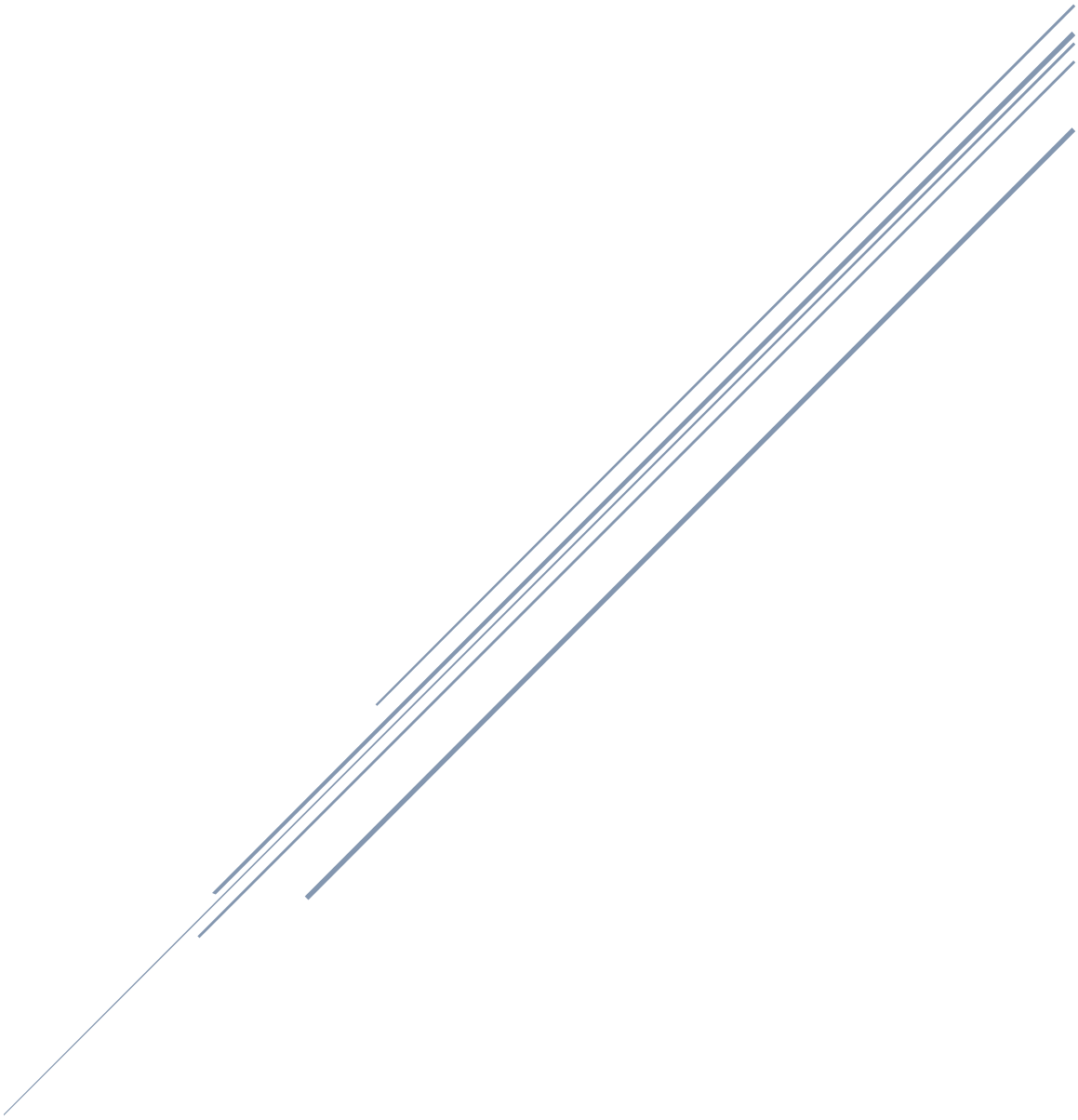
RESUMEN EJECUTIVO



I. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tendrá influencia en la región de la costa chica del estado de Guerrero, el tramo iniciara en el kilómetro 10+000 del camino que comunica de El Palomar a Cerro Pesquería, con dirección Oeste donde la carretera actual del proyecto se encuentra a nivel de terracería que comunica al municipio con las localidades beneficiadas, misma carretera se menciona con anterioridad que se encuentra a nivel de terracerías con características de un camino tipo D, cabe mencionar que el objetivo de la modernización de este tramo carretero, es con la finalidad de comunicar de manera eficaz y segura a los usuarios de la población con su municipio.

El acceso a la zona del proyecto se logra partiendo sobre la carretera federal México 200, que comunica a las costas del país, en el tramo que comprende de Pinotepa Nacional - Acapulco en la comunidad denominada San José la Pala al lado Izquierdo de la misma carretera parte un camino pavimentado que llega a la localidad de El Palomar, ahí existe un camino que actualmente cuenta con estudio y proyecto para la ejecución de actividades de modernización del kilómetro 0+000 al kilómetro 10+000, siendo este último cadenamiento el inicio del proyecto.

