



Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe No. LM-PI-GM-INF-01-2018
**Propuesta de ruta alternativa
Patarrá-Coris**




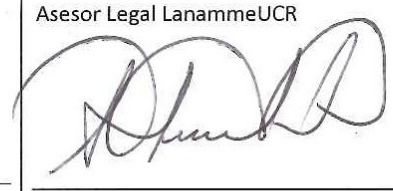

Preparado por:
Unidad de Gestión Municipal



Documento generado con base en el Art. 6, inciso g) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

San José, Costa Rica
Noviembre, 2018



1. Informe LM-PI-GM-INF-01-2018		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: Propuesta de ruta alternativa Patarrá-Coris		4. Fecha del Informe Noviembre, 2018
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias		
9. Resumen Este análisis tiene como objetivo proponer un tramo de ruta alternativa que comunique la Ruta Nacional 212, a la altura del poblado de Patarrá de Desamparados, con Coris de Cartago, así logrando evitar el paso vehicular por el poblado de Linda Vista del cantón de La Unión. Para realizar dicha propuesta se tomaron varios elementos como las ortofotos y las curvas de nivel. Posteriormente se verificaron estos datos con una comprobación en campo. Finalmente se analizaron integralmente diferentes tres opciones o escenarios factibles para la construcción o habilitación de una ruta alternativa.		
10. Palabras clave Propuesta, ruta alternativa, Patarrá, Linda Vista, Coris, Desamparados, escenarios.	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 22
13. Preparado por: Lic. Josué Guzmán Navarro, Geógrafo, Unidad de Gestión Municipal	14. Revisado por: Ing. Josué Quesada Campos, MEng Ingeniero, Unidad de Gestión Municipal	
 Fecha: 30 / 10 / 2018	 Fecha: 30 / 10 / 2018	
14. Revisado por: Ing. Jaime Allen Monge, MSc Coordinador Unidad de Gestión Municipal	14. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD Coordinador General PITRA
 Fecha: 30 / 10 / 2018	 Fecha: 30 / 10 / 2018	 Fecha: / /



Índice

1	Introducción	4
2	Objetivos	5
3	Alcance	5
4	Metodología	5
5	Características del uso del suelo y físicas del área	5
6	Ubicación y características de los escenarios	6
6.1	Escenario 1	7
6.1.1	Escenario 1-Tramo 1.....	9
6.1.2	Escenario 1-Tramo 2.....	11
6.1.3	Escenario 1-Tramo 3.....	12
6.1.4	Escenario 1-Tramo 4.....	13
6.1.5	Resumen Escenario 1	15
6.2	Escenario 2	16
6.3	Escenario 3	17
7	Expropiaciones	20
8	Ventajas y desventajas de los escenarios	20
9	Conclusión	21
10	Recomendaciones	21
11	Referencia Bibliográfica.....	22

Índice de figuras

FIGURA 1.	RUTA ACTUAL PATARRÁ-CORIS.....	4
FIGURA 2.	RUTAS PROPUESTAS Y EL USO DEL SUELO ALEDAÑO.	6
FIGURA 3.	RUTAS PROPUESTAS Y SU TOPOGRAFÍA ALEDAÑA.	7
FIGURA 4.	ESCENARIO 1	7
FIGURA 5.	TOPOGRAFÍA ESCENARIO 1.....	8
FIGURA 6.	INICIO DEL CAMINO ESCENARIO 1	9
FIGURA 7.	ESCENARIO 1 - TRAMO 1.....	9
FIGURA 8.	ALTAS PENDIENTES DEL TRAMO 1, VISTA HACIA EL NORTE.....	10
FIGURA 9.	ALTAS PENDIENTES DEL TRAMO 1, VISTA HACIA EL SUR	10
FIGURA 10.	CAMINO PARALELO PRIVADO	10
FIGURA 11.	ESCENARIO 1 - TRAMO 2.....	11
FIGURA 12.	PENDIENTES, ESCENARIO 1- TRAMO 2, VISTA HACIA EL OESTE.....	11
FIGURA 13.	PENDIENTES, ESCENARIO 1- TRAMO 2, VISTA HACIA EL OESTE.....	12
FIGURA 14.	ESCENARIO 1 - TRAMO 3.....	12
FIGURA 15.	PENDIENTES, ESCENARIO 1 - TRAMO 3, VISTA HACIA EL ESTE.....	13
FIGURA 16.	PENDIENTES, ESCENARIO 1 - TRAMO 3, VISTA HACIA EL OESTE	13
FIGURA 17.	ESCENARIO 1 - TRAMO 4.....	14
FIGURA 18.	PENDIENTES, ESCENARIO 1 - TRAMO 4, CAMBIO DE SUPERFICIE DE RUEDO	14
FIGURA 19.	PENDIENTES, ESCENARIO 1 - TRAMO 4, VISTA HACIA EL OESTE	14
FIGURA 20.	BASURERO A CIELO ABIERTO, ESCENARIO 1 - TRAMO 4	15
FIGURA 21.	ESCENARIO 2	16
FIGURA 22.	TOPOGRAFÍA ESCENARIO 2.....	16
FIGURA 23.	INICIO DEL CAMINO, PROPIEDAD PRIVADA DEL ESCENARIO 2	17
FIGURA 24.	FIN DEL CAMINO, PROPIEDAD PRIVADA DEL ESCENARIO 2	17
FIGURA 25.	TOPOGRAFÍA ESCENARIO 3.....	18
FIGURA 26.	ESCENARIO 3	19
FIGURA 27.	INICIO DEL TRAMO DEL ESCENARIO 3, PROPIEDAD PRIVADA.....	19
FIGURA 28.	TORRE DE ALTA TENSIÓN DENTRO DEL ESCENARIO 3	19

