

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**DISEÑO VIAL DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE FUTURA
COSTANERA PROYECTO VISTA VERGARA EN LA COMUNA DE
NACIMIENTO**

JOAQUIN CRISTOBAL MENDOZA CAMPOS

2022

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION
“REY BALDUINO DE BELGICA”

**DISEÑO VIAL DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE FUTURA COSTANERA PROYECTO VISTA
VERGARA EN LA COMUNA DE NACIMIENTO**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CONSTRUCTOR**

Alumno: Joaquín Mendoza Campos.

Profesor Guía: Sergio Hernández.

2022

RESUMEN

En el desarrollo de nuestro proyecto observaremos la importancia de un impulso turístico mediante la proyección de una costanera en la comuna de nacimiento. El proyecto Vista Vergara se compone de la realización de los puntos de acceso a una futura costanera el cual abarca una longitud de 220 metros, la costanera en dicho proyecto busca fomentar la actividad turística, recreativa y deportiva en la comuna.

La iniciativa de nuestro proyecto nace con la necesidad de aprovechar un emplazamiento con un alto potencial urbanístico y que no se reconocía con la ventaja turística que se debía, por ende, buscamos incentivar y proyectar nuevas ideas en la comuna de nacimiento, para así potenciar el monumento histórico (Fuerte de nacimiento).

La importancia de los proyectos turísticos en Chile sin duda es un potencial de crecimiento económico, el cual trae consigo trabajo, oportunidades, y una mejora en la vida de los ciudadanos. Por otro lado, los proyectos de desarrollo turístico se planean en un contexto de sustentabilidad, donde la necesidad de cuidar los recursos naturales, la belleza del paisaje, la calidad del agua y la biodiversidad, se convierten en la base sobre la cual se instrumentan los nuevos proyectos.

En nuestro proyecto realizaremos el estudio mediante la Topografía y en los estudios de los antecedentes y parámetros de diseño, donde se trabajará con los requisitos de la comuna de nacimiento y adecuándonos al plan regulador de la comuna, para realizar este proyecto se tiene en cuenta los manuales y las especificaciones necesarias para llevarla a cabo.

INTRODUCCION

El turismo cultural es aquel tipo de turismo que incorpora los aspectos culturales, sociales y económicos en su oferta y demanda de bienes y servicios. Busca rentabilizar económica y socialmente el espacio local o lugar donde se desarrolla y se centra en que las personas viajen con la intención de desarrollar actividades turísticas que les permitan acercarse y comprender las diferentes culturas. Es decir, conocer los estilos de vida, historia, arquitectura y monumentos históricos del lugar visitado. (cultura.gob, 2021).

El desarrollo de Chile y en su referencia en la región del Biobío con el pasar del tiempo ha impulsado a ser una potencia para el turismo verde y la biodiversidad. Chile está hoy parado frente a una oportunidad única que probablemente no se repita: posicionarse de una vez y para siempre como un destino donde las personas se conectan con la naturaleza, las comunidades, consigo mismas y junto con eso impulsar una iniciativa para el crecimiento laboral.

La Industria CMPC tendrá un carácter estratégico y prioritario en el desarrollo del presente proyecto, el cual asegure la prosperidad de la localidad de Nacimiento donde contribuye una equidad social, equilibrio regional y la superación de un crecimiento en potencia.

El proyecto Vista Vergara se concentra en la comuna de Nacimiento el cual se caracteriza por la construcción de una Costanera a las orillas del Río Vergara el cual se enfrenta al monumento histórico de Nacimiento el cual fue la última frontera de Chile en los años 1749.

El desarrollo del proyecto en la comuna busca renovar el borde del Río Vergara, con la idea de que los ciudadanos pueden aprovechar este espacio público abierto. Esta nueva Costanera se proyectará el estudio técnico del diseño vial refiriéndose a los puntos de acceso a este proyecto

Un proyecto de diseño vial está conformado por cuatro partes, y son: diseño vial, diseño de pavimentos, construcción y, conservación vial. Con la incorporación de la construcción de la ruta Nahuelbuta en la zona del Biobío, Nacimiento es un punto de intersección entre las diferentes comunas de los Ángeles y Angol el cual por efecto hace incrementar el flujo vehicular en un gran porcentaje.

En el contexto urbano e interurbano, la vialidad es parte fundamental en la movilidad de las personas, ya sea utilizada a través de vehículos motorizados, bicicletas o simplemente caminando para realizar nuestras actividades. Una mala planificación, diseño y ejecución de la infraestructura vial, puede generar graves consecuencias, deteriorando la calidad de la vida de las personas

En este estudio tendremos presentes las diferentes características que involucra un proyecto tanto en la parte técnica, normativa, importancia; como también la responsabilidad de esto en cuanto a economía y desarrollo del país, cuyo resultado final es que pueda ser ejecutado para crear nueva infraestructura vial. Definiendo el problema en el sector y presentar las mejores alternativas para el desarrollo de la comuna.

Chile debe asumir el liderazgo en la región del Biobío, convirtiéndose en un destino reconocido y admirado en todos aquellos aspectos en que posee ventajas distintivas como belleza natural, construcción, arquitectura, autenticidad, sustentabilidad y profesionalismo en sus proyectos.

PROBLEMÁTICA

El proyecto busca aprovechar un espacio con un alto potencial turístico, el cual hoy en día no está siendo considerado con el gran valor que puede llegar a obtener. El turismo es una actividad que en la actualidad es reconocida como motor de desarrollo en un territorio provocando que los distintivos gobiernos y entidades privadas, le otorguen una mayor atención promoviendo diferentes programas y actividades de fomento a la misma

Con las iniciativas de modificación en la comuna de nacimiento se abren puertas para la incorporación de las actividades turísticas - recreativas en el borde de la ribera del río Vergara, potenciando el desarrollo de un parque urbano, complementado con el emplazamiento del Fuerte Histórico, considerando que actualmente se ejecuta el proyecto Parque Costanera en la explanada del Fuerte, principalmente paisajístico, siendo necesario fortalecer el sector para fomentar la actividad turista.

El turismo puede convertirse en una estrategia de desarrollo local y regional teniendo en consideración que se amplían cada vez más las modalidades turísticas, ajustándose a las necesidades de los consumidores turísticos.



FIGURA 1

JUSTIFICACION

En nuestro país cada vez se le está tomando mayor importancia a la actividad turística, lo que significa que poco a poco se están explotando y mostrando, ya sea nacional e internacionalmente, los distintos lugares atractivos con que cuenta Chile. En los últimos años los servicios turísticos aumentaron en 8,48% anual y a la visita extranjera aumento en un 11,6% anual. La variedad de recursos naturales y culturales es lo que permite distintas regiones de nuestro país un tentador lugar a visitar. (mma.gob.cl, s.f.)

Un gran impulsor de este desarrollo turístico son los casi tres mil millones de pesos que el gobierno regional ejecutara para dar valor a la oferta turística del Biobío, contribuyendo a se desarrolló en esta materia. (diarioconcepcion.cl, s.f.)

Unas de las obras publicas que más llama la atención es la ruta Nahuelbuta, la cual se está ejecutando bajo el sistema de concesiones del ministerio de obras públicas de Chile, a través de la dirección general de concesiones, que tiene como objetivo el diseño, construcción, mantenimiento y operación de la ruta 180, que en pocas palabras une a Los Ángeles y Angol. La concesión otorgara un estándar acorde a las necesidades actuales de tránsito y servicios, generando acercar las redes hacia grandes polos urbanos y productivos de ambas regiones.

La comuna de Nacimiento cuenta con un gran potencial histórico para la región, siendo un punto estratégico en el cual la ruta de Nahuelbuta nos acerca a un desarrollo urbanístico gigantesco, junto con esto no podemos dejar fuera la importancia y el rol que cumple CMPC para la retribución de la comunidad.

Con la ayuda de estas entidades buscamos dar inicio a la infraestructura verde urbana (9, s.f.), la cual tiene por objetivo mantener los servicios ecosistémicos que nos brinda la naturaleza que son deteriorados por los procesos de urbanización.

Nuestro proyecto Vista Vergara se enfoca en cubrir estas necesidades de la empresa frente a su responsabilidad empresarial como también acercanos a una estrategia medioambiental para crear infraestructura verde urbana y recompensar a la comunidad. La ejecución de una costanera en el Rio Vergara abre múltiples oportunidades para la Región, con un carácter social, laboral y medio ambiental.

1. OBJETIVOS

1.1.Objetivos Generales

Proyectar los puntos de acceso para el futuro proyecto de la costanera vista Vergara en la comuna de nacimiento

1.2.Objetivos específicos

- Describir las condiciones del emplazamiento proyectado
- Desarrollar el estudio técnico de los puntos de acceso del proyecto
- Determinar los puntos de acceso del proyecto vista Vergara

MARCO TEORICO

- Obras viales: son caminos que se construyen adyacentes a autopistas o carreteras con el siguiente objetivo, controlar el acceso a la carretera
- Diseño vial: el diseño geométrico de vías tiene como objetivo conectar el proyecto con la infraestructura cual existente, acoplándose correctamente a la topografía y demás concionantes como accesos, redes, arboles, corrientes de agua, entre otros.
- Estudio técnico: Un estudio técnico busca analizar los elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del proceso que se desea implementar, para ello se tiene que hacer la descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar los requerimientos para hacerlo funcional
- Topografía: Se dedica a desarrollar levantamiento de información de terreno, para proyectos como mineros, agrícolas, arquitectónicos, de obras civiles y viales, entre otros. Para esto se utilizan técnicas topográficas e instrumental geodésico, procesando e interpretando información directa.
- Pavimento asfaltico: El pavimento asfaltico es el resultado de un proceso de mezclado y de reacciones, químicas además de físicas, aplicado a una superficie (previamente tratada) para la creación de vías de comunicación
- Puntos de intersección: hace referencia a la zona en común donde dos o varias carreteras convergen, encontrándose estas al mismo nivel siendo enlace a sitios o zonas por donde transitaran diferentes tipos de vehículos en las diversas las de comunicación que estén previamente señalizadas o no.
- Parque costanero: es un parque que está ubicado en el borde costero o al borde de un rio el cual busca renovar y ofrecer una gran proyección a una ciudad o comuna

MARCO NORMATIVO.