Geográficamente las comunidades que se verán beneficiadas por el proyecto en su inicio y final Son El Palomar, Cerro Pesquería y las rancherías intermedias, pertenecientes al Municipio de San Marcos, se encuentra ubicada en la región Costa Chica, del Estado de Guerrero.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, corresponde a la modernización de una vía de comunicación de una longitud de 4,300 metros con lo cual se pretende aumentar la rapidez y la seguridad de la comunicación entre las poblaciones de El Palomar y Cerro Pesquería con el Municipio de San Marcos, el proyecto se trata de la modernización de un camino tipo “D” con un ancho de corona de 7 metros con carriles de 3.5 metros uno en cada sentido más 1 metro para la construcción de cunetas donde exista talud. la superficie total considerando el derecho de vía será de 17.2 hectáreas, la superficie total de construcción será de 3.44 hectáreas. Cabe hacer mención que no se verá afectada la vegetación existente cercana al sitio del proyecto. Esta vía de comunicación servirá para mejorar el acceso a los diferentes bienes y servicios de salud con la finalidad de mejorar la condición de vida de los pobladores de El Palomar y Cerro Pesquería en el Municipio de San Marcos.

Este proyecto se realizará en varias etapas, en la preparación del sitio habrá despalme y nivelación en donde el proyecto lo requiera, en la etapa constructiva habrá formación de terraplenes, obras de drenaje, pavimentos con sub-base, base hidráulica, carpeta asfáltica de dos riegos, señalamiento horizontal, vertical y obras complementarias, debiéndose realizar conforme a los lineamientos y especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

No obstante, a lo anterior, es importante mencionar que en virtud de que la modernización del camino con una longitud de 4.3 km, no requiere remoción de vegetación no será necesario hacer énfasis en relación a las leyes aplicables en la materia. Tomando lo anterior, así como lo dispuesto en el artículo 28 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente específicamente en la fracción I y VII, así como en el inciso B, el inciso O fracción III del artículo 5° de su Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, es preciso contar con la autorización de impacto ambiental para poder realizar las actividades de modernización de la vía, Cabe hacer mención que debido a que no se llevara a cabo la remoción de vegetación forestal por las actividades de modernización, no será necesario llevar a cabo el trámite de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por esta actividad.

De acuerdo a las características del proyecto se clasifica como lineal, en el cual se construirá un camino a nivel de pavimento, tipo "D", realizando las modificaciones necesarias para cumplir con las especificaciones reglamentarias.

III. SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA

La superficie total requerida considerando el derecho de vía es de 20 m de cada lado, por 4,300 metros que se consideran para modernizar dándonos un área total de 13.6 has., para el derecho de vía de la modernización del camino cabe mencionar que la superficie propuesta para la modernización, considerando la línea de ceros generada a partir del levantamiento topográfico no se contemplan cortes de ampliación (de acuerdo al reporte de datos de construcción. El camino actual existente cuenta con un ancho promedio de 9.9 m. La afectación por la modernización a la vegetación es nula, ya que el camino actual alberga sin inconvenientes la superficie total de pavimentación, de igual manera no se verá afectada vegetación forestal, toda vez, que el uso de suelo a lo largo del camino corresponde a Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia en 200 m y pastizal inducido y agricultura permanente y de temporal, y corresponde a lo reportado por el INEGI en el uso del suelo y vegetación serie VII, misma que se corroboro en la visita de campo para la toma de datos del proyecto en relación a las afectaciones de uso de suelo y vegetación.

IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL

El SAR posee una superficie de 18,768.426 hectáreas y registra un rango de elevaciones que va de los 10 -500 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio anual para el área fue reportada de 1,312.9 mm/año, con una temperatura media anual de 21.02oC.

La escorrentía superficial en mm/año, se tiene que actualmente en el camino de terracería escurren 309.15 mm/año, esto resultados en comparación con la vegetación aledaña al camino la cual es de 120.39mm/año y con ale pastizal inducido colindante que es de 183.31 mm/año, nos permite resaltar la importancia de contar con cubierta vegetal que ayude a disminuir dicha escorrentía que se incrementara con la pavimentación, a nivel de SAR se tiene el mismo comportamiento con respecto a la vegetación secundaria y al pastizal.

