes eléctricos presentan riesgo bajo; la población en riesgo de tsunami es de 1944 habitantes. Con respecto a la remoción en masa muestra construcciones en riesgo bajo y medio las que se encuentran en este riesgo se localizan principalmente al centro de la localidad. Los equipamientos muestran riesgo bajo, sólo la caleta de pescadores y el supermercado Lalo tienen riesgo medio; la vialidad expuesta presentan riesgo bajo de remoción en masa, la antena de celular riesgo alto y el transformador de corriente riesgo medio. El riesgo de amplitud sísmica presenta riesgo medio y bajo para las construcciones, para los equipamientos estos presentan riesgo medio-alto, sólo la caleta de pescadores y el supermercado Lalo presentan riesgo alto, la vialidad expuesta presenta riesgo alto.

4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

4.1 OBRAS DE MITIGACIÓN

Obras de mitigación relacionadas con tsunami planteando la consolidación y crecimiento de las dunas existentes en la orilla de la playa, junto a la construcción de un paseo costero paralelo a la costa, además del mejoramiento del camino principal, estructurando espacios verdes y parques de mitigación a lo largo de toda la localidad.

4.2 RECOMENDACIONES RESPECTO A INUNDACIÓN FLUVIAL

La localidad presenta un puente que cruza el estero Pichibudi. Las fundaciones de dicho puente deben ser inspeccionadas para determinar si se necesita un estudio en detalle. No se aprecia

amenaza inminente de erosión. Se recomienda una modelación hidráulica con la batimetría de la zona para identificar otras medidas necesarias.

4.3 RECOMENDACIONES RESPECTO A PLAN DE EVACUACIÓN ANTE TSUNAMI.

Las zonas seguras debieran localizarse en las laderas de los cerros al oriente de la localidad dada la cercanía de estos. Dada la alta pendiente que presentan estas laderas, las zonas seguras debieran conformarse a modo de miradores. Debiera crearse vialidad paralela a la calle principal en los faldeos de estos cerros, 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 Duao cuenta con tres equipamientos críticos: dos establecimientos educacionales una posta de salud rural. Los tres se encuentran fuera de la zona de amenaza de licuefacción y en sectores de “bajo” grado de remoción en masa.

En relación a la amenaza de tsunami, tanto una escuela como la posta se localizan en zona de “2 a 7” metros de profundidad de inundación, mientras que la Escuela Duao –que fue destruida por el tsunami del 27 de febrero- estaba en la zona “7 y más”. Se recomienda reconstruir o implementar esta escuela en un sector seguro de la localidad, para evitar que quede expuesta al peligro de tsunami.

Considerando que no se cuenta con información sobre la amenaza de inundación fluvial, no se pudo hacer un análisis de los equipamientos bajo esta amenaza. (Tabla 1, cuando corresponde)

INFRAESTRUCTURA BÁSICA

Duao cuenta con tres infraestructuras de telecomunicaciones, entre las cuales están una antena de celular y una de radio. Sólo esta última se encuentra localizada en una zona de alto peligro, correspondiente a la amenaza de tsunami.

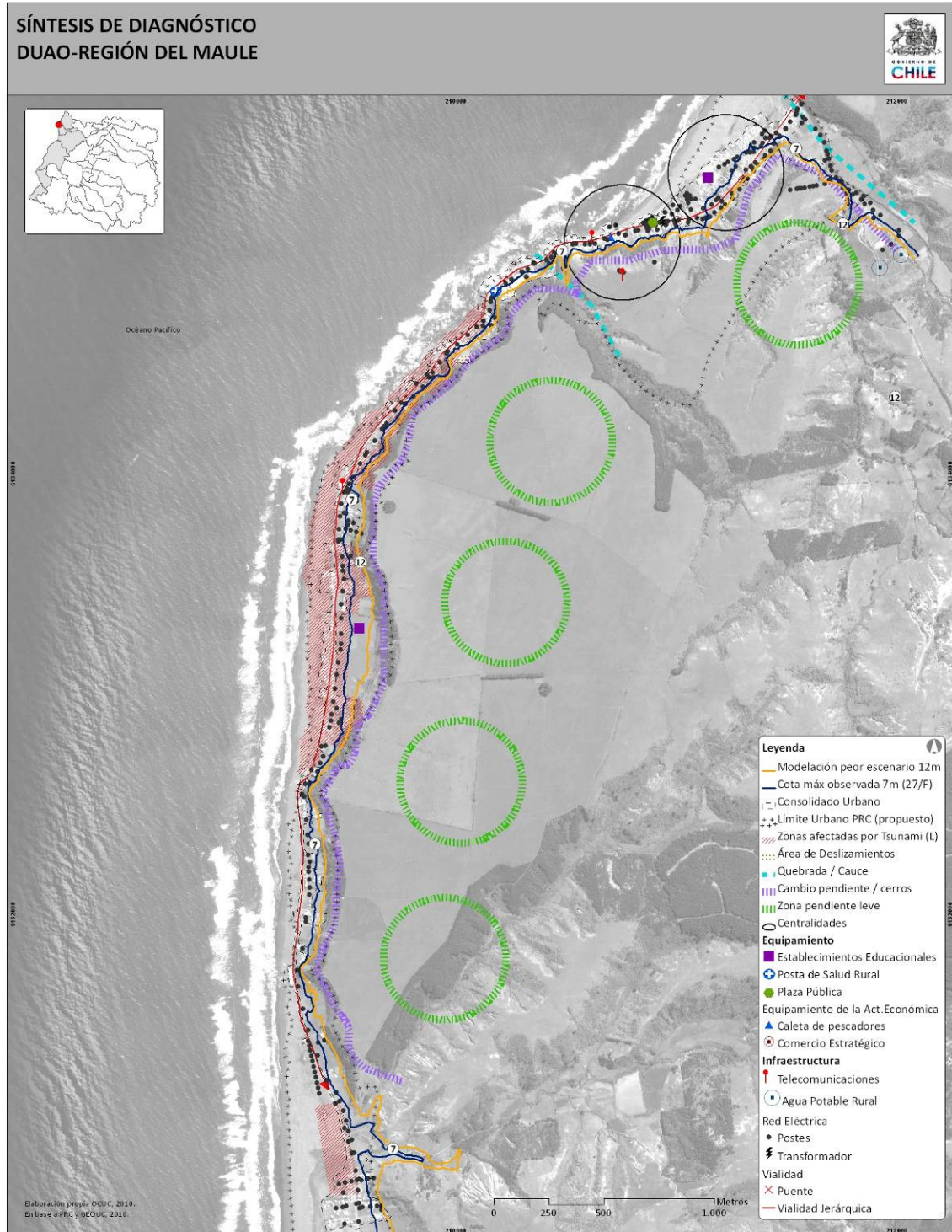
Con respecto a la red eléctrica, esta localidad posee un transformador, el cual está emplazado en una zona con alto peligro de tsunami. Se recomienda relocalizar esta infraestructura en un sector seguro de la localidad, evitando que siga expuesto a dicha amenaza. Además, Duao cuenta con 323 postes, de los cuales el 46% se encuentra en zonas de alto peligro de tsunami.