- Manual de carreteras
- Ordenanza general de urbanismo y construcción
- Ministerio de vivienda y urbanismo
- Manual de vialidad urbana recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana
- Manual de planes de manejo ambiental para obras concesionadas versión 8.0 2021

METODOLOGIA

Proyecto vista Vergara “Puntos de acceso”

La metodología a partir de la cual se construirá la estrategia será cuidadosamente diseñada para representar y considerar los múltiples factores relacionados a la futura propuesta de proyecto, el cual, con apoyo de recolección de antecedentes, recolección de datos y calculo numérico de diseño se determinará la realización y ejecución del proyecto

En una primera instancia se realizará un proceso de levantamiento de información en el cual se revisarán y se caracterizara el lugar geográfico de nuestra propuesta. Una vez analizada dicha información, se continuará con la agrupación de antecedentes y se empezará a desarrollar y a recopilar los implementos necesarios para llevar a cabo nuestra propuesta, en cuanto a diseño, calculo y materialidad.

INDICE

INTRODUCCION	4
CAPITULO I	14
I. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	15
1.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.	16
1.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.	17
1.3.1. CLIMA EN VERANO.	17
1.4. CONECTIVIDAD.....	19
CAPITULO II	20
II. ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO.....	21
2.1. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.	21
2.1.1. PROPUESTA PARA ZONA ZPR-3 Y ZPR-5	22
2.2. OBRAS VIALES.	24
2.3. REQUISITOS Y SECUENCIAS DEL DISEÑO	24
2.3.1. FUNCIÓN DE LA CARRETERA O CAMINO	25
2.3.2. DEMANDA Y CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO	25
2.3.3 VOLÚMENES HORARIOS DE DISEÑO (VHD):.....	26
2.3.4. VELOCIDAD DE DISEÑO Y OPERACIÓN.....	26
2.3.5. CONTROL DE ACCESO	26
2.3.5.1 ACCESO DIRECTO.....	27
2.3.5.2. CONSIDERACIONES	27
2.3.5.3. CAMINOS LATERALES O DE SERVICIO	27
2.3.5.4. NUEVO TRAZADO	27
2.3.5.5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD	28
2.4. DISEÑO GEOMÉTRICO.....	28
2.4.1. EJE DE REPLANTEO.....	28
2.4.2. ALINEAMIENTO HORIZONTAL	28
2.5. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DISEÑO URBANO	29
2.5.1. POLÍTICAS GENERALES	29
2.5.2. LA LEGISLACIÓN.	30
2.5.3. FACTORES SOCIALES.....	30
2.5.4. LA CONTINUIDAD AMBIENTAL Y EL USO DEL SUELO.....	31
2.5.5. PRESERVACIÓN AMBIENTAL	32
2.6. IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES	34
2.6.1. LINEAMIENTO Y MEDIDAS A INCORPORAR.	35
2.6.2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	35
2.6.3. OTRAS MEDIDAS DE SOSTENIBILIDAD.....	36
2.6.4. GESTIÓN AMBIENTAL EN OBRAS VIALES.....	36
2.7. PLAN DE MANEJO INTEGRAL PMI.....	37
CAPITULO III	38
III. DISEÑO PUNTOS DE ACCESO.....	39
3.1. TOPOGRAFÍA VIAL	39
3.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	40
3.3. DISEÑO PAVIMENTO	44
3.3.1. TERRAPLÉN	44

IV. CONCLUSIÓN.	45
----------------------	----

CAPITULO I

I. Localización del proyecto.

La Comuna de nacimiento está ubicada al sur de la región del Biobío, a 100 km de la capital regional, Concepción, y a 38 km de la capital provincial, Los Ángeles. Se sitúa en la 37, 30° latitud sur y 72, 40° de latitud oeste y con una altura promedio de 70m sobre el nivel del mar.

Sus límites se limitan al este con los ríos Vergara y Biobío; por el noroeste con la provincia de concepción a través de los ríos Relé Y Culenco y los Esteros Las animas, San Gerónimo y el Fuerte; por el oeste con la provincia de Arauco mediante los cerros verde, castillo y pinilla y por el sur con la novena región, atreves de los esteros san miguel, los barros, la ratonera y Liñeco.

En un principio el lugar era utilizado como fuerte español de avanzada y control sobre el territorio. Fue fundado el 24 de diciembre de 1603, el día del nacimiento de Jesucristo, razón por el cual su fundador, el gobernador de chile alonso de ribera le dio el nombre al fuerte de “nacimiento de nuestro señor”. Con el tiempo el nombre de su abreviando, quedando finalmente como nacimiento

Nacimiento fue en varias ocasiones destruido por los mapuches y reconstruido en 1665, 1724 y 1739, hasta que finalmente en 1749, fue construido en el lugar que ahora ocupa. La ciudad propiamente tal fue fundada por el gobernador de chile Manuel de Amat y Junyent por decreto del 20 de diciembre de 1756. Se le dio el nombre de villa del nacimiento 1757.

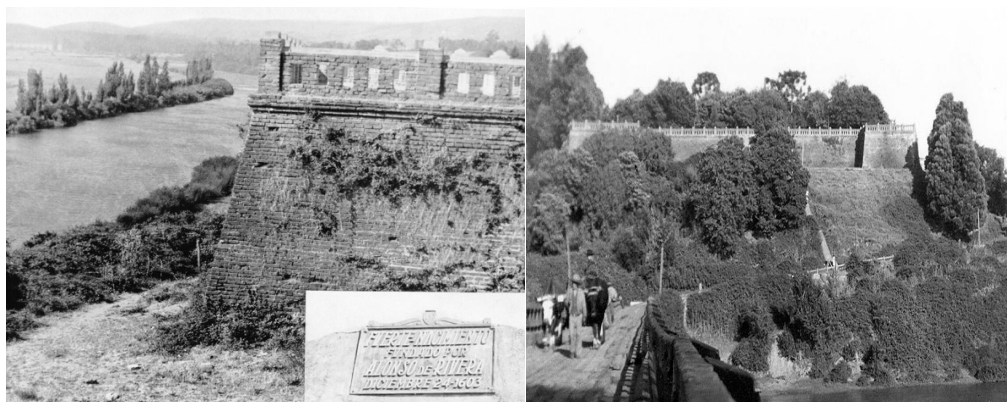


FIGURA 2

Durante mucho tiempo nacimiento fue considerado la última frontera de chile. Hasta ahí llegaba el telégrafo y se comunicaba fluvialmente con concepción a través de barcos a vapor. Con la llegada de grandes inversionistas se transformó en un pueblo muy prospero, con las construcciones de teatros, la ex municipalidad, la ex caja de crédito prendario las casas de curtiembre y el palacio gleisner. En los años gloriosos de la ciudad se encontraban en ella edificios de grandes importancias, como la gobernación, la cárcel, y un moderno hospital para la época. También es menester mencionar sus inmensas minas de greda y sus cerámicas.

En su tiempo existían en la comuna cinco fuertes españoles, de los cuales solo queda el fuerte emplazado en la zona céntrica de la ciudad (el fuerte de nacimiento). De los otros cuatros solo quedan vestigios. Estos eran el fuerte de San Jerónimo de milla poa, el fuerte nuestra de señora de halle (monterrey), el fuerte de san Gerónimo y la santa cruz de Onez. En noviembre de 2008 se terminó de restaurar el fuerte histórico de nacimiento.

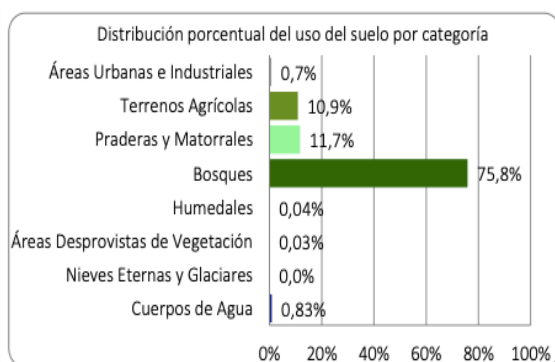
Hoy en día, la ciudad de nacimiento tiene una población de 27.944 habitantes y se ha convertido en la capital de la industria forestal del País. Grandes plantas de celulosa y papel pertenecientes a la compañía manufacturera de papeles y cartones, CMPC, se han instalado en ella, trayendo consigo un gran progreso a la comuna. Sin embargo, dichos adelantos también han acarreado impactos viales y algunos problemas ambientales, entre otros, a la vida de sus habitantes. Así y todo, el progreso se ha hecho notorio en cada una de las áreas de la vida en la comuna. Existe un alto porcentaje de calles pavimentadas y, además, la comuna cuenta con servicio gratuito de internet inalámbrica wifi, gracias al apoyo dado por CMPC y la gestión municipal.

1.2. Actividades Económicas.

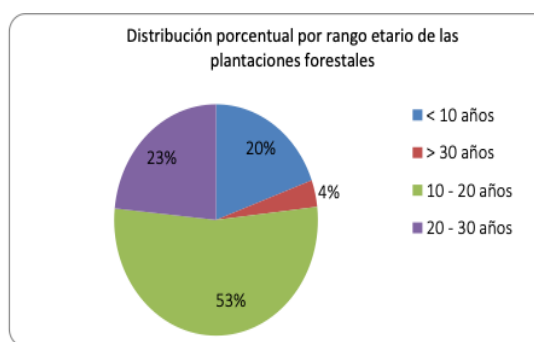
La actividad más relevante, es la derivada de la industria forestal, que cuenta con 3 industrias CMPC; papeles rio Vergara, que produce y exporta papel, utilizando como materia prima el pino; Planta santa fe, que produce y exporta celulosa, utilizando como materia prima el eucaliptus; Aserraderos Mininco S.A, que utiliza los rollizos de diámetro superior a 30 cm en la elaboración de madera.

La comuna de nacimiento presenta 453 unidades de plantación en toda su superficie, 91.076 ha. De las unidades de plantación, el 57,6% corresponde a pinos radiata, con 261 unidades de plantaciones, el 40,6% corresponde a eucaliptus, con 184 unidades de plantaciones, le sigue el 1,4% con eucaliptos brillante, con 6 unidades de plantaciones, finalmente con el 0,2% se encuentra el pino Oregón y encina, ambos con 1 unidad de plantación cada especie.

(simef.minagri.gob.cl, s.f.)



Fuente: Catastro de uso de suelo y vegetación, CONAF, 2008.



Fuente: Programa de actualización de plantaciones forestales, INFOR, 2013.

FIGURA 3

Como actividades secundarias están la industria de la cerámica, dedicada a la fabricación de tejas, ladrillos y alfarería y la actividad agrícola que es cada vez de menor importancia, cultivándose diversos productos para el autoconsumo de las familias rurales. Otras actividades que generan empleo son las cerámicas, talleres, servicios y comercio.

1.3. Características climáticas.

Las características del clima son templadas o de tipo mediterráneo a causa de las elevadas alturas que presentan los cordones montañosos de la cordillera de Nahuelbuta. Existe una estación seca de 7 a 8 meses y un periodo lluvioso que se concentra entre los meses de mayo a agosto. El verano es caluroso, con temperaturas que alcanzan un promedio de 28°celsius.

