



**MEJORA GENERAL DEL AUTÓDROMO
DE LA CIUDAD DE CONCORDIA
SEGUNDA ETAPA**

Autor: Linare, Mauro Maximiliano

Carrera: Ingeniería Civil

Catedra: Proyecto Final

Profesores:

Titular: Ing. Avid, Fabián A.

JTP: Ing. Voscoboinik, Leonardo

Tutor: Ing. Del Rio, Guillermo

Año: 2020



INDICE

CAPÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
INTRODUCCION	7
UBICACIÓN	8
CARACTERISTICAS	9
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACION DEL PROYECTO Y BENEFICIOS.....	11
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
ANALISIS DE SITUACION ACTUAL.....	12
A) RELEVAMIENTOS.....	12
B) DIAGNÓSTICO DEL PAVIMENTO – PATOLOGÍAS.....	15
CAPITULO 2: PROPUESTA	20
1. INTERSECCION A NIVEL CANALIZADA.....	21
CARACTERISTICAS DE LAS VIAS.....	21
FACTORES QUE SE CONSIDERARON EN EL DISEÑO	22
MEMORIA DE CÁLCULO	22
2. REPAVIMENTACION.....	35
ANTECEDENTES	35
SITUACIÓN ACTUAL	35
MEMORIA DE CÁLCULO	36
SEÑALIZACION	53
3. PORTICO DE INGRESO	59
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	59
MEMORIA DE CÁLCULO	60
CAPÍTULO 3. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS	72
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES (P.E.T.G.)	72
ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES (P.E.T.P.).....	73
ARTÍCULO Nº1. TRABAJOS PRELIMINARES	73
ARTÍCULO Nº2. DEMOLICIONES	75
ARTÍCULO Nº3. MOVIMIENTO DE SUELOS	78
ARTICULO Nº4. DESAGÜES PLUVIALES	81
ARTICULO Nº5. CONSTRUCCION DE VEREDAS.....	83
ARTICULO Nº6. PARQUIZACION Y REFORESTACION.....	84
ARTÍCULO Nº 7. CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO	85
ARTÍCULO Nº 8. CARTEL DE INGRESO.....	92



ARTÍCULO Nº 9. CONFORMACIÓN DE CUNETAS	99
ARTÍCULO Nº 10. PROTECCION VEHICULAR	99
ARTÍCULO Nº 11. SEÑALIZACION	100
ARTÍCULO Nº 12. ELECTRICIDAD Y AIUMBRADO PÚBLICO	103
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS, CÓMPUTOS Y PRESUPUESTO	106
GASTOS GENERALES	106
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)	108
CÓMPUTOS	109
ANÁLISIS DE PRECIOS	110
PRESUPUESTO	129
CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	130
INTRODUCCION	130
BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES DE LA OBRA	130
LISTAS DE CONTROL	131
ÁREA DE INFLUENCIA	131
CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	132
REFERENCIAS DE LA M.I.A.	133
ANÁLISIS DE LA MATRIZ	135
A) MEDIO SOCIOECONÓMICO	135
B) MEDIO NATURAL	135
MEDIDAS DE MITIGACIÓN (MM)	136
A) CAPACITACIÓN AMBIENTAL	136
B) CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA	136
C) CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE	136
D) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	137
E) PROTECCIÓN DEL PAISAJE	137
CAPÍTULO 6. PLANOS	138
BIBLIOGRAFIA	143



INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Imagen satelital: ubicación dentro de la Ciudad de Concordia.	8
Imagen 2. Fotografía aérea del lugar.....	9
Imágenes 3 y 4. Ocupación durante un evento.....	10
Imagen 5 y 6. Fotografías tomadas desde el exterior del predio.	13
Imagen 7, 8 y 9. Ingreso al autódromo.....	14
Imagen 10 y 11. Estado de las alcantarillas y del arroyo.	15
Imagen 12. Perdida superficial del agregado.	16
Imagen 13. Desgaste superficial del asfalto.	17
Imagen 14. Exudación del asfalto.....	17
Imagen 15. Cabezas duras del asfalto.	18
Imagen 16. Piel de cocodrilo sobre pavimento asfáltico existente.	18
Imagen 17. Baches sobre pavimento asfáltico existente.	19
Imagen 18: Área afectada en esta etapa.....	20
Imagen 19. Vías existentes.	21
Imagen 20. Esquema intersección a nivel tipo “T”.	23
Imagen 21. Giro a la derecha.....	27
Imagen 22. Diseño de isleta.	28
Imagen 23. Ancho carril de desaceleración.....	31
Imagen 24. Esquema triangulo de visibilidad.....	31
Imagen 25. Distancia de visibilidad vehículo que gira a la izquierda.....	32
Imagen 26. Curvas para obtener la distancia de visibilidad.	33
Imagen 27. Distancia de visibilidad vehículo que gira a la derecha.	33
Imagen 28. Curvas para obtener la distancia de visibilidad.	34
Imagen 29. Representación del Período de Análisis y Periodo de Diseño.	37
Imagen 30. Representación de la variación del nivel de serviciabilidad.	39
Imagen 31. Software ecuación AASTHO 93 – Fuente Ing. Civil Luis. R. Vásquez Varela.....	49
Imagen 32. Coeficiente estructural (a3) de la Subbase Granular.....	50
Imagen 33. Coeficiente estructural (a2) de la Base Granular.....	51
Imagen 34. Coeficiente estructural (a1) del Concreto Asfáltico.....	51
Imagen 35. Perfil estructural multicapa.	52
Imagen 36. Ubicación señales verticales.....	53
Imagen 37. Detalle de señales verticales.	55
Imagen 37. Detalle de señales verticales (continuación).	56
Imagen 38. Detalle de líneas horizontales.....	57
Imagen 39. Detalle de marcas especiales.....	58
Imagen 40. Esquema geométrico de pórtico.	60
Imagen 41. Esquema geométrico de losa.....	62
Imagen 42. Esquema de cargas actuantes sobre franja de losa.....	63



Imagen 43. Esquema geométrico viga celosía.....	63
Imagen 44. Cargas actuantes sobre viga celosía.	64
Imagen 45. Esfuerzos axiales resultantes sobre viga celosía.....	64
Imagen 46. Esquema de soldadura adoptada.	65
Imagen 47. Detalle de unión de perfiles diagonales con cordón superior.	67
Imagen 48. Estudio de suelo resultante de sondeo realizado en el sitio de obra.	70
Imagen 49. Conformación de juntas de trabajo.....	91
Imagen 50. Delimitación del área de influencia.	132
Imagen 51. Referencias de la M.I.A.	133



INDICE DE TABLAS

Tablas 1 y 2: Relevamiento vehicular antes y después de la competición.....	24
Tabla 3: Tabla final con valores adoptados.....	24
Tabla 4: Vehículo de diseño.....	25
Tabla 5: Giro a la derecha, movimiento Q4.....	26
Tabla 6: Giro a la derecha, movimiento Q6.....	27
Tabla 7. Longitud de abertura cantero.....	29
Tabla 8. Longitud de carril de desaceleración giro derecha.....	30
Tabla 9. Longitud de carril de desaceleración giro izquierda.....	30
Tabla 10. Longitud adicional carril de desaceleración.....	30
Tabla 11. Periodos de diseño recomendados.....	37
Tabla 12. Índices de serviciabilidad final aceptado por el público.....	39
Tabla 13: Factores de crecimiento.....	40
Tabla 14: Factor de Distribución por Carril (Fc).....	41
Tabla 15: Factor de Equivalente de carga, eje simple pt=2,50.....	42
Tabla 16: Factor de Equivalente de carga, eje tándem pt=2,50.....	43
Tabla 17: Factor de Camión.....	43
Tabla 18: Tabla cálculo de ESALs.....	44
Tabla 19. Nivel de confianza R.....	44
Tablas 20. Factores de Desviación Normal.....	45
Tabla 21. Capacidad de Drenaje.....	45
Tabla 22. Coeficiente de Drenaje mi.....	46
Tabla 23. Valores de \emptyset para subbases.....	47
Tabla 24. Valores de \emptyset para bases.....	47
Tabla 25. Especificación asfalto C30.....	48
Tabla 26. Requisitos de mezclas asfálticas de la D.N.V.....	48
Tabla 27. Resumen parámetros calculados para SN.....	49
Tabla 28. Calculo de SN necesario.....	52
Tabla 29. Separación mínima absoluta entre señales verticales.....	54
Tabla 30. Distancia de anticipación señales preventivas.....	54
Tabla 31. Distancia de anticipación señales informativas.....	54
Tabla 30. Tamaño mínimo soldaduras a filete.....	65
Tabla 31. Resistencia nominal de acuerdo al tipo de soldadura.....	66
Tabla 32. Valores de χ de acuerdo a la esbeltez.....	68
Tabla 32. Gradación aceptada para constituir subbase granular.....	86
Tabla 33. Pérdidas de resistencia al desgaste admitidas.....	88
Tabla 34. Exigencias mínimas establecidas para mezclas asfálticas.....	89
Tabla 35. Características tensionales acero para barandas metálicas.....	100
Tabla 36. Composición pintura para señalización horizontal.....	101



CAPÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

INTRODUCCION

En el presente proyecto se detallan todas las actividades que se llevaron a cabo en el contexto de la cátedra “Proyecto Final”, que se desarrolla en la carrera Ing. Civil, que se dicta en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia.

El objetivo del mismo es la realización de un proyecto que aporte una alternativa a distintas problemáticas presentes, brindando soluciones a la comunidad y volcando todos los conceptos obtenidos a lo largo de la carrera.

Como parte fundamental en el desarrollo de la infraestructura vial de la ciudad, una de las prioridades que se debe incluir en un plan de esta índole, es uno de los principales accesos de la ciudad de Concordia, la cual la constituye la Av. Mñor. Rosch. Mejorar este aspecto servirá para poder dar respuesta al proceso de desarrollo generalizado desde la formalidad del hábitat, la vivienda y la movilidad. Particularmente en el área donde se implanta un sector importante para el turismo de la ciudad, como lo es el autódromo de la ciudad, se podría solucionar el problema de los flujos vehiculares que se presentan en ocasiones donde se tiene un evento de gran magnitud.