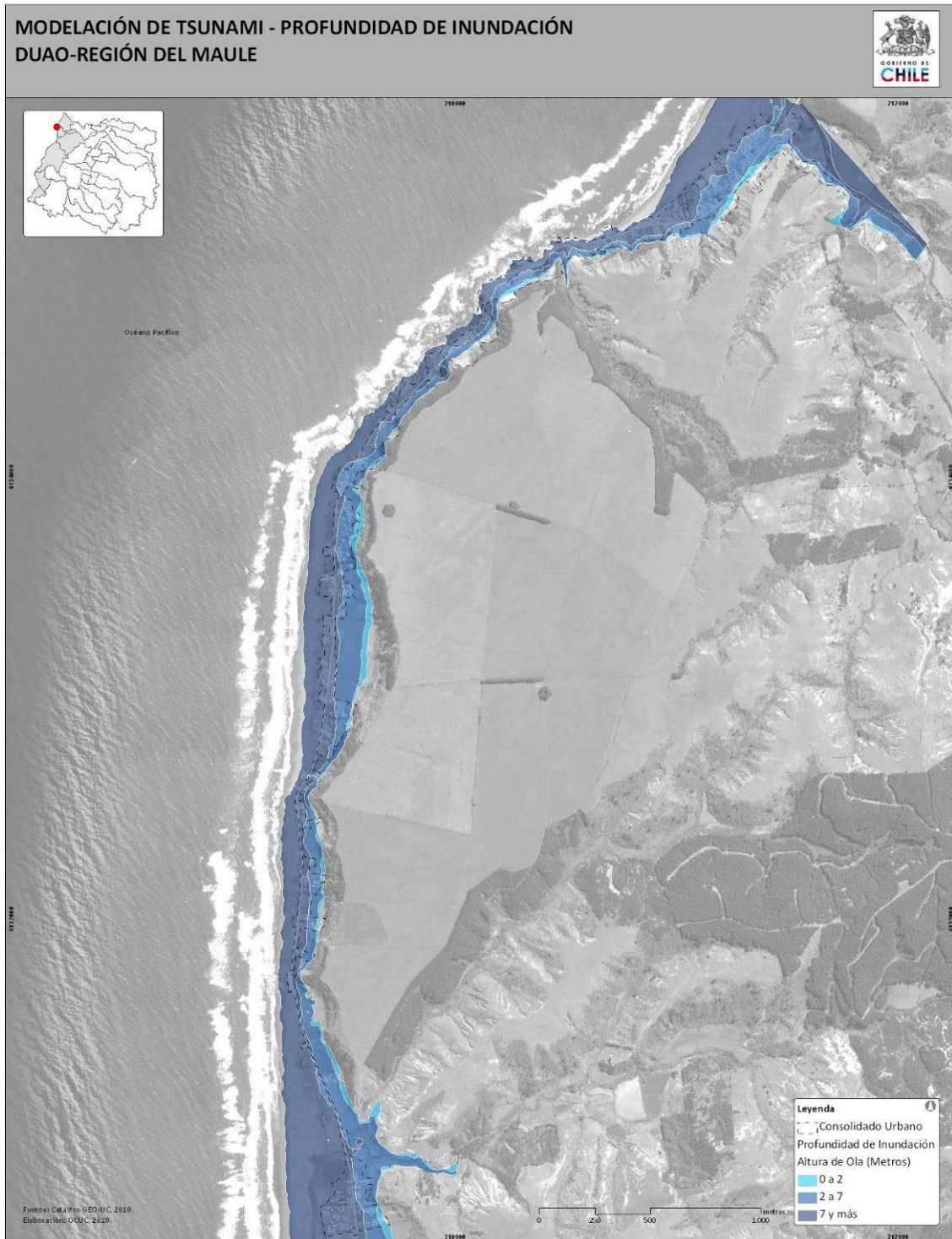
En relación a la infraestructura de conectividad, Duao cuenta con un puente, el cual está fuera de las zonas de alto peligro de las amenazas analizadas.