De acuerdo con el INEGI (uso del suelo y vegetación serie VII) el uso de suelo que predomina en el SAR es Pastizal cultivado con un 21. 6 % del total, seguido de agricultura de temporal anual y permanente con un 19.8 %, en el caso de la vegetación es la Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia la que mayor superficie representa con un 10.9 %, seguido del mismo tipo de vegetación solo que está en fase arbórea con un porcentaje de 7.6

De los análisis realizados se pudo constatar que en el SAR la vegetación se encuentra en fase arbórea con un la cual representa un 46.93% de los tres estratos registrados, sin embargo, la vegetación se encuentra altamente deteriorada y fragmentada, esto debido a que la zona forma parte del sistema tradicional de ganadería con los llamados potreros, lo cual promueve la presencia de árboles dispersos y más cercanos al área del proyecto cercas vivas, que en conjunto forman los paisajes agropecuarios, así mismo se registran zona agrícolas, así como, asentamientos humanos cercanos.

En el área del proyecto (AP) solo se visualizan dos tipos de uso de suelo: pastizal cultivado y agricultura de temporal anual y permanente.

Sin embargo, de los análisis realizados se pudo constatar que en el área del proyecto la vegetación existente se deriva de la selva baja caducifolia y se encuentra en fase arbórea y herbácea, decimos esto, ya que los

valores de abundancia para dichos estratos, mostraron valores iguales, sin embargo, la vegetación presenta un estado de altamente deteriorada y fragmentada, esto debido a que la zona forma parte del sistema tradicional de ganadería con los llamados potreros, lo cual promueve la presencia de árboles dispersos y cercas vivas, que en conjunto forman los paisajes agropecuarios, así mismo se registran zona agrícolas, así como, asentamientos humanos cercanos.

Cabe destacar que se tiene que el camino está en operación desde 1995, de acuerdo a la ortofoto digital de INEGI E14C68-C del año 1995 escala 1:75,000, en donde se observa el camino a nivel de terracería, por lo que el impacto ambiental al sistema ambiental se ocasiono cuando fue construido es decir antes del año 1995, que es del periodo que se tiene registro y con el paso del tiempo pasó de ser brecha a ser camino de terracería con características de tipo D.

La superficie que actualmente ocupa el camino presenta una erosión actual de 50.32 ton/ha,así mismo, el escenario actual en el sistema Ambiental Regional se estima que con la cobertura vegetal existente de vegetación secundaria de selva seca y sin prácticas de conservación de suelo se tiene una pérdida de suelo de 9.39 ton/ha, siendo esta una tasa de pérdida del suelo baja. Lo mismo pasa con un uso de suelo de pastizales inducidos en donde la tas de erosión es de 3.76 ton/ha/año, sin embargo a nivel de SAR la agricultura con cultivos anuales (maíz , frijol, cacahuate, ajonjolí) en un método tradicional de siembra llegan a generar hasta 300.52 ton/ha/año siendo esta tasa de erosión severa.

En las áreas en donde el dosel es abierto, la luz y el viento ejercen su efecto desecante, el suelo se encuentra cubierto de pasto y asteráceas.

Para el caso que nos ocupa, la riqueza de especies registrada para el área del proyecto fue de 13 especies y para el SAR fue de 18 especies.

De acuerdo con Smith & Smith, 2001, dentro del conjunto de especies que componen la comunidad, no todas son igualmente abundantes, lo cual se puede mostrar contando todos los individuos de cada especie en una serie de muestras dentro de la comunidad y determinamos que porcentaje de cada una contribuye al número total de individuos de todas las especies. Dicha medida se conoce como abundancia relativa, la cual se realizó para el SAR y área del proyecto, las muestras representan la composición de especies de árboles, arbustos y herbáceas.

A nivel proyecto, la especie que registra mayor abundancia es Gliricidia sepium, de un total de 16 registros arbóreos, para el caso del SAR, es Spondias purpurea quien registra la mayor abundancia arbórea con 12 registros.

A nivel de arbustos, en el SAR, la especie más abundante es Jacquinia aff.aurantiaca y para el área del proyecto es Sida acuta con solo 6 registros.

Para el caso de las hierbas, en el caso del SAR la especie más abundante es Stachys agraria con un 75 % del total y para el cao del área del proyecto es son dos especies la que registran el 41.66 % de los registros, Randia cinerea y Jacquinia aff, aurantiaca, cabe destacar que la situación de la vegetaciones que se encuentra altamente degradada y fragmentada ya que la zona es un sistema de potreros, por lo que el estrato herbáceo tiende a ser variable.

La extracción y uso de los recursos naturales para el desarrollo de la localidad hace obligatorio dicha explotación sobre los sistemas naturales, sin embargo, cuando se actúa por encima de la capacidad de renovación del medio lo que pone en peligro la existencia de los propios recursos.

La perturbación en el ambiente, las limitaciones fisiológicas que imponen los factores ambientales y la riqueza de recursos de la comunidad son tres importantes en las determinantes de la diversidad y de las propiedades ecológicas de las especies en la comunidad. En esta visión de las interacciones entre las estrategias ecológicas y la composición de la comunidad, las situaciones extremas de stress, perturbación y cantidad de recursos dan como resultado una baja diversidad de especies debido a consecuencias muy diferentes (cita).