1 INTRODUCCIÓN

El presente análisis tiene como objetivo proponer un tramo de ruta alternativa que comunique la Ruta Nacional 212, a la altura del poblado de Patarrá de Desamparados, con Coris de Cartago, así logrando evitar el paso vehicular por el poblado de Linda Vista del cantón de La Unión (Figura 1). A modo de justificación, existen dos razones principales para la búsqueda de dicha ruta alternativa. La primera razón es la alta concentración urbana y calles estrechas en Linda Vista, en promedio la vía tiene siete metros de calzada. Sumado a esto, muchos vehículos estacionan en los costados de la vía. Esto ocasiona que la calle se convierta en un cuello de botella para el tránsito vehicular, afectando así la fluidez y provocando congestionamientos. La segunda razón son las altas pendientes de la zona, que en algunos sectores superan el 30%. Además, en el área, la ruta presenta curvas con radio de giro interior menor a seis metros, incrementando así las posibilidades de accidentes. Por tanto, se considera importante una propuesta de una ruta alternativa que evite o disminuya el paso vehicular por el poblado de Linda Vista, que no sea generado o atraído en esta misma zona.

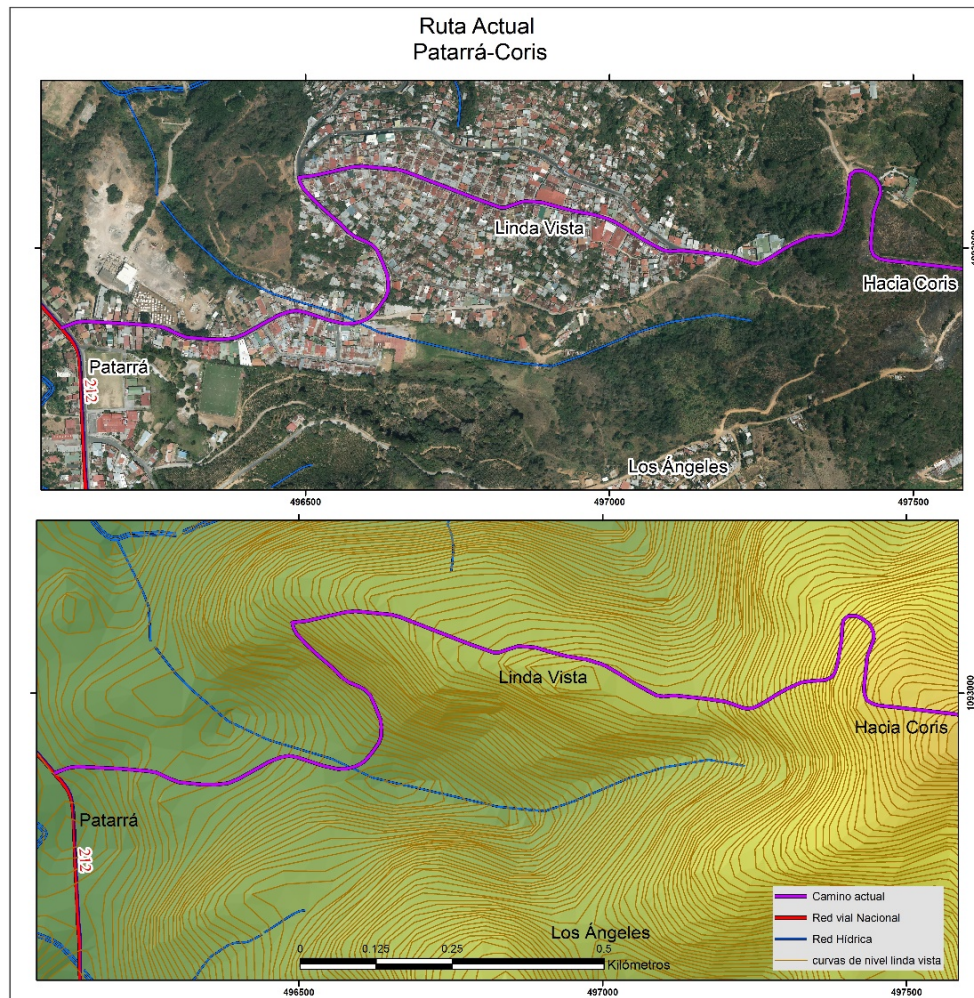


Figura 1. Ruta actual Patarrá-Coris. Fuente: LanammeUCR.



2 OBJETIVOS

Respecto a la problemática que se comentó anteriormente, se definen los siguientes objetivos necesarios para desarrollar la propuesta de los escenarios para la ruta alternativa:

1. Ejecutar un análisis de las características del uso del suelo en el área de estudio.
2. Crear a partir de curvas de nivel, modelos de elevaciones digitales y perfiles topográficos.
3. Establecer con criterio técnico escenarios de trazados factibles para el corredor vial.
4. Corroborar lo propuesto con una visita de campo al área de estudio.
5. Comparar la factibilidad entre los escenarios.
6. Recomendar cual escenario propuesto tiene mayor factibilidad.

