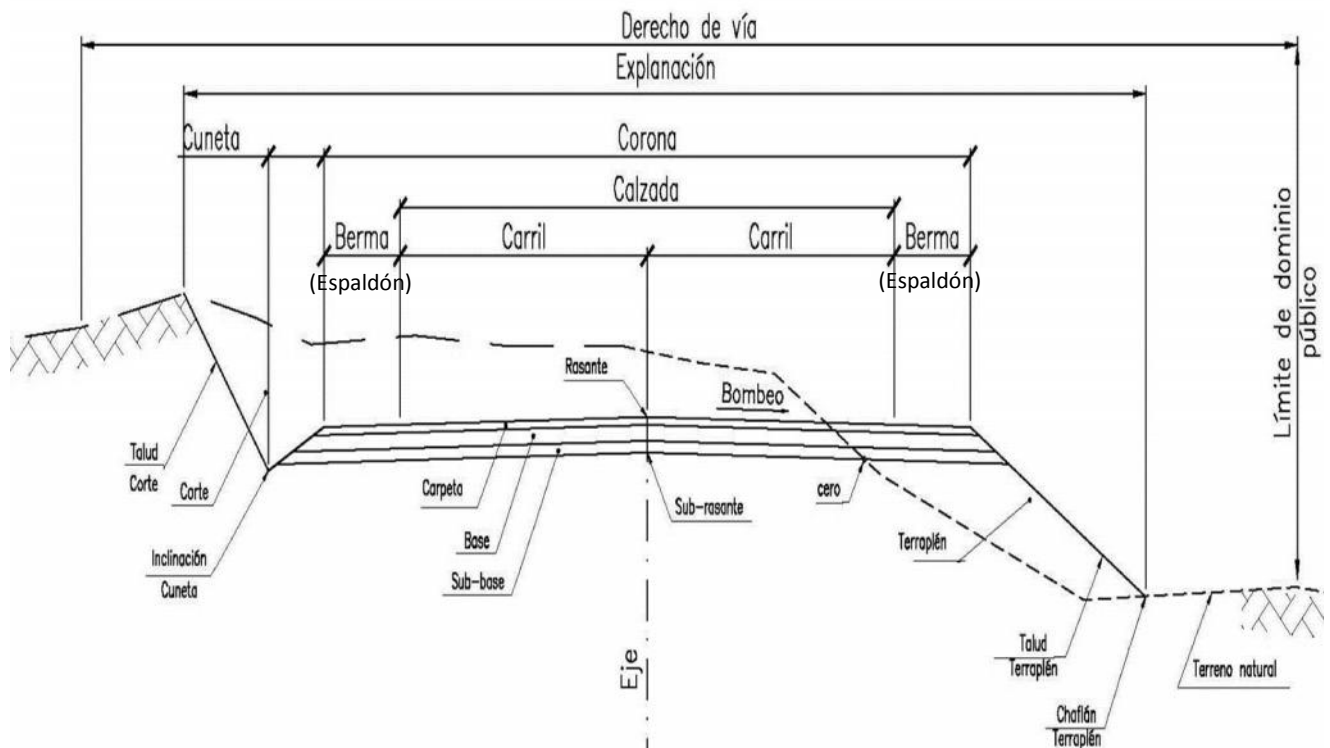


NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE: EXAMEN TIPO # 1

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
EXAMEN PRIMER PARCIAL - CARRETERAS II PARALELO 2
LUNES 8 DE DICIEMBRE 2014
16H30 – 18H30



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.

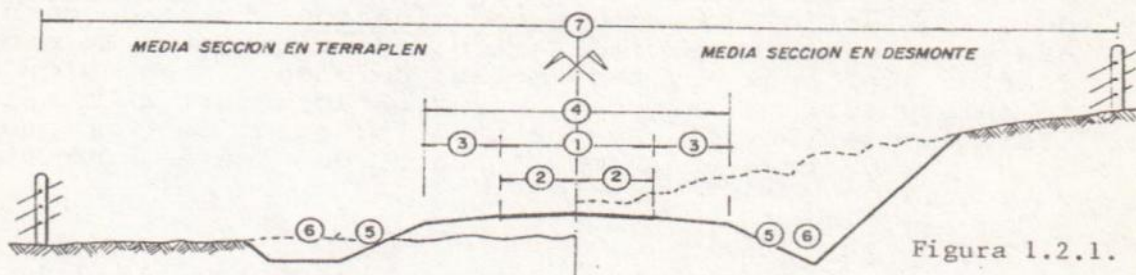
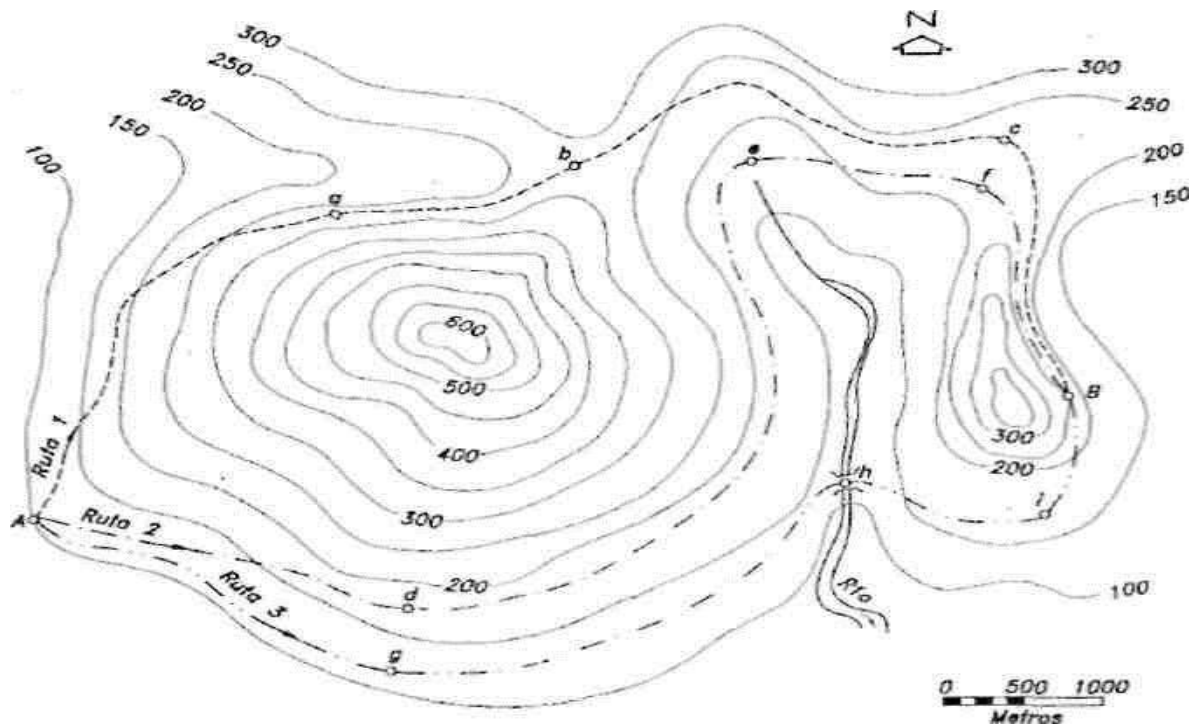


Figura 1.2.1.

- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.



En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. Explique los tipos de factores considerados en el diseño geométrico de las carreteras.

Un enfoque elaborado para responder esta pregunta sería el considerado en el libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

2.4. Factores que influyen en el trazado

El diseño geométrico de un camino, y por ende su trazado, está influenciado por distintos factores que se llaman controles.

Los controles de diseño son los datos de tránsito y las características de los vehículos; constituyen los factores determinantes para la asignación de la categoría de camino y gobiernan la disposición de los elementos geométricos, tales como ancho de calzada, alineamientos, pendientes, distancias de visibilidad, etc. Estos elementos geométricos, de los cuales depende la operación segura de los vehículos, deben estar correlacionados para predisponer a los conductores al mantenimiento de velocidades de circulación uniformes. La máxima velocidad segura que puede mantenerse cuando las condiciones son tan favorables que las únicas limitaciones están determinadas por las características geométricas del camino es la velocidad directriz o de diseño.

Los controles de paso son los factores determinantes de la ubicación o localización del camino. Los controles de paso primarios o de paso obligado son los establecidos en la etapa de planeamiento: los puntos extremos y eventua



- 23 -

les puntos intermedios. Dependen básicamente de la función y carácter del camino, es decir, de la necesidad a satisfacer.

Los controles de paso secundarios o de paso conveniente son de existencia aleatoria, accidentales. El grado de su importancia es variable y pueden ser clasificados en naturales y artificiales.

2.4.1. Factores naturales

Topografía

Es el factor natural fundamental, principal. Tiene relación con las mayorías de las características de diseño a establecer.

Condiciones geológicas

De capital importancia en zona montañosa, donde pueden afectar la ubicación y elementos de un camino.

Condiciones climáticas

Las lluvias, heladas, nevadas, pueden decidir la elección de ubicar un camino sobre una u otra ladera de un valle o cerro.

Tipo de suelos

La calidad de los suelos influye en el costo de la construcción y conservación del camino. Se procurará evitar el cruce de terrenos medanosos, orgánicos, arcillosos. Evitar los suelos malos, como así también los demasiado buenos: la roca, dado lo costoso que resulta su movimiento. Aproximadamente la relación de costos es 6:1 con respecto a la excavación en suelo común.

Aguas superficiales y subterráneas

Si el agua está próxima puede ascender por capilaridad y afectar la estabilidad y resistencia del terraplén y pavimento. Se recomienda evitar el cruce de bañados, esteros, lagunas y donde esté muy alta la napa, dado los costos de las soluciones técnicas adecuadas (drenes, elevar cota terraplén).



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
EXAMEN PRIMER PARCIAL - CARRETERAS II PARALELO 2
LUNES 8 DE DICIEMBRE 2014
16H30 - 18H30



Cursos de agua

Cruzarlos en puntos estables de su cauce.

Drenaje

Procurar no alterar el escurrimiento natural; es conveniente desarrollar el trazado cerca de las divisorias de aguas.

Materiales

Existencia de yacimientos de materiales aptos para la construcción del camino (piedra, ripio, suelo seleccionado, tosca).

Altura s/n/mar

A mayor altura disminuye la presión atmosférica, el abastecimiento de oxígeno y la potencia de los motores de los vehículos; por tanto, las pendientes de control deben ser menores.

2.4.2. Factores artificiales

Uso del suelo

Las zonas forestales, agrícolas, de cultivo de cítricos, cultivos intensivos en general, industriales, centros comerciales, regimientos, iglesias, escuelas, cementerios, comisarías ..., influyen en el trazado ya sea por el costo de las expropiaciones o por el valor social o histórico del bien afectado.

2.4.3. Compendio

El TRANSITO es el factor principal; a mayor tránsito, mejores condiciones deben corresponderle al proyecto. El consecuente mayor costo de construcción y mantenimiento se rá compensado por el menor costo de operación de los vehículos.

El CARACTER del camino indica la función o necesidad a satisfacer; comercial, turístico, estratégico y defensa, de fomento. Según el carácter del camino ha de ser el tra-

zado. Es clásico el ejemplo de la incongruencia que significa un trazado directo entre los puntos extremos de un camino turístico que deja de lado los atractivos paisajísticos ... En general, nuestros caminos participan de varios caracteres al mismo tiempo.