1.3.1. Clima en verano.

Las temperaturas máximas diarias aumentan 3°C, de 24°C a 27°C y rara vez bajan a menos de 20°C o exceden 35°C, La temperatura máxima promedio diaria es de 29°C el 28 de enero. Las temperaturas mínimas diarias son alrededor de 10°C, rara vez bajan a menos de 5°C o exceden 14°C a temperatura baja promedio diario más alta es 11°C el 29 de enero. Como referencia, el 27 de enero, el día más caluroso del año, las temperaturas en Nacimiento generalmente varían de 11 °C a 28 °C, mientras que el 26 de julio, el día más frío del año, varían de 4 °C a 13 °C.

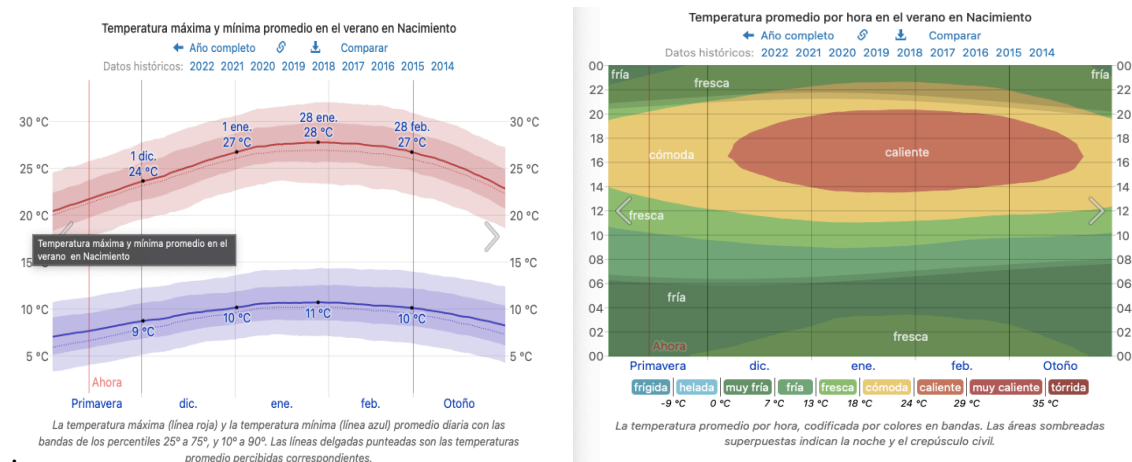


FIGURA 4

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo Generalmente la noche es húmeda.

La probabilidad de que un día dado sea bochornoso en Nacimiento es esencialmente constante durante el verano y permanece en alrededor del 0%. Como referencia, el 1 de enero,

el día más bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 0 % del tiempo, mientras que el 30 de enero, el día menos bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 0 % del tiempo.

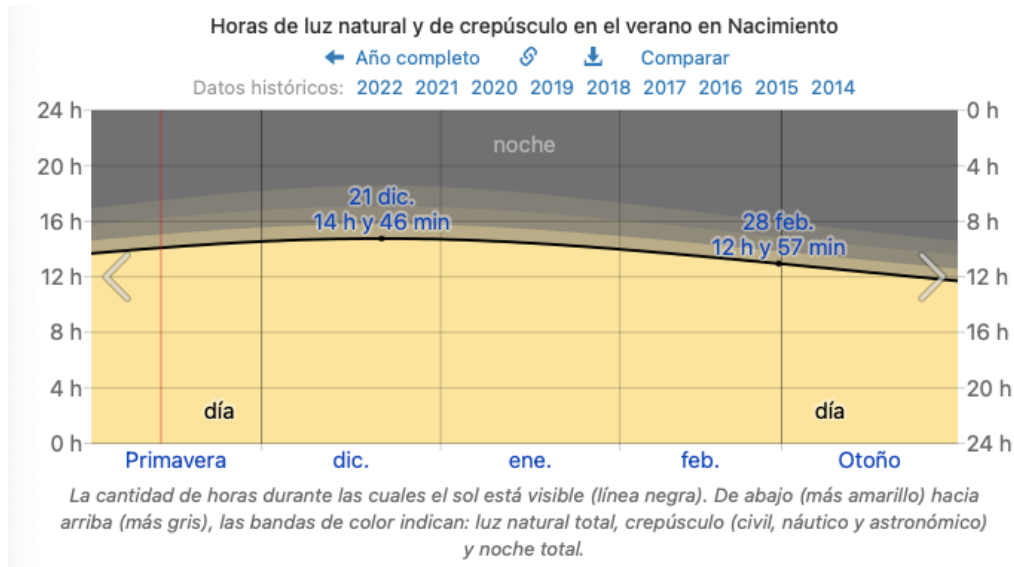


FIGURA 5

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

La probabilidad de que un día dado sea bochornoso en Nacimiento es esencialmente constante durante el verano y permanece en alrededor del 0 %.

Como referencia, el 1 de enero, el día más bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 0 % del tiempo, mientras que el 30 de enero, el día menos bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 0 % del tiempo

La comuna forma parte de la hoya hidrográfica del río Biobío, cuyo sistema se orienta de sureste a noroeste. El río Vergara cruza la ciudad, además cuenta con otros ríos y esteros, los que nacen en la cordillera de Nahuelbuta.

1.4. Conectividad

La comuna cuenta con diversos medios de transporte; conexión terrestre y una conexión aérea.

- Buses con servicios:
 - Santa Juana y Concepción: buses Biobío
 - Angol y Temuco: buses Biobío
 - Angol, Coihue, Renaico y Negrete: buses Jota-be
 - Los Ángeles: diversas empresas que salen del terminal Los Notros
 - Chillan: buses Sol del Pacífico y buses Línea Azul
 - Santiago: buses Sol del Pacífico, buses Tur Bus, buses Línea Azul y Eme Bus, entre otros ocasionales

Ruta de la Madera.

La ruta CH-156 se extiende aproximadamente 118 km desde Coihue hasta San Pedro de la Paz, al sur de Concepción, pasando por las comunas de Nacimiento y Santa Juana. Esta ruta es denominada Ruta de la Madera puesto que es por ella donde transita gran parte de los camiones de las empresas forestales apostadas en la comuna y al sur de ella. Cabe mencionar que esta es la primera ruta concesionada en Chile.

Ruta 180.

La ruta CH-180 se extiende desde Los Ángeles en la región del Bío Bío, hasta Angol en la región de Araucanía, por aproximadamente 56 km. En la localidad de Coihue permite la conexión a quienes viajan desde Nacimiento hacia Los Ángeles, Angol, Renaico y Negrete, y más al sur, hacia Collipulli y Temuco a través de la Ruta 5 Panamericana, como también en Los Ángeles hacia el norte, a ciudades como Chillan y Santiago.

CAPITULO II

II. Estudio técnico del proyecto.

En el desarrollo del proyecto se inicia una propuesta de diseño vial de los puntos de acceso para la futura costanera incorporando los parámetros mínimos y requisitos básicos para una propuesta de diseño, que tiene como objetivo mejorar los espacios públicos a través de una urbanización armónica con el paisaje natural y urbano.

La futura costanera da paso para un mejoramiento turístico para la comuna, implementando un paseo fluvial, ciclovías, estacionamientos, miradores, muelles de embarque y desembarque e infraestructura de apoyo para la práctica de deportes náuticos. Lo anterior permitirá otorgar al borde fluvial un nuevo sello que se traduzca en un polo de desarrollo, que potencie el turismo y la economía de la región.

2.1. Emplazamiento del proyecto.

Esta zona se encuentra presente en 4 sectores: 1.hacia el límite urbano nor- poniente, entre zona ZPR-3 y río Biobío, 2 y 3. al poniente y oriente del río Vergara entre Limite Urbano Norte y Limite Urbano Sur, y **4 al norte de Avda. Estación, entre Villa las Araucarias y Población El Progreso y limite urbano norte.**



FIGURA 6

Esta zona se encuentra bajo un área de riesgo de inundación definida por el PRC vigente. La zona solo permite el uso de suelo equipamiento deportivo, no incluyendo condiciones para la edificación y urbanización. Los diversos sectores que conforman la zona, no se encuentran con edificaciones salvo infraestructura sanitaria de ESSBIO.

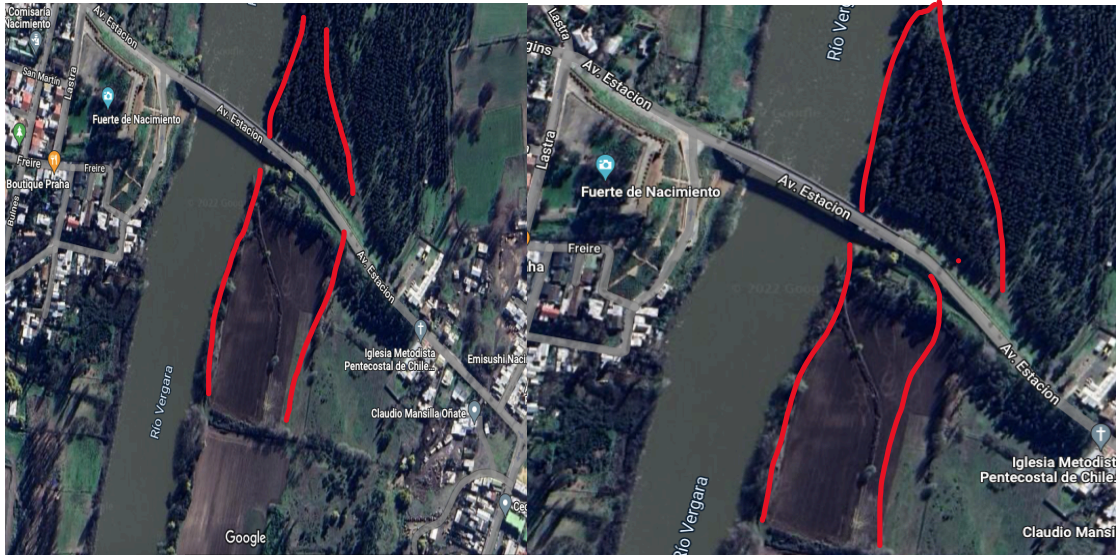


FIGURA 7

Esta zona, presenta riesgo de inundación, sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas acogiéndose al artículo 2.1.17 de la OGUC es posible la edificación.

Se encuentra normada por las zonas ZPR-3 y ZPR-5, áreas en que actualmente no se permite ningún tipo de edificación. Por ello, considerando el valor paisajístico del sector se hace necesario incorporar normativa que permita potenciarlo.

Esta zona presenta riesgo por escurrimiento de quebradas y por pendientes en el sector aledaño al Fuerte de Nacimiento, sin embargo con las medidas de mitigación necesarias se pueden localizar actividades recreativas, de protección y conservación asociadas a equipamiento que fomente el turismo en la zona.