3 ALCANCE

El presente análisis constituye un primer acercamiento para la propuesta de una ruta alternativa. Esta propuesta no representa un anteproyecto o análisis de factibilidad. Para esto último, se requeriría realizar estudios preliminares adicionales; específicamente, de costos constructivos, expropiaciones, evaluaciones de las capacidades del terreno, presencia de estructuras de drenajes y diseños tanto de la parte geométrica como de las estructuras de pavimento. El objetivo de este informe es que la administración lo utilice para guiar estudios más específicos con respecto a una posible ruta alternativa.

4 METODOLOGÍA

Para realizar dicha propuesta se tomarán varios elementos importantes. Primero, se analizarán las ortofotos más recientes del lugar, tomadas en el año 2017. Segundo, se considerarán las curvas de nivel cada dos metros, para generar un modelo de elevación digital que incluya pendientes y perfiles topográficos. Posteriormente se verificarán estos datos con una comprobación en campo, recolectando información de posición geográfica (GPS), pendientes, distancias, anchos y fotografías, en sitio. Finalmente se analizarán integralmente diferentes opciones o escenarios factibles para la construcción o habilitación de una ruta alternativa que evite internarse en el centro de Linda Vista, sino más bien que ronde dicho poblado.

5 CARACTERÍSTICAS DEL USO DEL SUELO Y FÍSICAS DEL ÁREA

En el área de estudio se encuentran cuatro tipos de suelo bien definidos:

- Uso urbano de alta densidad: Patarrá y Linda Vista.
- Uso urbano de mediana densidad: Los Ángeles.
- Uso agrícola: zonas de cafetal entre Linda Vista, Patarrá y Los Ángeles.
- Uso especial: foco de botadero a cielo abierto sin control aparente (al oeste de la zona de estudio).
- Sin uso: entre Linda Vista y Los Ángeles se encontró tierras subutilizadas y en abandono.
- Área protegida: aproximadamente un 60% del área se encuentra dentro de la Zona Protectora La Carpintera.

En la Figura 3 se observan las características topográficas del área, es una zona montañosa con pendientes pronunciadas donde se pueden observar tres tipos de relieves generales:

- Zona de valle: naciente de la Quebrada Chorro.
- Zona de bajas pendientes: el centro de Patarrá y parte de Los Ángeles.
- Zona de altas pendientes: Loma Gobierno, estribaciones del Cerro La Carpintera y Cerro Beto.

6 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ESCENARIOS

Uniendo el análisis topográfico, el uso del suelo en el área de estudio, y la visita de campo, se determinaron tres rutas alternativas o escenarios factibles para la nueva vía de comunicación. El escenario 1 inicia en la escuela de Patarrá y finaliza a 600m al este de la escuela de Linda Vista, actualmente existe un camino llamado Calle Mesas. El escenario 2 inicia en el supermercado Mega Max en Linda Vista y finaliza aproximadamente a 375m de la escuela de Linda Vista, este camino no existe actualmente y es una ruta hipotética. El escenario 3, se constituye inicialmente en el mismo trazado que el escenario 1, no obstante, a partir del primer kilómetro, este se divide y toma un trecho entre una propiedad privada para finalizar en el mismo entronque que el escenario 2. (Figura 2). A continuación, se detallará en cada uno de los escenarios.



Figura 2. Rutas propuestas. Fuente: LanammeUCR.

