



CNE-UGPR-DR-005-2024

DIAGNÓSTICO DE RIESGOS

Estudios preliminares y anteproyecto para la reconstrucción del puente vehicular con paso peatonal adosado sobre Río Quéquer, ruta cantonal código 2-15-009, sector El Pato, distrito Cote, cantón Guatuso, provincia Alajuela

43626-P-FNE-010

Rosaura Barrantes Ulate

Mayo, 2024



IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Código de la afectación en el PGE: 43626-P-FNE-010
- Estudios preliminares y anteproyecto para la reconstrucción del puente vehicular con paso peatonal adosado sobre Río Quequer, ruta cantonal código 2-15-009, sector El Pato, distrito Cote, cantón Guatuso, provincia Alajuela
- Unidad Ejecutora: Municipalidad Guatuso
- La descripción textual del daño o pérdida reportada en el Plan General de la Emergencia

“Paso por el río se hace peligroso por las crecidas, estructura antigua de vigas de madera fue arrastrada lejos del lugar.”

Plan General de la Emergencia, Decreto Ejecutivo No. 43626-MP Onda Tropical N°11, N°12 y Tormenta Tropical Bonnie													
Reporte Puentes													
ObjetoID	Institución Informante	Provincia	Cantón	Distrito	Poblado	Número de Ruta Descripción del Tramo	Código de puente	Nombre del cauce (río, quebrada, canal, otro)	Descripción de los daños	Metros lineales afectados	Descripción de las obras o labores requeridas		
12	43626-P-FNE-010	Municipalidad de Guatuso	Alajuela	Guatuso	Cote	El Pato	2-15-009	2-15-009-03	Rio El Quequer	Paso por el río se hace peligroso por las crecidas, estructura antigua de vigas de madera fue arrastrada lejos del lugar.	18	Construcción de puente vehicular nuevo de 18 metros de longitud. (Sub estructura y super estructura)	Fu

- ¿Es posible comprobar el nexo de causalidad?

Sí ☒

No ☐

La Unidad Ejecutora indica en el plan de inversión (Anexo N.1 Plan de Inversión) que “En el caso específico del cantón de Guatuso, en sector El Pato, este evento extraordinario generó el colapso parcial de la estructura mayor de paso vehicular sobre el río Quequer. En ese momento la estructura se encontraba conformada por un puente artesanal de vigas de madera con tabloncillos en su superficie. Debido al aumento en el caudal del río, se desprendieron algunos de esos tabloncillos de la superficie de ruedo, hubo socavación en la base del puente en el margen derecho. Las vigas de madera resultaron sumamente afectadas, algunas siguen presentando actualmente daños y desgaste por efecto del tiempo y la exposición a humedad. A pesar que el puente se mantiene aparentemente estable, la socavación presentada representa un riesgo alto en cuanto a la inestabilidad y longevidad de la estructura,



resultando en un posible colapso.

Además indica que “esta ruta cantonal, identificada con el código 2-15-009, conecta la comunidad de Cabanga, situada en la ruta nacional 143, con El Pato. Es un camino que forma parte de la red vial para comunicar con la provincia de Guanacaste en Arenal, conectando los cantones Guatuso - Tilarán. El puente que atraviesa esta ruta es de vital importancia para el cantón de Guatuso por múltiples razones. En primer lugar, sirve como única vía de acceso a la mencionada comunidad y a los caminos cantonales 2-15- 010, 2-15-206 y 2-15-233. Además, constituye la principal conexión directa para que los habitantes de El Pato puedan acceder a servicios básicos como educación y salud pública, así como para permitir el ingreso rápido de servicios de emergencia como bomberos y ambulancias. Por otro lado, la zona se destaca por su actividad agrícola y ganadera, existe un asentamiento campesino con más de 50 parcelas, por lo que el puente es fundamental para facilitar el transporte de productos y la entrada de instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) y el Instituto de Desarrollo Rural (INDER)”.