Con base a lo expuesto y como proyecto de naturaleza académica, se impulsa para el autódromo de la Ciudad de Concordia, un plan de rehabilitación y mejoramiento de general denominado **“MEJORA GENERAL DEL AUTÓDROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA”**, el cual consta de tres etapas. Puntualmente en este trabajo se desarrolla la etapa dos de la misma.



UBICACIÓN

El sitio se ubica en la zona norte de la Ciudad de Concordia, a 10 kilómetros del centro de la Ciudad, en inmediaciones del Barrio Villa Zorraquín, en una zona en la que, en gran parte, representa un mediano grado de urbanización, aunque se ubica frente a uno de los principales accesos de la ciudad.

La ciudad se localiza a aproximadamente 430 km al norte de la Ciudad de Buenos Aires, frente a la ciudad de Salto, de la cual está separada por el río Uruguay.

En la figura siguiente se muestra en color rojo la ubicación de la obra respecto de la red vial y del ejido de la ciudad:



Imagen 1. Imagen satelital: ubicación dentro de la Ciudad de Concordia.



Imagen 2. Fotografía aérea del lugar.

Las coordenadas exactas del emplazamiento son:

- Latitud: 31° 18' 36,27" S
- Longitud: 58° 0' 9,25" O

El terreno donde se desarrolla el autódromo tiene una superficie aproximada de 868.013m² con una forma de "L".

CARACTERISTICAS

El Autódromo Ciudad de Concordia es un circuito de carreras ubicado en las afueras de la ciudad, el norte de la misma, en la provincia de Entre Ríos, Argentina. Es el segundo circuito más importante de esta provincia tras del Autódromo Ciudad de Paraná, cercano a la capital entrerriana. Su administración está a cargo del Automoto Club de Concordia.

Posee tres tipos de variantes, siendo la más extensa de 4.700 metros de extensión hasta los 1.200 metros en su variante más corta. Sobre su cinta asfáltica tuvieron desarrollo competencias de carácter zonal y hasta nacional, debido a la llegada de las categorías Turismo Carretera, Top Race, TC 2000, Turismo Nacional y Turismo Pista.

Sobre este trazado, además de prácticas de automovilismo, también se realizan otras disciplinas del deporte mecánico, como ser ciclismo y motociclismo.

En su infraestructura, se destaca la disposición de 30 boxes para el trabajo y atención de los equipos participantes, ofreciendo amplio espacio de movilidad para el trabajo de los mecánicos.



ANTECEDENTES

En 2011, el circuito fue cerrado e inhabilitado para las prácticas deportivas, tanto a nivel nacional como local. Luego, se ejecutó un plan de repavimentación que llevó a que finalmente se celebrara una reinauguración el 2 de octubre de 2012, con el desarrollo de cuatro competencias zonales. En 2014 se inauguró una larga horquilla al noreste con una chicana final

Además, en el predio se organizan distintos eventos sociales.

El lugar resulta también muy importante a nivel turismo para nuestra ciudad dada la gran cantidad de gente que se convoca al momento de llevarse a cabo las carreras y demás eventos.



Imágenes 3 y 4. Ocupación durante un evento.



JUSTIFICACION DEL PROYECTO Y BENEFICIOS

El argumento por el cual se decide abordar este proyecto se debe a la importancia de la Avenida Monseñor Ricardo Rösch en el sistema vial de la ciudad, y también por el valor que posee el autódromo dentro del calendario automovilístico a nivel nacional.

La avenida Mñor. Rosch conforma uno de los accesos más utilizados de la ciudad, y se desarrolla como una extensión natural de las redes nacionales existentes como son la Ruta Nacional A015 y la Ruta Nacional n°14.

La evidencia física de la problemática es representada por la congestión del tránsito en el momento en que se desarrolla un evento de índole nacional, de gran concurrencia, además que se espera un aumento en la proyección del flujo vehicular para los próximos años, lo cual se relaciona con la mejora general que se proyecta sobre el autódromo, que incorpora mayor capacidad de asistentes y puesta en valor del camino de ripio para el público, entre otras trabajos.

Se espera que esta etapa aporte a la competitividad de la economía regional al proveer infraestructura para una logística más eficiente. Además de facilitar la complementación de las estructuras que se corresponden con las demás etapas, vinculándolas entre sí.

Dada las consideraciones expuestas en base a los relevamientos (que se expondrán más adelante), referidas a la infraestructura existente, en su desarrollo y en su mantenimiento, se evidencia la precariedad en comparación a la calidad e importancia de eventos que se desarrollan en el autódromo. Es por esto que es necesaria la puesta en valor y mejora de este sector.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este Proyecto pretende revalorizar el Autódromo de la ciudad de Concordia y generar un relanzamiento del mismo, brindando mayores comodidades y servicios mediante un plan que tenga en cuenta el tratamiento de diversas problemáticas, conforme a las prioridades mostradas por las autoridades del predio. Este conjunto de obras, denominado como **“MEJORA GENERAL DEL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA”** aspira a recuperar al autódromo como sede del automovilismo nacional y reconvertirlo en sede de principales eventos. Para lograr esto se incluyen las siguientes tareas:

- Construcción de grupos sanitarios y cantina.
- Construcción de tribunas.
- Ampliación y puesta en valor del ingreso.
- Ampliación del estacionamiento.
- Mejora del camino auxiliar.

En la primera etapa se propone avanzar con los dos primeros trabajos que se mencionan: construcción de grupos sanitarios y cantina junto con la construcción de tribunas. En esta segunda etapa se propone ampliación y puesta en valor del ingreso, y además se plantea la ampliación del sector pavimentado existente, que funciona como estacionamiento, e implantación de un pórtico de entrada. Por último, en la tercera etapa se contempla la puesta en valor de la traza correspondiente con el camino auxiliar, destinada al público.



ANALISIS DE SITUACION ACTUAL

Como paso previo a la generación de alternativas de solución a las distintas problemáticas, se efectúa una recopilación de toda la información necesaria y disponible para establecer de manera adecuada dichas soluciones. Debido a las características mencionadas, el flujo de vehículos que constituye el tráfico del sector se encuentra predominantemente formado por tránsito pesado.

Actualmente el estado de la calzada dificulta las operaciones del tránsito impidiendo su uso natural. Es por esto que el riesgo de accidentes de tránsito es un factor determinante que se ve incrementado en las vías que ofician de entrada y salida al autódromo.

A) RELEVAMIENTOS

La adquisición de información es uno de los aspectos esenciales en este tipo de obras, ya que permite ver de manera objetiva los problemas que necesitan solución. Para esto debe llevarse a cabo una planeación de todas las tareas a realizar, teniendo en cuenta el tipo y cantidad de datos a tomar.

Para determinar el estado en el cual se encuentra el sitio se llevaron a cabo distintos relevamientos que tuvieron por objetivo poner en evidencia las patologías que afectan a la misma haciendo consideraciones cualitativas de las características que inciden en el natural desenvolvimiento vehicular, para así guiar a una etapa posterior en donde se detalle la composición de la obra, en materia estructural y de servicio.

TOPOGRAFIA

- El terreno presenta leves cambios de pendientes, con presencia de baja cantidad de árboles de gran tamaño (figura 5).
- No se cuenta con cordón cuneta, por lo que el escurrimiento superficial se produce sobre las márgenes del pavimento.
- En paralelo al camino del ingreso, en su lado norte, transcurre un arroyo, cuyo trazado debe cruzar el camino para darle continuidad, se lo puede ver a la derecha en la imagen 5.
- Se observa un mal estado en las alcantarillas de hormigón, su salida se encuentra obstruida casi en su totalidad, disminuyendo la capacidad de erogación y causando problemas aguas arriba, como se detalla en las figuras 10 y 11.

SERVICIOS y ESTADO DEL PAVIMENTO

Existe una red de luminarias que discurre en forma aérea sobre postes metálicos en los dos bordes en toda la longitud del tramo de acceso.

El estado de calles y servicio de mantenimiento puede calificarse como regular: se presentan baches y el desgaste propio del uso que revela la ausencia de mantenimiento.

ARCHIVO FOTOGRAFICO

A continuación se muestran algunas imágenes de la relevamiento realizado, las cuales exponen el estado del ingreso y su entorno, cunetas, banquetas, alcantarillas, pavimento existente, etc.

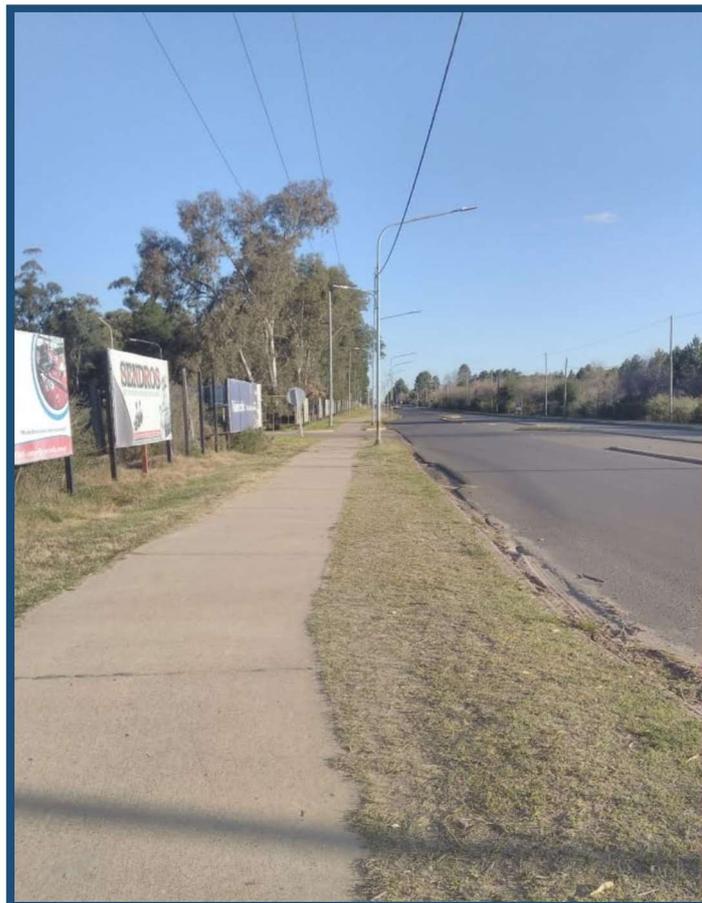


Imagen 5 y 6. Fotografías tomadas desde el exterior del predio.