2.1.1. Propuesta para zona ZPR-3 Y ZPR-5

Se propone reconvertir un área de la Zona de Protección de Drenaje (ZPR-3) y Zona de Protección de Borde Ribera (PR-5), asimilándolas al uso de suelo de la nueva zona ZST-2. La modificación propuesta no genera aumentos de flujos, solo potencia el desarrollo del Parque Costanera dentro del cual la Costanera será una vía que ayudará a articular la trama urbana y abrir nuevos flujos como alternativas a las existentes.

Esto modifica las superficies de las zonas ZPR-3 y ZPR-5 las que disminuyen en superficie, creando la nueva Zona de Servicios Turísticos 2 (ZST-2) que potencia la incorporación de las actividades turístico - recreativas en el borde de la ribera del río Vergara, potenciando el desarrollo de un parque urbano, complementado con el emplazamiento del Fuerte Histórico, considerando que actualmente se ejecuta el proyecto Parque Costanera en la explanada del Fuerte, principalmente paisajístico, siendo necesario fortalecer el sector para fomentar la actividad turista.

Por lo anterior en la nueva zona se incorporan los siguientes equipamientos: equipamiento científico, equipamiento comercio tales como restaurantes, fuentes de soda, ferias y locales

comerciales. Equipamiento cultura, deporte y esparcimiento exceptuando en este último casinos y juegos electrónicos. Además, se incorporan normas urbanísticas que permitan la edificación y urbanización. (eae.mma.gob.cl, s.f.)



FIGURA 8

2.2. Obras viales.

Las Obras Viales como su nombre lo indica son las obras que implican la construcción de una Vía (del latín Vía = Ruta) de comunicación, que puede ser una carretera, una vía férrea o un viaducto (puente o canal navegable) y por extensión se pueden englobar todas las obras de infraestructura ya que el tipo de construcción y la modalidad son similares.

“De acuerdo al manual e carreteras de la dirección de vialidad del ministerio de obras publicas el ciclo de vida de un proyecto lo conforman: fases de estudio, de ejecución y de mantenimiento, operación y explotación

Cumplir con las normativas y seguir adecuadamente las indicaciones constructivas, resulta clave para llevar a cabo de manera correcta y sin futuras fallas una construcción vial”

2.3. Requisitos y secuencias del diseño

La obtención de la información que describe el mundo real (datos físicos, operativos y socioeconómicos) es simultanea con el análisis crítico de la situación que se describe. Este proceso converge al punto inicial del diseño, con tres asuntos resueltos

- Diagnóstico:

debe cubrir las áreas temáticas que inciden en las tareas de diseño; topografía y urbanismo, suelos, tránsito, servicios, estructuras y otros, cuando corresponda

- Clasificación de las vías involucradas:

punto de convergencia de las políticas de desarrollo urbano y de transporte que regulan y digieren las inversiones del sector, con las demandas de infraestructura y el uso de los suelos presentes.

- Asignación de velocidad de diseño adecuadas a la clasificación y conciliadoras de la importancia de las vías, las disponibilidades de espacio para las obras y las posibilidades de efectuar expropiaciones.

Hay cuatro factores que influyen en el diseño de una carretera.

- Operacionales:

Tienen relación con el servicio que prestara la carretera, por ejemplo:

- Que función debe cumplir
- Cantidad de tránsito inicial y futuro
- Velocidad de operación
- Seguridad para el usuario

- Físicos:

Tienen relación con la topografía del terreno en el cual será emplazada la nueva carretera, la cual implica restricciones a nuestro diseño, por ejemplo:

- Relieve, hidrografía y geología en la zona del trazado
- Clima de la zona

- Costos asociados a la carretera:

Tiene relación con los costos necesarios para el desarrollo del proyecto, este ítem generalmente como en todo proyecto se presta para modificaciones de trazado. El costo es consecuencia de la categoría de diseño adoptada y está compuesto por tres ítems, que son:

- Inversión inicial o costo de construcción
- Costo de mantenimiento a lo largo de la vida útil
- Costo de operación de los usuarios

- Humanos y ambientales:

Tienen relación con las características de la zona en donde se emplazará la carretera, por ejemplo:

- Idiosincrasia del usuario
- Actividad de la zona
- Uso de la tierra
- Impacto estético y ambiental

Estos factores se entrelazan para definir el diseño, dado que no hay uno más importante que el otro

2.3.1. Función de la carretera o camino

Las carreteras o caminos tienen como finalidad el transporte de paso, dar acceso a la propiedad o bien dar un servicio que sea combinación de ambas.

2.3.2. Demanda y características del tránsito

La acertada predicción de volúmenes de tránsito a futuro permite definir la categoría que se debe dar a una determinada vía.

Los indicadores que se deben considerar son:

- **Tránsito medio diario anual (TMDA):** Permite definir el promedio diario de tránsito para todos los días del año en una sección de la vía
- **Clasificación por tipo de vehículo:** Corresponde a la cantidad en porcentaje que le corresponde en el TMDA a los vehículos según las siguientes características

TC = Tasa de Crecimiento

TAC = Tránsito Actual

TAN = Tránsito Anterior

$$TC\% = \left(\sqrt{\frac{TAC}{TAN}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (3)$$

1. Vehículos livianos: automóviles y camionetas hasta 1500 kg
2. Locomoción colectiva. Buses rurales e interurbanos
3. Camiones: unidad simple para el transporte de carga
4. Semi remolques o remolque: unidad compuesta para el transporte de cargas

2.3.3 Volúmenes horarios de diseño (VHD):

Es una consecuencia del TMDA ya que permite definir las características del proyecto de acuerdo con la hora de más congestión diaria considerando todas las estaciones del año.

El VHD se obtiene al graficar todas las horas de mayor volumen diario de vehículos, ordenados de forma decreciente. Los primeros valores se consideran como máximos extraordinarios, mientras que el trigésimo valor de la tabla nos entrega la media y se conoce como máximo normal

Demanda horaria: En caminos de alto tránsito es el VHD y no el TMDA el que determina las características del proyecto.

2.3.4. Velocidad de diseño y operación

La velocidad de diseño es la velocidad máxima que un conductor de habilidad media puede recorrer en un tramo ya sea que este pavimentado, mojado o sin pavimentar y sometido a las condiciones expuestas por el diseño

Por otra parte, la velocidad operacional es la máxima velocidad a la que puede viajar un conductor bajo las condiciones existentes del tránsito sin sobrepasar los límites establecidos del diseño.

2.3.5. Control de acceso

Se refiere a que la autoridad debe limitar parcial o totalmente el acceso a la carretera de las personas que viven adyacentes al lugar del trazado o las personas en tránsito.

La autoridad debe regular las modificaciones que puede experimentar el proyecto antes de la construcción, así se puede contar con los siguientes controles de acceso.

- Acceso directo
- Camino lateral o de servicio
- Nuevo trazado
- Caminos existentes
- Materialización del control de acceso
- Instalación al lado de la carretera

2.3.5.1 Acceso directo

Cuando una carretera cruce una zona urbana la frecuencia de accesos no puede sobrepasar:

- Zona urbana 1 a 1000 m pudiendo variar en 1 a 500m
- Zona rural y suburbana 2500 m pudiendo variar entre los 1500 m y 3500m

2.3.5.2. Consideraciones

Cuando las personas tengan un camino lateral no se autorizará el acceso directo a la carretera más que por las intersecciones indicadas

Si las propiedades quedan aisladas con la carretera, se debe realizar un trazado de manera de conectar este trazado con un camino público.

Cuando las propiedades tienen una distancia de 1500 m frente a la carretera, se autoriza un acceso directo al camino primario, pero siempre en el sentido del tránsito, a menos que este debidamente señalizado el cambio de dirección.

2.3.5.3. Caminos laterales o de servicio

Son caminos que se construyen adyacentes a autopistas o carreteras con el siguiente objetivo

- Controlar el acceso a la carretera
- Proveer acceso a las propiedades colindantes
- Retribuir el sistema local de camino

2.3.5.4. Nuevo trazado

Los alineamientos de caminos se deben trazar de modo que las propiedades queden con acceso a la red local de caminos, esto con el fin de evitar la construcción de caminos laterales

Si una propiedad queda aislada entre la carretera y un accidente geográfico como un cerro, río, etc. Es preferible expropiar el terreno completo, si esto es más económico que hacer un camino lateral.

2.3.5.5. Distancia de visibilidad

Una carretera debe ser diseñada de tal manera que un conductor cuente con visual suficiente para realizar cualquier maniobra. En general se debe tener un tiempo de percepción para medir la maniobra a ejecutar

Se distinguen en el diseño cuatro tipos de distancias de visibilidad

- Distancia de visibilidad de parada
- Distancia de adelantamiento
- Distancia de visibilidad de intersección
- Distancia de visibilidad para cruzar una carretera

2.4. Diseño geométrico

Los diseños geométricos son los elementos necesarios para la realización de un proyecto de vialidad urbana, considerando aspectos de alineamiento horizontal. Vertical y sección transversal.

2.4.1. Eje de replanteo

De acuerdo con REDEVU, una calle es una obra tridimensional cuyos elementos quedan definidos mediante sus proyecciones en tres planos: planta, sección longitudinal y sección transversal.

El eje de replanteo corresponde al eje de la vía mediante el cual se generan los ejes en planta y la sección longitudinal (proyecciones en planta y elevación de eje de la vía).

2.4.2. Alineamiento horizontal

El alineamiento horizontal corresponde al estudio en planta de vías, definida en torno a uno o más ejes. Los elementos más básicos del eje de la vía son: rectas, curvas circulares y clotoides

- Alineaciones rectas: Una recta es el elemento más utilizado en el diseño, puesto que entrega simplicidad al usuario en la conducción; sin embargo, y debido a las condiciones del entorno, se hace necesarios limitar su longitud.
- Curvas circulares: Las curvas circulares son elementos que se utilizan para generar un empalme entre dos rectas. Las curvas están compuestas por varios elementos, que se describen a continuación.
- Clotoides: La clotoide permite el paso desde una alineación recta a una con curvatura, o desde una curva a otra con distinto radio de curvatura y está definido como una espiral que tiene la característica de variar su curvatura.

2.5. Factores que intervienen en el diseño urbano

Los espacios urbanos adquieren fisonomías que van reflejando muchas más que las características de la actividad local. En efecto, en tales casos las calles y los barrios presentan matices que connotan la idiosincrasia de la población, permitiendo a sus habitantes identificarse positivamente con un entorno que estimula sus actividades y presentando al exterior una imagen peculiar, todo lo cual redundo en un inestimable beneficio sociocultural.