Por tanto, sí se confirma el nexo de causalidad entre el evento Temporal de la Vertiente del Caribe Decreto N.43626-MP y los daños reportados.

Mecanismos utilizados para comprobar el nexo de causalidad:

- ☒ Visita al sitio (Anexo N.2 Informe gira confirmación nexo causalidad)
- ☒ Revisión de informes de situación
- ☐ Inventario de infraestructura
- ☒ Recolección de información con informantes claves
- ☐ Especifique cuales: Personal de la Municipalidad de Guatuso que participó en atención de la emergencia.
- ☐ Otro: _____



I. PARTES INTERESADAS

II.1. Identificación de actores claves en los proyectos

Actor	Rol	Contacto	Nivel de injerencia en el proyecto	Necesidad de información
Comité de Caminos Cabanga	Representante	Donald Rodríguez Porras 88296610	Medio	De inicio a fin del proyecto se realizarán reuniones de socialización.
ADI Cabanga	Presidente	Jose Eduardo Hernandez Ugalde 84541914	Medio	
ADI Pejibaye	Presidente	Roberto Alvarado Murillo 88393614	Medio	

II.2. Población beneficiada

BENEFICIARIOS	COMUNIDADES	POBLACIÓN ESTIMADA
DIRECTOS	El Pato	900 personas
	Cabanga	
	Asentamiento Campesino el Pato	
INDIRECTOS	Población Cercana	150 personas

Fuente: INEC 2022.



II.3. Identificación de indicadores de impacto social y económico en la zona a intervenir

Indicador	Estado actual	Meta	Instrumento de medición
Información hidrológica, topográfica, suelos, geología, geotécnica, hidráulica sobre el sitio de emplazamiento.	Propuesta de ante proyecto sin información técnica del sitio de emplazamiento.	Propuesta de ante proyecto basada en información técnica del sitio de emplazamiento.	Documentos de estudios técnicos y ante proyecto aprobados por la UE y CNE.

II. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

III.1. Contexto

A continuación se presentan los factores de riesgo asociados al proyecto, en sus principales variables de amenazas y que conforman su vulnerabilidad (Anexo N.3 Datos factores amenazas y vulnerabilidad).

III.2. Amenazas

Amenazas

Amenazas Geológicas

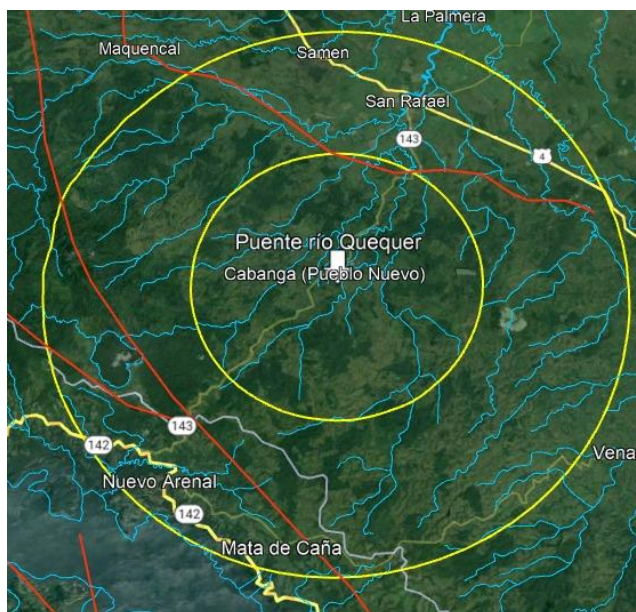
Sismos y Fallas activas

Hay amenaza sísmica potencial:



Círculo amarillo y Radio de 5 km, considerado para determinar amenaza sísmica significativa.