Por lo tanto, con respecto a los valores del índice de Shannon calculados para el estrato arbóreo en el SAR, este es igual a 1.733 y para el proyecto es de 1.041, con valores de equitatividad de 0.647 para el AP y para el SAR de 0.891, por lo tanto, se considera mayor diversidad en el SAR, así mismo, presenta una distribución más equilibrada. Recordemos que los componentes de riqueza de especies y equitatividad se separan y para determinar la equitatividad se hace el cálculo de Hmax, que sería el valor que tendría H si todas las especies en la comunidad tuviesen el mismo número de individuos. Considerando que el valor de Shannon toma tanto el número como la abundancia relativa de las especies.

El índice de dominancia de Simpson muestra valores de de λ= 0.804 para el SAR y λ= 0.517 para el área del proyecto, para este índice se considera que cuanto mayor es el valor, mayor es la diversidad, entonces el SAR presenta mayor diversidad.

En el caso del estrato arbustivo, para el SAR el valor de Shannon es de 1.943 y para el área del proyecto es de 1.696, de esta forma, lo cual indica que el SAR presenta mayor diversidad, sin embargo, con respecto al valor de equitatividad el SAR es igual a 0.844 y el AP de 0.947, lo cual sugiere una distribución más equilibrada en el AP, esto se considera valido en el sentido de las condiciones de cobertura arbórea que presenta el AP, lo que da lugar a que en este el sotobosque presente un mejor desarrollo.

Para el caso del índice de dominancia de Simpson, el estrato arbustivo del SAR presenta un valor de 0.814 y para el AP es de 0.806, teniendo el valor más alto en SAR, por lo tanto, decimos entonces que la diversidad es mayor en el SAR.

Finalmente, en el caso del estrato herbáceo, el valor de Shannon es de 0,736 para el SAR y de 1.488 en el AP, por lo tanto, la diversidad es mayor en el SAR, el valor de equitatividad para el SAR es de 0.67 y para el AP es de 0.925, por lo tanto, el AP presenta una distribución más equilibrada de hierbas.

Los valores de dominancia de Simpson, el SAR registró un valor de 0.406 y el AP de 0.75, por lo tanto, el AP presenta mayor diversidad de herbáceas.

Ambos valores de diversidad muestran que el estrato herbáceo es más diverso y se encuentra mejor equilibrado en el AP, recordemos que los sitios en donde la incidencia de luz es mayor, las hierbas que son las primeras en aparecer al existir las condiciones, así como su estacionalidad, suelen presentar mayor abundancia, así como diversidad.

En general, se derivan ciertas tendencias en cuanto a la composición de las comunidades biológicas en hábitats fragmentados. Por un lado, la reducción de los hábitats naturales, favorecen el incremento demográfico de

especies generalistas y el descenso de las especialistas (Gascon et al, 1999). Además, diversos autores han constatado que la homogeneización y fragmentación del paisaje provoca un mayor incremento de las especies invasoras (Rivard et al, 2002; With et al, 2002; Bakker y Wilson, 2004).

A medida que los hábitats se van fragmentando, las especies que necesitan mayores fragmentos de hábitat, llamadas especies interiores, disminuyen o desaparecen. Mientras tanto, otras especies, atraídas por las condiciones de borde, se asientan en estas parcelas. La composición de especies de la parcela cambia, habitualmente hacia especies de borde o generalistas. No obstante, las especies interiores pueden mantener sus poblaciones si existen grandes hábitats contiguos que funcionen como fuentes continentales de inmigrantes que en cualquier momento puedan hacer aumentar las poblaciones en los fragmentos de hábitats similares. El tamaño y distancia de los fragmentos a la fuente que supone el continente puede influir en el mantenimiento de las especies interiores.

Las perturbaciones causadas por la muerte de individuos o grupos de individuos crean un claro entre el follaje. Los claros en el bosque son sitios en donde aumenta la disponibilidad de luz, suelo, temperatura y nutrientes, y donde disminuye la humedad del suelo y la humedad relativa. El crecimiento reprimido es rápidamente estimulado por eta súbita abundancia de recursos. Lo claros grandes resultantes de la remoción de vegetación produce rebrotes de cepa, plántulas cuyo desarrollo esta inhibido y especies oportunistas invasoras puedan rellenar rápidamente el claro. La composición futura del claro quedara en parte determinada por las interacciones competitivas de las especies que las ocupen. Las especies de rápido crecimiento e intolerante a la sombra pueden eliminar por competencia a otras especies más tolerantes a la sombra, que permanecerán en el sotobosque, listas para rellenar pequeños claros que puedan aparecer posteriormente en el bosque ya establecido.

Las condiciones actuales definen la estructura que presenta la vegetación a nivel SAR-área del proyecto, la cual ayuda a entender la dinámica actual del paisaje y el aislamiento de las poblaciones de especies de selva que quedan en los remanentes. En general los potreros son sistemas sencillos con una estructura vertical y horizontal poco compleja.