La mayoría de los intereses son conflictivos entre sí , ya que lo normal es que no exista en las ciudades suficiente espacio para proporcionar a los vehiculos niveles de operación optimo sin sacrificar progresivamente las otras aspiraciones y derechos relativos a los ambientes donde se desarrolla la vida misma.

Así entonces, el diseño de una calle, y amas generalmente del conjunto de ellas y sus intersecciones dentro de una urbanización, supone la búsqueda de un compromiso entre todos los factores influyentes. Para esto es indispensable un trabajo de urbanistas, ingenieros, dirigidos por el propósito de maximizar el bienestar colectivo, el cual se puede plantear en términos económicos solo cuando tal proceso de evaluación respeta un conjunto de principios humanistas que constituye la estructura moral sobre la que se sustenta la vida en comunidad.

En la siguiente sección se da una visión global de los contextos generales en los que se encuentra alojado y profusamente interrelacionado en el diseño urbano.

Se presentarán los factores más relevantes que intervienen en el problema del diseño, ya sea que ellos estén directamente relacionados con el en un proyecto específico, o bien lo afecten indirectamente desde esferas lejanas

Dichos factores. Políticos, sociales, operacionales y económicos aparecerán involucrados a lo largo de toda la obra, o al menos citados cuando ellos no pueden ser incluidos cuantitativamente en el proceso de evaluación.

Se insiste que los profesionales deben efectuar sus valoraciones y decisiones en forma tal que sean respetadas las normas que emanan del contexto social. Más aún se considera que el diseñador es responsable, en conciencia, por aquellas implicaciones de sus proyectos que aun no siendo cuantificables son igualmente reales.

2.5.1. Políticas generales

Dado lo expresado, resulta obvio cualquier decisión con respecto a un proyecto específico de diseño vial urbano debe ser coherente con una política existente de transporte urbano, la cual debe emanar de las más altas esferas administrativas de la nación y debe ser coherente con políticas generales de desarrollo socioeconómico que alcanzan lo urbano, regional y nacional

Por ejemplo, el que una vía consulte o no un tratamiento privilegiado para la locomoción colectiva, o la supresión del tránsito vehicular en alguna zona, o necesidades futuras de oferta en función de índices de crecimiento específicos, son aspectos que suelen provenir de dichas políticas generales, que deben ser conocidas e interpretadas por el proyectista

Por otra parte, la existencia de planes de ordenación urbana es factor decisivo en el diseño de dispositivos, ya que ellos pueden condicionar desde la jerarquización de una vía dentro de la red urbana hasta la geometría del diseño de un sector de la ciudad.

Como las demandas de transporte están íntimamente relacionadas con factores tales como densidades de población, niveles socioeconómicos de estas y tipo de actividades, el proyectista debe basarse en los datos que emanan de los estudios socioeconómicos pertinentes, que ilustran el presente de la urbe y permiten adaptar los diseños a esta realidad.

2.5.2. La legislación.

La función del estado, como velador del bienestar colectivo, se manifiesta en un conjunto de leyes que, provenientes del entendimiento de los factores esenciales de dicho bienestar, pretende regular los procesos nacionales en cada uno de los terrenos en que ello sea necesario y proyectar el desarrollo deseable y posible en estos terrenos de manera coherente con una interpretación amplia del consenso nacional.

En el campo específico de la vialidad urbana, la implementación o modificación de un dispositivo urbano produce un sin número de afecciones en el ambiente. La más relevantes desde el punto de vista legal son: las afecciones a la propiedad y uso de las tierras involucradas en la obra o vecinas a ella, las afecciones a los servicios interrumpidos o eliminarlos, y las afecciones a las actividades que se desarrollan en la zona

Estos efectos pueden ocurrir durante las obras o durante la operación del dispositivo.

El Profesional a cargo debe conocer, aunque sea a grandes rasgos, la legalidad imperante en el campo de su especialidad, o hacerse asesorar debidamente ante el peligro de que surjan inconvenientes posteriores que atrasen o interrumpan la obra, provocando una alteración eventualmente significativa de los términos económicos en que se ha realizado la evaluación.

2.5.3. Factores sociales

La seguridad ciudadana. Este factor es el principal en el diseño de cualquier elemento vial. La seguridad del ciudadano, durante el desempeño de actividades que lo hacen utilizar la vía pública, es intransable frente a cualquier otra consideración.

Es importante prestar atención a aquellos aspectos del diseño, tanto de las vías como de sus accesorios (señalización, iluminación, protección y mobiliario en general), que de alguna manera determinan también el nivel de riesgo inherente al uso de la vialidad.

Sin duda alguna que las fallas humanas se producen mucho más fácilmente cuando el usuario se enfrenta a un diseño que no respeta las relaciones que existen entre la geometría de las vías y la dinámica operativa de los vehículos y conductores, o que no consulta la señalización más elemental, como es la que delimita los bordes de las calzadas, o que abandona al peatón a su precaria suerte sobre estas últimas o que olvida la iluminación en los puntos conflictivos.

El cuidado de estos aspectos no implica necesariamente un incremento prohibitivo de los costos. Por el contrario, suele suceder que el diseño adecuado de algunos elementos viales-pistas de cambio de velocidad, por ejemplo, signifique poco o ningún aumento de obra. Más aun, las inversiones en señalización e iluminación son por lo general rentables si se evalúan considerando el costo de los accidentes que evitan.

Es recomendable, cuando es posible, incorporar en los diseños los beneficios de invertir en medidas correctivas de bajo costo en sitios donde se focalizan accidentes.

Dos ejemplos valiosos de la incidencia de la iluminación en los accidentes son las tablas A Y B, que se presentan continuación:

VARIACION PORCENTUAL EN ACCIDENTES DESPUES DE MEJORAR LA ILUMINACION EN 64 LUGARES (GRAN BRETAÑA)
(+: AUMENTO -: DISMINUCION)

	MORTALES	GRAVES	LEVES
DIURNOS	+ 6,2%	+ 8,9%	+ 15,5%
NOCTURNOS	- 46,4%	- 26,8%	- 15,0%

FUENTE: R.R.L. Londres H.M.S.O., 1963

TABLA 2.02.201 B
RELACION ENTRE EL NUMERO DE MUERTES DE DIA Y DE NOCHE E INDICE DE ACCIDENTES MORTALES (ZONA URBANA EE.UU.)

	PORCENTAJE DE MUERTOS	INDICE (MUERTES POR 10 ⁴ Veh-km)
DIA	42%	1,2
NOCHE	58%	4,4

FUENTE: "Accident Facts" National Safety Council, Chicago, 1964.

FIGURA 9

Por lo demás, los diseños adecuados, al reducir los riesgos de accidentes y al transmitir una sensación de seguridad al usuario, facilitan su aceptación natural de los dispositivos y reduce el nivel de tensión que experimenta al utilizarlo, todo lo cual contribuye al mejoramiento de la salud y del nivel de vida de la población.

2.5.4. La continuidad ambiental y el uso del suelo

Un entorno urbano presenta un cierto grado de continuidad ya sea en sus funciones o en su espacio, que puede verse afectada por la aparición de una obra de infraestructura vial.

Los cambios en la continuidad funcional se relacionan directamente con las actividades del entorno: Si se tiene presente que existe un conjunto de funciones propias de la actividad urbana, tales como trabajo, recreación, estudio, compras, visitas, etc., se observa que la segregación y especialización de ciertas fajas de suelo urbano en relación a las características del tráfico vehicular, induce un quiebre en la continuidad del entorno inmediato, en termino de dificultar o de impedir dichas actividades; en particular, aquellas que se realizan dentro del radio vecinal.

El quiebre funcional suele inducir, además, desarrollos diferenciados para áreas físicamente próximas, traduciéndose en desequilibrios de equipamiento social, de servicio, etc.

Los cambios en la continuidad espacial también se relacionan directamente con los anteriores a modo ilustrativo, se puede pensar que, por un lado, existe un cierto quiebre visual provocando por la ejecución de obras de infraestructura vial que sobresalen del nivel del suelo y que alteran el horizonte, el paisaje y el sentido de orientación de los habitantes y que, por otro, el mismo tipo de obras atenta contra la privacidad de las actividades residenciales, actividades que quedan expuestas a una suerte de intrusión visual por parte de los usuarios de la vía pública.

Es así como un particular diseño vial puede producir un cambio importante en el uso de los terrenos adyacentes.

2.5.5. Preservación Ambiental

La fealdad del ambiente y su contaminación influyen en la idiosincrasia de la población en términos no cuantificables, pero que no se pueden negar.

El “stress”. Fenómeno de índole médica que es propio del habitante de las grandes ciudades está directamente relacionado con los niveles de ruido y smog de estas y con los desequilibrios fisiológicos que ellos producen.

En atención a esto, mencionaremos algunos factores que intervienen en el diseño, la higiene visual, acústica y atmosférica.

- Higiene visual:

El auge automovilístico se ha significado la cesión de espacios de todo tipo para permitir la circulación y estacionamiento de los vehículos. Esta transición, aceptada inicialmente como inevitable, e incluso deseable para una sociedad embalsada con las posibilidades de este tipo de transporte, ha llevado a las ciudades desarrolladas a situaciones que sus habitantes han sentido como límites.

Efectivamente, el deterioro estético de las ciudades, tanto en sus escenarios arquitectónicos y paisajísticos como en sus calles, juntamente con el aumento de la contaminación, han motivado el replanteamiento del problema en unos términos que hoy conviene recoger, en beneficio de nuestras ciudades.

- Higiene acústica:

Numerosos estudios, hechos en ciudades importantes, muestran que el movimiento de vehículos motorizados es, lejos, la fuente más importante de molestias sonoras para sus habitantes. Los ruidos propios del funcionamiento de motores, transmisiones y escape, las

bocinas, chirridos de frenos, portazos y ruidos de carga y descarga, son los que configuran dichas molestias.

No existen instrumentos que midan la respuesta humana al sonido en forma directa. Sin embargo, a partir de las mediciones del nivel de ruido, utilizando una escala llamada “escala A” cuya unidad es el decibel (dBA), se puede establecer correlaciones bastante aproximadas.

El diseñador puede tomar algunas medidas que tiendan a atenuar estas incomodidades, aunque es evidente que gran parte del problema estará en manos de los usuarios de aquellos y legislación pertinente.

La norma chilena relativa al tema establece una serie de alcances con respecto a la respuesta de la comunidad frente al ruido, para lo cual determina una pauta para evaluar la “aceptabilidad” del mismo en los ambientes habilitados.