Figura N.1 Sismos cercanos al punto de construcción



Línea amarilla y Radio de 10 km: Falla neotectónica. Significa que el área se encuentra bajo amenaza sísmica reciente. De acuerdo con la información existente en la CNE el área cuenta con potencial para sismos en el rango de 5.5 Mw y 6.5 Mw. Lo cual implica la aplicación de la norma del código sísmico de Costa Rica debe ser aplicada con la mayor rigurosidad existente para obras civiles, en especial aquellas que corresponden a líneas vitales como la red vial, puentes, acueductos, poliductos o sistemas similares.

Revisado el catálogo sísmico del OVSICORI de los últimos 14 años, el área no muestra actividad reciente significativa. La actividad epicentral suministrada no alcanza sismos mayores a 5.0 Mw.

No obstante, el diseño prospectivo y resiliente debido al contexto de amenaza potencial sísmica en un radio de 5 km de construcción de la actual obra debe verificarse que ha sido integrado apropiadamente.



Figura N.2 Magnitud de sismos

ESTADÍSTICAS SISMICAS

Número promedio de sismos

Según datos de los últimos 14 años y nuestro archivo de terremotos con datos desde 1900, hay alrededor de 157 terremotos en promedio por año en o cerca de Guatuso, Alajuela, Costa Rica:

Mag. 6 o más: 0.02 sismos por año (o 1 sismo cada 41.7 años)
• Mag. 5 o más: 0.51 sismos por año (o 1 sismo cada 1.9 años)
• Mag. 4 o más: 5 sismos por año
• Mag. 3 o más: 70 sismos por año (o 5.9 sismos por mes)
• Mag. 2 o más: 152 sismos por año (o 12.7 sismos por mes)
• Mag. 1 o más: 155 sismos por año (o 12.9 sismos por mes)

La Guatuso tiene un **alto nivel de actividad sísmica**. La Guatuso ha tenido **al menos 3 terremotos arriba magnitud 6** desde 1900, lo que sugiere que los terremotos más grandes de este tamaño ocurren con poca frecuencia, probablemente en promedio aproximadamente cada 40 a 45 años.

Volcánica

Los volcanes cercanos al cantón de Guatuso son el Tenorio, El Arenal y el Miravalles y los tres se encuentran en Nivel de Actividad N 1 Calma, es decir en estado de quietud, no eruptivo, según el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica de la Universidad Nacional. Por lo tanto, no significa algún nivel de amenaza para el área de construcción del puente en el sector de Betania sobre el río Frío.

Amenazas Hidrológicas

De acuerdo a la Comisión Nacional de emergencias el cantón de Guatuso posee una red fluvial bien definida, la misma cuenta con un grupo de ríos y quebradas que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas del cantón, dicha red de drenaje está compuesta principalmente por los ríos Frío, Caño Ciego, Pastate, Mónico, Buena Vista, Cote, La Muerte.

El distrito de Cotel, al cual pertenece el sector Pato, ha sido afectado por diferentes lluvias y eventos hidrometereológicos en los últimos cinco años, quedando



registrado en los reportes del Comité Municipal de Emergencias de Guatuso y en los Planes Generales de Emergencias de los Decretos Temporal de la Vertiente del Caribe N.43131-MP en el año 2021 y la Tormenta Tropical Bonnie N.43626-MP del año 2022. Causando graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, infraestructura dañada, y declaratorias de emergencia; no se tiene registro de lesionados.

El Huracán Otto genera en el cantón de Guatuso y el distrito de Cote en noviembre 2016 importantes daños en infraestructura, servicios básicos, ambientales y generando grandes pérdidas económicas. Inundando el barrio de Betania, causando pérdidas en sus enceres a un número importante de familias, así como en el puente.

Sequía

De acuerdo a los registros de la CNE el cantón de Guatuso tuvo afectación por el Fenómenos ENOS en su etapa El Niño en el año 2019, provocando sequía y por tanto faltante en el suministro del agua a las familias del cantón en general. También se tiene registro de afectación por sequía en el año 2008 en el cantón.