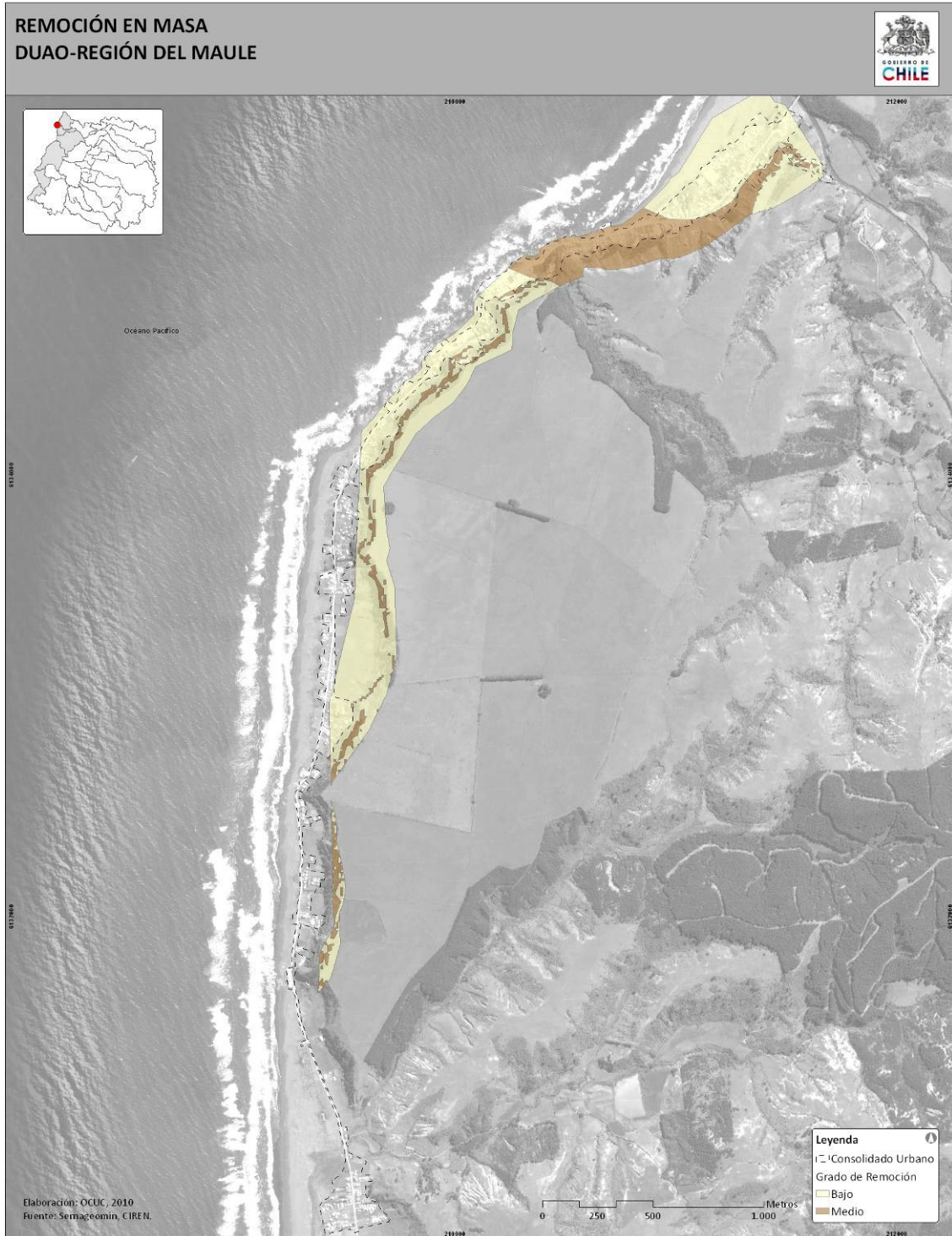
Por último, en esta localidad se emplaza un APR, el cual, al igual que el puente, está localizado en un sector seguro de la localidad, fuera de las zonas de alto peligro.

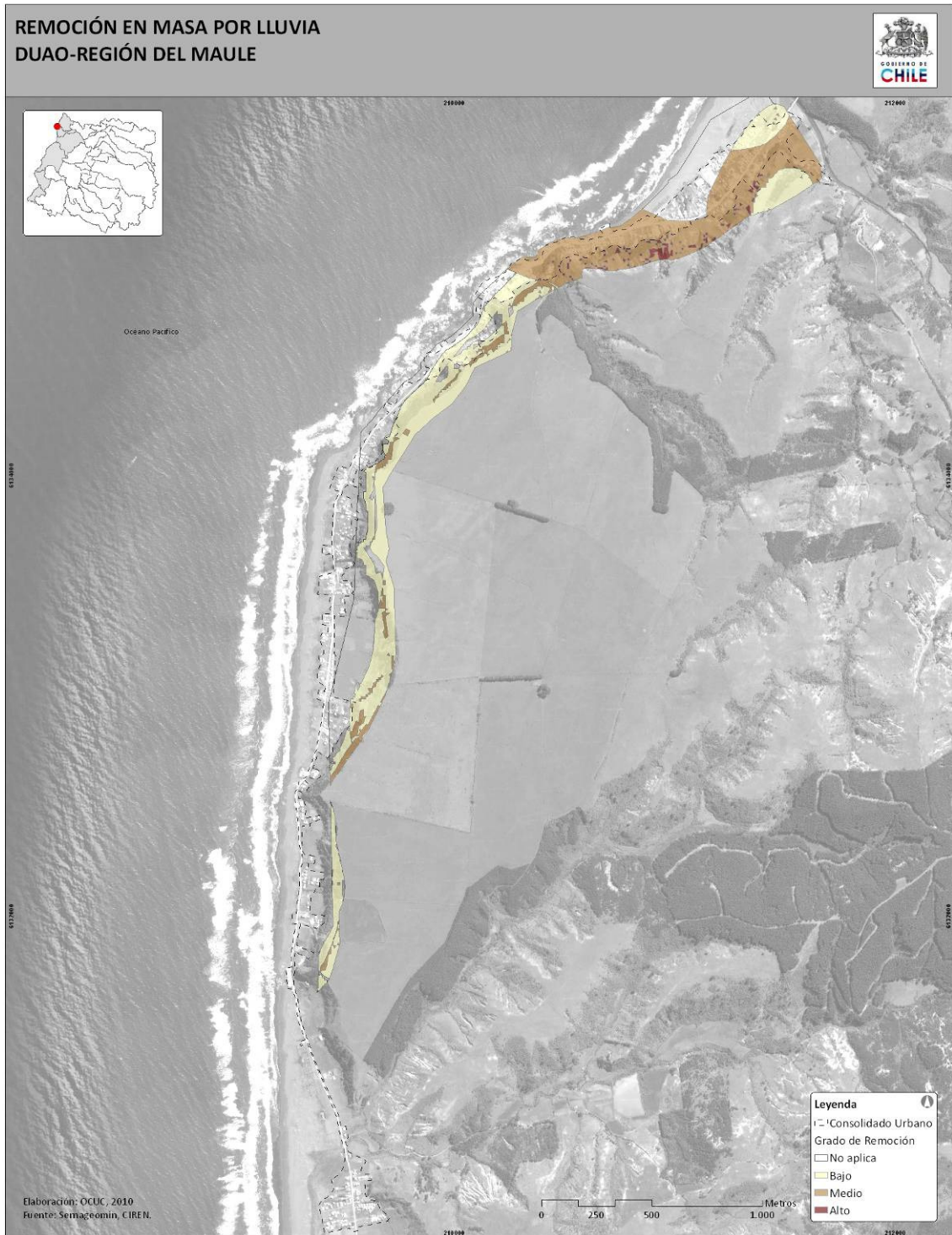
Cabe señalar que no se cuenta con información sobre la amenaza de inundación fluvial, por lo que no se pudo analizar ningún tipo de infraestructura bajo esta amenaza. (Tabla 2, cuando corresponde)