La TOPOGRAFIA en zona montañosa y el USO DEL SUELO en zona llana pueden gobernar casi completamente la ubicación de un camino y ciertas características de diseño..

Armonizar todos los factores, muchos de los cuales tienen influencias contrapuestas es un verdadero arte. La acertada conciliación de todas las condiciones revelará el buen criterio del proyectista.



Alternativamente, una respuesta resumida e igualmente válida podría ser:

En el diseño geométrico de las carreteras se encuentra dos tipos de factores, los factores externos y los internos.

Los factores externos están relacionados, con la topografía del terreno natural, la conformación geológica y geotécnica del mismo, el volumen y características del tránsito actual y futuro, los valores ambientales, la climatología e hidrología de la zona, los planes de ordenamiento territorial y uso del suelo.

Los factores internos definen los parámetros de diseño y los aspectos operacionales de la geometría, especialmente los vinculados con la seguridad y los relacionados con la estética y armonía.

4. **La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno plano, varía entre 0 a 5 % y la pendiente longitudinal no debe exceder del 3%.**

5. **Cómo se clasifican las carreteras según su jerarquía?**

De acuerdo a la jerarquía atribuida a la red, las carreteras deberán ser diseñadas con las características geométricas correspondientes a su clase. Clasificación en función jerárquica de acuerdo al MTOP:

- Corredores arteriales
- Vías colectoras
- Caminos vecinales

6. **Elija la respuesta correcta para la definición de velocidad:**

	La velocidad máxima a la cual circulan los vehículos con seguridad sobre una sección específica de una vía
X	La relación entre el espacio recorrido y el tiempo que tarda en recorrerlo
	La velocidad de un vehículo a lo largo de un tramo específico de carretera

7. Elija la respuesta correcta para el uso de los valores de la velocidad de circulación, correspondientes a volúmenes de tráfico bajos:

X	Para el cálculo de las distancias de visibilidad para parada de un vehículo
	Para el cálculo de las distancias de visibilidad para rebasamiento de un vehículo

8. Explique cómo se desarrolla el peralte y el sobreancho, en el caso de curvas espirales?

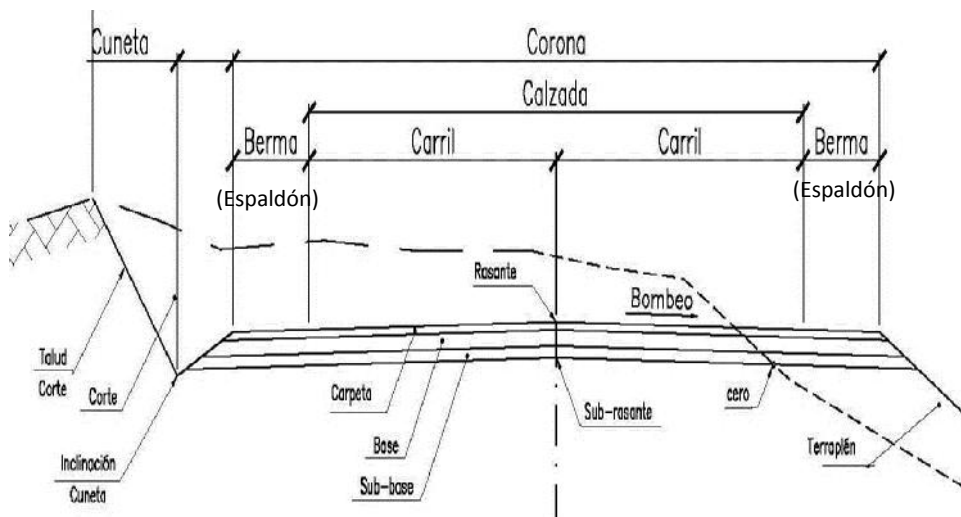
En el caso de espirales, el desarrollo del peralte se lo hace dentro de la longitud de la espiral, a lo largo de toda su magnitud, repartiendo el sobreancho mitad hacia el lado externo y mitad hacia el interno.

9. Cómo se definen las pendientes máximas?

Las pendientes máximas se definen por el volumen de tránsito, por su composición, por el tipo de terreno y por la velocidad de diseño.

10. Grafique y defina: “Bombeo”

Bombeo es la pendiente que se da a la corona en las tangentes del alineamiento horizontal hacia uno y otro lado de la rasante para evitar la acumulación del agua sobre el camino.





11. Elija la respuesta correcta para el criterio para regular la altura de la subrasante en terrenos planos:

	Condiciones climáticas
	Condiciones topográficas
X	Condiciones de drenaje
	Cantidad de movimiento de tierras

12. En la etapa de selección de alternativas, indique de cuantas formas se puede realizar el reconocimiento de la zona y corredor por donde se va a desarrollar el proyecto.

El reconocimiento de la zona y corredor por donde se va a desarrollar el proyecto, se puede realizar de cuatro formas:

- a) Reconocimiento aéreo
- b) Reconocimiento fotogramétrico
- c) Reconocimiento terrestre
- d) Reconocimiento sobre cartas geográficas

13. Cuáles son los elementos que se utilizan para la restitución de la faja topográfica?

Para la restitución de la faja topográfica se utilizarán las fotografías aéreas de la zona seleccionadas, las coordenadas de los puntos de control horizontal y vertical obtenidas en el IGM.

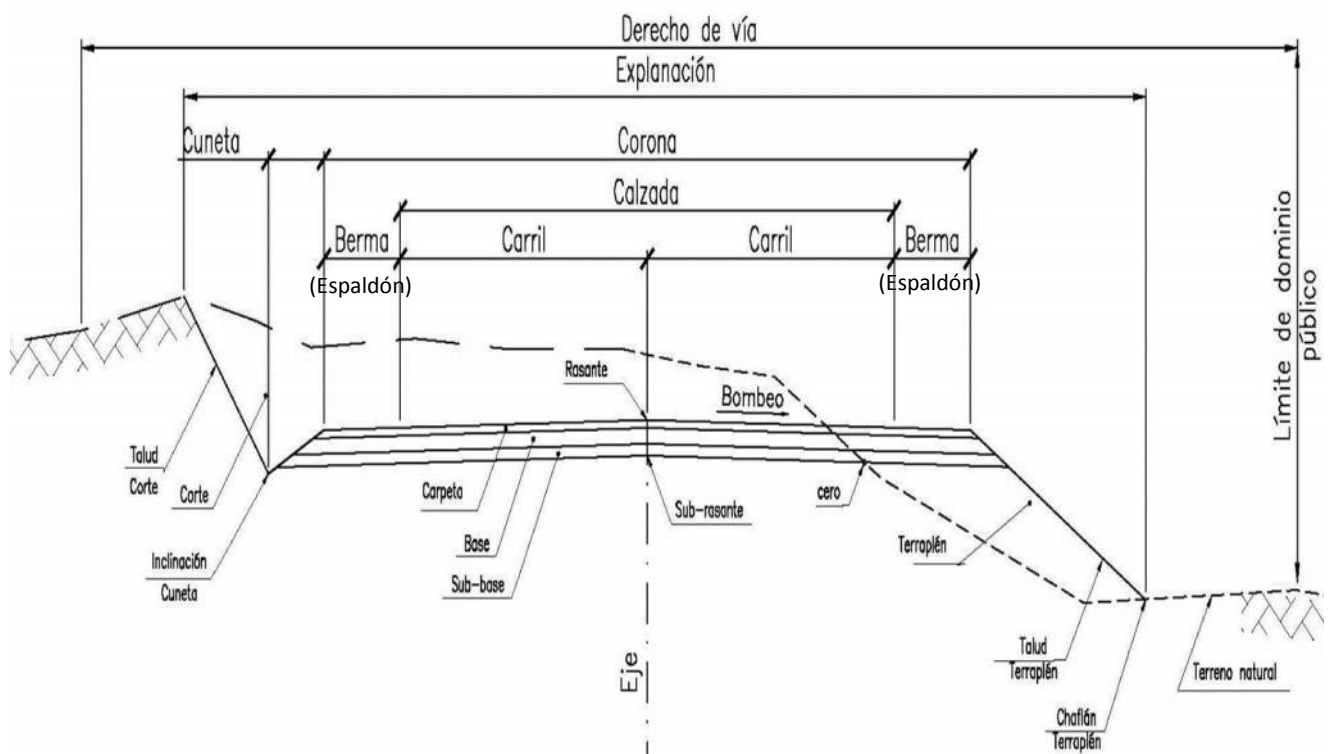
El procedimiento de aerorestitución se realiza, utilizando aparatos y material fotográfico apropiado que permite obtener cartografía a la escala requerida y con curvas de nivel cuya equidistancia define la precisión de la restitución.

NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE:

EXAMEN TIPO # 2

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
EXAMEN PRIMER PARCIAL - CARRETERAS II PARALELO 2
LUNES 8 DE DICIEMBRE 2014
16H30 – 18H30



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

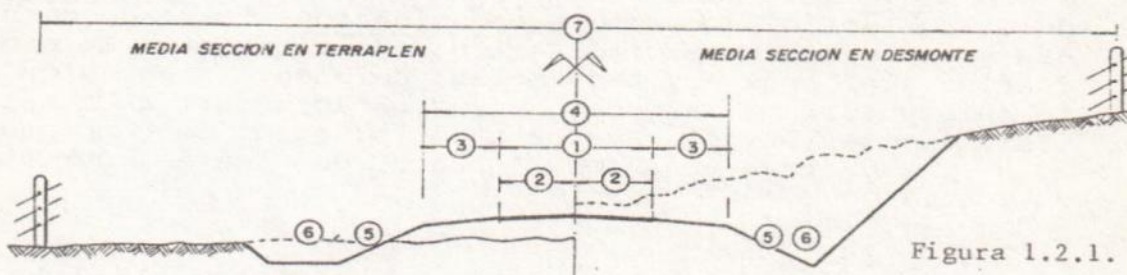
Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

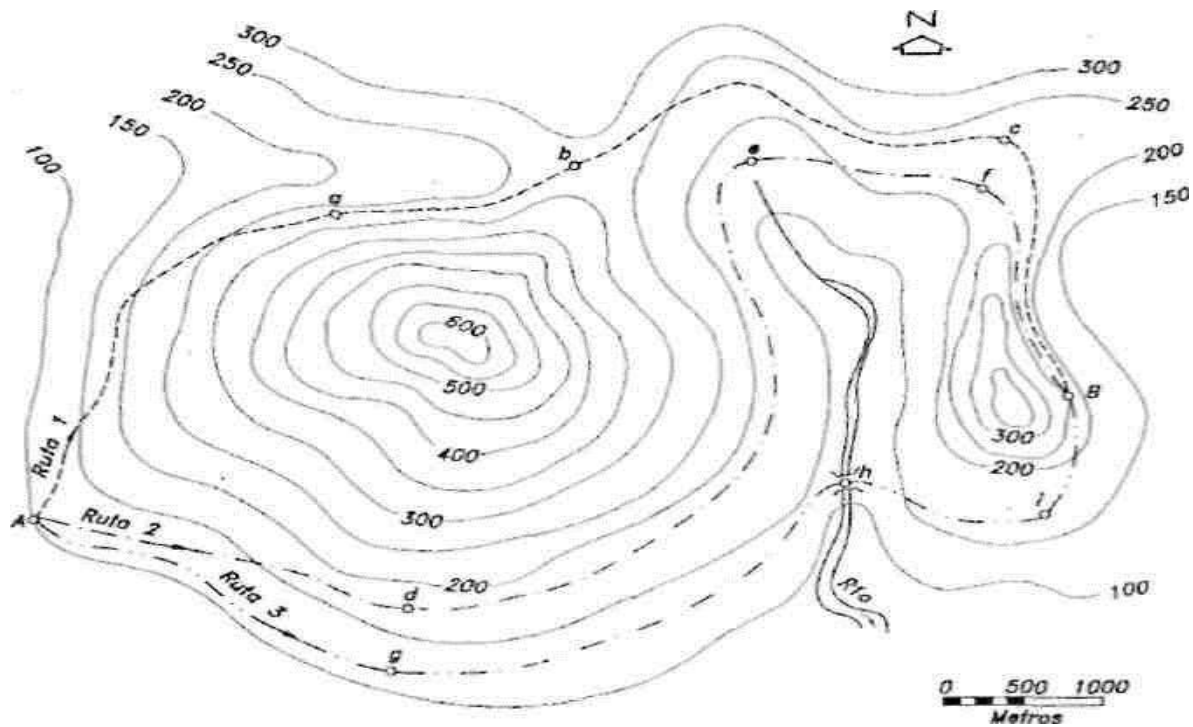
El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.



- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.



En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. Indique los parámetros de diseño geométrico:

Los parámetros de diseño geométrico están definidos por:

- ✓ Tipo de terreno
- ✓ Tráfico
- ✓ Alineamiento horizontal
 - Velocidad de diseño
 - Velocidad de circulación
 - Radios de curvas horizontales
 - Peraltes
 - Sobreanchos
 - Distancia de visibilidad de parada
 - Distancia de visibilidad de rebasamiento
- ✓ Alineamiento vertical
 - Pendientes longitudinales máximas y mínimas
 - Curvas verticales cóncavas
 - Curvas verticales convexas
 - Secciones transversales
 - Refugios de encuentro

4. La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno escarpado, es mayor a 75 % y la pendiente longitudinal puede fluctuar entre 9-14%.

5. Qué tipo de carreteras se define como caminos vecinales?

Son las carreteras clasificadas como IV y V, incluyen todos los caminos rurales que no estén dentro de las denominaciones de corredores arteriales o vías colectoras.



6. Elija la respuesta correcta para el uso de los valores de la velocidad de circulación, correspondientes a volúmenes de tráfico intermedios:

	Para el cálculo de las distancias de visibilidad para parada de un vehículo
X	Para el cálculo de las distancias de visibilidad para rebasamiento de un vehículo

7. Explique cómo se desarrolla el peralte, en el caso de curvas circulares?

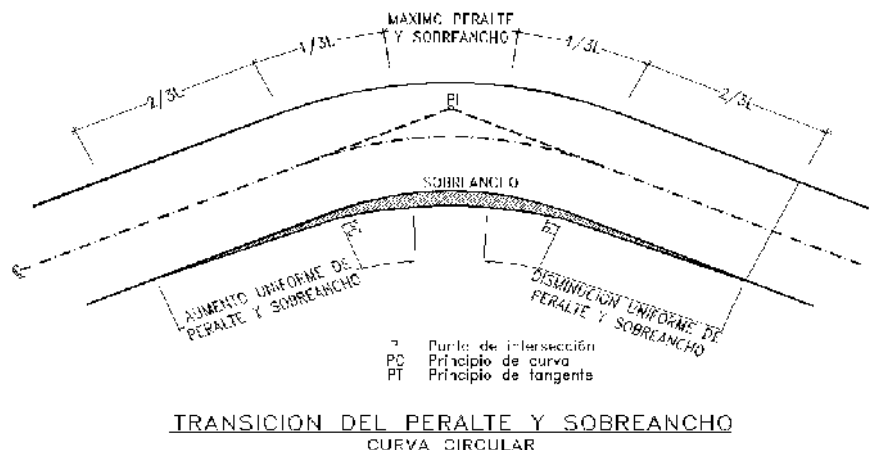
En el caso de curvas circulares, para el desarrollo de peralte, la longitud de transición se ubica $2/3$ en la alineación recta y el $1/3$ dentro de la curva circular.

Para casos difíciles (curvas circulares), el peralte puede desarrollarse la mitad ($0.5 L$) en la recta y la mitad en curva circular.

8. Grafique y defina: “Sobreancho”

Se denominan sobreanchos al “aumento en la dimensión transversal de una calzada en las curvas”. Este aumento permite disponer de un espacio adicional para que los vehículos en movimiento por las curvas no tengan problemas de ocupación de la vía, ya que mientras siguen la trayectoria de la curva, el ancho del espacio que ocupan se aumenta con la consiguiente disminución de los espacios laterales.

En el Ecuador se acepta un sobreancho máximo de 1.60 m y un mínimo de 0.40 m para un carril.





9. Elija la respuesta correcta para el criterio para regular la altura de la subrasante en terrenos montañosos:

	Condiciones climáticas
X	Condiciones topográficas
	Condiciones de drenaje
	Cantidad de movimiento de tierras

10. En la etapa de selección de alternativas para diseño geométrico, cual es el criterio para la selección de la mejor alternativa?

Con todos estos datos analizados en la etapa de selección de alternativas para diseño geométrico, se procede a seleccionar entre las varias, la mejor alternativa, cuyo criterio de selección se sustenta en ser aquella que represente la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.

Se debe tener muy en cuenta que la alternativa seleccionada es la base para poder realizar el estudio en la restitución aerofotogramétrica a escala 1:5.000, cualquier equivocación va a representar gastos económicos innecesarios, por tanto la decisión tiene que ser la adecuada.

11. En la etapa de selección de alternativas, qué se determina en el reconocimiento terrestre?

En el reconocimiento terrestre se determina:

- Determinación de pendientes longitudinales, transversales.
- Elevaciones de los puntos de inflexión, quiebres de poligonal.
- Características generales de la topografía del terreno.
- Recursos naturales y producción de los lugares de paso
- Condiciones geológicas, climatológicas y precipitaciones pluviales de la región
- Ubicación de Minas



12. Cómo se realiza la localización de una línea ceros?

La localización de una línea ceros, se puede realizar de dos maneras:

- Desde un punto inicial se traza una línea de ceros de pendiente uniforme sin conocer el punto de llegada.
- Se traza una línea de ceros conociendo dos puntos obligados.

13. Cómo se realiza el diseño del anteproyecto a escala 1:5.000 y que se obtiene?

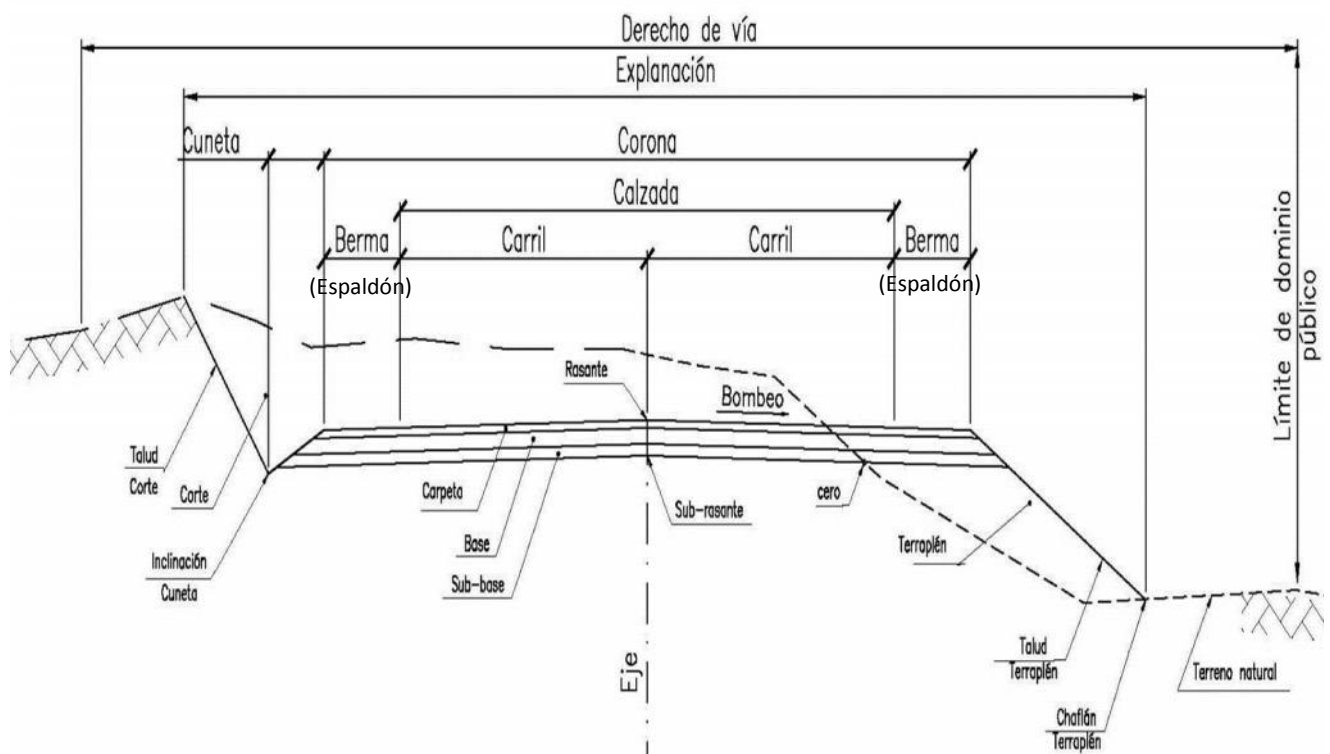
Sobre la faja topográfica obtenida en la restitución en escala 1:5.000 se colocará las alineaciones correspondientes al proyecto, controladas por línea de gradiente y curvas horizontales, obteniendo como resultado final el trazado de las rutas y tramos alternos.

Se obtendrán las características geométricas principales y una longitud aproximada de proyecto, información que servirá de base para determinar las cantidades de obra.

NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE: EXAMEN TIPO # 3

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
EXAMEN PRIMER PARCIAL - CARRETERAS II PARALELO 2
LUNES 8 DE DICIEMBRE 2014
16H30 – 18H30



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

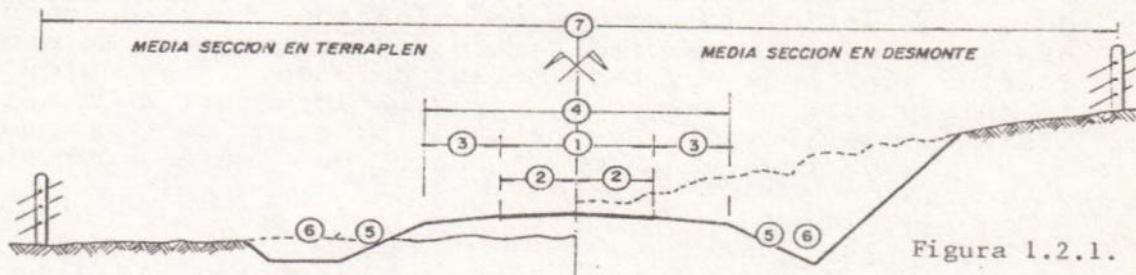
Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

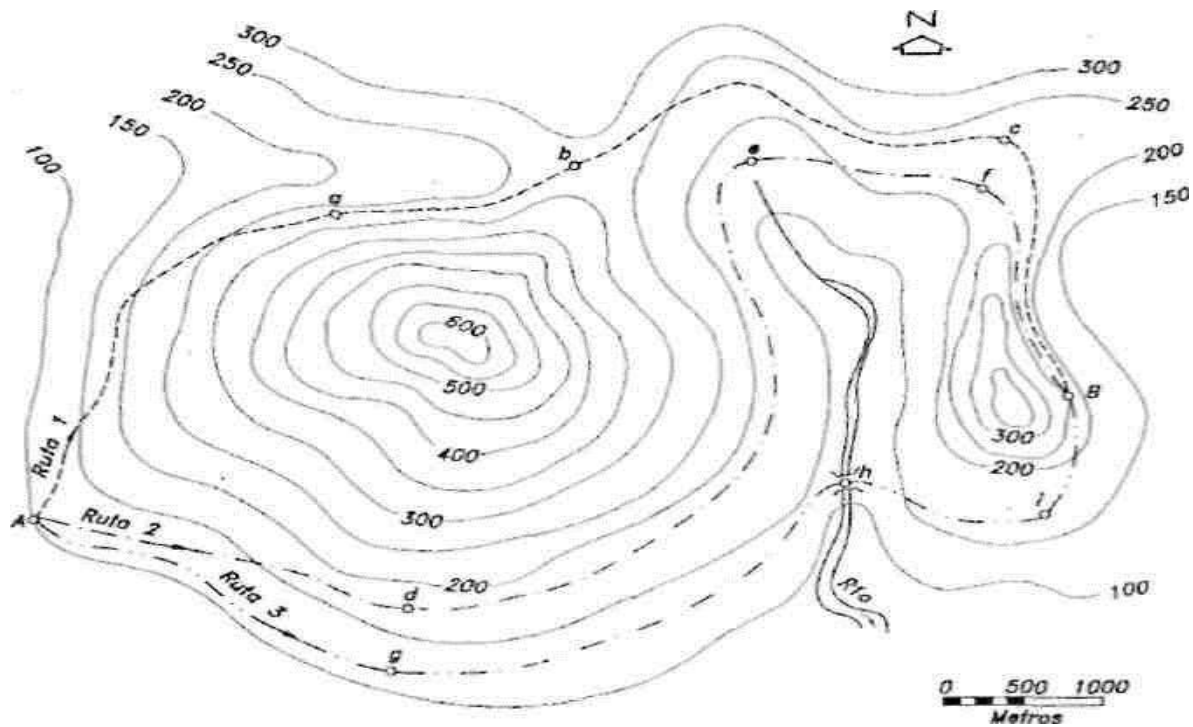
El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.



- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.



En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. **La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno plano, varía entre 0 - 5% y la pendiente longitudinal no debe exceder del 3%.**

4. **Explique las características de los corredores arteriales:**

Las características de los corredores arteriales son:

- De calzadas separadas, con control total de accesos, denominadas AUTOPISTAS.
- De calzadas separadas, con control parcial de accesos, denominadas AUTOVIAS.

5. **Cuáles son las principales consideraciones para la adopción de la velocidad de diseño?**

La velocidad de diseño, también llamada también velocidad de proyecto, es la velocidad máxima a la cual circulan los vehículos con seguridad sobre una sección específica de una vía.

Todos aquellos elementos geométricos del alineamiento horizontal, vertical y transversal, tales como radios mínimos, pendientes máximas, anchos de carriles, etc., dependen de esta velocidad.

La velocidad de diseño depende del tipo de terreno, de las consideraciones de tipo económico y de la magnitud de la obra.

Los cambios drásticos en las condiciones topográficas y sus limitaciones mismas, obligan a usar diferentes velocidades de proyecto para distintos tramos, por tanto se recomienda evitar las diferencias superiores a 20 Km/h. Limitar la variación a 10 Km/h sería considerada óptima.

6. De acuerdo a observaciones practicadas por AASHTO, se ha encontrado que los coeficientes de fricción disminuyen con el incremento de la velocidad:

VERDADERO	X
FALSO	

7. Defina “Distancia de visibilidad de parada (d)”

La distancia de visibilidad de parada (d) es la distancia mínima necesaria para que un conductor que transita a ó cerca de la velocidad de diseño, vea un objeto en su trayectoria y pueda parar su vehículo antes de llegar a él.

$$d = d_1 + d_2$$

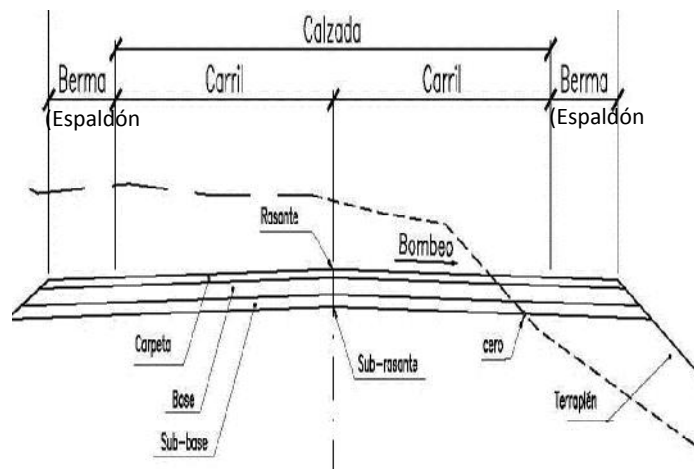
d_1 = Distancia recorrida por el vehículo, desde cuando el conductor divisa un objeto hasta la distancia de frenado. Distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción.

d_2 = Distancia de frenado del vehículo, distancia necesaria para que el vehículo pare completamente después de haber aplicado los frenos.

8. Grafique y defina “Calzada”

Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura.

La calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.



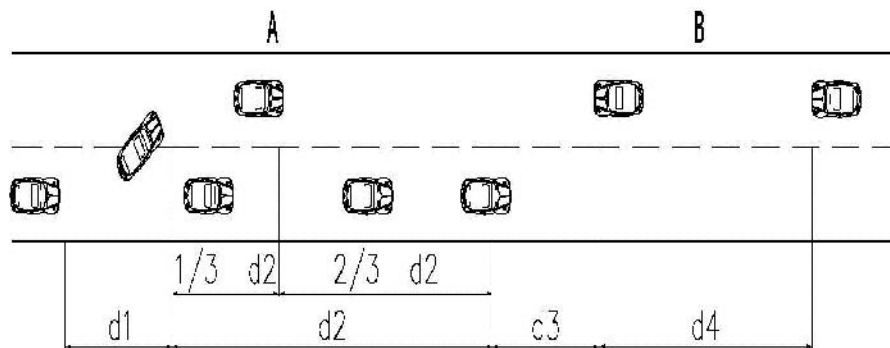


9. Defina “Distancia de visibilidad de rebasamiento”

Distancia de visibilidad de rebasamiento.- Distancia mínima para realizar la maniobra de rebase en condiciones de seguridad.

La maniobra de rebasamiento en las carreteras de dos carriles, necesariamente implica la utilización del carril izquierdo (sentido contrario).

La carretera debe disponer de tramos que permitan al conductor realizar esta maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad, esta distancia mínima de visibilidad requerida se denomina distancia de visibilidad de rebasamiento.



La distancia de visibilidad para rebasamiento se compone de 4 distancias:

d_1 = Distancia recorrida por el vehículo que rebasa en el tiempo de percepción- reacción y durante la aceleración inicial, hasta que alcanza el carril opuesto.

d_2 = Distancia recorrida por el vehículo que rebasa durante el tiempo de ocupación del carril izq.

d_3 = Distancia recorrida por el vehículo opuesto durante 2/3 del tiempo que el vehículo rebasante ocupa el carril izquierdo, es decir 2/3 de d_2 .

d_4 = Distancia entre el vehículo que rebasa y el vehículo que viene en sentido opuesto, al final de la maniobra.



10. En un diseño geométrico, en qué etapa del ascenso deberán proyectarse las pendientes más fuertes, si el objetivo es tratar de vencer desniveles fuertes?

	Al final del ascenso
	En el intermedio del ascenso
X	Al inicio del ascenso

11. Indique los métodos que existen para realizar la restitución?

Existen dos métodos para realizar la restitución:

- Método óptico - mecánico
- Método digital.

En el Método Óptico -Mecánico, las diapositivas de las fotografías aéreas son colocadas en equipos fotogramétricos de restitución, en donde por medio de varios procesos, el par estereoscópico es orientado, y con ayuda de la visión estereoscópica se realiza la restitución tanto planimétrica (camino, ríos, casas etc.), como altimétrica (curvas de nivel).

En los restituidores todos los elementos de la toma de las fotografías son restituidos por analogías ópticas y/o mecánicas.

En el Método Digital se requieren fotografías digitales, las mismas que son procesadas en un escáner fotogramétrico con una resolución de 14 um (micrones), con datos específicos de la cámara aérea y puntos de control fotogramétricos, el par estereoscópico es orientado y con la ayuda de visores bicolores (rojo y azul), se procede a la identificación de detalles planimétricos y altimétricos.



12. En el estudio en cartas topográficas a escala 1:25.000 o 1:50.000, se realizará el diseño de alternativas. Cuáles son los lineamientos que se deberán chequear?

En las cartas topográficas a escala 1:25.000 o 1:50.000, se realizará el diseño de alternativas, pero previamente se deberán chequear bajo los siguientes lineamientos:

- Revisión de las cartas.
- Definir puntos de control.
- Remarcar las curvas de forma.
- Definición de los alineamientos del corredor.
- Identificándose los accidentes más notables.
- Definición de la gradiente máxima para cada alineamiento.

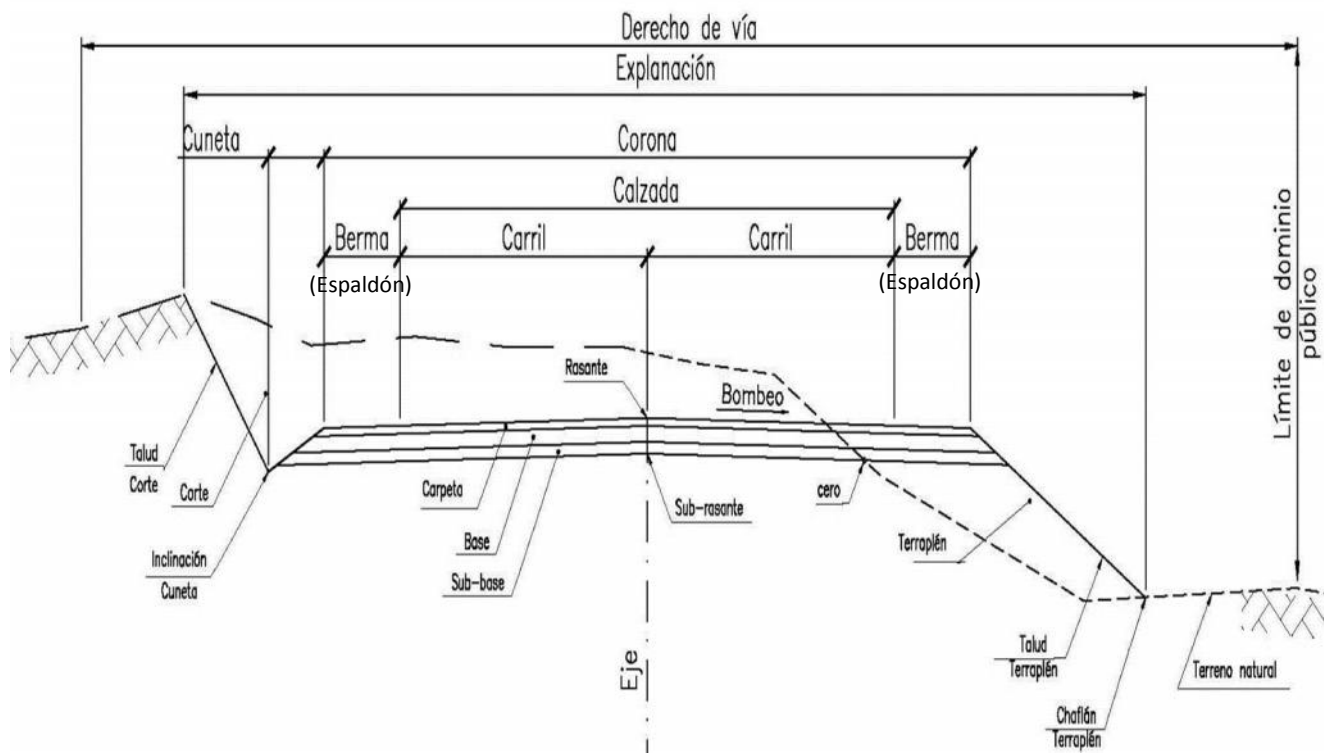
13. Indique el contenido sugerido de un informe de selección de alternativas para un trazado escala 1:5000.