Amenazas Antrópicas

De acuerdo con el personal de la Municipalidad de Guatuso no tienen reporte de afectación en el río Quéquer por el sector El Pato por sustancias peligrosas, ni contaminación de cuerpos de agua, ni colapso de estructuras, ni de incendios estructurales o forestales.

Amenazas Biológicas

Autoridades de Salud activaron los protocolos para enfrentar la alerta epidemiológica sanitaria internacional por brote de nuevo coronavirus 2020 en China, desde el 29 de enero de 2020. El viernes 6 de marzo el Ministerio de Salud informó que se registró el primer caso confirmado importado por COVID-19 en Costa Rica luego de los resultados obtenidos por INCIENSA.



De acuerdo al Informe del Ministerio de Salud los tres principales eventos de salud notificados en el 2022 para el cantón de Guatuso fueron las infecciones de vías respiratorias superior con 3394 casos, COVID-19 con 1019 casos y enfermedad diarreica aguda con 994 casos. El primer caso confirmado de Covid-19 en el cantón fue el 23 de mayo del 2020, por lo que en ese año fueron 733 casos confirmados en 8 meses de pandemia. Se observa que para este 2022 hubo una disminución de casos a comparación del año 2021, que reporto la mayor cantidad de casos positivos con 1214 reportes.

Tipo	Amenaza*	Frecuencia <i>Escala 0 - 5</i>	Intensidad <i>Escala 0 - 5</i>	Valor final
Geológico	Sismos	3	3	9
	Tsunamis	0	0	0
	Deslizamientos	4	3	12
	Fallas geológicas activas	3	3	9
	Volcánica	1	1	1
Hidrometeorológicos	Lluvias severas	5	3	15
	Inundaciones	5	3	15
	Huracanes	2	2	4
	Sequías	2	2	4
Antrópica	Sustancias peligrosas	0	0	0
	Incendios (forestales o estructurales)	1	1	1

Biológica	Contaminación de cuerpos de agua (superficiales o subterráneos)	0	0	0
	Colapso de estructuras	0	0	0
	Epidemias, endemias, pandemias, brotes, u otros.	3	5	15
Grado de amenaza para el proyecto				24,29
				Bajo

Escala de ponderación: 0: No se percibe; 1: Muy bajo; 2: Bajo; 3: Medio; 4: Alto; Muy alto.

Resultados: 0-20 Muy bajo; 21-40 Bajo; 41-60 Medio; 61-80 Alta; 81 a 100 Muy alto

III.3. Factores de vulnerabilidad

El cantón de Guatuso se ubica en el N.17 (del más bajo al más alto) con 0,698 en el año 20219 Medio Desarrollo Humano y 0,706 en el año 2020 Alto Desarrollo Humano, es decir que es de los más bajos del país.

Tabla 3.3: IDH según cantones en Costa Rica, 2020

Cantón	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Categoría de desarrollo humano	Cantón	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Categoría de desarrollo humano
Aserrí	0,737	Alto	Corredores	0,698	Medio
Orzúla	0,736	Alto	León Cortés	0,692	Medio
Rio Cuarto	0,732	Alto	Carrillo	0,689	Medio
Anastá	0,73	Alto	Lindero	0,688	Medio
Guilla	0,729	Alto	Sarapiquí	0,688	Medio
Siquirres	0,723	Alto	Begones	0,687	Medio
Esparza	0,718	Alto	Nandayure	0,687	Medio
Abangares	0,717	Alto	Parral	0,685	Medio
Libertad	0,714	Alto	Coto Brus	0,683	Medio
Alajuelita	0,712	Alto	Quepos	0,682	Medio
Turubares	0,712	Alto	Upala	0,678	Medio
Osa	0,708	Alto	Guadalupe	0,676	Medio
Guilmore	0,706	Alto	San Marcos	0,675	Medio
Nicoya	0,703	Alto	Tarrazú	0,668	Medio
Montes de Oro	0,702	Alto	Danta	0,660	Medio
Pococí	0,700	Alto	Los Chiles	0,640	Medio
Tilarán	0,696	Medio	Hojancha	0,638	Medio
Cañas	0,695	Medio	Buenos Aires	0,620	Medio
Santa Cruz	0,693	Medio	Talamanca	0,601	Medio
Puntarenas	0,692	Medio	La Cruz	0,596	Medio
Garabito	0,691	Medio	Matina	0,579	Medio