La estructura de la vegetación se analizó con el índice de valor de importancia, el cual expresa la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

Por lo tanto, a nivel arbóreo, para el SAR la especie más importante es Dalbergia sp., y en el caso del área del proyecto es Gliricidia sepium. En el caso del estrato arbustivo para el SAR la especie más importante es Randia cinerea y para el área del proyecto es Acacia macilenta. Finalmente, para el estrato herbáceo la especie más importante en el SAR es Stachys agraria y en el área del proyecto Mimosa pudica.

A media que avanza la sucesión vegetal la vida animal también cambia. Cada estadio de la sucesión tiene su propia fauna distintiva. Debido a que la vida anima está a menudo más influenciada por las características estructurales que por la composición de especies. Los estadios de la sucesión correspondientes a la vida animal pueden no corresponder con los estadios identificados para la vegetación.

Para el componente fauna obtuvieron un total de tres clases: aves (21 especies), mamíferos (1 especie) y reptiles (3 especies). Con un total de 25 especies registradas, incluidas en 13 órdenes, 20 familias y 24 géneros faunísticos. A nivel del SAR se registraron 20 especies y en el área del proyecto 11, de acuerdo con la tabla de composición faunística por sitio, presentada en el apartado de resultados.

De acuerdo a la bibliografía consultada 2 especies de distribución nativa y endémica; un ave (Melanerpes chrysogenys) y un reptil (Ctenosauria pectinata) y 23 especies nativas. En la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-059, se encontraron dos especies en alguna categoría de riesgo; un reptil, iguana mexicana (Ctenosauria pectinata) en categoría "A" (amenazada) registrada para el SAR y un ave, la cigüeña americana (Mycteria americana) en categoría "Pr" (en protección) ubicada en el SAR-AP.

El grupo mejor representado a nivel global fueron las aves con 21 especies, seguido de reptiles con tres especies. La clase aves fue más representativa tanto de área del proyecto como en el sistema ambiental, con valores de 0.64 y 0.92, respectivamente. Siguiéndole la clase reptiles, con valores de 0.29 y 0.07 de igual manera.

Sin embargo, a medida que los hábitats se van fragmentando, las especies que necesitan mayores fragmentos de hábitat, llamadas especies interiores, disminuyen o desaparecen. Mientras tanto, otras especies, atraídas por las condiciones de borde, se asientan en estas parcelas. La composición de especies de la parcela cambia, habitualmente hacia especies de borde o generalistas. No obstante, las especies interiores pueden mantener sus poblaciones si existen grandes hábitats contiguos que funcionen como fuentes continentales de inmigrantes que en cualquier momento puedan hacer aumentar las poblaciones en los fragmentos de hábitats similares. El tamaño y distancia de los fragmentos a la fuente que supone el continente puede influir en el mantenimiento de las especies interiores.

Las especies interiores requieren las condiciones que se dan en el interior de las grandes parcelas de hábitats lejos de los cambios repentinos en las condiciones ambientales que se dan asociados a los ambientes de borde. Algunas especies altamente adaptables colonizaran los bordes. Las especies de borde suelen ser oportunistas. En el caso de los vegetales son a menudo intolerantes a la sombra y tolerantes a los ambientes secos, lo cual abarca una elevada tasa de evapotranspiración, una reducida humedad del suelo y temperaturas fluctuantes. Las especies animales de borde son habitualmente aquellas que requieren dos o más tipos de comunidades vegetales.

En términos generales los sitios tienen una riqueza de especies baja o menor a 3, las parcelas siguen un patrón general menor a 2 que no es lo normal, sin embargo, el transecto 6 presentan un valor cercano a 2 lo que se tomaría en un principio como la más rica que las otras, con esto se deduce que hay más riqueza de unas especies que otras. Se puede reforzar la afirmación anterior acudiendo al índice de Shanon y Simpson pues la probabilidad de sacar dos especies diferentes al azar de un muestreo es alta, esto permite concluir que hay una diversidad baja en términos de diferencia de especies (homogeneidad) pero en términos de abundancia esto cambia un poco pues según el índice de Pielou (Jevenness), la dominancia de especies es marcada pero la abundancia de estas si es evidente al encontrar valores con probabilidades superiores al 90% lo que sugiere que la abundancia entre las especies es marcada sobre algunas especies, principalmente en transectos del AP. Según Moreno, C. E. (2001) el índice de Simpson mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, basándose en la fórmula es fácil deducir que su valor máximo es 1, lo cual quiere decir que entre más el valor se acerque a 1 habrá más diversidad en el transecto. Como sucede en los transectos 1, 3, 4, 5 y 7, la mayoría en el SAR. Para los transectos que se tienen es posible decir que son diversas, los valores se acercan a uno; esto da información de la diversidad de todo el espacio estudiado en general sería diverso.