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa



Imagen 7, 8 y 9. Ingreso al autódromo.



Imagen 10 y 11. Estado de las alcantarillas y del arroyo.

El relevamiento también incluye estudio de la geometría de las calles, los servicios existentes y demás elementos importantes para determinar de manera completa la situación actual. El análisis resultante ha sido la premisa a la hora de determinar las tareas que componen la solución propuesta.

B) DIAGNÓSTICO DEL PAVIMENTO – PATOLOGÍAS

Para ello, se realizó inspección visual, donde se tomaron notas de todos los deterioros en la superficie del pavimento y otras como cambios geológicos y características geométricas. De esto, se concluye el siguiente diagnóstico de patologías, donde se han diferenciado 20 manifestaciones de daños para el pavimento existente. Para cada tipo de falla se incluye una definición acompañada fotografías, mecanismos de deterioro que conducen al desarrollo de la falla y del nivel de severidad para caracterizar el grado de avance del deterioro en el pavimento.



Con esto se pretende determinar aquellos trabajos necesarios para restaurar la serviciabilidad del pavimento, dotándolo de la capacidad estructural necesaria para soportar las solicitaciones de tránsito y clima durante un período de servicio adicional.

1. PÉRDIDA DE AGREGADOS

Disgregación superficial de la capa de rodadura por pérdida gradual de agregados, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo los materiales a la acción del tránsito y los agentes climáticos.

Posibles causas:

- Problemas de adherencia entre agregado y asfalto
- Deficiencia de compactación de la carpeta asfáltica
- Fractura de las partículas de agregado por efecto de las presiones aplicadas durante la compactación o por el tráfico vehicular durante el periodo de servicio, o por causas naturales
- Contaminación de la capa de rodadura con aceite, gasolina y otros

Nivel de severidad: Bajo: hay signos leves del desprendimiento del agregado pétreo. La superficie se mantiene firme y bien ligada. No hay excesiva proyección del agregado en la superficie

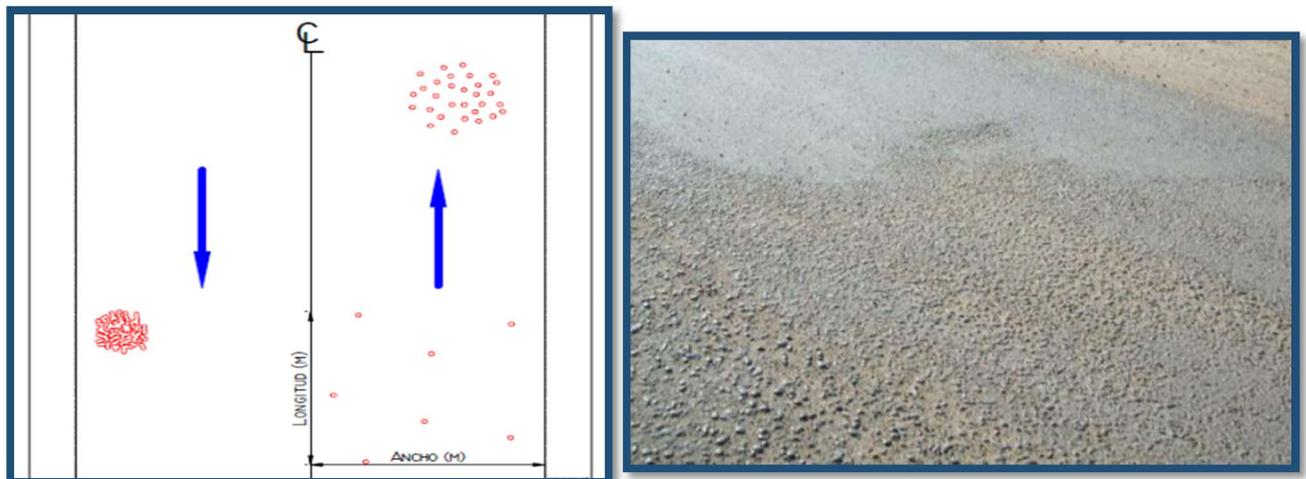


Imagen 12. Perdida superficial del agregado.

2. DESGASTE SUPERFICIAL

Consiste en el deterioro del pavimento ocasionado principalmente por acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida de ligante y mortero.

Posibles causas:

- Falta de adherencia del asfalto con los agregados.
- Endurecimiento significativo del asfalto.
- Acción intensa del agua u otros agentes abrasivos además del tránsito.
- Deficiente dosificación de asfalto en la mezcla.

Nivel de severidad: baja, la superficie ha perdido su textura uniforme y debido a ello se muestra ligeramente áspera o rugosa, con irregularidades de hasta 3mm aprox.

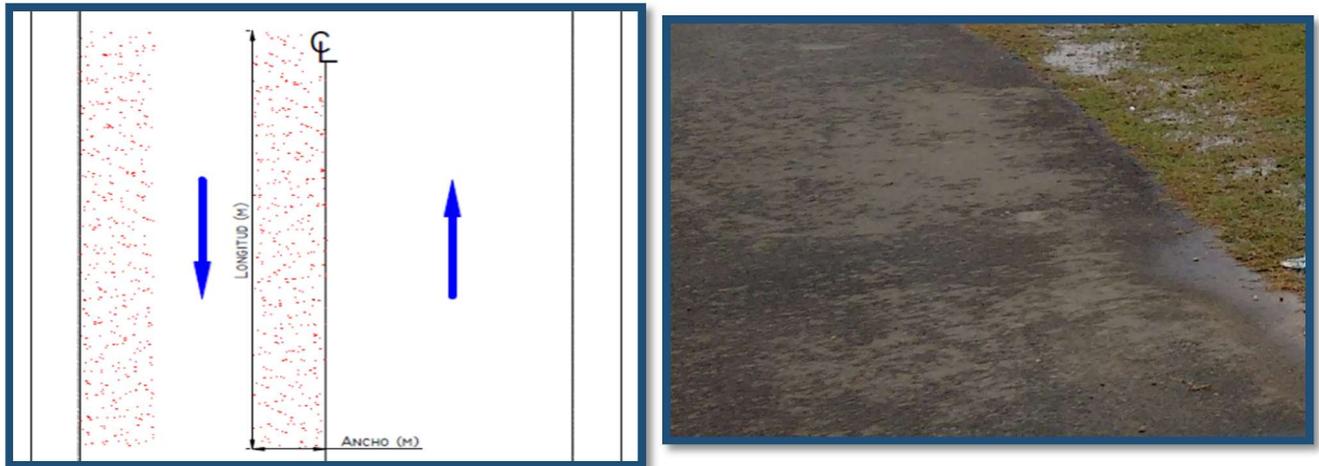


Imagen 13. Desgaste superficial del asfalto.

3. EXUDACIÓN

En zonas puntuales, existe afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento dándole a la calzada aspecto brillante y resbaladizo. Es un proceso que puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento.

Posibles causas:

- Uso de asfaltos muy blandos.
- Mezclas con cantidades excesivas de asfalto.

Nivel de severidad: bajo, se hace visible la coloración de la superficie por efecto de pequeñas migraciones de asfalto, aún aisladas.

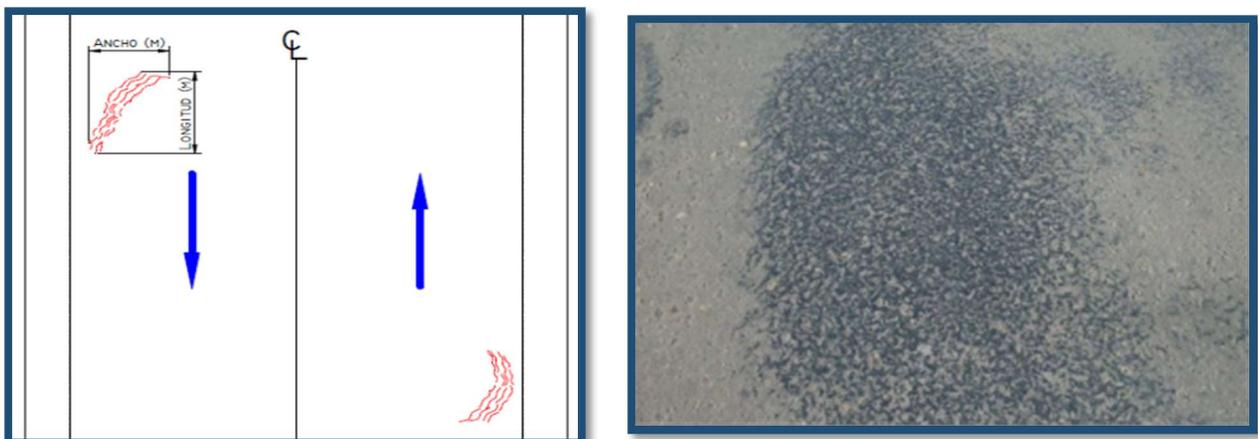


Imagen 14. Exudación del asfalto.

4. CABEZAS DURAS

Se evidencia la presencia de agregados expuestos fuera del mortero arena-asfalto, aumentando la rugosidad del pavimento, provocando ruido excesivo al conductor.

Posibles causas:

- Uso de agregados gruesos con tamaño inadecuado.
- Distribución granulométrica deficiente en el rango de las arenas.
- Segregación de los agregados durante su manejo en obra.
- Heterogeneidad en la dureza de los agregados.