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Atlas de Desarrollo Humano Cantonal 2022, PNUD-Costa Rica.



Los demás factores de vulnerabilidad han sido analizados y definidos a partir de la información de personal de la Municipalidad de Guatuso, con el fiscalizador Wayner Mata a cargo del Plan de Inversión y la gestora de riesgos Rosaura Barrantes Ulate.

Tipo	Descripción de la vulnerabilidad	Valor final <i>Escala 1 - 5</i>
Físico ambiental	Ubicación del proyecto	5
	Zonificación sísmica	1
	Pendiente	3
	Aptitud del suelo	2
	Procedimientos constructivos	1
	Ambiental	2
	Plan regulador	4
Socio económica	Pobreza	4
	Desarrollo humano cantonal	2
	Conocimiento sobre desastres	3
Organizativa	Organización comunal	1
	Coordinación interinstitucional	1
	Aceptación del proyecto	1



	Aplicación de normativa	1
Grado de vulnerabilidad		44,29
		Medio

Resultados: 0-20 Muy bajo; 21-40 Bajo; 41-60 Medio; 61-80 Alta; 81 a 100 Muy alto

III.4. Nivel de riesgo a desastres del proyecto

Nivel de riesgo a desastres para el proyecto	Riesgo bajo
---	--------------------



III. Plan de gestión de riesgos

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO	MEDIDAS PARA EL MONITOREO Y/O REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS		
Código riesgo #	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO:	NIVEL	ACCIONES PARA REDUCIR O MONITOREAR LOS RIESGOS	ESTADO
PRE01	Errores en la ejecución de los estudios o informes.	Riesgo Alto	1. Especificaciones técnicas completas apegadas a la normativa AASHTO y al CR-2020 por parte de la UE y revisado por UGPR. 2. Supervisión de la ejecución de los ensayos de campo. 3. Revisión conjunta para dar aceptación de los estudios.	Pendiente

Se adjunta matriz de riesgos completa.

IV. COMENTARIOS FINALES

Considerando que el presente Plan de Inversión consiste en la etapa de Estudios, sólo se obtiene un riesgo Alto, el cual, si no se gestionan de forma preventiva se pueden materializar, ocasionando un impacto en el alcance, costo y/o plazo del proyecto.



Este riesgo además, puede aumentar en caso de que durante la etapa de análisis de campo por parte de la empresa adjudicada para llevar a cabo los estudios, se presente un sismo, siendo el factor de amenaza de mayor frecuencia.

También puede aumentar por algún tipo de inundación en el área, en caso de que el trabajo de campo se realice en la temporada de lluvia, por lo que se recomienda tomar todas las medidas posibles como lograr que el estudio se realice en los meses de junio o julio, y confirmar las condiciones previas a la programación de las tareas.

**Nombre completo
Gestor(a) de riesgo
UGPR**

**Nombre completo
Fiscalizador(a)
UGPR**

Adjuntos: Matriz de riesgos

C: Expediente

CPR (siglas de la persona que elabora el documento).