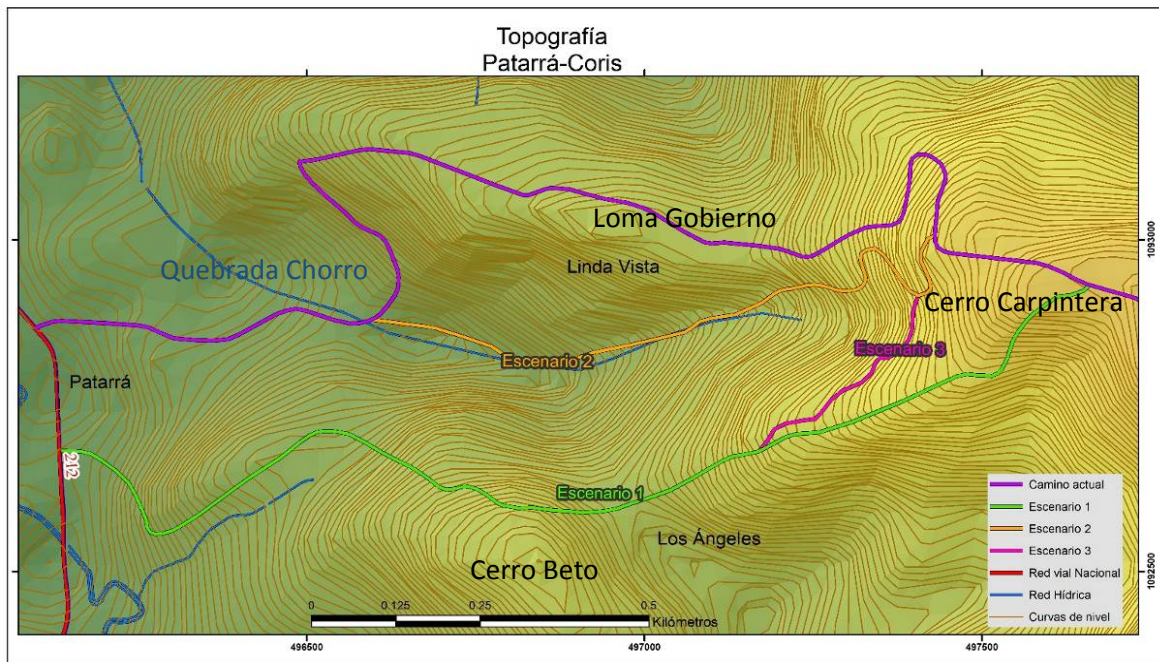


Figura 3. Rutas propuestas y su topografía aledaña. Fuente: LanammeUCR.

6.1 Escenario 1



Figura 4. Escenario 1. Fuente: Google Earth 2018.

Para el primer escenario (Figura 4), actualmente existe un camino municipal llamado Calle Mesas, desde la Ruta Nacional 212 hasta el punto de entronque deseado con la ruta hacia Coris (Figura 5). Se considera factible habilitar este camino para el tránsito de más vehículos. Este camino tiene una longitud de 1855m. Por otra parte, se midieron pendientes mayores a 15%, condicionando el tipo

de vehículo que podría transitar. Además, el ancho de las vías en promedio fue de 7m, por lo que se requiere hacer expropiaciones para cumplir los 14m mínimos. En su totalidad el camino se encuentra ubicado en la jurisdicción del cantón de Desamparados.

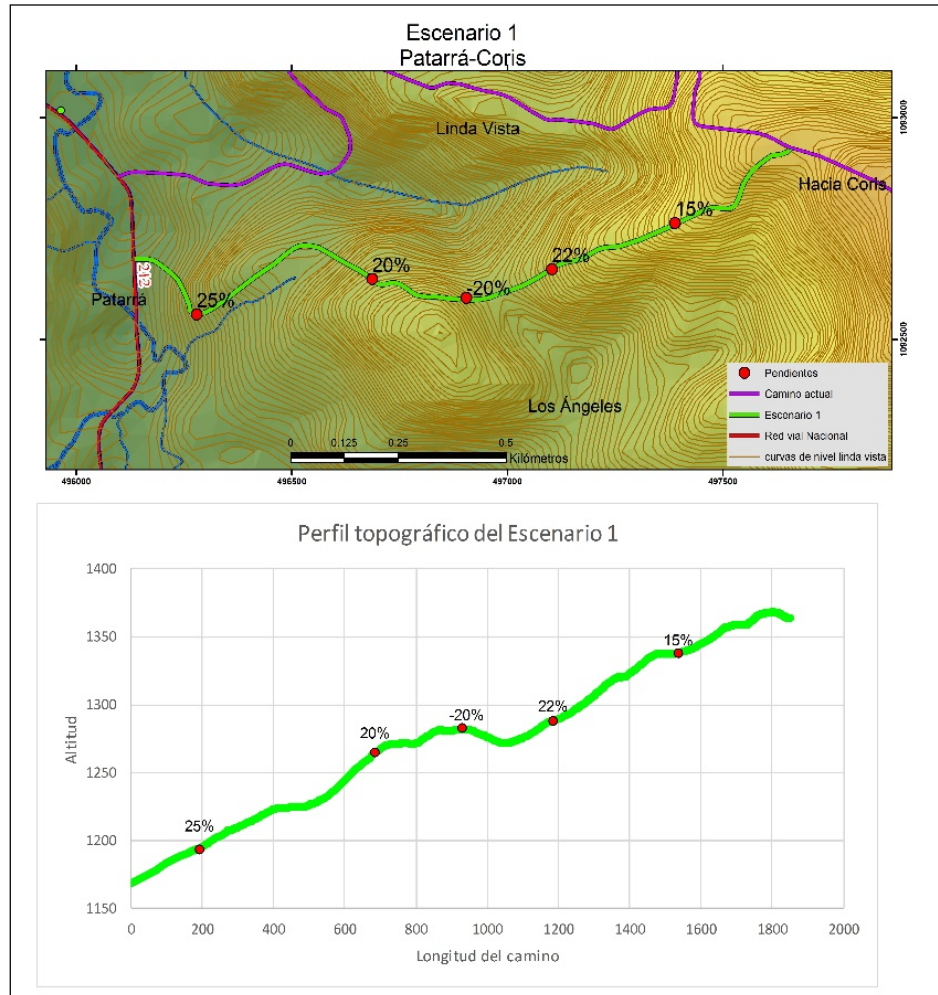


Figura 5. Topografía Escenario 1. Fuente: LanammeUCR.

6.1.1 Escenario 1-Tramo 1



Figura 6. Inicio del camino Escenario 1. Fuente: LanammeUCR.



Figura 7. Escenario 1 - Tramo 1. Fuente: LanammeUCR.

Este tramo es el inicio del camino, el camino comienza en el costado sur de la escuela de Patarrá (Figura 6), con un derecho de vía en promedio de 8.20m. Cuenta con el foco de urbanización más importante (Figura 7). Proyectar la ampliación del derecho de vía en esta zona es complejo debido a la alta densidad de comercios y viviendas. En este tramo también se encuentra la zona de mayor pendiente de todo el camino con aproximadamente 25% y un ancho de 7.50m (Figura 8 y 9). El tipo de superficie es carpeta asfáltica.