Para ellos define un nivel patrón de ruido de fondo normal para el día y la noche. Luego de factores que corrigen ese nivel según distintos tipos de zona y circunstancias de la medición. Por último, establece que siempre el nivel ese ruido medido excede el valor del patrón, ello provoca una reacción de la comunidad, que se pondera es la tabla siguiente

REACCION DE LA COMUNIDAD AL RUIDO

CANTIDAD EN Dba EN QUE EL NIVEL DE EVALUACION SONORA EXCEDE AL PATRON DE RUIDO	RESPUESTA DE LA COMUNIDAD	
	CATEGORIA	DESCRIPCION
0	Ninguna	No se observó reacción
5	Poca	Quejas esporádicas
10	Mediana	Quejas frecuentes
15	Fuerte	Amenazas de acción de la comunidad
20	Muy fuerte	Acción enérgica de la comunidad

FIGURA 10

- **Higiene atmosférica.**

La contaminación del aire por el crecimiento del parque vehicular y de los embotellamientos sumados a factores geográficos y atmosféricos, están siendo abordados por las autoridades que disponen medidas para disminuir la contaminación y proteger la salud de la población.

La responsabilidad del proyectista será considerar en el diseño todo lo relacionado con la fluidez vehicular

- **Factores geográficos del espacio afectado.**

Los factores físicos del ambiente que afectan el diseño de dispositivos son la topografía, la geología, la hidráulica y el clima de la ciudad, sobre todo, lo afectan poderosamente las

características geométricas y materiales de las construcciones y espacios circundantes, sean estos edificios, zonas verdes, instalaciones de servicios, etc.

A diferencia del diseño en zonas rurales, en las ciudades sucede que el trazado no se puede alterar, en planta o perfiles, para poder cumplir con ciertos condicionamientos.

Por lo general, una ciudad, al ser espacio donde el suelo y sus utilidades son de gran relevancia económica, los factores físicos que más condicionan los trazados provendrán de la fisonomía urbana del ambiente.

Factores funcionales.

Existe un conjunto de factores que son fundamentales en el diseño vial urbano y del cual provienen los condicionamientos más significativos.

Efectivamente, aun cuando los aspectos de índole socioeconómico y ambiental pueden sentar algunas bases generales del proyecto, llegará el momento en que será preciso enfocar el diseño desde un punto de vista estrictamente técnico, con miras a resolver un problema en concreto: que él debe ofrecer un servicio que satisfaga una demanda de transporte.

El profesional o ingeniero deberá conjugar la respetuosa consideración de los principios generales aludidos con un conocimiento perfecto de las características de dicha demanda y de la forma como los distintos elementos del diseño, por separado y conjuntamente, la atienden.

Conocer perfectamente la demanda implica tener un conocimiento cabal de los siguientes factores:

- Número de vehículos y personas que utilizan cada uno de los dispositivos posibles de ser construidos
- Características físicas y de funcionamiento de dichos vehículos y de los usuarios del dispositivo
- Origen y destino de peatones y vehículos, así como motivos de desplazamientos
- Forma como se distribuirá esta demanda en cada momento de la vida útil del proyecto

El ingeniero, en posesión de todos esos datos, deberá ser capaz de diseñar los distintos elementos viales que permitan el flujo de los peatones y vehículos en forma segura. La comodidad del usuario en su trayecto, la accesibilidad de sus puntos de origen y destino y la velocidad a la que este podría viajar serán el resultado del compromiso entre estos factores y las implicaciones ambientales y económicas de las geometrías posibles.

2.6. Impacto ambiental en obras viales

En la actualidad, y con miras al cumplimiento de los compromisos asumidos por Chile en el acuerdo de París y la agenda 2030 con sus objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas, el Ministerio de Obras Públicas ha comprometido -a través del plan de adaptación y mitigación de los servicios de infraestructura al cambio climático 2017-2022 la implementación y gestión. Prácticas, instrumentos y variables ambientales aspirando a que

los proyectos de infraestructura y sus inversiones mejoren sus índices de sostenibilidad y adopten medidas frente al cambio climático.

Dentro de ese marco de acción, el departamento de medio ambiente, territorio y asuntos indígenas de la dirección general de concesiones de obras públicas ha desarrollado el manual de planes de manejo ambiental para obras concesionadas, versión 8.0. Este documento, que corresponde a una actualización de la última publicación del texto efectuada en 2013, recoge el trabajo y la experiencia de nuestra institución en gestión ambiental para mejorar el diseño, construcción y operación de los contratos que se desarrollan bajo la modalidad de asociación público-privada

El ministerio de obras públicas presento su plan de adaptación y mitigación de los servicios de infraestructura al cambio climático 2017-2022, con ejes, líneas y medidas de acción de acuerdo con la amenaza climática a la cual deban hacer frente, con directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las direcciones del MOP.

De acuerdo con lo señalado por la cámara chilena de la construcción, el sector de la construcción genera cerca de un 30% del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En Chile, debido a la ausencia de un reporte de datos, no existen cifras que entreguen información certera sobre el nivel de contaminación del rubro. No obstante, a partir del tercer informe bienal de actualización sobre cambio climático (2018) es posible obtener una estimación de las emisiones cercano a un 23% del total de emisiones de GEI en el país.

2.6.1. Lineamiento y medidas a incorporar.

La sociedad concesionaria deberá incorporar en cada uno de los planes de manejo, acciones y medidas concretas para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático, tomando en consideración las particulares de cada actividad regulada en el plan correspondiente.

2.6.2. Medidas de adaptación al cambio climático

La adaptación al cambio climático consiste en el “ajuste en los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que modera el daño o aprovecha las oportunidades beneficiosas” (IPCC. 2008). La adaptación en este contexto implica un proceso de adecuación, sostenible y permanente, en respuesta a circunstancias ambientales nuevas y cambiantes; además, implica modificar consecuentemente el comportamiento, los medios de vida, la infraestructura, las leyes, políticas e instituciones en respuesta a los eventos climáticos.

Se podrán adoptar las siguientes medidas:

- Incorporar criterios de localización de las actividades y obras anexas incluyendo el análisis de riesgos climáticos que permitan la vulnerabilidad a través del diseño y otros aspectos a considerar en las instalaciones

- Incluir la variable de reducción de riesgos de desastres, estableciendo una evaluación integral del riesgo, con medidas de mitigación y planes de respuesta (Planes de evacuación, contingencias, etc), que le otorguen el enfoque preventivo, considerando las particularidades de las diversas regiones del país.
- Velar por la disponibilidad y el uso racional del recurso hídrico, incorporando nuevas tecnologías e innovación de manera de hacer su uso más eficiente
- Restauración paisajística- paisaje natural y reforestación de bosques

2.6.3. Otras medidas de sostenibilidad.

- Incorporación del enfoque de género en la planificación, construcción y operación
- Instalaciones con accesibilidad universal
- Fomentar la integración de las culturas originarias, con obras sensibles a su contexto
- Favorecer la creación de nuevas capacidades y empleos a nivel local
- Capacitación a los trabajadores sobre gestión de residuos y reciclaje de materias de construcción
- Incorporar “puntos limpios” al interior de las obras, lo que permitirá separar residuos, estableciendo zonas de acopio debidamente limitadas para la segregación de residuos. Esto permitirá contar con una adecuada clasificación y caracterización de estos
- Uso de materiales y residuos, dentro de los cuales se pueden mencionar
 - Uso de materiales locales: preferir materiales locales para reducir emisiones y fomentar la economía en el área del proyecto
 - Uso de materiales reciclados: reducir los impactos medioambientales mediante el uso de materiales con contenido reciclado
 - Uso de materiales prefabricados: durabilidad, reciclaje y reconversión de materiales
 - Uso de pavimentos reciclados: incluir pavimentos con contenido reciclado de las obras viales

2.6.4. Gestión ambiental en obras viales

La gestión ambiental de las obras viales abarca la realización de auditorías ambientales en las obras que ejecuta la dirección nacional de vialidad y los centros de operaciones asociados, así como la capacitación del personal asignado a las mismas. La gestión de la calidad implica la certificación de procesos según la norma ISO 9001:2015

Las obras viales. Al igual que todas las intervenciones humanas y en especial las obras de ingeniería civil influyen sobre el entorno en que se ejecutan, modificándolo de diferentes formas. Tanto en su concepción como en su construcción y operación, están condicionadas por las características y restricciones que impone el sitio en que se ha decidido su implementación.

Las especificaciones técnicas ambientales para obras viales procuran homogeneizar algunas prácticas vinculadas a la ingeniería de obras viales, tomando en cuenta los aspectos ambientales desde las fases más tempranas del proceso

2.7. Plan de manejo integral PMI

El plan de manejo integral se basa en las especificaciones ambientales generales contenidas en las bases administrativas medio ambientales para contratos de ejecución de obras viales del ministerio de obras públicas (MOP) y las consideraciones y requisitos ambientales para construcción, establecidas en el capítulo 9.700 (consideraciones ambientales durante la construcción de obras viales) del volumen 9 del manual de carreteras.

Se elaborará un plan de manejo integral (PMI) para la construcción de las obras proyectadas en la fase de estudio. El plan de manejo integral deberá ser presentado por el contratista al inspector fiscal del contrato para su aprobación, previo al inicio de la construcción de obras. El plan de manejo integral se elaborará para todo tipo de proyecto, pudiendo ser este de nuevo trazado, cambio estándar, o recuperación de estándar. El contratista deberá solicitar la información ambiental general durante la fase de estudio, la cual servirá de base para la elaboración del plan de manejo integral. Para aquellos proyectos, cuyos potenciales impactos ambientales sean poco significativos, de acuerdo con lo indicado por la dirección de vialidad, la elaboración del plan de manejo integral consistirá en el análisis de los lugares donde se instalarán las obras anexas, incluyendo en detalle, la forma en que se cumplirán los requisitos ambientales específicos del proyecto.

CAPITULO III

III. Diseño puntos de acceso

Una intersección vial hace referencia a aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Dichas infraestructuras permiten a los conductores el intercambio entre caminos. Este cruce de caminos se puede dar con una intersección a nivel o con una intersección a desnivel.

Las intersecciones viales a nivel se refieren al término de acceso a la sección vial que ingresa a la zona de conflicto, es decir, si el conductor está en una intersección, la zona de conflicto es el centro donde podrían ocurrir los posibles accidentes. Este espacio se refiere a la suma de las áreas donde se interceptan las trayectorias de los diferentes movimientos.

Estos movimientos se refieren a los posibles destinos que puede elegir un vehículo entrando a la intersección. En líneas generales, existen cuatro tipos de movimientos

- Giro a la derecha
- Movimiento directo
- Giro a la izquierda
- Movimiento en U



FIGURA 11

3.1. Topografía vial

La topografía en obras viales es aquella que se ejecuta teniendo en cuenta características un poco más a detalle de ciertos elementos en el lugar donde se va a construir una carretera. Entre las cuales puede ser las pendientes, ríos, vegetación, casas, caminos, entre otros elementos de referencia.