V. BIBLIOGRAFÍA

Se deben añadir los documentos revisados para el análisis de riesgos, al menos se debe consultar:

- *Histórico de afectaciones en la zona (tipo de evento/fecha/daños/medidas tomadas) y/o informes de situación.*
- *Informes de IAR en la zona.*



- *Mapas de amenazas y descripción de amenazas CNE.* [Mapas de amenazas \(cne.go.cr\)](http://cne.go.cr)
- *Plan regulador, verificar si está vigente y si tienen IFAS* [Planes Reguladores - Portal-INVU](#) y en [QGIS Cloud - PR](#)
- *Pronósticos meteorológicos y/o informes especiales del IMN* [Avisos Meteorológicos - IMN](#)
- *Informe de riesgo hidrometeorológico IMN* [Category Archive for "Análisis de riesgo" | IMN Cambio Climático](#)
- *Alertas CNE*
- *Decreto de Emergencia, PGE.* [Declaratoria de Emergencia Vigentes \(cne.go.cr\)](#)
- *Zonas de riesgo por tsunami* [Mapas de evacuación \(una.ac.cr\)](#)
- *Fallas activas* [Fallas activas \(ucr.ac.cr\)](#)
- *Sismos históricos* [Sismos históricos \(ucr.ac.cr\)](#) [Sismicidad Histórica \(una.ac.cr\)](#)
- *Volcanes activos* [Volcanes de Costa Rica \(ucr.ac.cr\)](#)
- *Código Sísmico 2010* [CSCR2010.pdf \(codigosismico.or.cr\)](#)
- *Índice de desarrollo humano cantonal e Índice de pobreza multidimensional* [Atlas de Desarrollo Humano Cantonal 2022 | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo \(undp.org\)](#)
- *Sismos en o cerca de Guatuso, Alajuela, Costa Rica: Terremotos hoy y últimos 30 días (volcanodiscovery.com)*



Anexo 1. Plan de Inversión



Plan de Inversión
Estudios Preliminares

Anexo 2. Informe gira confirmación nexos causalidad



CNE-UGPR-IG-030-2
023 19 Abril 2023.pd

Anexo 3. Datos factores amenazas y vulnerabilidad



Datos factores
Amenaza y vulnerab

Criterios de ponderación de las amenazas

Frecuencia del evento	Valor
El evento se presenta más de 2 veces al año	5
El evento se presenta 1 vez al año	4
El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un período de 5 años	3
El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un período de 5 a 10 años	2
El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años	1
No se han presentado eventos de este tipo	0



Afectación del evento	Valor
Generación de muertes y lesionados, graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de emergencia	5
Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de emergencia. No generó muertes, pero sí lesionados.	4
Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos.	3
El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un período de 5 a 10 años	2
El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años	1
No se han presentado eventos de este tipo	0

Basado en el documento "Análisis de riesgos en obras y/o proyectos de inversión pública para el estado de Oaxaca", PNUD, 2016.