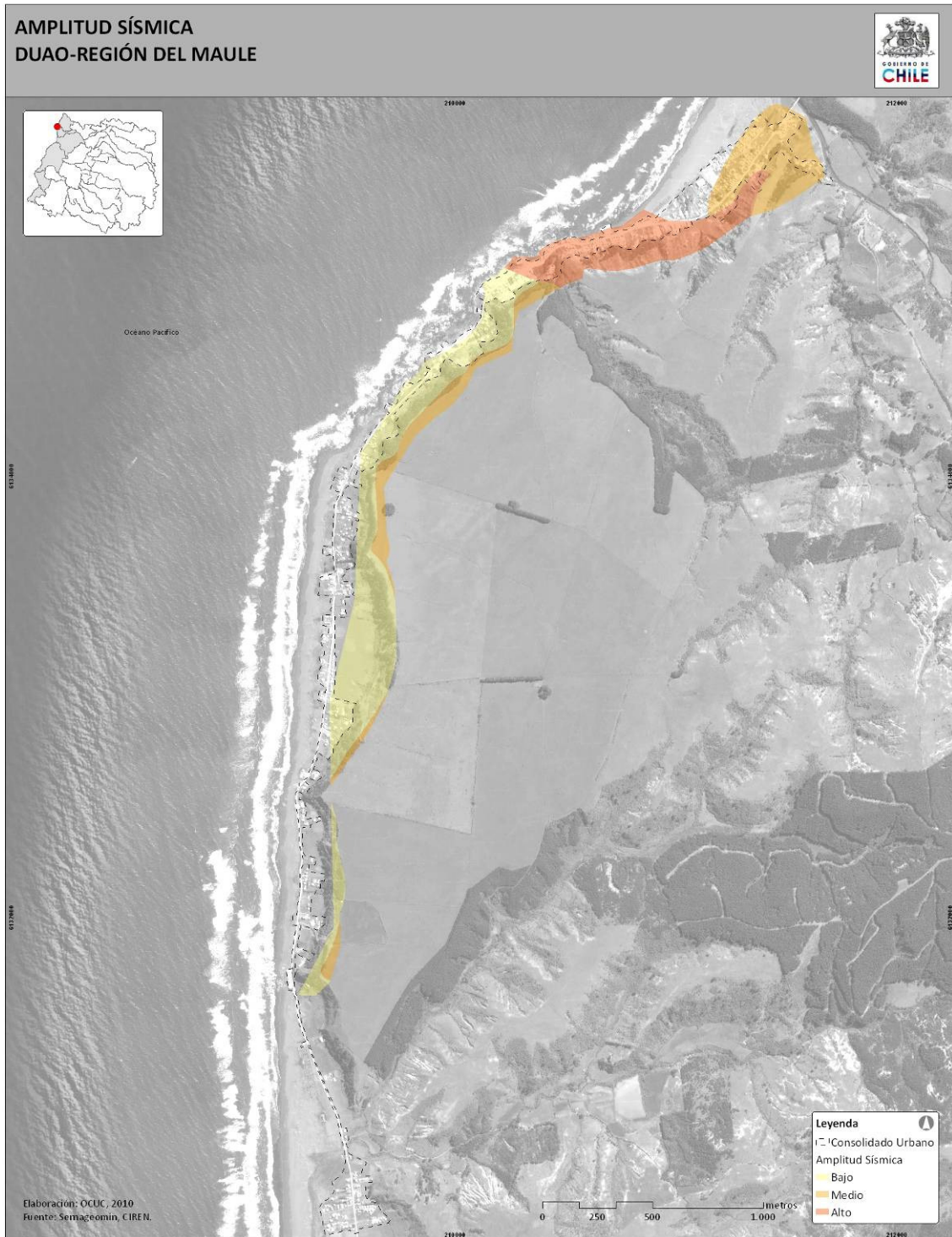
5 PLANOS Y TABLAS

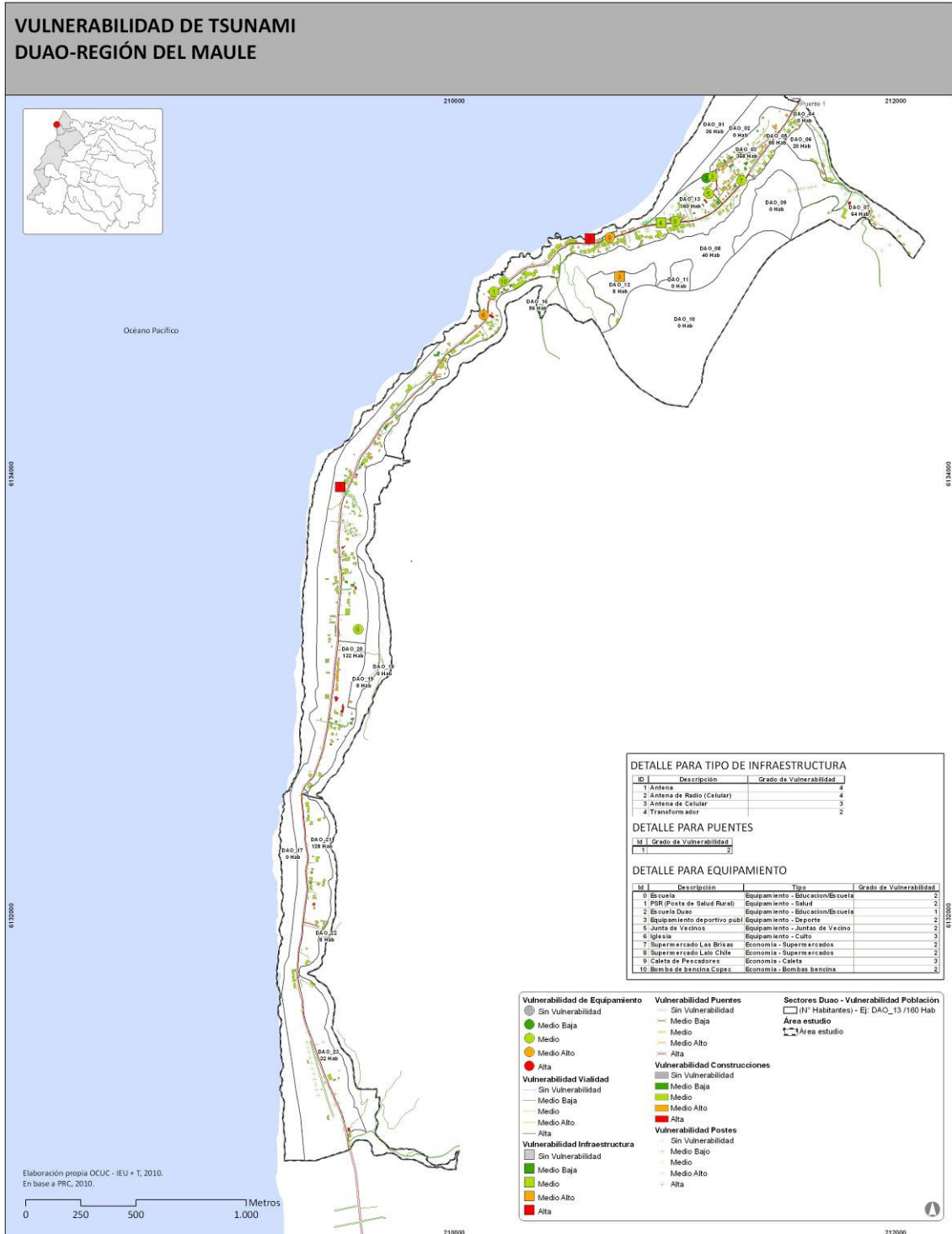


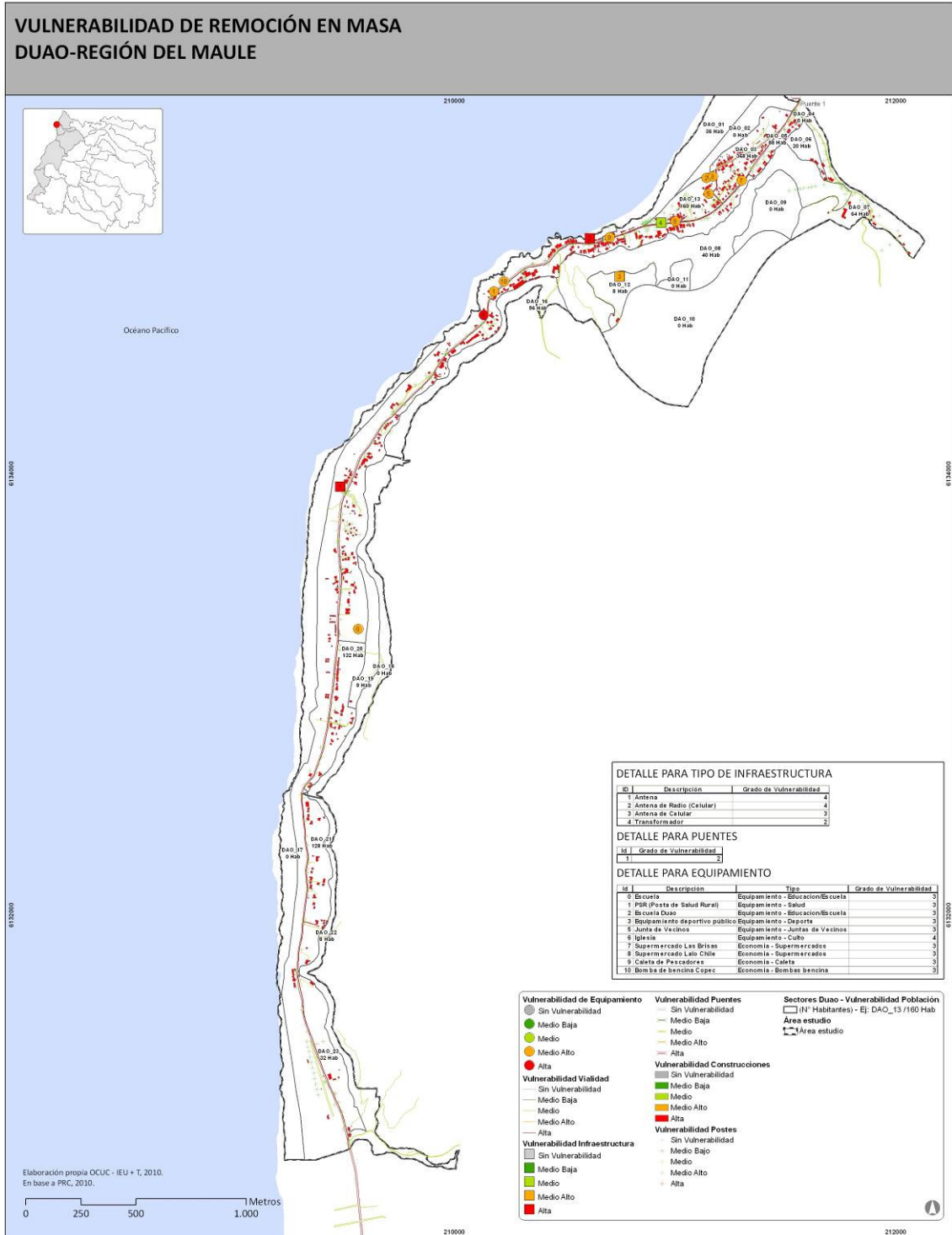


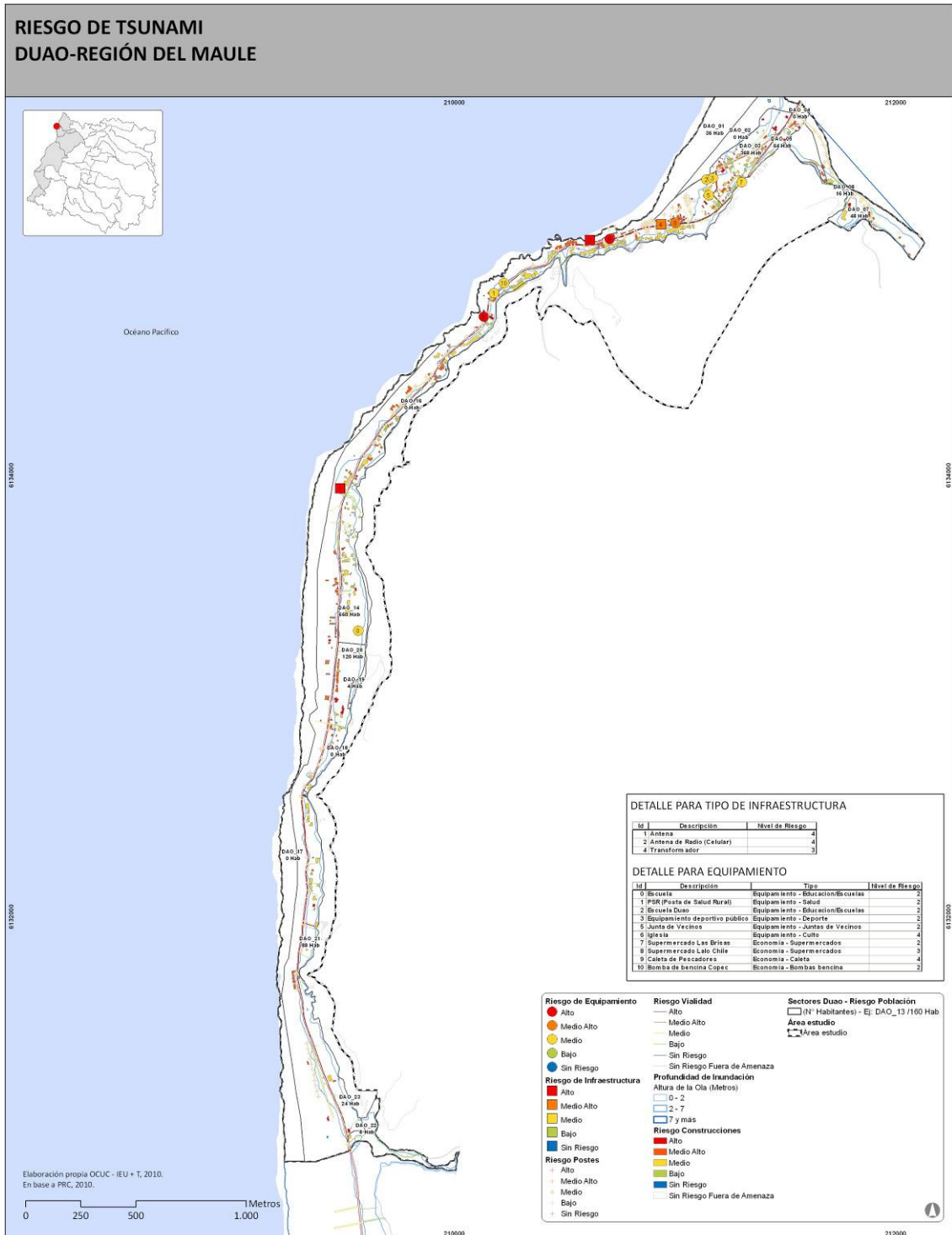