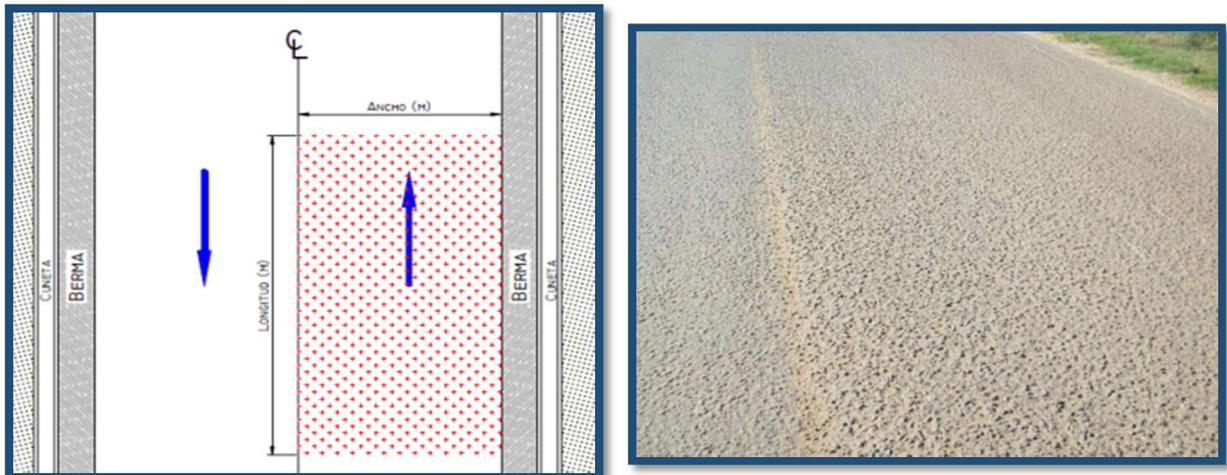


Imagen 15. Cabezas duras del asfalto.

5. PIEL DE COCODRILO

Existencia de una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares, localizadas en zonas sujetas a repeticiones de carga, en áreas sometidas a cargas de tránsito. Posibles causas:

- Por fatiga de la estructura o de la carpeta asfáltica principalmente debido a:
- Espesor de estructura insuficiente.
- Deformaciones de la subrasante.
- Rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga (envejecimiento del asfalto).
- Problemas de drenaje que afectan a los materiales granulares.

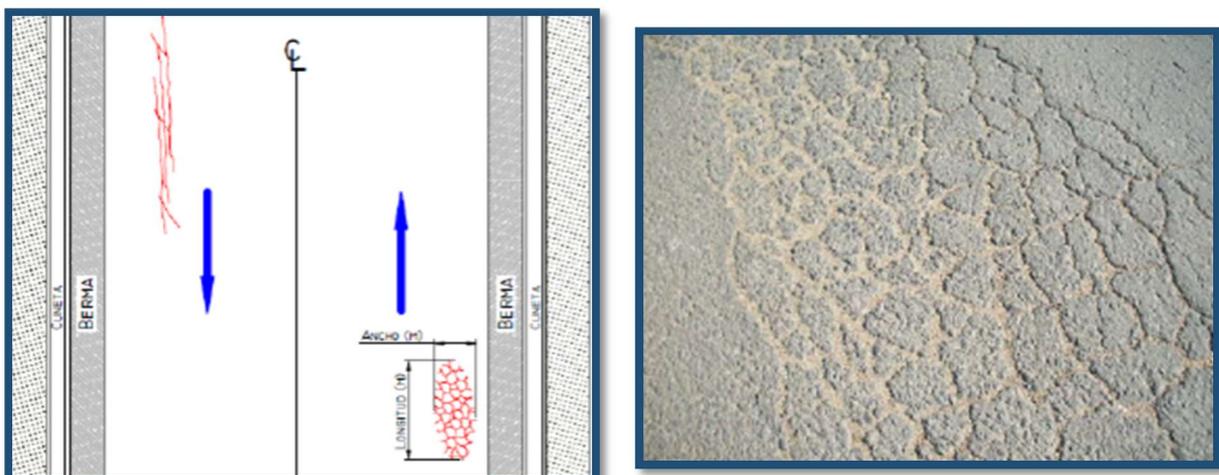


Imagen 16. Piel de cocodrilo sobre pavimento asfáltico existente.

6. BACHES

Desintegración total de la capa asfáltica que deja expuestos los materiales granulares lo cual lleva al aumento del área afectada y al aumento de la profundidad debido al tránsito. Posibles causas:

- Retención de agua en zonas fisuradas.
- Evolución de piel de cocodrilo.
- Carencia de penetración de la imprimación de bases regulares.

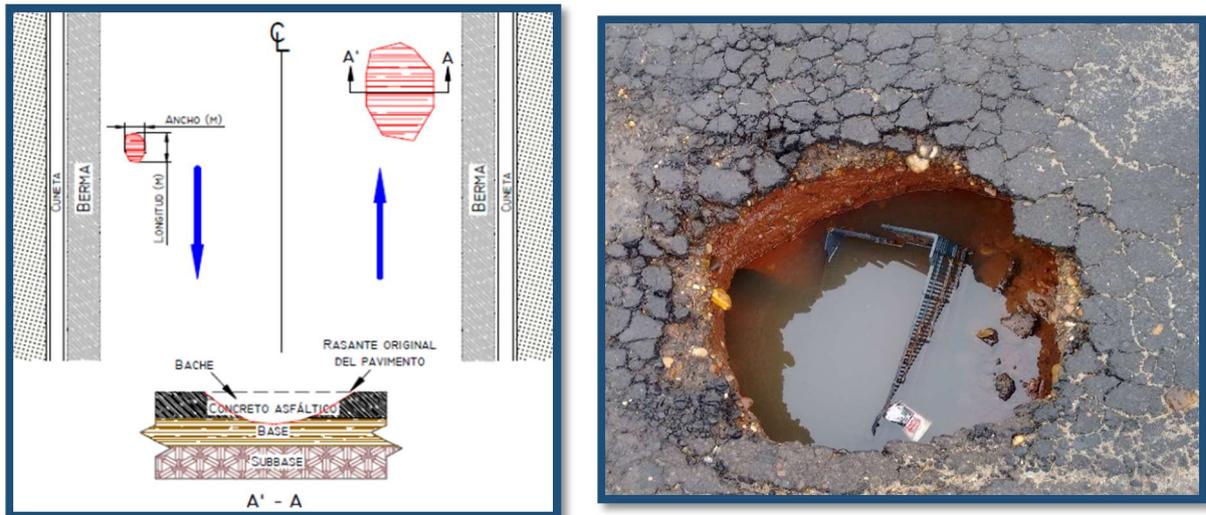


Imagen 17. Baches sobre pavimento asfáltico existente.

Como se puede apreciar, las patologías encontradas no solo afectan directamente sobre la superficie del pavimento existente, sino que también sobre las capas inferiores, las que conforman el paquete estructural, con niveles de severidad medios a altos, y, si bien se desarrollan en forma local, estos deterioros comprometen la condición y el comportamiento del pavimento, afectando de manera creciente la integridad del pavimento. Es por ello por lo que es necesario adoptar ciertas medidas para evitar esto y así mantener la funcionalidad de la vía.



CAPITULO 2: PROPUESTA

En esta sección se detallan las soluciones propuestas frente a la problemática especificada en capítulo anterior.

Las obras afectadas prevén la mejora de todo el sector del ingreso al predio, las cuales se componen principalmente de tres elementos: la intersección a nivel de tipo canalizada, con obras de arte; la construcción de un pórtico de entrada, que pretende darle identidad al sector y por último la rehabilitación del pavimento existente en el tramo de ingreso del mismo.

El área afectada por estas obras alcanzan aproximadamente los 40.000 m².

En el desarrollo del proyecto se ha tenido en cuenta en todo lo posible, el concepto de espacio público, y convivencia de distintos usuarios de la vía, y se han aprovechado al máximo las posibilidades que su estado actual ofrece, respetando la imagen y calidad ambiental existente, y teniendo en cuenta el fuerte carácter de los elementos naturales del entorno próximo.



Imagen 18: Área afectada en esta etapa.

Detalle de los principales trabajos a realizar:

- Repavimentación de toda el área que forma parte del ingreso.
- Ampliación de la intersección a nivel.
- Construcción de un pórtico de ingreso.
- Puesta en valor de alcantarillado.
- Reconstrucción de alambrados.
- Señalización horizontal y vertical según normativa vigente.



1. INTERSECCION A NIVEL CANALIZADA

Una intersección se define como el área donde se cruzan dos o más caminos, para el movimiento del tránsito dentro de ella. Cada carretera que forma parte de una intersección es un ramal de la misma. En nuestro caso se tiene una intersección que une puntos de conflicto entre vehículos, peatones y ciclistas, por lo que el alineamiento de los caminos debe permitir a sus usuarios realizar fácilmente las maniobras para trasladarse de un punto a otro con un mínimo de interferencias.

Los esquemas del movimiento del tránsito y su volumen durante uno o más de los periodos pico son indicativos de los parámetros de diseño a adoptar en la intersección, necesarios para permitir el movimiento de todo el tránsito de manera eficiente.

CARACTERISTICAS DE LAS VIAS

La infraestructura de la Av. Mons. Rosch comprende todos los aspectos característicos de los sistemas de desplazamiento de ingreso/egreso a la ciudad. Dicha avenida está constituida por una calzada que tiene un ancho de 16,00m totales, con isletas y carriles de cambio de velocidad en las intersecciones.

En el sitio de nuestro estudio, en la dirección “transversal” a la avenida, se encuentra una calle de ingreso al predio del autódromo, a partir de donde se ramifica el tránsito hacia distintos puntos del mismo.

Dadas las características del sitio existente, así como del tráfico que soporta en la actualidad, de intensidad moderada y categoría pesada, se ha adoptado como diseño más adecuado la ejecución de una intersección a nivel del tipo canalizada, y en las páginas siguientes se desarrolla el procedimiento de cálculo para determinar la geometría final de la intersección.



Imagen 19. Vías existentes.



FACTORES QUE SE CONSIDERARON EN EL DISEÑO

La mejor solución para el diseño geométrico de una intersección es el resultado de estudios asociados a una serie de factores, donde se encuentran las características geométricas, la topografía, el volumen vehicular con sus movimientos; los costos operativos y el tiempo. Estos se convertirán en datos de entrada para el cálculo matemático de la intersección, los que permitirán el funcionamiento óptimo de la obra.