Figura 8. Pendientes del 25% del Tramo 1, vista hacia el norte. Fuente: LanammeUCR.



Figura 9. Pendientes del 25%, Tramo 1, vista hacia el sur. Fuente: LanammeUCR.

Existe un camino paralelo (Figura 10), que evitaría esa zona de mucha pendiente, sin embargo, este camino es de índole privado, lo que implicaría una expropiación de la propiedad.



Figura 10. Camino paralelo privado. Fuente: LanammeUCR.

6.1.2 Escenario 1-Tramo 2

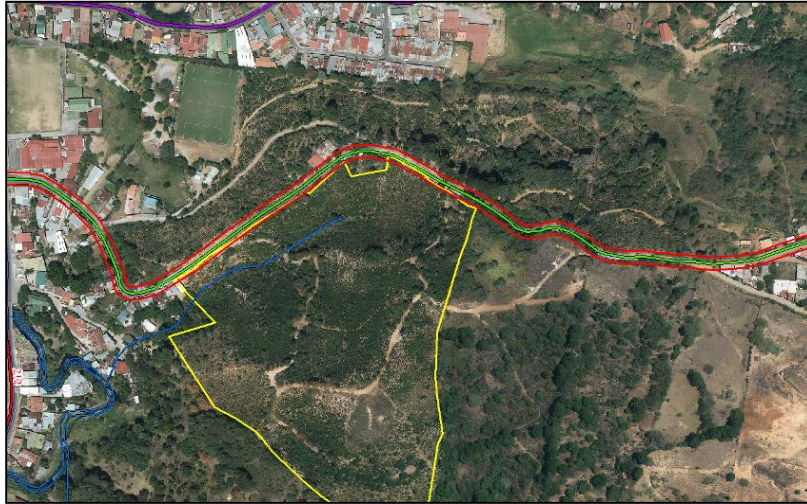


Figura 11. Escenario 1 - Tramo 2. Fuente: LanammeUCR.

El tramo 2 se encuentra poco urbanizado (Figura 11), facilitando una futura ampliación de la vía, cuyo ancho actual es de 8m. la pendiente en este sector es de 20% (Figura 12 y 13). El tipo de superficie es de carpeta asfáltica.



Figura 12. Pendientes de 20%, Escenario 1- Tramo 2, vista hacia el oeste. Fuente: LanammeUCR.



Figura 13. Pendientes de 20%, Escenario 1- Tramo 2, vista hacia el oeste. Fuente: LanammeUCR.

6.1.3 Escenario 1-Tramo 3

El tramo 3 se encuentra el poblado de Los Ángeles a un costado de la vía (Figura 14), el tipo de superficie cambia de carpeta asfáltica a concreto, el ancho de derecho de vía es de 6.9m. Al inicio de este tramo hay un descenso de 20% hasta llegar al poblado, posteriormente empieza de nuevo una pendiente de ascenso de 22% con 7m de ancho (Figura 15 y 16).



Figura 14. Escenario 1 - Tramo 3. Fuente: LanammeUCR.



Figura 15. Pendientes de 20%, Escenario 1 - Tramo 3, vista hacia el este. Fuente: LanammeUCR.



Figura 16. Pendientes 22%, Escenario 1 - Tramo 3, vista hacia el oeste. Fuente: LanammeUCR.

6.1.4 Escenario 1-Tramo 4

Este tramo (Figura 17) cuenta con una superficie de ruedo muy deficiente en todo el camino, no hay una estructura de pavimento, siendo solo transitable en automóvil de doble tracción (Figura 18 y 19). El ancho de vía se reduce a 5.4m con una pendiente de 15%. En este tramo al final del trayecto se entronca con la vía que lleva a Coris, siendo así el último tramo. Este sector se encuentra poco urbanizado y el final se encuentra actualmente un botadero de basura a cielo abierto (Figura 20).

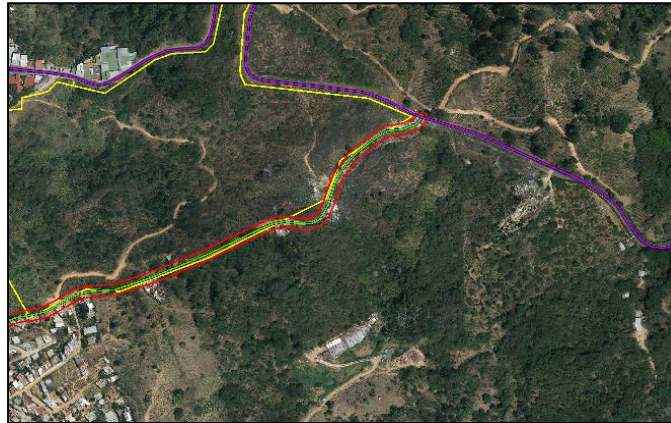


Figura 17. Escenario 1 - Tramo 4. Fuente: LanammeUCR.



Figura 18. Pendientes de 15%, Escenario 1 - Tramo 4, cambio de superficie de rudo. Fuente: LanammeUCR



Figura 19. Pendientes de 15%, Escenario 1 - Tramo 4, vista hacia el oeste. Fuente: LanammeUCR.