3.2. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en el cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones, se denomina a este acopio de datos o plano que refleja el detalle y sirve como instrumento de planificación para edificaciones y construcciones.

- Perfil longitudinal: Un perfil longitudinal es un perfil topográfico a lo largo del eje de la planta, y por tanto es la intersección de la superficie topográfica con el plano vertical que contiene al eje de la planta
- Perfil transversal: Es la representación gráfica de las secciones que resultan en una obra lineal al acortar por planos verticales perpendiculares al eje de dicha obra y que define el trazado en alzado. En ellos aparecen representados la rasante, el terreno, los taludes, los desmontes y los terraplenes

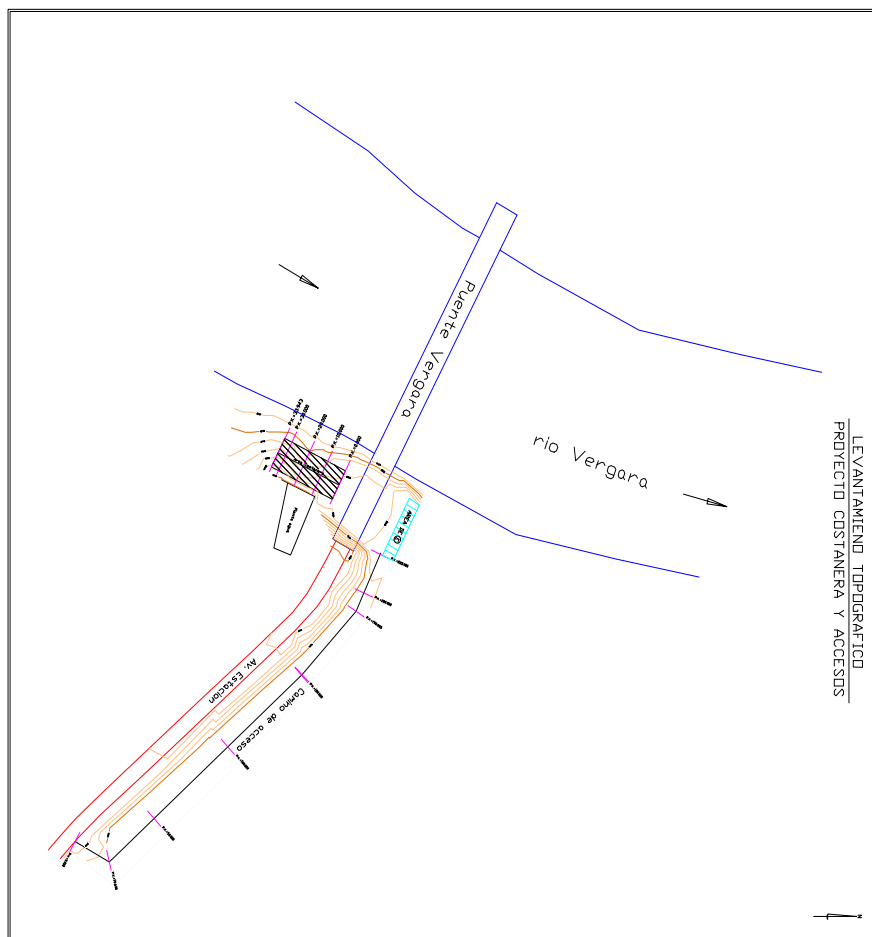


FIGURA 12

- Levantamiento topográfico costanera

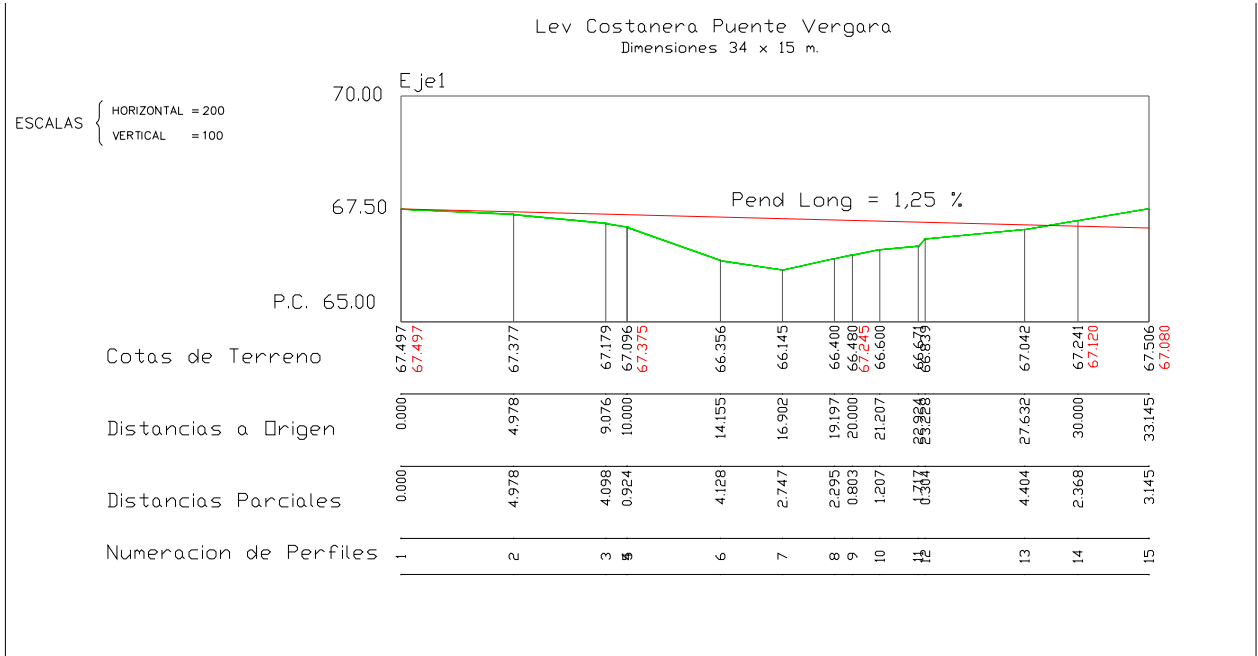


FIGURA 13

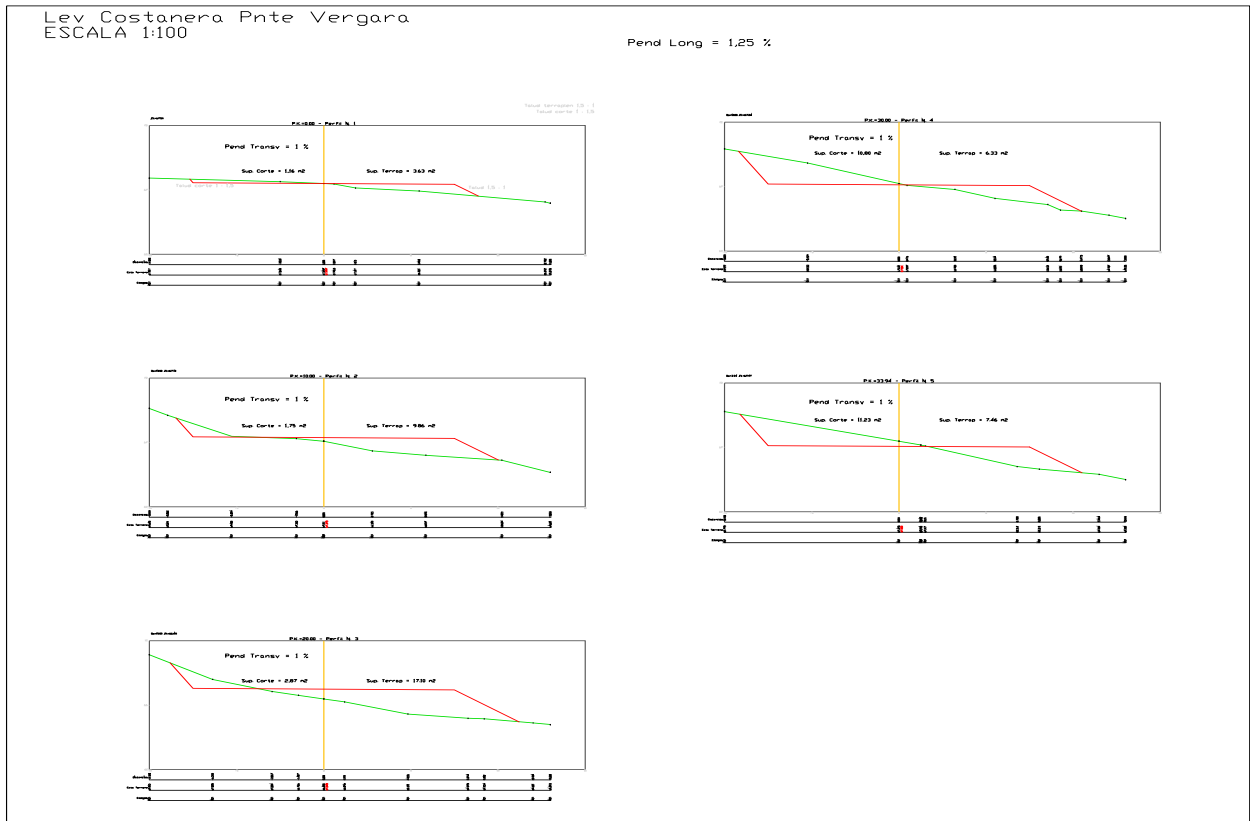


FIGURA 14

- Levantamiento topográfico camino de acceso

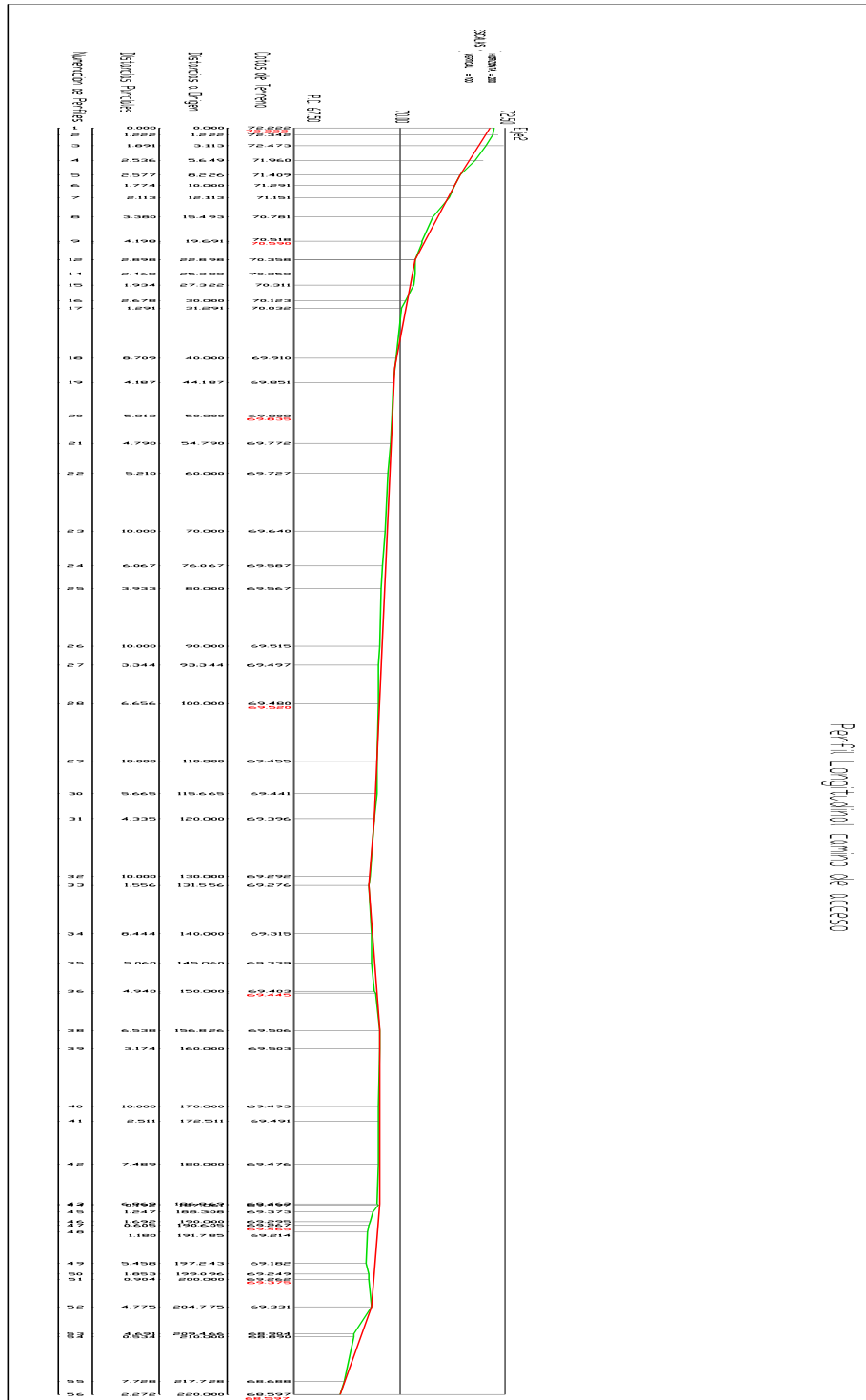


FIGURA 15

Perfiles transversales camino de acceso
 ESCALA 1:100

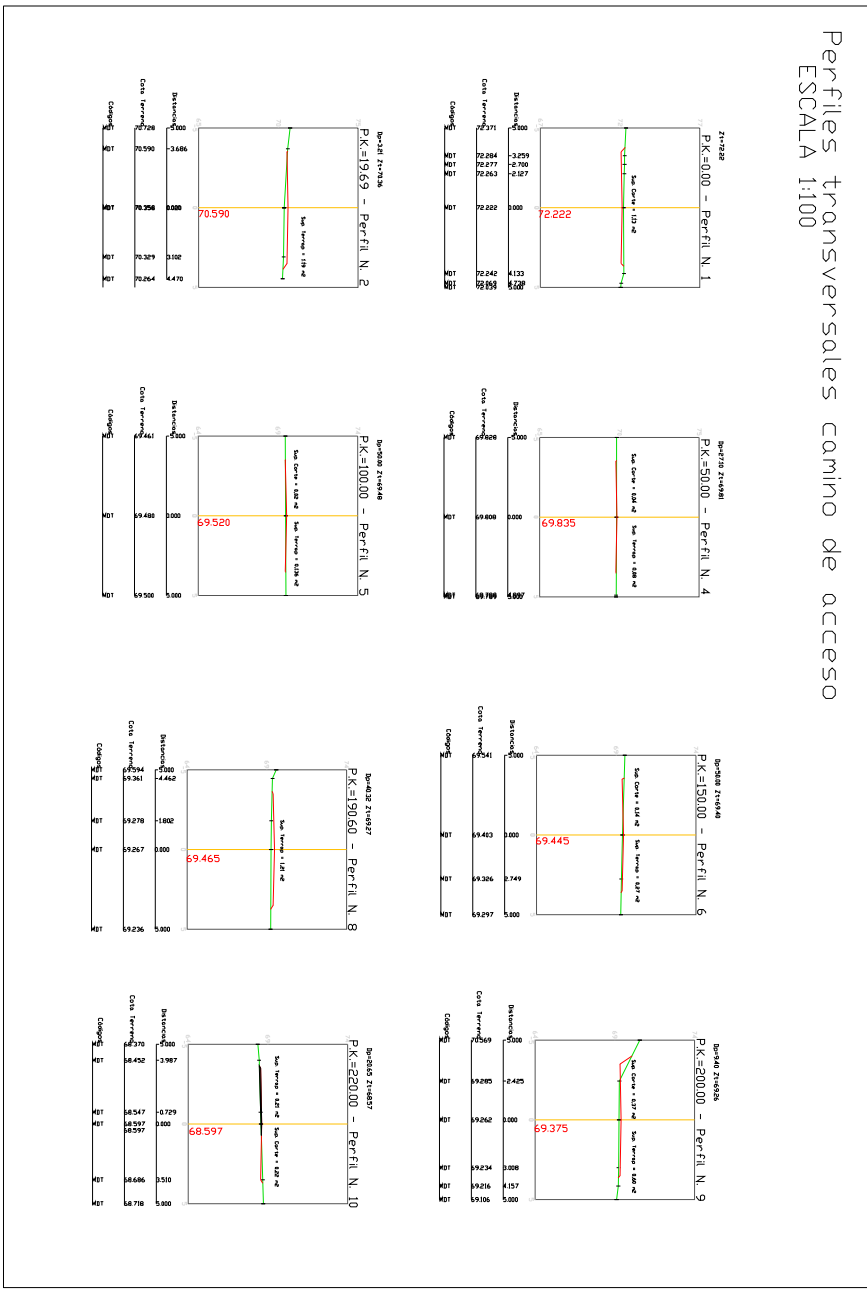


FIGURA 16

3.3. Diseño pavimento

El diseño de pavimentos consiste en la determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento, la cual permitirá soportar las cargas durante un periodo tiempo determinado. Existen diferentes métodos de diseño de pavimentos, los cuales toman en cuenta principalmente los siguientes factores: Tránsito o condiciones de carga, características del suelo de cimentación, características de los materiales que constituyen las capas del pavimento, agentes ambientales y periodo de diseño

Un diseño de pavimentos permite optimizar los volúmenes de materiales de construcción a utilizar, mejorar la vida útil esperada y/o incrementar la resistencia de la sección estructural del pavimento o de alguna de sus capas. Es decir, con un adecuado diseño de pavimentos se proyectan vías terrestres técnica y económicamente factibles

Nuestro proyecto considera una dimensión para el camino de acceso de 200x6,8x0,15

- Escarpe: Es el retiro de la primera capa que existe en un paño de terreno, generalmente se escarpa unos 30 cm
- Sub-base y bases: Para ambas capas son materiales granulares, que se colocan normalmente sobre la subrasante, para formar una capa de apoyo para la base de pavimento asfáltico.

3.3.1. Terraplén

Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto o la secretaria, ampliar la corona, cimentar estructura, formar bermas y bordos.

En su concepto un terraplén está constituido con tierra (suelo) sobre un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra



FIGURA 17

IV. Conclusión.