Estos factores son:

- a. **FACTORES HUMANOS:** Hábitos de conducción, capacidad de los conductores para tomar decisiones, tiempos de decisión y reacción, y comportamiento de los peatones y ciclistas.
- b. **CONSIDERACIONES DEL TRANSITO:** Volúmenes de cada rama, hora y tiempos de maniobra, tamaño y forma de los vehículos, velocidades de operación, registros de accidentes y movimiento de bicicletas.
- c. **ELEMENTOS FISICOS:** se relaciona con el entorno físico en donde se desarrolla el proyecto, es decir a la funcionalidad y habitabilidad de los espacios. Se incluye en este grupo, la topografía y uso del suelo, distancias de visibilidad, sección transversal, señalización, iluminación y servicios, dispositivos de control, drenaje, consideraciones geotécnicas y geológicas y espacio físico disponible para las curvas.
- d. **FACTORES SOCIO-ECONOMICOS:** costos de la mejora, operación y mantenimiento, beneficios resultantes como disminución de accidentes.
- e. **CONSIDERACIONES AMBIENTALES:** el respeto por las condiciones ambientales preexistentes. Proponer aportes para el mejoramiento ambiental y paisajístico del entorno, teniendo en cuenta incrementos de polución y ruido, corredores y contaminación visual.

MEMORIA DE CÁLCULO

Una intersección a nivel de tipo canalizada, como la que se adopta en este proyecto, se caracteriza por la separación de movimientos de tránsito sobre trayectorias definidas por isletas o marcas de pavimento, para facilitar la seguridad y el orden de los movimientos vehiculares y peatonales. Con esto se incrementa la capacidad, mejora la seguridad, se provee mejor convivencia e inspira confianza del conductor.

Principios:

- Preferencia de los movimientos principales
- Las áreas de conflicto vehicular deberían reducirse tanto como sea posible. Los conductores no deberían confrontarse con más de una decisión por vez.
- Las corrientes de tránsito que cruzan sin converger ni entrecruzar, debieran intersectar en ángulos rectos, con un rango aceptable de 60-120 grados.
- El ángulo de intersección debiera ser suficiente para proveer de la distancia de visibilidad adecuada.
- Deberían proveerse de áreas de refugio para los vehículos que giran, separados del tránsito directo.
- Las isletas usadas para canalización no debieran interferir u obstruir los carriles para ciclistas.



- Perpendicularidad de las trayectorias cuando se cortan
- Paralelismo de las trayectorias cuando convergen o divergen
- Separación de puntos de conflicto
- Separación de movimientos (ramales)
- Control de velocidad
- Control de los puntos de giro
- Creación de áreas protegidas
- Visibilidad (limita la velocidad)

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Con el objetivo de proyectar un adecuado cruce entre la Av. Mñor. Rosch y el tramo del ingreso al predio del autódromo se deben tener en cuenta los factores mencionados, siendo los principales el volumen horario de diseño, la composición de tránsito y la velocidad directriz.

Las posibles seis maniobras a realizar en dicha intersección se esquematizan en la figura siguiente:

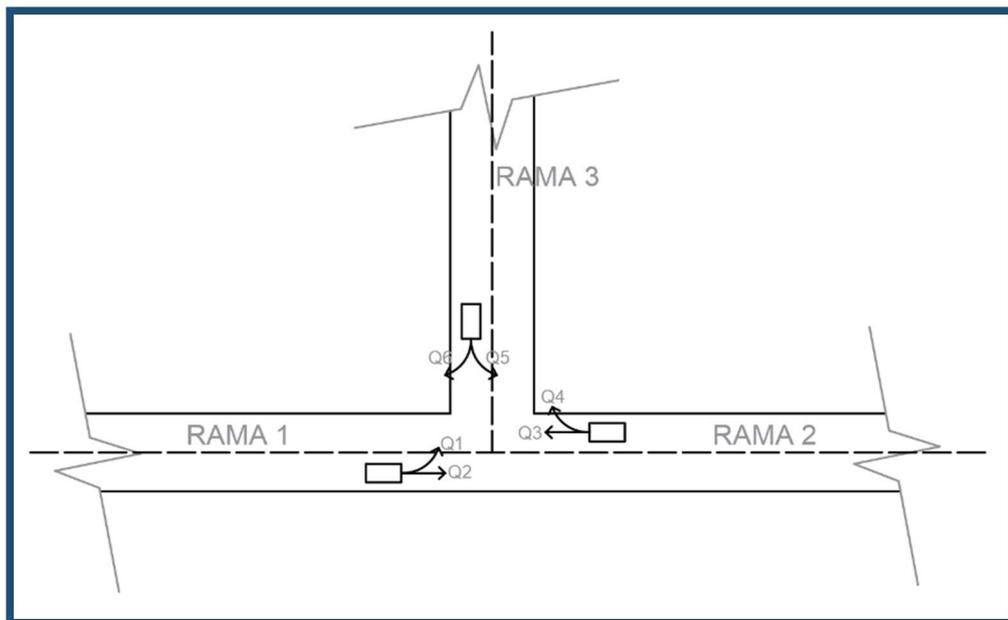


Imagen 20. Esquema intersección a nivel tipo "T".

A. DATOS DE ENTRADA

El flujo de vehículos que constituye el tráfico de M. Rosch se encuentra formado mayoritariamente por tránsito liviano, aunque es importante destacar que en el momento en que se desarrolla un evento importante en el autódromo se presenta un considerable aumento de tránsito pesado, comprendido por los vehículos de los equipos que compiten.

Primeramente se procede a realizar un relevamiento que detalle el volumen y la composición del tránsito respecto de las posibles maniobras que se puedan realizar, a lo largo de dos horas consideradas "pico". En nuestro caso se optó por realizar dicho censo durante una hora, dos horas antes del comienzo de una competición, y durante otra hora, a



partir de una hora después de que haya finalizado el evento, según indicaciones de personal administrativo del autódromo.

Este análisis arrojó los resultados que se especifican en los siguientes cuadros:

Hora 1 (antes de la competición)

RAMA	MOVIMIENTO	LIVIANOS	CAMIONES	ARTICULADOS	TOTAL
1	Q1	85	45	2	132
	Q2	91	45	6	142
2	Q3	90	12	1	103
	Q4	78	39	4	121
3	Q5	27	4	1	32
	Q6	15	8	0	23
TOTAL		386	153	14	553

Hora 2 (después de la competición)

RAMA	MOVIMIENTO	LIVIANOS	CAMIONES	ARTICULADOS	TOTAL
1	Q1	13	1	1	15
	Q2	72	10	2	84
2	Q3	88	12	1	101
	Q4	20	8	0	28
3	Q5	87	32	3	122
	Q6	95	39	1	135
TOTAL		375	102	8	485

Tablas 1 y 2: Relevamiento vehicular antes y después de la competición.

Debido a la gran cantidad de vehículos que realizan maniobras distintas al comienzo respecto del final de la competición, se decide por adoptar un solo cuadro resumen de relevamiento que involucre los máximos valores obtenidos en los relevamientos, teniéndose:

RAMA	MOVIMIENTO	LIVIANOS	CAMIONES	ARTICULADOS	TOTAL
1	Q1	85	45	2	132
	Q2	91	45	6	142
2	Q3	90	12	1	103
	Q4	78	39	4	121
3	Q5	87	32	3	122
	Q6	95	39	1	135
TOTAL		526	212	17	755

Tabla 3: Tabla final con valores adoptados.

Dada la cantidad de vehículos que se censaron durante las horas mencionadas, se decide por una ampliación en la intersección existente, el cual contemple el desarrollo de canalizaciones, cantero central y carriles adicionales.

CARACTERISTICAS DE LA VIA: La vía donde se ubica el autódromo se considera de tipo suburbana o periurbana, siendo sus principales características la de asegurar la continuidad



de las redes regionales, a través o tangencialmente a las zonas urbanizadas, y está conformada por dos tipos de tránsito: de paso y de acceso, los cuales presentan características diferenciadas.

Su clasificación funcional se corresponde con una red vial principal urbana, debido a que sirve a la conexión a los centros de mayor actividad de la ciudad, y da continuidad a la red vial. Debido a esta clasificación, se obtiene la velocidad de diseño o velocidad directriz, la cual es 70km/h.

B. DETERMINACION DEL VEHICULO DE DISEÑO

En esta etapa se determina el vehículo tipo predominante en la intersección, para cada posible maniobra a realizar. El procedimiento empleado diferencia distintos grupos de vehículos, los cuales que se muestran en la tabla siguiente, junto con sus dimensiones:

VEHÍCULOS DE DISEÑO		
automóvil	P	
camión u ómnibus	SU	
ómnibus grande	B 12	
combinación de miremolque	WB12	
combinación de semiremolque	WB15	

Tabla 4: Vehículo de diseño.



C. DETERMINACIÓN DE GIRO A LA DERECHA

La curva a adoptar debiera ser lo suficientemente ancha para permitir que las huellas de la rueda derecha e izquierda del vehículo tipo estén dentro de los bordes de calzada alrededor de 0,50m a cada lado. Además, como se emplearan cordones a los bordes de calzada, se hace necesario curvas suaves para evitar que los vehículos los golpeen.

Según el relevamiento realizado se observa que para el giro a la derecha de las ramas 2 (Q4) y 3 (Q6) se tiene un total de 121 y 135 veh/h respectivamente, por lo que se adopta una curva compuesta de tres centros para ambos casos, con la adición de isletas para permitir un mejor manejo del movimiento de vehículos, y para servir de refugio de peatones y ciclistas.

Debido a la naturaleza de los vehículos que realizan estas maniobras, se analiza de forma separada el giro del movimiento Q4 y Q6:

MOVIMIENTO Q4

Primeramente se determina el vehículo de diseño para este movimiento en función del relevamiento realizado: la cantidad de vehículos tipo SU que realizan esta maniobra es de 39 sobre 121, dando un porcentaje de 32% respecto del volumen de vehículos que realizan la maniobra, por lo que se adopta este como vehículo tipo.