En este sentido, la conectividad ecológica se hace garante del mantenimiento de una serie de procesos vitales entre los que destacan los desplazamientos de los organismos para alimentarse, refugiarse, reproducirse o dispersarse. Sin ellos la mayor parte de los organismos silvestres se ve seriamente comprometida.

Ahora bien, la conectividad ecológica se aprecia a diferentes escalas y, siguiendo a Taylor (1993) es un componente fundamental de la arquitectura del paisaje. Los diferentes hábitats viables para una población deben mantenerse enlazados por vías que llamamos corredores ecológicos, presentando características y condiciones diferentes para cada especie viva que las utiliza.

Todos los corredores ecológicos como las vías de comunicación humana utilizan itinerarios mínimos de coste energético, lo que no les impide atravesar obstáculos difíciles o recorrer grandes distancias. A pesar de las variadas necesidades de poblaciones y especies vivas, en sus desplazamientos e intercambio, estos itinerarios suelen superponerse e interferir entre ellos (CONAMA, 2008).

Otro aspecto importante a reseñar es que las vías de comunicación no siempre son perjudiciales en términos de oportunidades de expansión de poblaciones, como demuestra el hecho de que muchas especies invasoras utilicen precisamente las carreteras como vías de penetración en los territorios invadidos (Andreu, 2007); si bien éste no es un efecto deseado y debe entenderse como un impacto negativo sobre la biodiversidad (CONAMA, 2008).

El área de estudio forma parte de la cuenca del río Nexpa. En la actualidad, la laguna de Tecomate sólo recibe aporte de una cuenca de 384 km2 y dos arroyos que drenan en forma directa; son estos los que nutren el sistema y están influidos por las características del régimen climático que prevalece en la región. Sin embargo, el sistema hidrológico lagunar está limitado por el aporte de agua dulce y agua de mar que entra.

A nivel del SAR se retoman los resultados de (GUERRERO, 2016) en donde menciona un diagnóstico ambiental de la laguna del Tecomate, primero menciona las características físicas: “laguna muy somera con una profundidad promedio de 0.80 m. La profundidad mínima registrada fue de 0.50 m y la máxima de 1.50 m en el mes de noviembre, periodo en el cual el cuerpo de agua tuvo su máximo nivel. En el mes de mayo, durante la época de secas, la profundidad mínima registrada fue de 0.25 m y 0.90 m como máxima. Estas profundidades no son significativas para considerar a la laguna como un ecosistema en equilibrio; se puede decir que es una laguna con una tendencia a azolvarse”.

La laguna de Tecomate tiene una superficie de 26 km2 y un área total 380 km2 de la cuenca del río Nexpa, donde los escurrimientos drenan a la laguna. Aun cuando el aporte hídrico es escaso o de temporal, se presenta azolvamiento en la laguna por efecto de la erosión de los suelos como resultado de las actividades agrícolas y ganaderas que en sus alrededores se practican.

La laguna de Tecomate enfrenta un avanzado proceso de evolución geomorfológica, la profundidad promedio es de 1.0 m, la boca - barra tiene una distancia de 270 metros y un frente de barra con una extensión variable de 2.5 km en la parte central; en el extremo Oeste 1.5 km y 1.2 km en su porción Este. Su dinámica ambiental es difícil de detener, se prevé que a futuro formará parte de la planicie costera como tal

En este sentido (Villerías et al., 2016) menciona que: “Los procesos hidrológicos y geológicos locales en la laguna, así como las políticas de desarrollo de los distritos de riego a partir de la construcción de la presa, han sido factores determinantes para que este cuerpo de agua esté en un proceso de azolvamiento. Además, se debe considerar el transporte sedimentario del medio marino de norte a sur y la cercanía de la desembocadura del río Papagayo como principal afluente de sedimentos de origen continental, produciendo la formación en la laguna de una barra sedimentaria (figura 1) que separa al mar de la laguna. Su máxima anchura es de 2.9 km y se localiza frente a la comunidad Tecomate Pesquerías y su amplitud menor es de 1.3

km. ubicada cerca de la comunidad de Las Ramaditas. Este proceso de acumulación marina (barra de la laguna) es de origen natural por efectos de las corrientes marinas marginales".

De la misma manera se debe considerar que existe una erosión del suelo como consecuencia de las actividades antropogénicas que se desarrollan en la parte alta de la cuenca, las cuales suscitan el deterioro de los recursos naturales (deterioro socioambiental); degradación que tiene efectos en la laguna (escasez de escurrimientos e incremento de sedimentos). En consecuencia, se afectan negativamente los recursos pesqueros que se desarrollan en dicho cuerpo de agua. Ello ha trascendido en la actividad económica de la pesca, que se emplaza en las tres localidades asentadas en el borde lagunar, por lo que es importante comentar algunos datos de la población que ahí habita.

A nivel de proyecto el movimiento de suelos del acondicionamiento de la sección actual de camino provocara la generación de residuos de materiales edáficos que podrían ser arrastrados hacia el cuerpo de la laguna lo que podría contribuir a la sedimentación de la laguna.