Figura 20. Basurero a cielo abierto, Escenario 1 - Tramo 4. Fuente: LanammeUCR.

6.1.5 Resumen Escenario 1

A continuación (Tabla 1), se presenta un resumen del escenario 1, en lo que respecta a pendientes máximas, promedio de derechos de vías actuales, tipo de superficie actual, uso del suelo y costo relativo de expropiaciones asociadas, divididos por los tramos. Los costos relativos de expropiaciones son estimaciones aproximadas preliminares, considerando actualmente las obras en el derecho de vía y el uso del suelo en los márgenes de los tramos. No constituye un dato definitivo sino más bien es una referencia y estos pueden cambiar conforme se realicen estudios más detallados, por ejemplo, creando un mosaico de propiedades a nivel registral para conocer la cantidad y costos de las expropiaciones a realizar.

Tabla 1. Resumen del escenario 1

	Pendientes máximas	Derecho de vía promedio actual	Tipo de superficie actual	Uso del suelo	Posible costo relativo de expropiaciones
Tramo 1	25%	8m	Asfalto	Urbano denso	Alto
Tramo 2	20%	8m	Asfalto	Cafetales	Bajo
Tramo 3	20%	7m	Concreto	Urbano a un costado	Medio
Tramo 4	15%	5.5m	Lastre	Subutilizados-botadero	Bajo

6.2 Escenario 2



Figura 21. Escenario 2. Fuente: Google Earth 2018.

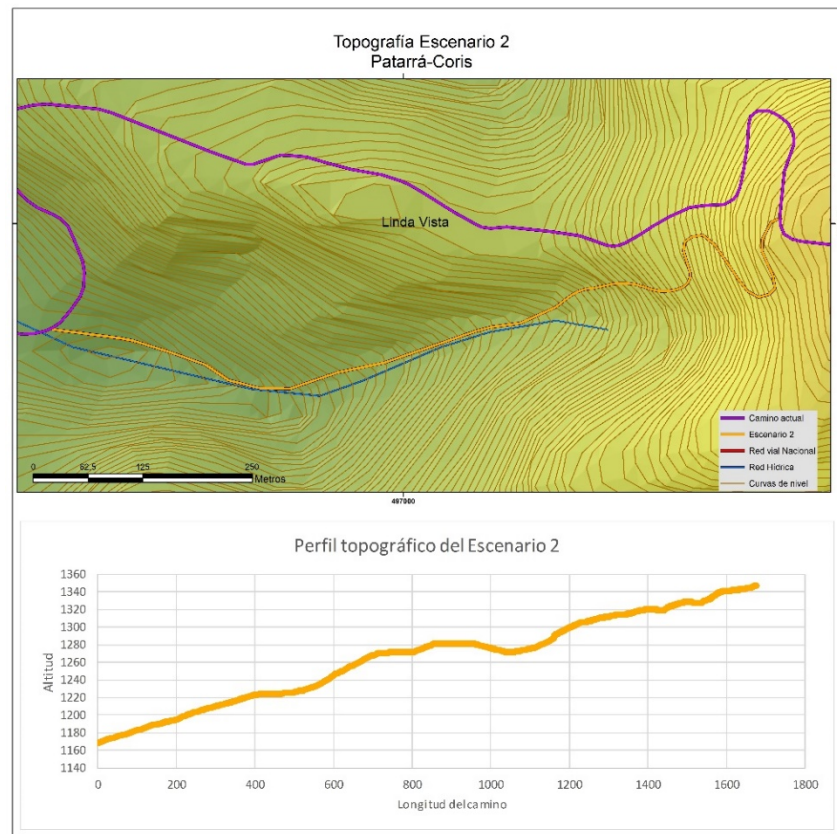


Figura 22. Topografía Escenario 2. Fuente: LanammeUCR.

El escenario 2 (Figura 21) presenta varias desventajas. La primera es que actualmente no existe ningún camino que comunique estos dos entronques (el trazado corresponde a una línea teórica). Por otra parte, las pendientes laterales son altas, de más de 25%, haciendo que se deban realizar importantes trabajos de rellenos en el sitio, si se quisiera habilitar una ruta. Además el último sector presenta pendientes de 30%, lo que implicaría mayores recursos para la construcción de un ascenso de la vía (Figura 22). Por último, el trayecto en su totalidad estaría en terrenos privados (Figura 23 y 24). Este camino hipotéticamente tendría una longitud de aproximadamente 1050m. En su totalidad el camino se encuentra ubicado en la jurisdicción del cantón de La Unión.



Figura 23. Inicio del camino, propiedad privada del Escenario 2. Fuente: LanammeUCR.



Figura 24. Fin del camino, propiedad privada del Escenario 2. Fuente: LanammeUCR.

6.3 Escenario 3

El escenario 3, es muy similar al escenario 1 (Figura 25 y 26). En los primeros 1000m es exactamente el mismo trayecto, sin embargo, a partir de los 1000m el camino toma por un entronque localizado a un costado de la vía principal, cerca de Los Ángeles. Este entronque es un camino hecho por los pobladores para comunicar Los Ángeles con Linda Vista, pero es de uso peatonal, siendo esta una

trocha dentro de una propiedad privada (Figura 27). Aproximadamente en el 60% de la ruta, existe un camino en uso. Sin embargo, a partir del entronque no se encuentra transitable para vehículos. Por otra parte, al igual que el escenario 2, en el último trecho hay pendientes de más de 30%, dificultando en gran medida la construcción de una vía que actualmente no existe. Además, en un sector hay una torre de alta tensión (Figura 28), por lo que el trazado del camino debería cambiar para rodear esta torre. Este camino tendría una longitud aproximada de 1665m. En los primeros 1500m (90%) el camino pertenece al cantón de Desamparados, y en los últimos 165m (10%) el camino estaría ubicado en el cantón de La Unión.