El turismo se ha convertido en un importante factor de desarrollo. Junto con eso la importancia de conectar un punto con otro hace que las carreras sean las columnas vertebrales del transporte, su construcción y mantenimiento se vuelven estratégicas para el desarrollo y crecimiento de una comuna.

Nuestro proyecto impulsa el turismo en la comuna para generar beneficios y oportunidades para la población de nacimiento. Los beneficios más importante, es que proporciona oportunidades de empleo, tanto calificado como no calificado, ya que es una industria que requiere mucha mano de obra, genera un suministro de divisas importantes, aumenta los ingresos (micro y macroeconómicos), aumenta el producto interno bruto (PIB), desarrolla infraestructura que puede estimular el comercio local y el de las grandes industrias, mejora la calidad de vida, preserva el patrimonio cultural y la tradición y justifica la protección y mejora el medio ambiente.

El proyecto vista Vergara considero la importancia que tiene la ingeniería vial y sus principios que busca mejorar la calidad de vida y conexión de las personas, tras el estudio aplicado se consideró los agentes que aplica su gestión, como elementos de seguridad, mantención y construcción.

Para ser factible nuestro proyecto se estudió y se consideró las regularidades de la comuna de nacimiento, buscando la mejor alternativa para su diseño y ejecución. Junto con esto recurrimos a la accesoria de una empresa TOPOGRAFIASUR. En conjunto establecimos los parámetros de diseño, para así establecer la mejor alternativa de diseño en el proyecto vista Vergara.

Bibliografía.

1. Ruta Nahuelbuta – sociedad concesionada S.A - <http://www.rutanahuelbuta.cl>
2. Chile Estrategia nacional de turismo 2012-2020 – mma.gob.cl
3. Informe Recursos naturales de Chile . [uchile.cl](http://www.uchile.cl) - <https://www.uchile.cl/noticias/129601/informe-pais-revela-disminucion-en-los-recursos-naturales-de-chile>
4. Sernatur “Servicios nacional de turismo” – SERNATUR.CL
5. Cultura.gob.cl “Proyectos y productos de turismo cultural sustentable”
6. Cmpccelulosa.cl - <https://www.cmpccelulosa.cl/CMPCCELULOSA>
7. Dt.gob.cl “Responsabilidad social empresarial alcances y potencialidades en materia laboral” - https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-88984_recurso_1.pdf
8. Sinia.mma.gob.cl “Infraestructura verde urbana”- <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/9-infraestructura-verde-urbana.pdf>
9. Siminef.minagri.gob.cl “Comuna de nacimiento” <https://siminef.minagri.gob.cl/bibliotecadigital/bitstream/handle/20.500.12978/51/R08306-INFORME%20COMUNAL%20NACIMIENTO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
10. Concesiones.mop.gob.cl “Manual de planes de manejo ambiental para obras concesionadas” https://concesiones.mop.gob.cl/quienes_somos/funcionamientodelsistema/Documents/2021_Manual_Manejo_Ambiental_v8.pdf
11. Pavimentacion.metropolitana.minvi.cl “manual de pavimentación”.