La laguna de Tecomate se ubica dentro de la región hidrológica No. 20, que comprende desde el río Papagayo hasta el río Verde, en Oaxaca. El área de estudio forma parte de la cuenca del río Nexpa. En la actualidad, la laguna de Tecomate sólo recibe aporte de una cuenca de 384 km2 y dos arroyos que drenan en forma directa; son estos los que nutren el sistema y están influidos por las características del régimen climático que prevalece en la región. Sin embargo, el sistema hidrológico lagunar está limitado por el aporte de agua dulce y agua de mar que entra.

La construcción de la presa Revolución Mexicana es resultado de las gestiones realizadas por la Liga de Comunidades Agrarias (hoy Confederación Nacional Campesina). Dicha obra hidráulica se ubica en el cauce del río Nexpa, a 1 km al noroeste de la población de El Guineo y de Las Vigas, en el municipio de San Marcos, de la región Costa Chica del estado de Guerrero. En 1984 se concluyó la construcción de la presa Revolución Mexicana (con una capacidad de 260 millones de m3), para generar electricidad y riego a una extensión de 14 983 ha en los municipios de Florencio Villareal, Cuautepec y San Marcos, y se formó el distrito de riego 105 (SEMARNAT, s.f.).

Una vez que entra en operación la presa y el sistema de riego, el agua del cauce principal del río Nexpa fue disminuido. El cauce del río Nexpa en la planicie costera se ubica dentro Florencio Villarreal y la poca agua que escurría fue enviada a la laguna de Chautengo, ubicada en Florencio Villarreal. La conexión hacia la laguna de Tecomate, en consecuencia, se quedó sin el principal aporte de agua dulce y su régimen de inundación se vio diezmado, al igual que las fases hidrológicas, según Bayley y Petrere (1986). Para Novoa (1986), al dejar de tener corriente el canal principal del río se propició que la laguna tendiera a mantener desde hace 32 años un nivel bajo de agua. En el verano, en los meses de junio a septiembre, la laguna recibe temporalmente una afluencia de agua dulce que supera la alimentación del resto del año, por lo que se rebasa el nivel de inundación. Los parámetros fisicoquímicos (temperatura y salinidad), además de la baja profundidad, han contribuido a la inestabilidad y al proceso de deterioro ambiental de la laguna (Villerías et al., 2016).

V. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con la información proporcionada en apartados anteriores se discute y analizan los impactos relevantes y significativos que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SAR.

Por lo tanto, como resultado de la valoración realizada se identificaron un total 104 interacciones ambientales de las cuales 13 se consideran impactos positivos y 91 impactos negativos. Siendo el medio socioeconómico el que registra todos los impactos positivos, por lo que en este sentido el proyecto favorece dado las ventajas socioeconómicas que significa contar con una vía de comunicación eficiente, con lo que respecta a los impactos negativos estos se distribuyen en su mayoría en el medio abiótico, seguido del medio socioeconómico y finalmente para el medio biótico.

El componente suelo y agua es el que presenta el mayor número de interacciones negativas, seguido del componente, aire, paisaje, ruido y población, cabe recalcar que se trata de la modernización de un camino a nivel de terracería y del ancho de la sección actual del camino es de 9.9 m en promedio permite alojar las actividades de modernización, dado que con los datos del ancho de línea de ceros del proyecto indica que dicho ancho no supera el ancho del camino actual de ahí que no existan interacciones en el componente vegetación, dado que no se afectara ni removerán ejemplares de vegetación forestal (vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia) en los tramos en donde colinda con el camino y el componente fauna, dado que no habrá necesidades de realizar cortes de ampliaciones y por consiguiente No se realizara remoción de vegetación y en consecuencia No se perturbara directamente el hábitat de la fauna.

Dado que pasara de ser un camino de terracería a un camino pavimentado a nivel asfaltico, no se trata de un nuevo camino, el objetivo es pavimentar el camino existente que se encuentra a nivel de terracería , se tiene que el camino está en operación desde 1995, de acuerdo a la ortofoto digital de INEGI E14C68-C del año 1995 escala 1:75,000, en donde se observa el camino a nivel de terracería, por lo que el impacto ambiental al sistema ambiental se ocasiono cuando fue construido es decir ants del año 1995, que es del periodo que se tiene registro y con el paso del tiempo pasó de ser brecha a ser camino de terracería con características de tipo D.

En cuanto a cada etapa del proyecto se tiene que para la etapa I.- Preparación del sitio, el número de impactos negativos es de 36 y el número de impactos positivos es de 3, para la etapa II.-Construcción, el número de impactos negativos es de46 y el número de impactos positivos es de 8 finalmente para la etapa III.- Operación y mantenimiento se registraron 9 impactos negativo y 2 positivos , en relación al Impacto al sistema ambiental regional, es preciso mencionar que el proyecto se trata de la modernización de un camino y este impacto se suma a los impactos que ocurren en el sistema ambiental por actividades agrícolas y ganaderas, asi como el problema de sedimentación de la Laguna El tecomate, la cual se describirá más adelante, dado los mosaicos de usos del suelo y vegetación que se observan en el SAR.