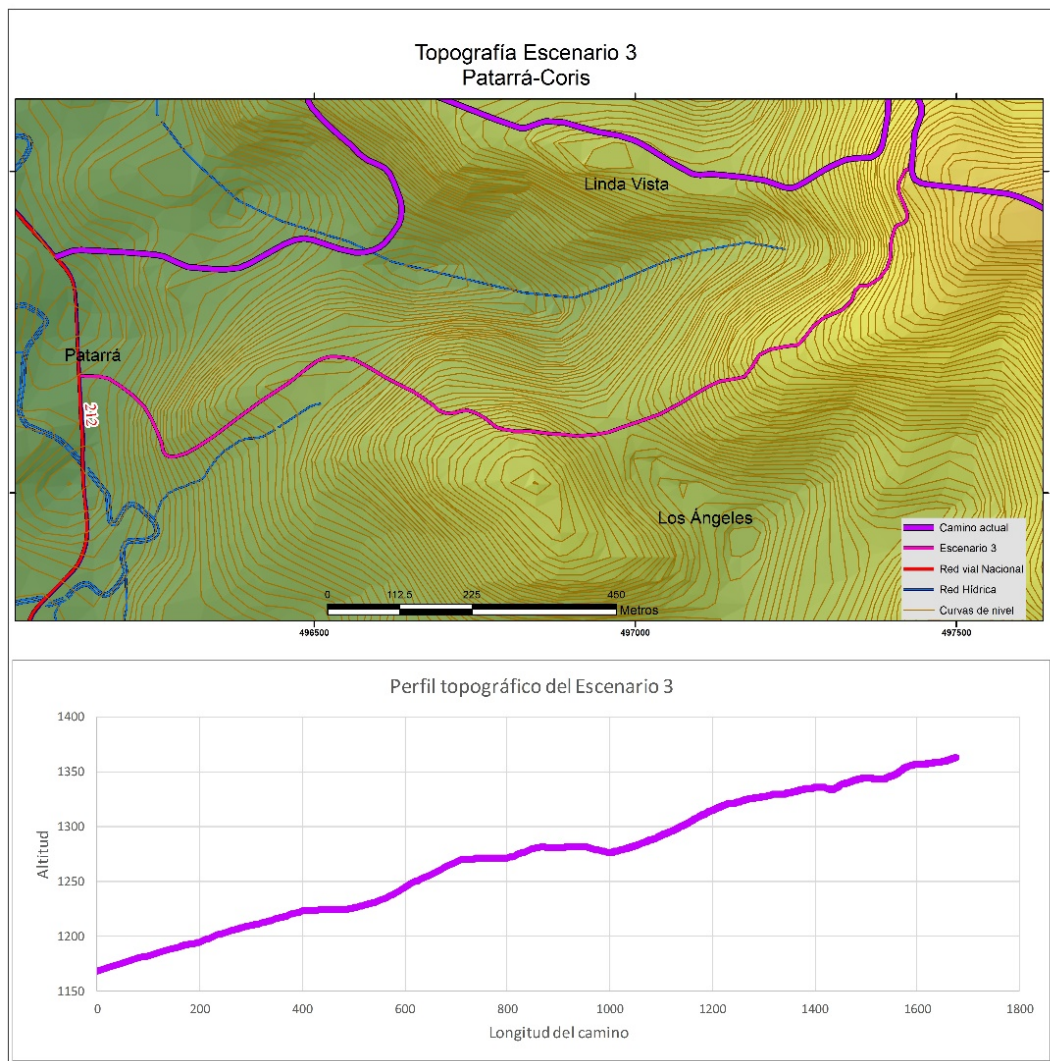


Figura 25. Topografía Escenario 3. Fuente: LanammeUCR.



Figura 26. Escenario 3. Fuente: Google Earth 2018.



Figura 27. Inicio del tramo del Escenario 3, propiedad privada. Fuente: LanammeUCR.



Figura 28. Torre de alta tensión dentro del Escenario 3. Fuente: LanammeUCR.

7 EXPROPIACIONES

A continuación, en la Tabla 2, se muestra una comparativa de las áreas aproximadas a expropiar en cada escenario, en base a los 14 metros de ancho de vía mínimo que debería tener un camino público. En los Escenarios 1 y 3 se restó el área de vía del camino existente en la actualidad, mientras que el Escenario 2 se tiene que expropiar toda el área del trayecto. Cabe mencionar que estos datos son estimaciones generales de referencia y estos valores pueden cambiar conforme se desarrollen más estudios en detalle, definiendo un mosaico de propiedades para definir a detalle la cantidad y costo de dichas expropiaciones.