1. Introducción
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Objetivos Del Estudio
 - 1.3 Ubicación Del Proyecto
2. Estudios Topográficos
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Estudio En Cartas Y Exploración Terrestre
 - 2.3 Restitución Aerofotogrametrica
3. Estudio De Rutas
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Objetivos
 - 3.3 Metodología Utilizada
 - 3.4 Rutas Estudiadas
4. Parámetros de Diseño
 - 4.1 Clase de Carretera
 - 4.2 Velocidad Directriz
 - 4.3 Radio Mínimo
 - 4.4 Pendientes Máximas Y Mínimas
 - 4.5 Sección Típica Adoptada
 - 4.6 Resumen De Las Características Planialtimetricas De Diseño
5. Cantidades de Obra
6. Presupuesto

NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE: EXAMEN TIPO # 4

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

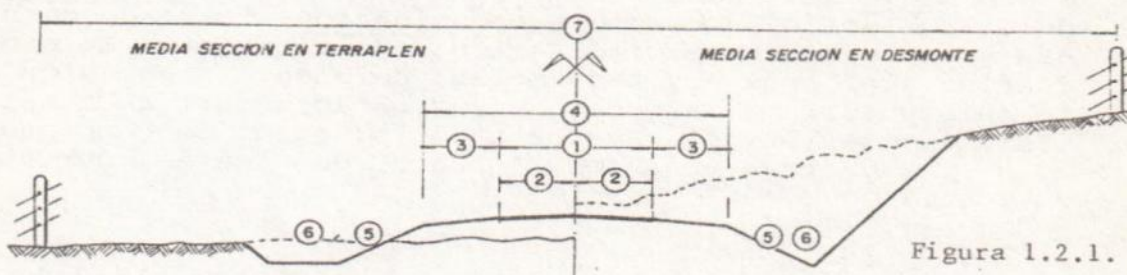
Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

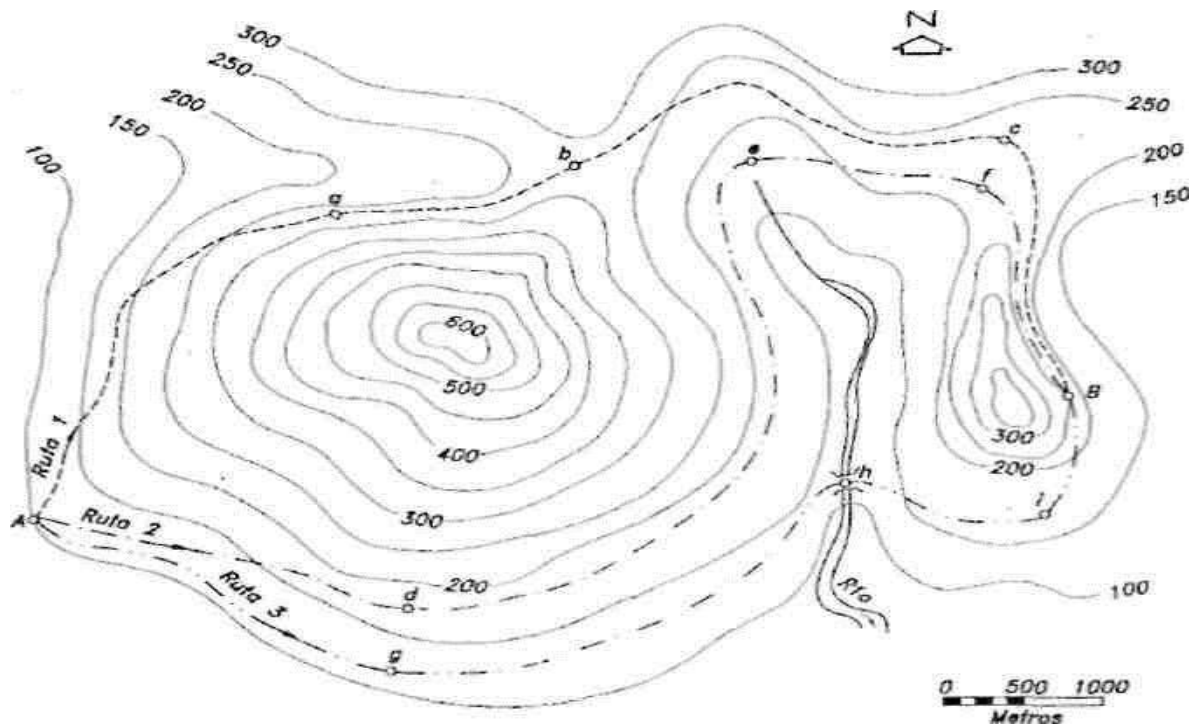
El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.



- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.



En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. **La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno ondulado, varía de 5–25% y la pendiente longitudinal puede fluctuar entre el 3% y el 7%.**

4. **Indique las características de las vías colectoras:**

Entre las características de las vías colectoras, se destaca:

- Son las de clase I, II, III, y IV
- De acuerdo a su importancia están destinadas a recibir el tráfico de los caminos vecinales.
- Sirven a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional.

5. **Qué permite evaluar la velocidad de circulación?**

La velocidad de circulación, llamada también velocidad de Operación, es la velocidad de un vehículo a lo largo de un tramo específico de carretera y su valor se obtiene dividiendo la distancia recorrida por el vehículo por el tiempo en que se mueve para recorrer el tramo. La velocidad de circulación permite evaluar los costos, los beneficios para los usuarios y la medida del servicio que presta la carretera.

6. **Empíricamente la ASSHTO establece que, para caminos de cuatro carriles, la longitud mínima de la espiral debe ser 1.5 veces la longitud calculada para un camino de dos carriles.**

7. **Defina “Explanación”**

Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Para ilustración, ver gráfico en pregunta no. 1.



8. Grafique y defina “Derecho de Vía”

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro. Para ilustración, ver gráfico en pregunta no. 1.

9. Indique los parámetros de evaluación en cartas

Entre los parámetros de evaluación en cartas se tienen:

- Longitud de la ruta
- Estimación de movimiento de tierras, obtenido en base a pendientes transversales.
- Estimación de longitud de alcantarillas.
- Estimación de longitud de puentes.
- Estimación del costo total.
- Estimación del área de influencia del camino.
- Determinación de la longitud virtual, existen varias metodologías como Bruce, Escario, Corvalán.

10. Indique los pasos empleados en el proceso de arorestitución

En resumen, en el proceso de arorestitución se realizan los siguientes pasos:

- Orientación de las fotografías.
- Lectura de las fotografías aéreas digitales.
- Identificación de los puntos arotriangulados
- Arotriangulación y Restitución Planimétrica.
- Medición mediante paralaje de las alturas y generación de un modelo digital del terreno.
- Determinación de perfiles transversales a los ejes.
- Generación y edición de curvas de nivel.
- Distribución del proyecto por hojas
- Preparación de los archivos para impresión.
- Dibujo final entintado y reproducible.



11. Indique qué actividades se realiza en la etapa del estudio pre-preliminar

Las actividades que se deben realizar en esta etapa son las siguientes:

- Estudio en cartas y fotografías y exploración terrestre
- Restitución aerofotogramétrica, ancho 500 m
- Diseño anteproyecto, escala 1:5.000
- Estudio geológico-geotécnico para el diseño vía
- Cantidades de obra y presupuesto
- Informe de selección de ruta

12. Indique las generalidades del alineamiento horizontal

El alineamiento horizontal o diseño en planta de una carretera, constituye la ubicación del eje de proyecto sobre la franja de terreno estudiada, entendiéndose por proyecto al diseño de todas las partes de que consta, como su parte geométrica, que es la parte que trata este estudio.

El eje de diseño está compuesto por alineaciones rectas (tangentes) y alineaciones curvas (curvas circulares) simples, compuestas, clotoides simétricas, clotoides asimétricas, ovoides, etc.

Entre las recomendaciones generales referente al alineamiento horizontal se tienen:

1. La topografía condiciona especialmente los radios de curvatura y velocidades del proyecto.
2. El proyecto debe ofrecer comodidad y seguridad tanto a los vehículos como a los usuarios.
3. El alineamiento horizontal debe ser en lo posible consistente con la topografía. Es preferible una línea que se adapta al terreno natural que otra con tangentes largas que involucra mayor movimiento de tierras.
4. Los alineamientos deben ser uniformes, que no tenga cambios bruscos, deben evitarse curvas mínimas después de tangentes largas.
5. Debe evitarse en lo posible el uso de radios mínimos de curvatura.