Anexo 4. Criterios de ponderación de las vulnerabilidades

Variable	Descripción	1	2	3	4	5	
Vulnerabilidad físico ambiental	Ubicación del proyecto / obra	Localización del proyecto con respecto a la condición de peligro identificada y/o zona declara anteriormente con emergencia o desastre.	MUY LEJANO >5 km	LEJANO De 3 a 5 km	MEDIANAMENTE CERCANO De 1 a 3 km	CERCANO > 250 metros y hasta 1 km	MUY CERCANO < 250 metros
	Zonificación sísmica	La ubicación del cantón en donde se ejecutará el proyecto con respecto a las zonas sísmicas definidas por el Código Sísmico vigente y a la franja costera.	Zona II	Zona III, no en la costa	Zona III, en área costera	Zona IV, no en la costa	Zona IV, en área costera
	Pendiente	Características en la inclinación del terreno	Terrenos planos o con pendiente imperceptible a nula.	Terrenos casi planos: pendiente no mayor a 15°	Terrenos ligeramente inclinados: pendientes entre 15° a 40°	Terrenos inclinados sin antecedentes: pendientes mayores a 40°, sin deslizamientos previos	Terrenos inclinados con antecedentes: pendientes mayores a 40°, con deslizamientos previos
	Aptitud del suelo	Nivel de aptitud del suelo en función de las condiciones deseables (permeabilidad, compactación, fertilidad, etc.), para el uso que el proyecto/obra está contemplando.	El terreno es apto y no requiere tratamiento para la realización del proyecto.	El terreno es medianamente apto, se puede recomendar tratamiento pero no es estrictamente necesario.	El terreno es medianamente apto, necesita tratamiento sencillo y de bajo costo.	El terreno tiene aptitud baja, se puede mejorar con tratamientos complicados y de alto costo.	El terreno no es apto, sin posibilidad de aplicarse ningún tratamiento.
	Procedimientos constructivos	Se refiere a los procesos y/o tecnologías utilizadas durante la construcción del proyecto, según lo establecido por el CFIA y normativa vigente.	Construcción con alta supervisión técnica y oficial, cumple los estándares de calidad.	Construcción supervisada técnica y oficialmente, pero cumple solo algunos estándares de calidad.	Procesos de autoconstrucción con aparente cumplimiento de los estándares de calidad y sin supervisión oficial.	Procesos de autoconstrucción con estándares de calidad y sin supervisión oficial.	Procesos de autoconstrucción con ningún estándar de calidad y sin supervisión oficial.
	Plan regulador	Se refiere a si el cantón donde se desarrollará el proyecto posee plan regulador.	Posee plan regulador vigente y con IFAS.	Posee plan regulador pero se encuentra en proceso de actualización.	Posee plan regulador vigente, pero sin IFAS.	No posee plan regulador, pero está en proceso de elaboración.	No posee plan regulador, ni está en proceso de elaboración.
	Ambiental	Nivel de impacto sobre los recursos naturales del sitio, en términos del cambio de uso de suelo que implica la ejecución del proyecto y de la existencia de medidas correctivas para atenuar el impacto.	Nulo impacto ambiental: No se genera impacto ambiental en el sitio debido a que el uso del suelo que implica la obra es igual al anterior en ese sitio.	Bajo impacto ambiental con/ sin medidas correctivas: impacto mínimo por cambio en el uso del suelo y se pueden o no ejecutar medidas correctivas para atenuar el impacto.	Medio impacto ambiental con medidas correctivas: moderado impacto por cambio en el uso del suelo y se ejecutan medidas correctivas para atenuar el impacto.	Alto impacto ambiental con medidas correctivas: fuerte impacto por el cambio radical en el uso del suelo y se ejecutan medidas correctivas para disminuir el impacto.	Medio y Alto impacto ambiental SIN medidas correctivas: Moderado o fuerte impacto por el cambio radical en el uso del suelo y NO se ejecutan medidas correctivas para disminuir el impacto.
Vulnerabilidad socio económica	Pobreza	Situación de pobreza en el cantón, reflejado en el Índice de Pobreza Multidimensional.	Muy bajo nivel de pobreza multidimensional: menos de 0,020	Bajo nivel de pobreza multidimensional: Entre 0,020 y 0,050	Medio nivel de pobreza multidimensional: entre 0,050 y 0,100	Alto nivel de pobreza multidimensional: entre 0,100 y 0,200	Muy alto nivel de pobreza multidimensional: Mas de 0,200
	Desarrollo Humano Cantonal	Situación del cantón, reflejado en el Índice de Desarrollo Humano Cantonal vigente.	Muy Alto Desarrollo Humano: 0,800 a más	Alto Desarrollo Humano: de 0,700 a 0,799	Medio Desarrollo Humano: de 0,550 a 0,699	Bajo Desarrollo Humano: Menos de 0,550	Bajo Desarrollo Humano: Menos de 0,550 y en los últimos dos años se ha mantenido en el mismo rango