De acuerdo a las características presentadas por esta maniobra, los radios de la curva se extraen de la siguiente tabla:

ANGULO DE GIRO (grados)	CLASIFICACIÓN DE DISEÑO	CURVA COMPUESTA DE TRES CENTROS		ANCHO DE CARRIL (m)	TAMAÑO APROXIMADO DE ISLETA (m ²)
		RADIO (m)	DESPLAZAMIENTO (m)		
75	A	45-23-45	1.0	4.2	5.5
	B	45-23-45	1.5	5.4	5.0
	C	55-28-55	1.0	6.0	5.0
90°	A	45-15-45	1.0	4.2	5.0
	B	45-15-45	1.5	5.4	7.5
	C	55-20-55	2.0	6.0	11.5
105	A	36-12-36	0.6	4.5	6.5
	B	30-11-30	1.5	6.6	5.0
	C	55-14-55	2.4	9.0	5.5
120	A	30-9-30	0.8	4.8	11.0
	B	30-9-30	1.5	7.2	8.5
	C	55-12-55	2.5	10.2	20.0
135	A	30-9-30	0.8	4.8	43.0
	B	30-9-30	1.5	7.8	35.0
	C	48-11-48	2.7	10.5	60.0
150	A	30-9-30	0.8	4.8	130.0
	B	30-9-30	2.0	9.0	110.0
	C	48-11-48	2.1	11.4	160.0

Tabla 5: Giro a la derecha, movimiento Q4.

Notas, clasificación de diseño:

- A. Primariamente para vehículos de pasajeros, permite que un ocasional camión de diseño de una unidad gire con separaciones restringidas.
- B. Provee adecuadamente para "SU"; permite que un ocasional WB-15 gire con ligera invasión sobre los carriles de tránsito adyacentes.
- C. Provee totalmente para WB-15



Se adopta finalmente:

- **R = 45m-15m-45m**
- **Desplazamiento = 1,50m**
- **Ancho carril = 5,40m**

Obteniéndose un giro a la derecha similar al que me muestra en la siguiente figura:

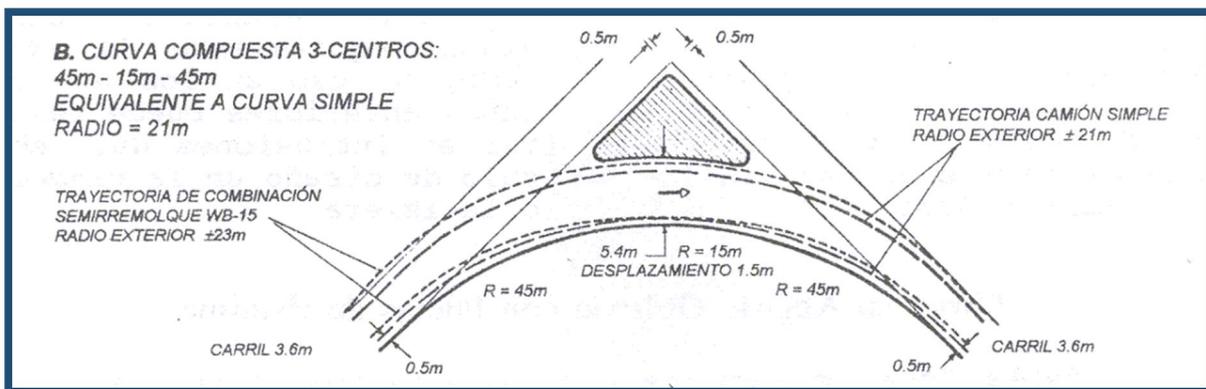


Imagen 21. Giro a la derecha.

MOVIMIENTO Q6

Se procede de la misma forma que en el movimiento Q4: analizar el vehículo predominante según relevamiento para adoptarlo como vehículo de diseño. La cantidad de vehículos tipo SU que realizan esta maniobra es de 39 sobre 135, dando un porcentaje de 28%, por lo que se adopta este como vehículo tipo. Aunque se debe ajustar el borde de calzada a la trayectoria mínima de un semirremolque WB15, debido a que las competencias importantes atraen gran número de estos vehículos. Luego, se adopta según clasificación C:

ANGULO DE GIRO (grados)	CLASIFICACIÓN DE DISEÑO	CURVA COMPUESTA DE TRES CENTROS		ANCHO DE CARRIL (m)	TAMAÑO APROXIMADO DE ISLETA (m ²)
		RADIO (m)	DESPLAZAMIENTO (m)		
75	A	45-23-45	1.0	4.2	5.5
	B	45-23-45	1.5	5.4	5.0
	C	55-28-55	1.0	6.0	5.0
90°	A	45-15-45	1.0	4.2	5.0
	B	45-15-45	1.5	5.4	7.5
	C	55-20-55	2.0	6.0	11.5
105	A	36-12-36	0.6	4.5	6.5
	B	30-11-30	1.5	6.6	5.0
	C	55-14-55	2.4	9.0	5.5
120	A	30-9-30	0.8	4.8	11.0
	B	30-9-30	1.5	7.2	8.5
	C	55-12-55	2.5	10.2	20.0
135	A	30-9-30	0.8	4.8	43.0
	B	30-9-30	1.5	7.8	35.0
	C	48-11-48	2.7	10.5	60.0
150	A	30-9-30	0.8	4.8	130.0
	B	30-9-30	2.0	9.0	110.0
	C	48-11-48	2.1	11.4	160.0

Tabla 6: Giro a la derecha, movimiento Q6.



Estos valores están referidos a anchos de calzada de 3,60m, pero como en nuestro caso se tienen anchos de 3,10m, con esa curva se produciría invasión de carriles adyacentes. Para impedir esto se debe usar un radio de borde de calzada más grande que el mínimo indicado.

En este diseño, se adoptan las siguientes disposiciones:

- **R = 55-20-55m**
- **Desplazamiento = 2,00m**
- **Ancho carril = 6,00m**

D. DISEÑO DE ISLETAS

Las superficies para las isletas de los giros Q4 y Q6, obtenidas en el apartado anterior resultan muy pequeñas para la superficie libre y para los movimientos a realizar, por lo que se adoptaran superficies mayores.

Se plantean isletas direccionales: son de forma triangular, sirven de guía al conductor a lo largo de la intersección indicándole la ruta por seguir, y además controlan los movimientos de los vehículos que giran, reducen la cantidad de conflictos que se puedan presentar, y proveen de refugio de peatones, ciclistas y dispositivos de control de tránsito.

La isleta que canalice el flujo Q4 se adoptara según la siguiente figura, tomando una isleta “grande” y resultando de área igual a 19,00m². Mientras que la isleta que canalice Q6 se adoptara también según el diseño de isleta “grande” con un área igual a 17,00m². En ambos casos sin tener en cuenta las rayas pintadas en superficie de pavimento.

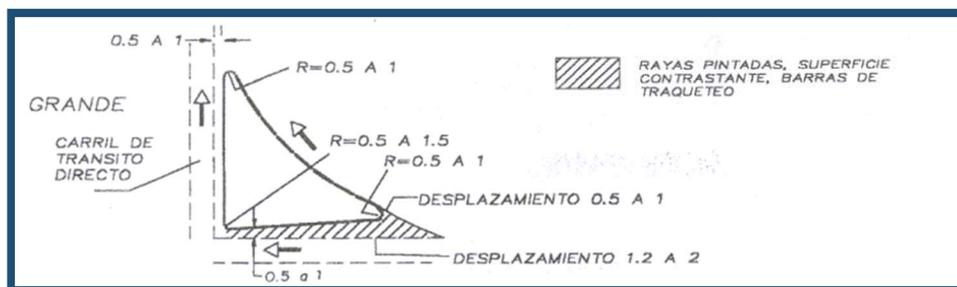


Imagen 22. Diseño de isleta.

Se emplea una isleta de tipo acordonada, de líneas curvas fluyentes las cuales estarán determinadas por el tránsito. El cordón que se emplea para bordear la isleta se delinea con color amarillo y a una altura de 15cm, de manera de homogeneizar el diseño respecto de las demás intersecciones existentes en la avenida.

E. DETERMINACIÓN DE GIRO A LA IZQUIERDA

Como se muestran apreciables giros en esta intersección, se justifica un diseño de cantero que permita movimientos de giro sin invadir los carriles adyacentes y con poca interferencia entre los movimientos de tránsito.

De acuerdo a las recomendaciones dadas por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y Calles – AASHTO 1994, mostradas por la tabla siguiente, se adopta como mínima longitud de abertura de canteros centrales un ancho de 36,60m correspondiente a



un ancho de cantero de 1,20m con nariz de bala, y para un vehículo de diseño tipo “WB-12” y un radio de giro de control de 23m. Luego se adopta abertura igual a 37,00m.

ANCHO DE CANTERO (m)	L = LONGITUD MÍNIMA DE ABERTURA DE CANTERO (m)	
	SEMICIRCULAR	NARIZ DE BALA
1.2	43.8	36.6
1.8	43.2	34.5
2.4	42.6	33.0
3.0	42.0	31.5
3.6	41.4	30.0
4.2	40.8	28.8
4.8	40.2	27.6
6.0	39.0	25.5
7.2	37.8	23.4
8.4	36.6	21.9
9.6	35.4	20.1
10.8	34.2	18.6
12.0	30.0	17.1
18.0	27.0	12.0 MÍN.
24.0	21.0	12.0 MÍN.
30.0	15.0	12.0 MÍN.
33.0	12.0 MÍN.	12.0 MÍN.
36.0	12.0 MÍN.	12.0 MÍN.

Tabla 7. Longitud de abertura cantero.

F. DISEÑO DE CARRILES DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD

Usualmente, los conductores que dejan la carretera en una intersección necesitan reducir la velocidad antes del giro, del mismo modo que los conductores que entran en una carretera desde una plataforma de giro aceleran hasta alcanzar la velocidad deseada.

Un carril de cambio de velocidad es un carril auxiliar destinado a aceleración o desaceleración de los vehículos que entran o salen de los carriles de tránsito directo.