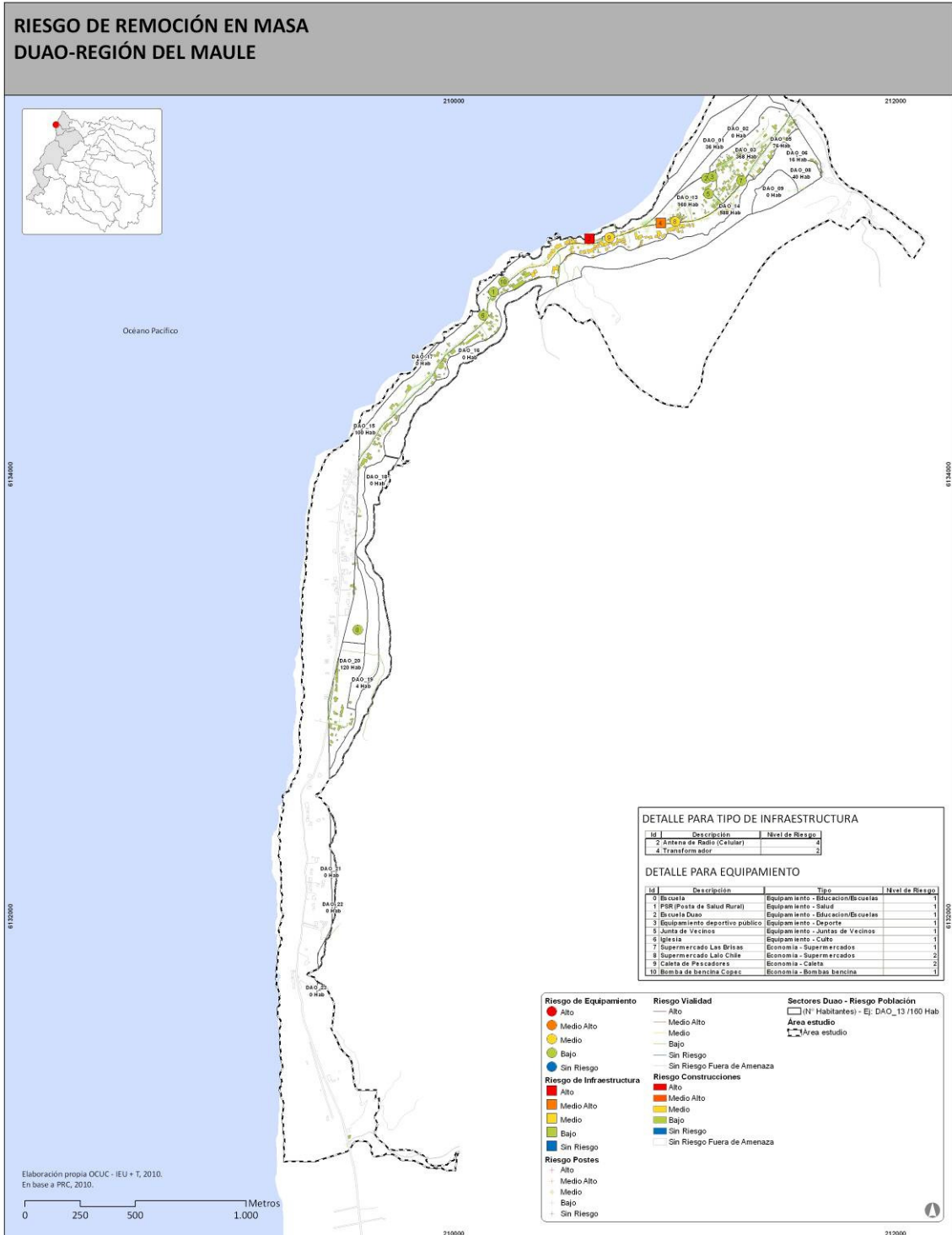


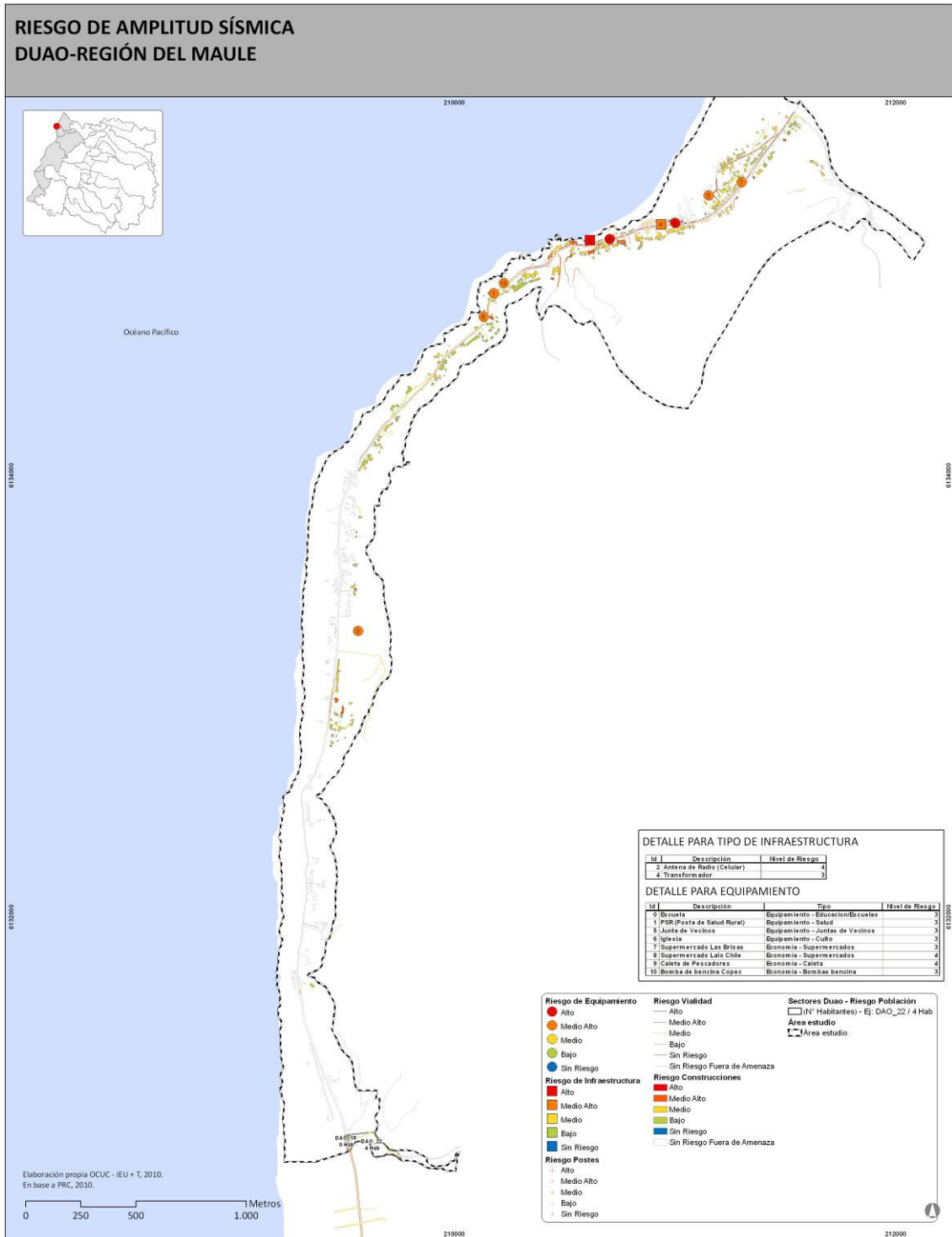


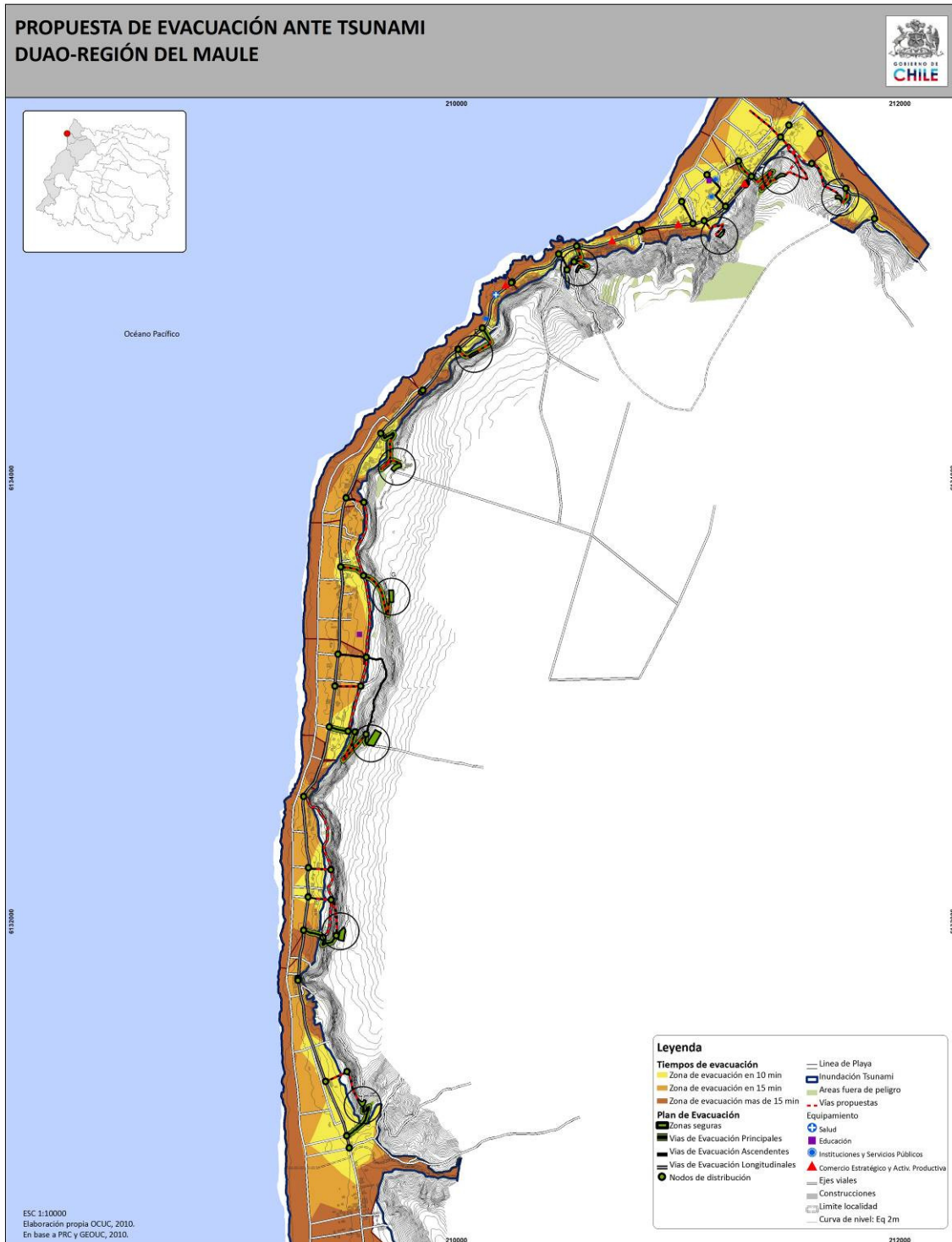












Equipamiento Crítico	Profundidad Inundación Tsunami	Período Retorno Inundación Fluvial	Grado de Remoción en Masa	Grado de Licuefacción
Escuela	2 a 7	S/I	Bajo	0
Escuela Duao	7 y más	S/I	Bajo	0
PSR (Posta de Salud Rural)	2 a 7	S/I	Bajo	0

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

Tabla 1 Grados de amenazas por Equipamiento Crítico localidad de Duao.

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"
Antena	1	0	S/I	0	0
Antena de Celular	1	0	S/I	0	0
Antena de Radio (Celular)	1	1	S/I	0	0
Transformador	1	1	S/I	0	0
Postes	323	147	S/I	0	0
Puentes	1	0	S/I	0	0
APR	1	0	S/I	0	0

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

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