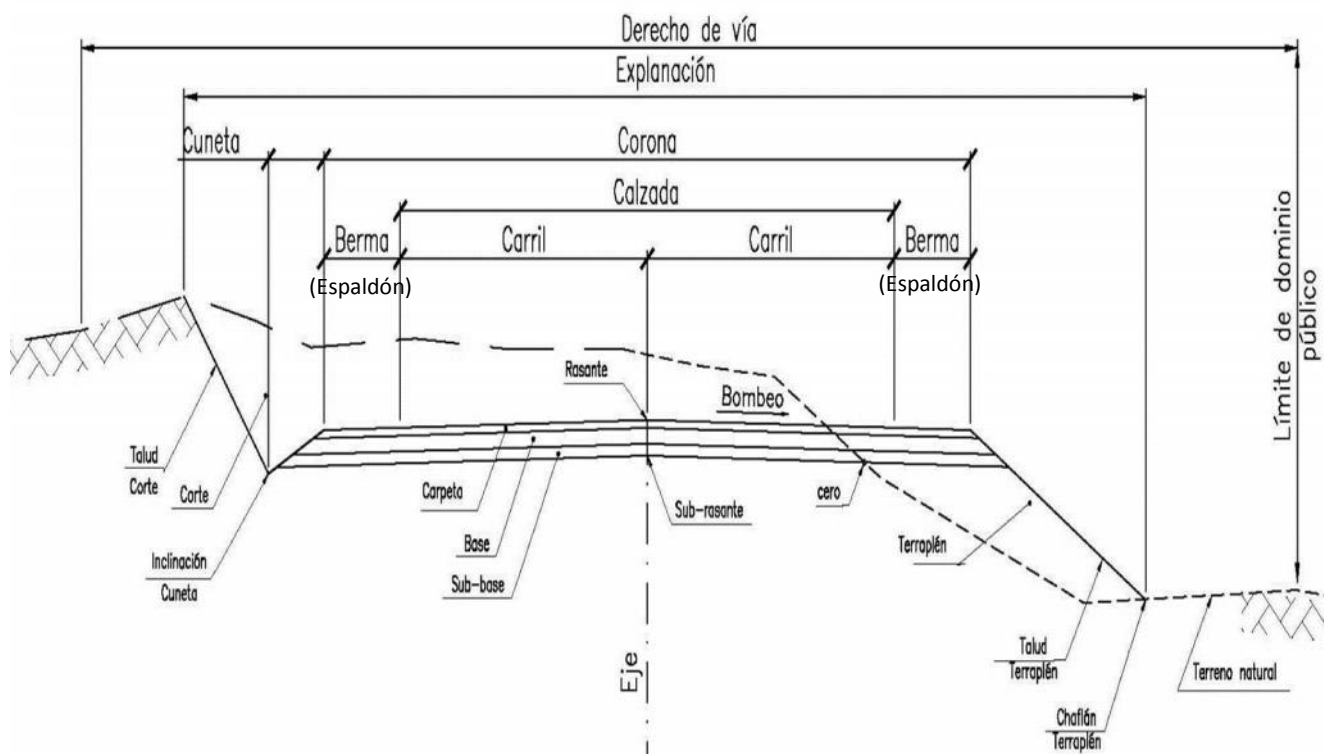


6. Debe evitarse el empleo de curvas reversas seguidas, ya que hacen difícil que el conductor pueda mantenerse en su carril.
 7. En el caso de proyectarse curvas reversas, estas deben tener una tangente intermedia adecuada que permita seguridad en el cambio de dirección.
 8. Se debe limitar el uso de tangentes largas, debido a que los conductores se concentran durante largo tiempo en puntos fijos
 9. La distancia de visibilidad debe ser tomada en cuenta en todos los casos, ya que con frecuencia la visibilidad requiere de radios mayores que los que impone la velocidad.
 10. Cuando el ángulo de deflexión alfa es < 0 grados 15 minutos no es necesario el empleo de curvas horizontales.
 11. Cuando el ángulo de deflexión alfa es menor a 5 grados, los radios de las curvas horizontales, deberán ser lo suficientemente grandes
- 13. Indique el contenido sugerido de un informe de selección de alternativas para un trazado pre-preliminar.**
1. INTRODUCCION
 2. OBJETIVOS
 3. DESCRIPCION DE LAS RUTAS
 - 3.1 ALTERNATIVA 1
 - 3.2 ALTERNATIVA 2
 - 3.3 ALTERNATIVA 3
 4. EVALUACIÓN PRELIMINAR
 - 4.1 TRAMO A-B-C ALTERNATIVA 1
 - LONGITUD REAL
 - PENDIENTE MÍNIMA
 - PENDIENTE MÁXIMA
 - LONGITUD VIRTUAL 1
 - LONGITUD VIRTUAL 2
 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE: EXAMEN TIPO # 5

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.

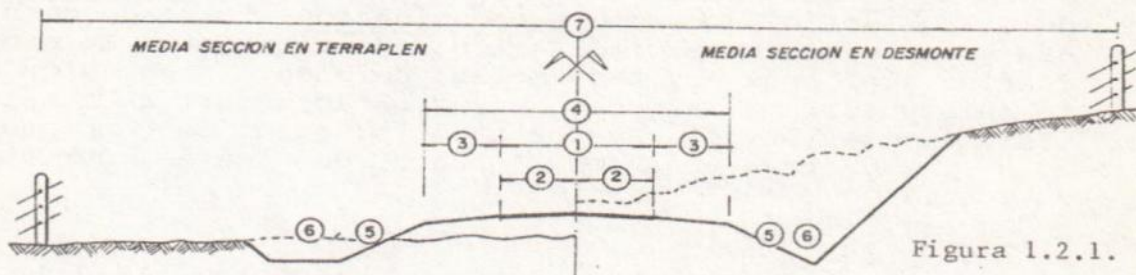
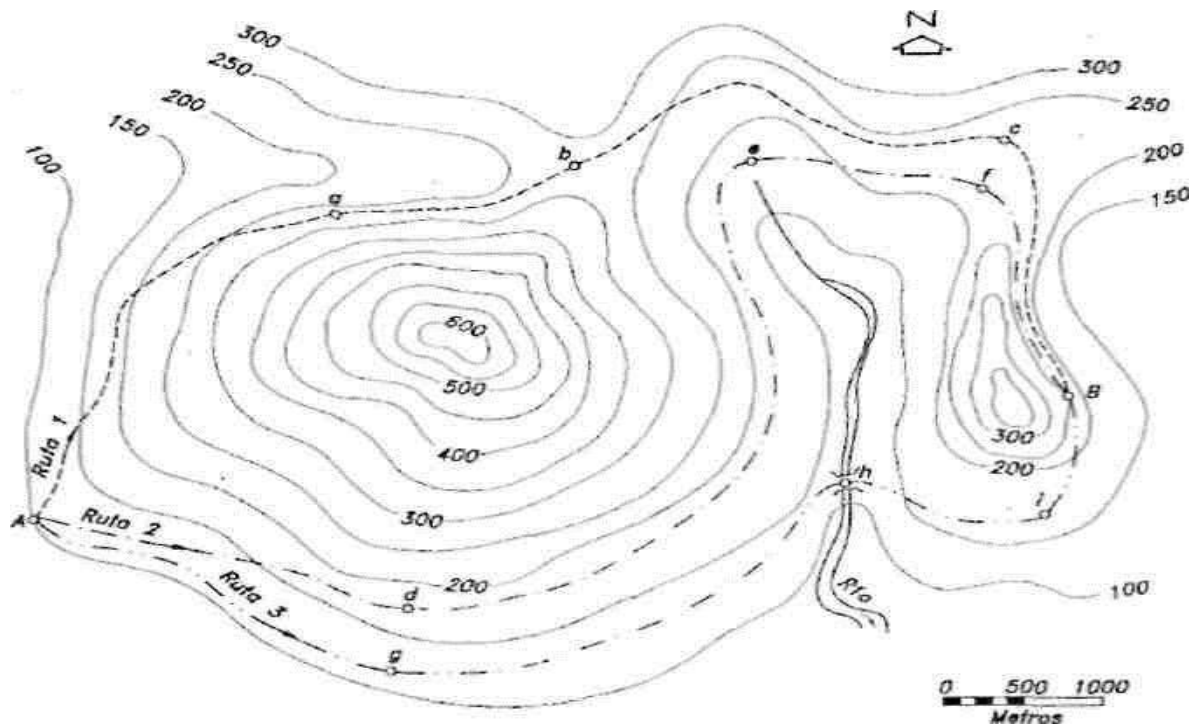


Figura 1.2.1.

- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.



En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno montañoso, es **mayor al 25%** y la pendiente longitudinal puede fluctuar entre el **7% y el 9%**.

4. Indique las generalidades sobre la clasificación de vehículos.

Uno de los factores a considerar para el diseño geométrico es el tráfico. Para el análisis de tráfico se debe considerar todos los modos de transporte, todos los elementos del sistema: personas y mercancías, vehículos, carga, etc., todos los movimientos, orígenes y destinos. Los vehículos se clasifican generalmente por su tamaño, peso y movilidad. Según esto pueden distinguirse 4 tipos de vehículos: Motocicletas, livianos, pesados y especiales. Los vehículos más numerosos son los coches, destinados al transporte de viajeros (normalmente con capacidad para cuatro o cinco pasajeros), suelen ser los que definen el trazado de las carreteras por su mayor velocidad.

5. Elija la respuesta correcta para la definición de “Velocidad de Diseño”

<input checked="" type="checkbox"/>	La velocidad máxima a la cual circulan los vehículos con seguridad sobre una sección específica de una vía
<input type="checkbox"/>	La relación entre el espacio recorrido y el tiempo que tarda en recorrerlo
<input type="checkbox"/>	La velocidad de un vehículo a lo largo de un tramo específico de carretera

6. Qué es el peralte en las curvas horizontales?

El peralte es la inclinación transversal, en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva. Dicha acción está contrarrestada también por el rozamiento entre ruedas y pavimento.

De manera general, para el cálculo del peralte intervienen las siguientes variables:

e = Peralte de la curva (m).

V = Velocidad de diseño, km/h.

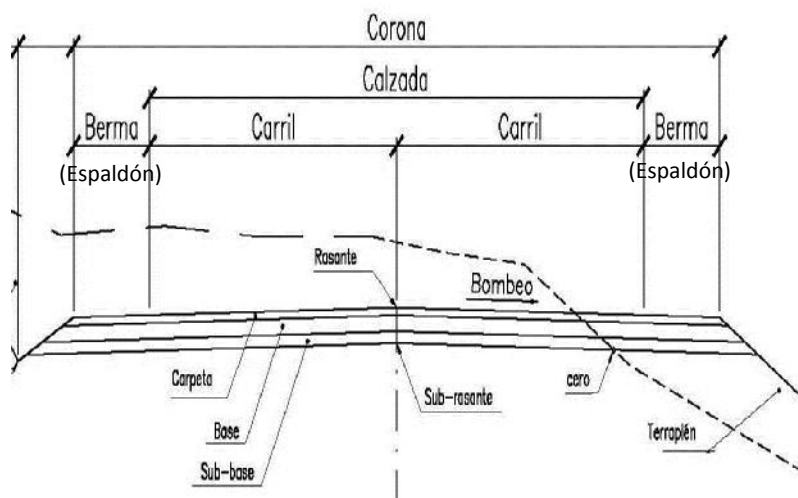
R = Radio de la curva, m.

f = Máximo coeficiente de fricción lateral.

7. Empíricamente la ASSHTO establece, que para caminos de más **seis carriles**, la longitud mínima de la espiral debe ser **2 veces** la longitud calculada para un camino de dos carriles.

8. Defina “Subrasante”

Subrasante.- Es la superficie que limita a las terracerías y sobre la que se apoyan las capas del pavimento.