Los carriles de cambio de velocidad se justifican en nuestro caso, por tratarse de carreteras de alta velocidad y alto volumen de tránsito, donde se hace necesario un cambio en la velocidad de los vehículos que entran o dejan carriles de tránsito directo. Es por esto que se agrega un carril de cambio de velocidad para los vehículos que salen de estos carriles. Los movimientos que necesitan carril de deceleración y almacenaje son Q1 y Q4 correspondientes a la vía principal.

CARRIL DE DECELERACIÓN PARA GIRO A LA DERECHA

Puesto que el movimiento Q4 tiene alto volumen de tránsito (supera los 121veh/hora), se considera necesaria la incorporación de un carril de variación de velocidad. Luego, se adopta para los giros a la derecha un carril de deceleración tipo directo.

Para su diseño se ingresa en la tabla siguiente con la velocidad específica de la carretera principal, en este caso se toman 70 km/h, y la velocidad específica del ramal de giro 25km/h y obtenemos **una longitud total de la vía de desaceleración de 90m** (incluyendo la transición).



LONGITUDES RECOMENDABLES PARA VIAS DE CAMBIO DE VELOCIDAD (Rasantes suaves, $\pm 2\%$ o inferiores)								
VIAS DE DECELERACION								
Velocidad específica del ramal de giro, km/h		ó	25	30	40	50	60	80
Radio mínimo de la curva, m.		"Stop"	15	25	45	75	120	250
Velocidad específica de la carretera km/h	Longitud de la transición m	Longitud total de la vía de deceleración, incluyendo la transición, m.						
50	45	70	50	45	45	—	—	—
60	55	90	70	70	55	55	—	—
70	60	105	90	90	75	60	60	—
80	65	120	105	105	90	75	65	—
100	75	140	125	125	110	95	80	75
120	90	160	145	145	130	130	110	90

Tabla 8. Longitud de carril de desaceleración giro derecha.

CARRIL DE DECELERACIÓN Y ALMACENAJE PARA GIRO A LA IZQUIERDA

LONGITUD

Se diseña ahora, un carril para proveer refugio a los vehículos que esperan una oportunidad de girar a la izquierda, hacia el predio mismo, para así mantener la carretera despejada para el tránsito directo. Para una velocidad de la vía principal de 70 km/h y velocidad del ramal de giro "STOP", se analiza la misma tabla que para el caso anterior, y se obtiene una longitud total de vía de deceleración de 105m (incluyendo la transición):

LONGITUDES RECOMENDABLES PARA VIAS DE CAMBIO DE VELOCIDAD (Rasantes suaves, $\pm 2\%$ o inferiores)								
VIAS DE DECELERACION								
Velocidad específica del ramal de giro, km/h		ó	25	30	40	50	60	80
Radio mínimo de la curva, m.		"Stop"	15	25	45	75	120	250
Velocidad específica de la carretera km/h	Longitud de la transición m	Longitud total de la vía de deceleración, incluyendo la transición, m.						
50	45	70	50	45	45	—	—	—
60	55	90	70	70	55	55	—	—
70	60	105	90	90	75	60	60	—
80	65	120	105	105	90	75	65	—
100	75	140	125	125	110	95	80	75
120	90	160	145	145	130	130	110	90

Tabla 9. Longitud de carril de desaceleración giro izquierda.

Es necesario también, adicionar una longitud que cumple la función de almacenamiento y espera de vehículos, basando este cálculo en el número de vehículos por hora que giran. Del relevamiento se sabe que este número es de 132veh/h, por lo que, de acuerdo a la siguiente tabla, corresponde adicionar 30m de carril.

TABLA 5-13.- LONGITUD ADICIONAL EN VIAS DE DECELERACION PARA ALMACENAMIENTO Y ESPERA DE VEHICULOS.					
Nro Veh/h que giran	30	60	100	200	300
Longitud Nec. (m)	8	15	30	60	75

Tabla 10. Longitud adicional carril de desaceleración

Por lo tanto, el carril de deceleración y almacenaje tendrá una longitud de 135m.



ANCHO

El ancho mínimo necesario para un carril de deceleración va de 3m a 3,60m, y en nuestro caso se adopta igual a 3,20m. El divisorio con cordón de la mediana se opta de 1,20m como puede observarse en la siguiente figura:

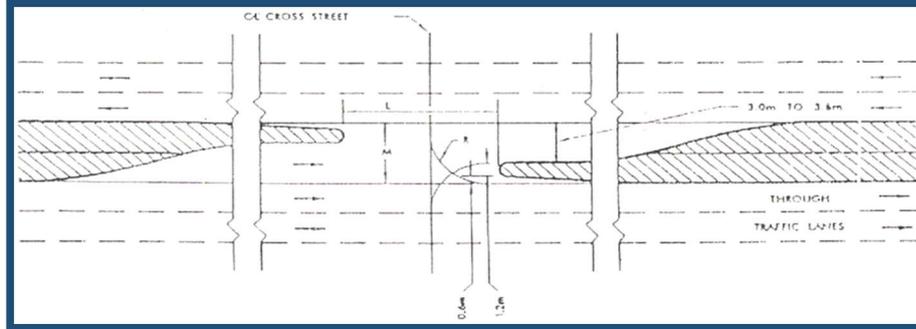


Imagen 23. Ancho carril de desaceleración.

Siendo el ancho del cantero $A = 1,20m + 3,20m = 4,40m$, este mismo se prolongará hasta una distancia:

$$L \cong \frac{A * V^2}{155} = \frac{4,40 * 70^2}{155} \cong 140,00m$$

G. DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

Cada intersección contiene en potencia varios conflictos vehiculares. La posibilidad de que estos conflictos ocurran puede reducirse proveyendo distancias de visibilidad y controles de tránsito adecuados. En este apartado se estudian dichas distancias de manera que un conductor que se aproxima a la intersección debería tener una vista desobstruida de toda la intersección, y de suficientes longitudes de la carretera que intersecta para permitir controlar de una mejor manera el vehículo.

La distancia de visibilidad está relacionada con las velocidades de los vehículos y con las distancias resultantes recorridas durante el tiempo de percepción y reacción, y frenado. Para la determinación del triángulo de visibilidad en nuestro caso se considera el caso III: Control de PARE en camino secundario (el tránsito en la plataforma de menor importancia debe detenerse antes de entrar a la plataforma principal).

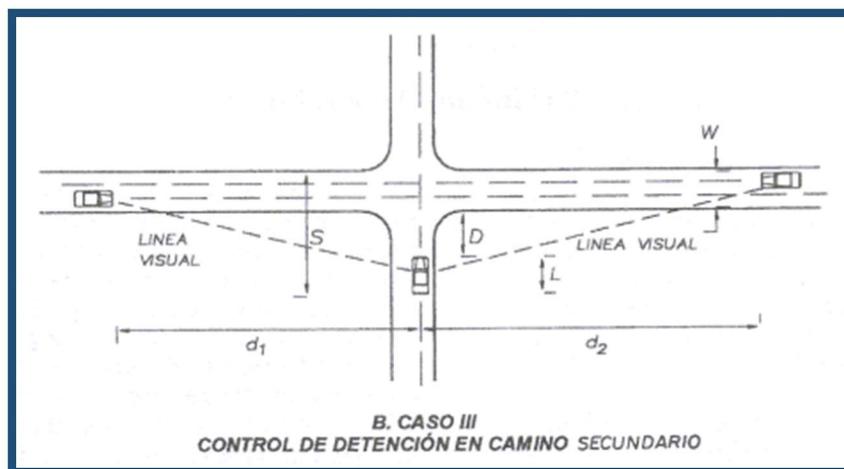


Imagen 24. Esquema triángulo de visibilidad.



Dentro de este caso, se pueden presentar tres situaciones:

- A. Cruzar por la plataforma que intersecta.
- B. Girar a la izquierda en la plataforma de cruce, y luego entrar en la corriente de tránsito con los vehículos que vienen desde la derecha.
- C. Girar a la derecha en la plataforma de cruce, y luego entrar en la corriente de

Como se tiene una intersección tipo "T", solo se estudian el caso B y C.

Los vehículos de la carretera secundaria, correspondiente con el tramo del ingreso al autódromo deben efectuar la operación de cruce desde el estado de detención total, por ello el conductor debe tener visibilidad sobre la zona de la Av. Mons. Rosch que le permita girar sin riesgo, aun cuando un vehículo aparezca en el preciso instante de su partida. Como se tiene una intersección tipo "T", no se presenta maniobra de cruce, y solo se diseñara en el caso de "giro a la izquierda en una carretera ppal." y "giro a la derecha hacia una carretera principal"

CASO IIIB - GIRO A LA IZQUIERDA EN UNA CARRETERA PRINCIPAL

Se analiza un vehículo P que entra en el camino principal desde una posición de parado, libre de vehículos que se aproximan desde la izquierda, y luego girando a la izquierda y entrando a la corriente de tránsito que se aproxima desde la derecha.