Tabla 2. Longitud de escenarios y áreas de aproximadas de expropiaciones asociadas

	longitud aproximada (m)	Área aproximada a expropiar (m2)
Escenario 1	1855	12750
Escenario 2	1050	14700
Escenario 3	1665	15600

8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ESCENARIOS

A continuación, se muestra una tabla con las ventajas y desventajas de cada uno de los escenarios. En la columna “Opción” se hace un balance comparativo entre los escenarios, donde 1 significa el más factible y el 3 el menos factible. Por tanto, El Escenario 1 es el más factible en lo que respecta a expropiación, habilitación y construcción. Su principal ventaja es que existe un camino actualmente en uso y transitable en todo su trayecto.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los Escenarios

	Opción	Ventajas	Desventajas
Escenario 1	1	<ul style="list-style-type: none">Existencia actual de camino público.Transitable en todo su trayectoRuta directa sin ingresar a Linda Vista.	<ul style="list-style-type: none">Zonas con altas pendientes (25%).Zona de 200m con alta densidad urbana.Ruta pasa por una zona de basurero informal.
Escenario 2	3	<ul style="list-style-type: none">Es la ruta más corta.Es la ruta con la pendiente más constante.	<ul style="list-style-type: none">No existe camino actual.Pendientes laterales altas (25%).Totalidad de la ruta se harían expropiaciones.La ruta inicia las afueras de Linda Vista.
Escenario 3	2	<ul style="list-style-type: none">Existencia actual de camino público parcialmente.Baja complejidad de expropiaciones en la mayoría del recorrido (excepto en el último tramo).Ruta directa sin ingresar a Linda Vista.	<ul style="list-style-type: none">El último tramo no existe caminoLas pendientes en el último tramo son altas (30%)Mayor área de expropiación que el Escenario 1 (20% más)El camino se ubica en los cantones de Desamparados (90%) y La Unión (10%) dificultando la administración de la vía.



9 CONCLUSIÓN

A partir de la información obtenida en el Sistema de Información Geográfica (SIG), como las ortofotos, curvas de nivel disponibles y la visita a campo. Se estima que el Escenario 1 sería el único con posibilidades factibles para ser considerado como opción para canalizar el tránsito de la ruta 212 hacia Coris de Cartago.

Los Escenarios 2 y 3, fueron propuestos inicialmente como alternativas. Sin embargo, en la visita de campo, se comprobó que son poco factibles debido al elevado costo económico y logístico de construcción, además que conllevarían a una mayor área de expropiaciones para crear un nuevo camino desde cero. Por tanto, se concluye que el Escenario 1 es la mejor opción ya que existe previamente una vía de comunicación entre los dos puntos entronques, los cuales rodean completamente el poblado de Linda Vista, cumpliendo así el objetivo propuesto.

Sin embargo, el Escenario 1 no cumple con todos los criterios necesarios para habilitar una ruta alterna que sea funcional para todo tipo de vehículo (principalmente por las altas pendientes, radios de giro pequeños y anchos de vía disponibles). De considerarse esta alternativa debe tenerse claro que la misma implicaría una inversión considerable de recursos para habilitarla de tal forma que sea utilizable para todo tipo de vehículo.

10 RECOMENDACIONES

Las características que debería de tener el Escenario 1 según criterio, son las siguientes:

- El camino debería ser intervenido y administrado por la municipalidad de Desamparados, ya que por actualmente no cuenta con las características para que se constituya en una vía nacional.
- El camino debería ampliar el derecho de vía para que cumpla en todo su recorrido los 14m que indica la ley.
- El camino en su actual trazo debería ser utilizado solamente por automóviles livianos, al menos que haya más intervenciones y expropiaciones para disminuir las pendientes.
- El camino debería ser intervenido en su totalidad por una superficie de ruedo adecuada para las condiciones de tránsito y terreno.

Como se mencionó anteriormente, es importante señalar que este análisis preliminar de una propuesta para una ruta alternativa que no representa un estudio de factibilidad. Solamente es un primer acercamiento o reconocimiento del área que propone posibles opciones viables. Como etapas posteriores se deben hacer estudios más detallados de análisis catastral, estudios topográficos, estudios de suelos, entre otros.



11 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- California Institute of Technology. (2011). **ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data (1 arc-second Resolution)**. Sitio web: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>
- Google. (2018). **Mapas de Linda Vista en Google Earth**. Sitio web: <https://www.google.com/maps/@9.88179,-84.03141,5829m/data=!3m1!1e3>
- Instituto Nacional Geográfico. (2008). **Hidrografía 1:5000 (Costa Rica)**. Sitio web: http://www.snitcr.go.cr/servicios_ogc_lista_capas?k=bm9kbzo6MjY=&nombre=IGN%20Cartograf%C3%ADa%201:5mil
- Instituto Nacional Geográfico. (2011). **Mosaico de Ortofotos 1:1000 (Costa Rica)**. Sitio web: http://www.snitcr.go.cr/servicios_ogc_lista_capas?k=bm9kbzo6Mw==&nombre=IGN%20Ortofoto
- Instituto Nacional Geográfico. (2016). **División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica, por Provincia, Cantón y Distrito. Escala 1:5.000**. Sitio web: http://www.snitcr.go.cr/servicios_ogc_lista_capas?k=bm9kbzo6MjY=&nombre=IGN%20Cartograf%C3%ADa%201:5mil
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2008). **Áreas Silvestres Protegidas**. Sitio web: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6749?show=full>