9. Indique qué actividades se realiza en la etapa del estudio pre-preliminar

Las actividades que se deben realizar en la etapa se pre-preliminar son las siguientes:

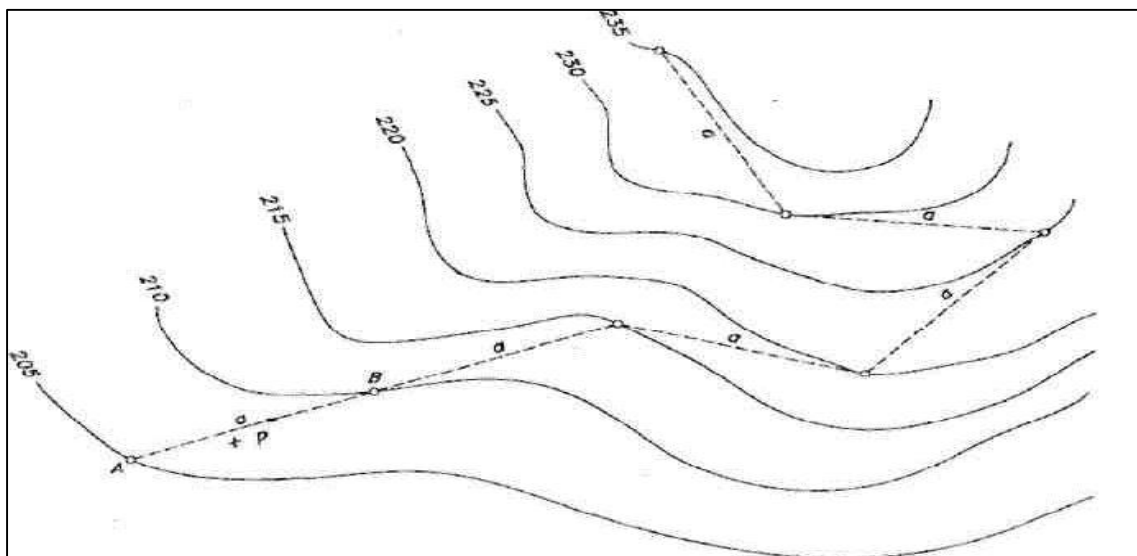
- Estudio en cartas y fotografías y exploración terrestre
- Restitución aerofotogramétrica, ancho 500 m
- Diseño anteproyecto, escala 1:5.000
- Estudio geológico-geotécnico para el diseño vía
- Cantidades de obra y presupuesto
- Informe de selección de ruta

10. Qué es la línea cero?

La LÍNEA CERO o también llamada línea de pendiente es la línea que con pendiente uniforme une los puntos obligados del proyecto y que cuando esta línea coincide con el eje del proyecto, no acepta cortes ni rellenos.

Esta línea que al desarrollarse a ras del terreno, adquiere la forma de éste, por tanto el movimiento de tierras esperado será mínimo.

Un proyecto de diseño vial que se desarrolle lo más cercano posible, será un proyecto económico.



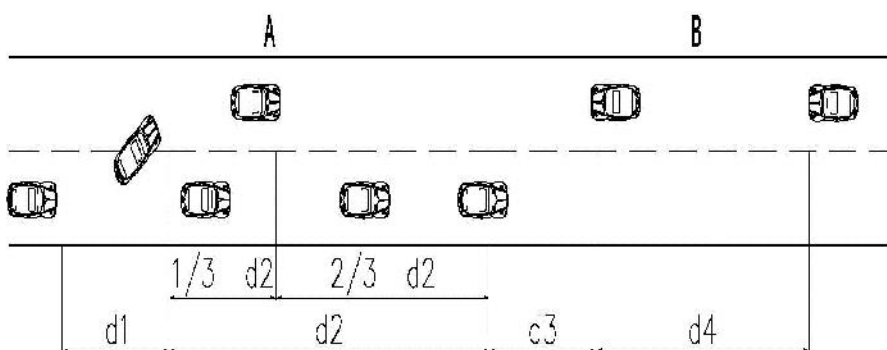


11. Grafique y defina “Distancia de Rebasamiento”

Distancia de visibilidad de rebasamiento.- Distancia mínima para realizar la maniobra de rebase en condiciones de seguridad.

La maniobra de rebasamiento en las carreteras de dos carriles, necesariamente implica la utilización del carril izquierdo (sentido contrario).

La carretera debe disponer de tramos que permitan al conductor realizar esta maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad, esta distancia mínima de visibilidad requerida se denomina distancia de visibilidad de rebasamiento.



La distancia de visibilidad para rebasamiento se compone de 4 distancias:

d_1 = Distancia recorrida por el vehículo que rebasa en el tiempo de percepción- reacción y durante la aceleración inicial, hasta que alcanza el carril opuesto.

d_2 = Distancia recorrida por el vehículo que rebasa durante el tiempo de ocupación del carril izq.

d_3 = Distancia recorrida por el vehículo opuesto durante $2/3$ del tiempo que el vehículo rebasante ocupa el carril izquierdo, es decir $2/3$ de d_2 .

d_4 = Distancia entre el vehículo que rebasa y el vehículo que viene en sentido opuesto, al final de la maniobra.



12. Indique las generalidades del alineamiento vertical

El alineamiento vertical o perfil vertical, representa al eje de la vía visto en planta, el cual esta formado por alineamientos rectos y curvos. Las pendientes vienen a constituir los alineamientos rectos, mientras que las curvas verticales constituyen los alineamientos curvos.

Las pendientes regulan las velocidades de los vehículos especialmente de los de mayor peso. Por esto es muy importante que exista una relación íntima entre el diseño en planta con el diseño en perfil, para poder determinar las pendientes máximas y mínimas, así como las longitudes máximas de desarrollo aceptables. No se debe tener perfiles inadecuados con el objeto de tener alineamientos horizontales buenos.

Algunas recomendaciones generales para el alineamiento vertical:

1. En un proyecto de carretera, dependiendo de si el diseño es nuevo o es en una rectificación, la subrasante y rasante es la línea de referencia que define el alineamiento vertical.
2. La altura de la subrasante en terrenos planos, es regulada usualmente por el drenaje. En cambio en terrenos montañosos la subrasante es controlada por las condiciones topográficas.
3. Se debe tratar de tener un proyecto con una subrasante con cambios graduales de pendientes suaves, dependiendo del tipo de carretera y terreno, en lugar de una subrasante con numerosos cambios de pendiente fuertes y de longitudes cortas.
4. Es preferible tener un proyecto vertical escalonado, a una sola pendiente sostenida, porque permite aprovechar el aumento de velocidad.
5. Dos curvas verticales sucesivas y de la misma dirección, separadas por una tangente vertical corta, deben ser evitadas.
6. Deben evitarse las curvas verticales cóncavas muy cortas, por cuanto se forman badenes, peligrosos para la seguridad.



7. Se deberá estudiar la posibilidad de adicionar un carril, cuando el desnivel a vencer es grande y por tanto el trazado horizontal proyecta pendientes uniformes largas con pendientes fuertes.
8. Tratándose de vencer desniveles fuertes, las pendientes más fuertes deberán proyectarse al inicio del ascenso.
9. La curva vertical debe seleccionarse teniendo en cuenta la apariencia estética y el drenaje.
10. Se deben evitar los perfiles con gradientes reversas agudas.

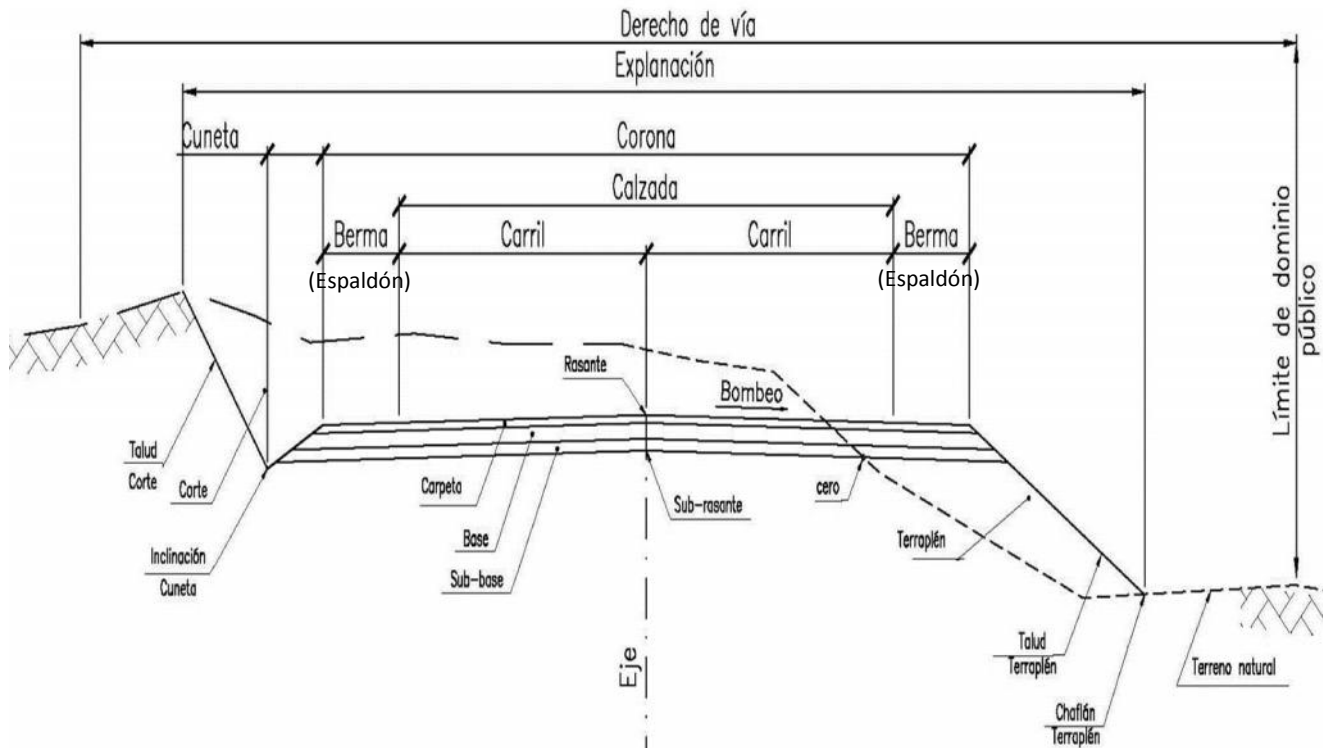
13. Indique el contenido sugerido de un informe de selección de alternativas para un trazado 1:5000.

1. Introducción
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Objetivos Del Estudio
 - 1.3 Ubicación Del Proyecto
2. Estudios Topográficos
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Estudio En Cartas Y Exploración Terrestre
 - 2.3 Restitución Aerofotogrametrica
3. Estudio De Rutas
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Objetivos
 - 3.3 Metodología Utilizada
 - 3.4 Rutas Estudiadas
4. Parámetros de Diseño
 - 4.1 Clase de Carretera
 - 4.2 Velocidad Directriz
 - 4.3 Radio Mínimo
 - 4.4 Pendientes Máximas Y Mínimas
 - 4.5 Sección Típica Adoptada
 - 4.6 Resumen De Las Características Planialtimetricas De Diseño
5. Cantidades de Obra
6. Presupuesto

NOTA EXAMEN: / 70

ESTUDIANTE: EXAMEN TIPO # 6

1. Grafique y defina cada uno de los elementos que conforman la sección transversal de una carretera [7,5 puntos]



Calzada.- También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Carriles.- La división de la calzada en varias franjas paralelas, se denominan carriles, los mismos que deben tener un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos.



Espaldones, arcén u hombros.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.

En otros países se lo conoce también como berma o banquina, aunque este término no es usado en nuestro país. En nuestra clase se acordó emplear el término 'espaldón'.

Corona.- Es la sección que está formada por la calzada y los espaldones

Cunetas.- Son zanjas de sección trapezoidal o triangular que pueden estar revestidas o no, que sirven para recoger el agua que se escurre por la calzada y los taludes.

Taludes.- Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos. En secciones en corte los taludes empiezan a continuación de la cuneta, si la sección es en relleno, el talud se inicia en el borde del espaldón o de la cuneta de ser el caso.

Explanación.- El ancho de la explanación corresponde a la faja de terreno que ocupa la construcción de la carretera, es decir desde los bordes extremos de las laterales.