Finalmente, dentro de la identificación de los impactos también se consideró el análisis de su distribución de acuerdo a cada actividad y etapa del proyecto, lo cual muestra que las actividades de Limpieza, despalme, nivelación y construcción de terraplenes

VI. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Efectivamente las obras y actividades de la modernización del camino ocasionaran impactos ambientales en lo componentes del medio biótico y abiótico, los cuales serán puntuales y acotados al polígono del ancho de la línea de ceros que marca el proyecto y que es la superficie de ampliación necesaria con relación al ancho de camino actual, para que técnicamente aloje a un camino a nivel a nivel de pavimento asfaltico, por lo que se plantea un escenario considerando la aplicación de las medidas de mitigación y prevención del impacto con lo que se considera los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto,

Se mostró que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 70, los “poco significativos” pasan de 17 a 2, los “moderadamente significativos” pasan de 51 a 13, los impactos “significativos” pasan de 16 a 5 y finalmente los muy significativos se reducen de 7 a 1. Es decir, con la aplicación de las medidas de mitigación se reduce de un 8% a un 1% dicho impacto, en el caso de los impactos

Significativos (S) se reduce de un 18% a un 5% dichos impactos y para el caso de los impactos Moderadamente significativos (MS) dichos impactos se reducen de un 56% a un 14%, la correcta aplicación de las medias de mitigación tiene una repercusión positiva para el proyecto ya que se tiene una conversión de impactos Significantes y Muy Significantes a Poco Significativos o No significativos, y esto se observa en la tabla ya que los impactos pasan a ser un 77% No significativos y de 19% a 2% en Poco Significativos.

VII. CONCLUSIONES

Como resultado de la descripción, análisis y evaluación en materia de impacto ambiental del proyecto de modernización del camino a nivel de pavimento asfaltico, se puede concluir que:

• El proyecto surge como una respuesta a una necesidad básica para el desarrollo social, económico y de calidad de vida de los habitantes de las localidades involucradas, localidades catalogadas como de muy alta marginación

• El trazo del camino que se desea modernizar, ya existe, hay evidencia de que en el año 1995 se encontraba construido a nivel de brecha y actualmente a pesar de tener serias deficiencias que impiden un uso seguro y eficiente. Sin embargo, esto coadyuva a que lo posibles impactos negativos que pudiese generar la obra sean mucho menores comparados con los de una obra totalmente nueva.

• La posibilidad de considerar otras alternativas para el desarrollo de este proyecto queda fuera de lugar, puesto que la dinámica de desarrollo productivo, económico y social han evolucionado conforme a esta vía.

• Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales, reflejan un deterioro mínimo en comparación con el sistema ambiental regional definido para este estudio, sin poner en peligro su capacidad de recuperación.

• En todo momento se ha contemplado la puesta en práctica de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos significativos generados por la obra en sus diferentes etapas, tal como se describió en los apartados anteriores de la MIA-R.

• La longitud del trazo, sus objetivos constructivos y su aislamiento de la red regional hacen de este proyecto una acción que deberá valorarse en su justa dimensión, es decir, es un proyecto local que está destinado a servir a las comunidades que interseca, buscando que éstas gocen de una infraestructura carretera más amigable, confiable y ágil, de tal forma que esto pueda ser la base de una ampliación y reforzamiento de las actuales cadenas productivas, las cuales en la actualidad son cortas y con flujos de intercambio limitados.

• El mejoramiento en la infraestructura vial de la región, puede permitir la creación de nuevos vínculos entre localidades y entre individuos, que hasta ahora se habían visto restringidos por la mala calidad del camino. El camino actual tiene el potencial de articular el territorio de varias comunidades que directamente o a través de brechas, se conectan con este camino.

• Las acciones que pudieran afectar el entorno natural, serán controladas por las constructoras y con un adecuado programa de supervisión,

• la superficie total considerando el derecho de vía será de 21.6 hectáreas, la superficie total de construcción será de 3.6 hectáreas, los anchos del camino existente tienen 4.32 m en promedio de ancho, por lo que alojan perfectamente la superficie de construcción, por lo que no será necesario afectar los diferentes usos de suelo existentes a los lados del eje del camino.

• Tomando en cuenta que el proyecto cumple con todos los lineamientos y ordenamientos legales y técnicos aplicables, ante lo cual no infringe ningún mandato legal ambiental, ni implica un riesgo de detrimento ambiental y/o de deterioro ecológico por lo cual se considera que la ejecución del proyecto es factible ambientalmente y socialmente se incorporara a esta localidad en un modelo de desarrollo social y económico