	Conocimiento sobre gestión del riesgo de desastres	Se refiere al nivel de conocimiento de la población en relación con el historial de desastres y sus causas en el sitio donde se ejecutará el proyecto	Total conocimiento de eventos y causas: La población identifica claramente eventos previos y sus causas	Total conocimiento de eventos y causas: población identifica claramente previos eventos de desastre en el sitio pero claramente las causas	Parcial conocimiento de eventos y causas: población identifica parcialmente algunos eventos de desastre y posiblemente algunas de sus causas.	Mínimo conocimiento de eventos y causas: población no identifica claramente previos eventos de desastre en el sitio ni claramente sus causas.	Nulo conocimiento de eventos y causas: Población no identifica eventos previos en el sitio ni mucho menos sus causas.
Vulnerabilidad organizativa	Organización de la población	Se refiere al nivel de la organización de la población y la representatividad de la totalidad de la población.	La población está organizada, existen grupos organizados constituidos formalmente y representan a toda la población.	La población está organizada pero no existen grupos formales constituidos y que representen a toda la población.	Algunos grupos están constantemente organizados, pero no representan la totalidad de la población.	Algunos grupos se organizan esporádicamente para situaciones puntuales sin que exista continuidad ni representatividad de la población.	La población no está organizada en ningún momento.
	Coordinación interinstitucional	Se refiere a la integración y coordinación que tienen las instituciones entre sí para la concepción de las fases del proyecto.	Coordinación total entre todas las instituciones públicas, privadas y demás, durante todas las etapas del proyecto.	Coordinación total en algunas etapas del proyecto.	Coordinación parcial en todas las etapas, pero no se toma en cuenta a algunas instituciones que pueden ser relevantes.	Coordinación parcial entre algunas instituciones durante algunas etapas, pero no se toma en cuenta a algunas instituciones que pueden ser relevantes.	Nula coordinación entre las instituciones públicas, privadas y la población.
	Aceptación del proyecto	Nivel de aceptación del proyecto por parte de la población de la zona.	Aceptación total de la población a la realización del proyecto en la zona y lo demuestra con acciones colectiva (eventos, manifestaciones, etc).	Aceptación total de la población a la realización del proyecto en la zona, pero no lo demuestra con acciones colectiva.	Parte de la población acepta el proyecto pero existen algunos grupos que oponen resistencia.	Rechazo total sin acciones colectivas: la población no acepta el proyecto, existe rechazo y oposición por todos los pobladores pero no lo demuestran con acciones colectivas.	Rechazo total CON acciones colectivas: la población no acepta el proyecto, existe rechazo y oposición por todos los pobladores y lo demuestran con acciones colectivas (manifestaciones, documentos, etc).
	Aplicación de normativa	Se refiere a la aplicación de normas y reglamentos para el desarrollo del proyecto / obra. No se consideran las construcciones correctivas posteriores que pudieran existir, únicamente la ejecución inicial.	Cumplimiento estricto de normativa y supervisión: cumplimiento estricto de la normativa en el desarrollo del proyecto con supervisión oficial.	Cumplimiento estricto de normativa pero no supervisión: cumplimiento estricto de la normativa en el desarrollo del proyecto sin supervisión oficial.	Cumplimiento parcial de normativa con/ sin supervisión: cumplimiento parcial de la normativa en el desarrollo del proyecto, sólo se cumplen algunas normas y reglamentos.	Sin cumplimiento de normativa aún y cuando existen las normas y reglamentos en la materia.	Sin cumplimiento de la normativa e inexistencia de normas y reglamentos en la materia.
Variable	Descripción	1	2	3	4	5	

Basado en el documento “Análisis de riesgos en obras y/o proyectos de inversión pública para el estado de Oaxaca”, PNUD, 2016.



Anexo 5. Matriz de riesgos por desastre para el proyecto

Nivel de riesgos por desastre

Amenaza muy alta	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Amenaza alta	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Amenaza media	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Amenaza baja	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio
Amenaza muy baja	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio
	Vulnerabilidad muy baja	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

Basado en el documento "Análisis de riesgos en obras y/o proyectos de inversión pública para el estado de Oaxaca", PNUD, 2016.