Derecho de vía.- Es la faja de terreno que se destina para posibles ensanchamientos, mejoramientos y desarrollos paisajísticos que sean necesarios realizarlos en el futuro.

Adicionalmente, es igualmente válida la respuesta con terminología del libro Trazado y Diseño Vial de la Universidad de Buenos Aires.

El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de los componentes de un camino. Como lo que más se ve es la obra básica, es en ella donde el diseño geométrico tiene mayor ingerencia.

Para refrescar nuestros conocimientos sobre la terminología vial, comencemos por considerar en la Figura 1.2.1. dos medias secciones transversales típicas de un camino.

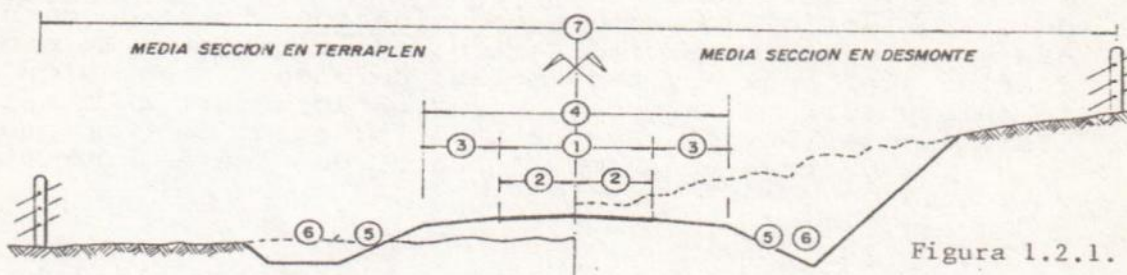
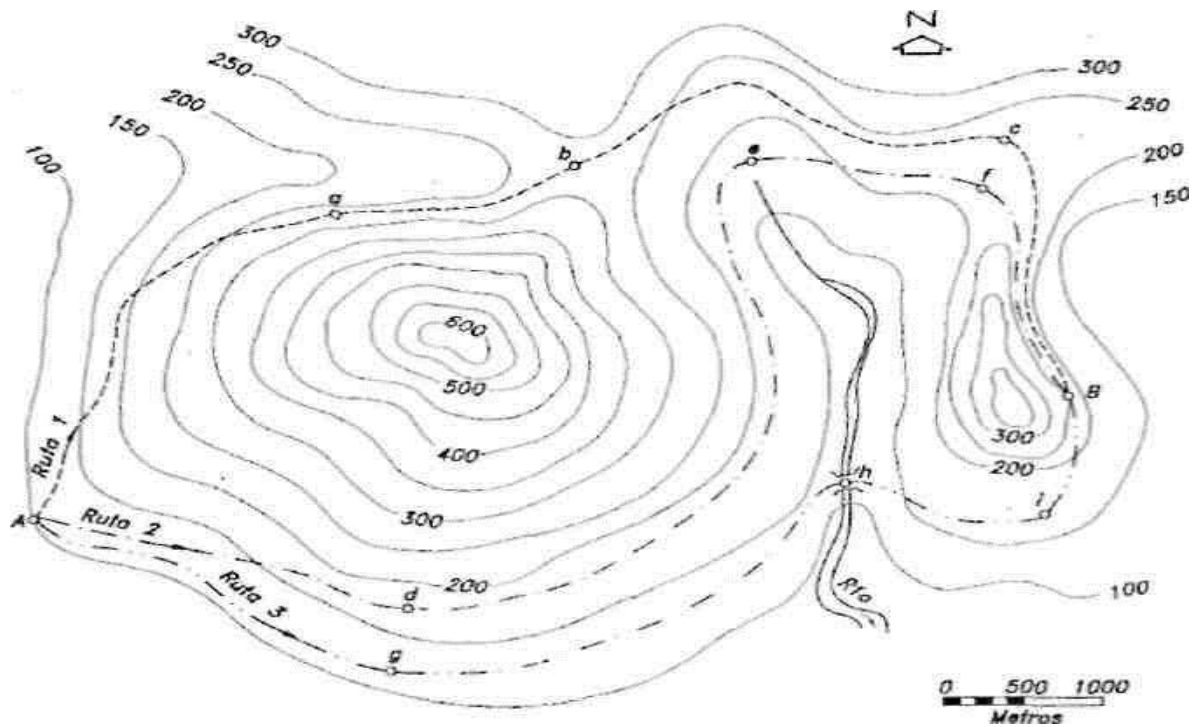


Figura 1.2.1.

- (1) Calzada: franja superficial destinada a la circulación de los vehículos; la calzada pavimentada tiene especiales condiciones de resistencia, durabilidad, impermeabilidad, fricción, lisura...
- (2) Trocha o carril: faja de la calzada destinada a la circulación, en un sentido, de una única fila de vehículos. El ancho de la calzada es igual a la suma de los anchos de las trochas que la componen.
- (3) Banquina: franja adyacente a la calzada destinada al estacionamiento de los vehículos accidentalmente detenidos, para usos de emergencia y como soporte lateral de la calzada.
(Espaldón)
- (4) Coronamiento: comprende a la calzada y banquetas.
- (5) Talud: costado inclinado de la explanación.
- (6) Cuneta: canal longitudinal de desagüe. Si el producto de su excavación se utiliza en la obra también se llama préstamo.
- (7) Zona de camino: franja total ocupada. Es común materializar sus límites con alambrados o cercos.

2. En una etapa pre-preliminar de selección de alternativas para trazado de una vía, se han determinado 3 alternativas: Ruta 1, Ruta 2 y Ruta 3. Qué ruta propondría usted? Sustente su respuesta con los criterios para su elección. [7,5 puntos]



El estudiante deberá sustentar cómo se procede a seleccionar entre las tres rutas propuestas, la mejor alternativa, proveyendo criterios que respalden la mejor opción desde el punto de vista técnico, económico y social.

En esta sección, cada respuesta correcta equivale a 5 puntos.

3. La pendiente transversal de terreno natural, en carreteras en terreno montañoso, es **mayor al 25%** y la pendiente longitudinal puede fluctuar entre el **7% y el 9%**.

4. Según la AASHTO, el radio de las curvas horizontales es función de:

El radio de las curvas horizontales está íntimamente ligado a la velocidad de diseño de la carretera. Es un valor límite para una velocidad de diseño dada y se lo determina en base al máximo peralte admisible y al coeficiente de fricción lateral.

Según la AASHTO el radio es función de la velocidad directriz, del peralte máximo y del coeficiente de fricción lateral.

5. Defina “Grado de curvatura (G_c)”

Es el ángulo formado por un arco de 20 metros. Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño.

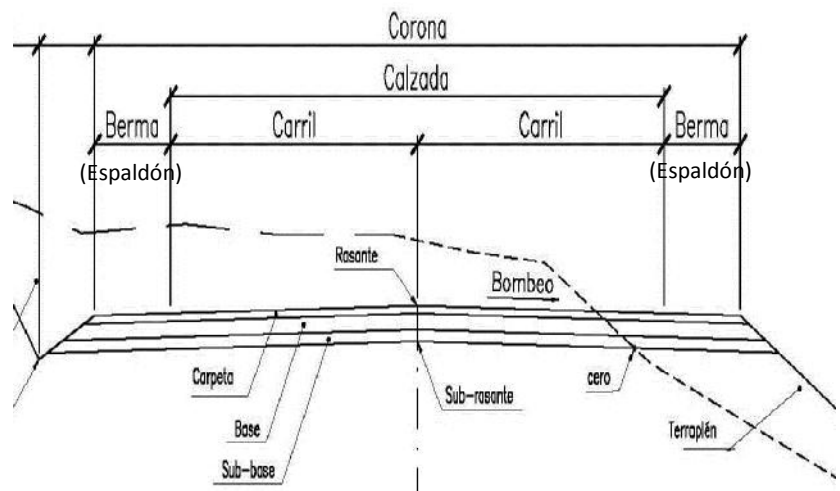
6. Empíricamente la AASHTO establece, que para caminos de **tres carriles**, la longitud mínima de la espiral debe ser **1.2 veces** la longitud calculada para un camino de dos carriles.

7. Defina “Estudio Topográfico”

Estudio topográfico. - Es el conjunto de trabajos topográficos investigaciones y análisis necesarios para determinar un proyecto.

8. Grafique y defina “Espaldón”

Espaldones.- Son las partes externas que están junto a la calzada, sirven para proveer de espacio adicional a los carriles para que puedan estacionarse momentáneamente los vehículos que están en emergencia y evitar accidentes.





9. La longitud virtual es un parámetro de comparación. Cómo se expresa?

La metodología Argentina (Ing. Juan Corbalán), determina que la longitud virtual es un parámetro de comparación, se expresa como un valor de longitud, en función del costo de operación de un vehículo en una pendiente del 0%, a la cual se le asigna un coeficiente de valor igual a 1.

10. El método de Bruce: Qué compara para evaluar el trazado de rutas?

En base en la comparación de las longitudes, desniveles y pendientes, se realiza una evaluación de las rutas marcadas.

Para tal efecto, se debe suponer que tipo de pavimento irán sobre las vías a construir y que pendiente es la recomendada. Obteniéndose por lo tanto, de acuerdo a la ecuación de Bruce, para cada ruta las longitudes resistentes, X_o .

Este método compara para cada ruta sus longitudes, desniveles y pendientes, tomando en cuenta únicamente el aumento de longitud correspondiente al esfuerzo de tracción en las pendientes.

$$X_o = X + K \cdot Y$$

Donde:

X_o = Longitud resistente (m)

X = Longitud total del trazado (m)

Y = Desnivel o suma de desniveles (m)

K = Inverso del coeficiente de tracción

11. Qué se utilizan para la restitución de la faja topográfica?

Para la restitución de la faja topográfica se utilizarán las fotografías aéreas de la zona seleccionadas, las coordenadas de los puntos de control horizontal y vertical obtenidas en el IGM.

El procedimiento de arorestitución se realiza, utilizando aparatos y material fotográfico apropiado que permite obtener cartografía a la escala requerida y con curvas de nivel cuya equidistancia define la precisión de la restitución.



12. Indique qué actividades se realiza en la etapa del estudio pre-preliminar

Las actividades que se deben realizar en esta etapa son las siguientes:

- Estudio en cartas y fotografías y exploración terrestre
- Restitución aerofotogramétrica, ancho 500 m
- Diseño anteproyecto, escala 1:5.000
- Estudio geológico-geotécnico para el diseño vía
- Cantidades de obra y presupuesto
- Informe de selección de ruta

13. Indique el contenido sugerido de un informe de selección de alternativas para un trazado 1:5000.

1. Introducción
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Objetivos Del Estudio
 - 1.3 Ubicación Del Proyecto
2. Estudios Topográficos
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Estudio En Cartas Y Exploración Terrestre
 - 2.3 Restitución Aerofotogrametrica
3. Estudio De Rutas
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Objetivos
 - 3.3 Metodología Utilizada
 - 3.4 Rutas Estudiadas
4. Parámetros de Diseño
 - 4.1 Clase de Carretera
 - 4.2 Velocidad Directriz
 - 4.3 Radio Mínimo
 - 4.4 Pendientes Máximas Y Mínimas
 - 4.5 Sección Típica Adoptada
 - 4.6 Resumen De Las Características Planialtimetricas De Diseño
5. Cantidades de Obra
6. Presupuesto