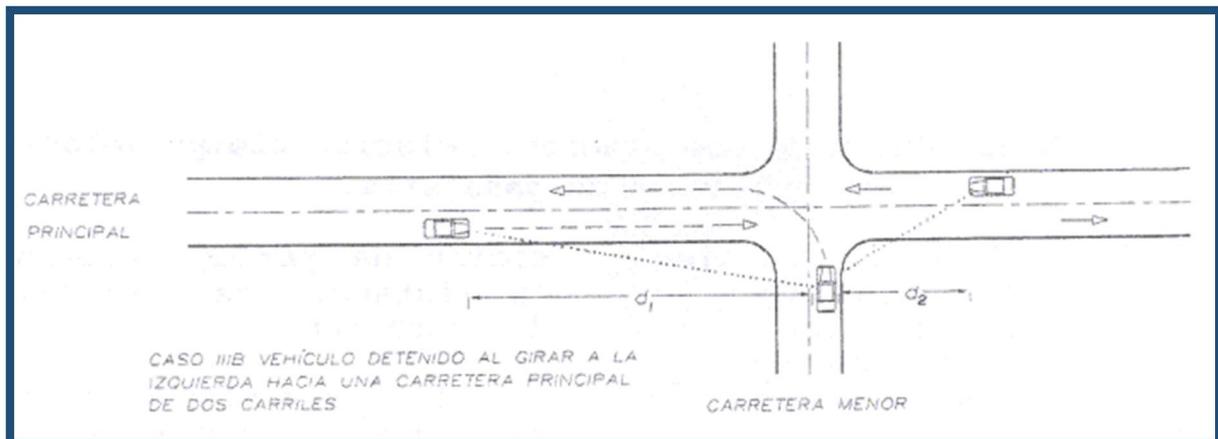
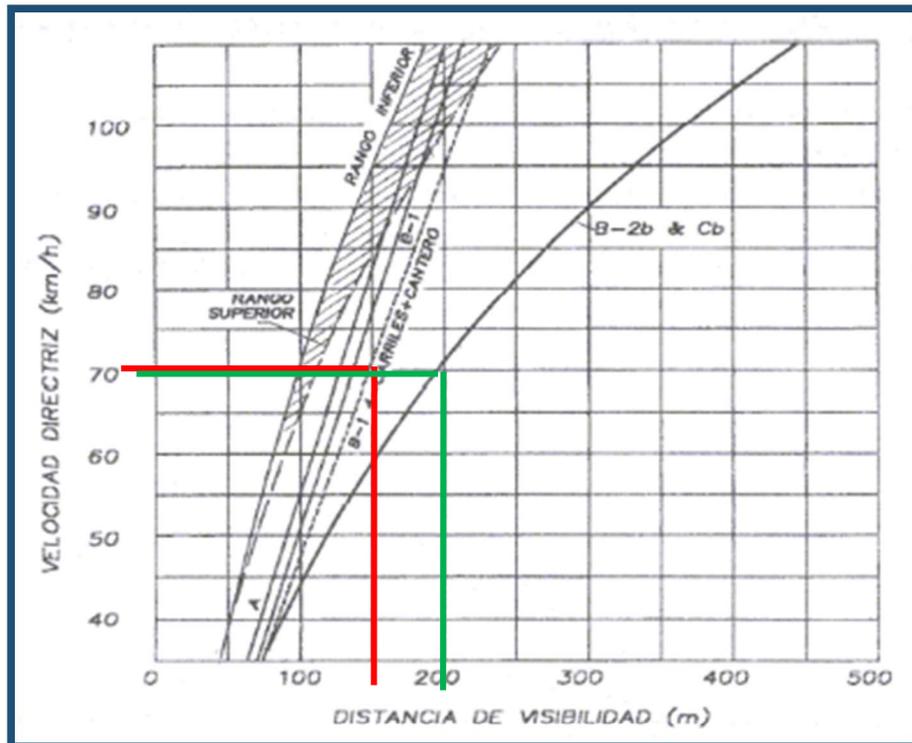


Imagen 25. Distancia de visibilidad vehículo que gira a la izquierda.

Para que un vehículo complete esta maniobra de forma segura es necesario que el conductor tenga suficiente distancia de visibilidad a la izquierda para cruzar el carril más cercano sin interferir al tránsito que viene por ese carril, y suficiente distancia de visibilidad a la derecha para permitirle al conductor del vehículo girar a la izquierda y acelerar hasta una velocidad donde no interfiera al vehículo que viene por la derecha.

En la figura siguiente se presentan las distancias de visibilidad para este caso, utilizando la curva "B – 1 – 4 carriles + cantero" y la velocidad directriz de 70km/h, donde se obtuvo una **distancia de visibilidad $d_1 = 150m$** . Del mismo modo se obtiene la distancia d_2 , empleando la misma grafica pero con la curva "B – 2b", obteniéndose una **distancia de visibilidad $d_2 = 200m$**



- A. DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P AL CRUZAR CARRETERA DE DOS CARRILES DESDE DETENCIÓN (VEA DIAGRAMA).
- B-1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P AL GIRAR A LA IZQUIERDA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES ANTES QUE UN VEHÍCULO P QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA (VER DIAGRAMA)
- B-1-4 -carriles+cantero- DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA UN VEHÍCULO P GIRANDO A LA IZQUIERDA HACIA UNA CARRETERA DE CUATRO CARRILES ANTIPIÁNDOSE A UN VEHÍCULO P QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA (VER DIAGRAMA)
- B-2b- DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P PARA GIRAR A LA IZQUIERDA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES Y ALCANZAR EL 85% DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ SIN SER ALCANZADO POR UN VEHÍCULO QUE SE APROXIMA DESDE LA DERECHA REDUCIENDO SU VELOCIDAD DESDE LA DIRECTRIZ A 85% DE LA DIRECTRIZ (VER DIAGRAMA).
- Cb DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO PARA GIRAR A LA DERECHA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES Y ALCANZAR EL 85% DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ SIN SER ALCANZADO POR UN VEHÍCULO QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA REDUCIENDO SU VELOCIDAD DESDE LA DIRECTRIZ A 85% DE LA DIRECTRIZ (VER DIAGRAMA).

Imagen 26. Curvas para obtener la distancia de visibilidad.

CASO IIIC - GIRO A LA DERECHA HACIA UNA CARRETERA PRINCIPAL

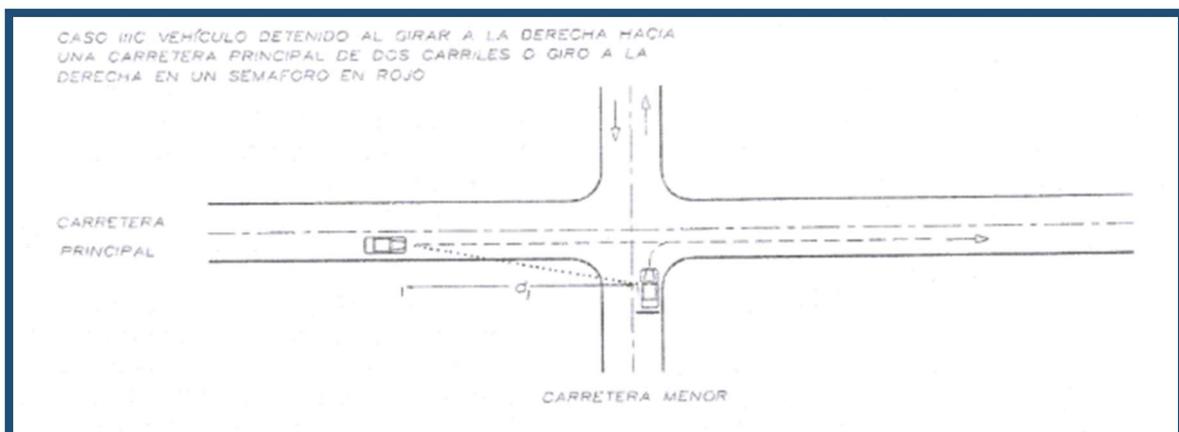
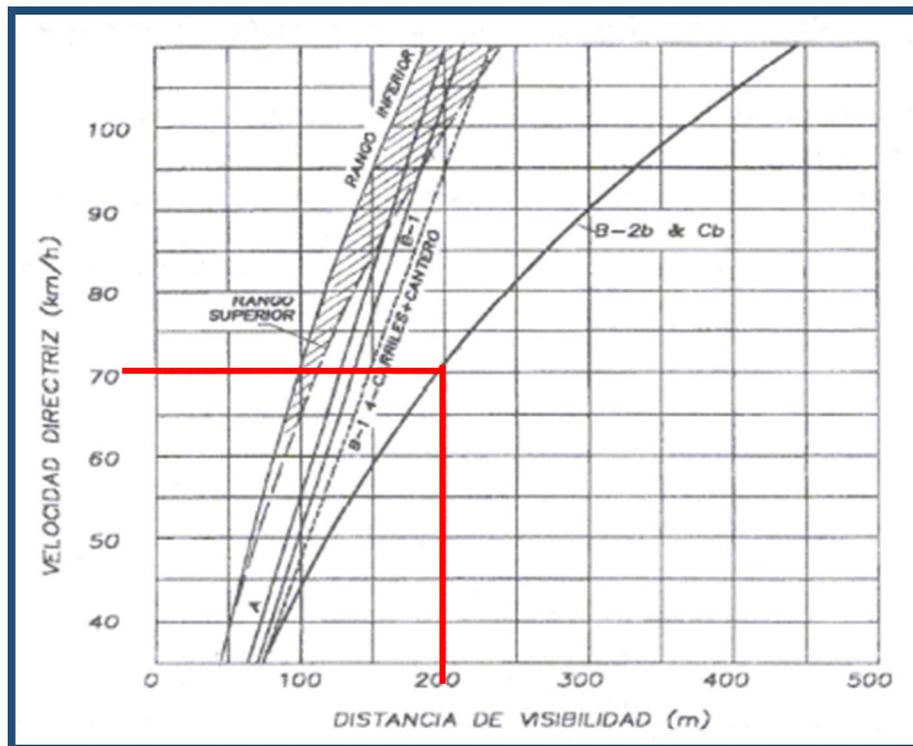


Imagen 27. Distancia de visibilidad vehículo que gira a la derecha.



El vehículo que gira a la derecha debe tener distancia de visibilidad suficiente para que los vehículos que se aproximen desde la izquierda le permitan completar su giro a la derecha y acelerar a una velocidad predeterminada relacionada con el cruce de la carretera principal, antes de ser alcanzado por el vehículo que se aproxima desde la izquierda.

Empleando el mismo grafico que para el giro a la izquierda, y usando la curva "Cb", obteniendo una distancia de $d_1 = 200\text{m}$.



- A. DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P AL CRUZAR CARRETERA DE DOS CARRILES DESDE DETENCIÓN (VEA DIAGRAMA).
- B-1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P AL GIRAR A LA IZQUIERDA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES ANTES QUE UN VEHÍCULO P QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA (VER DIAGRAMA)
- B-1-4 -carriles+cantero- DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA UN VEHÍCULO P GIRANDO A LA IZQUIERDA HACIA UNA CARRETERA DE CUATRO CARRILES ANTICIPÁNDOSE A UN VEHÍCULO P QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA (VER DIAGRAMA)
- B-2b- DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO P PARA GIRAR A LA IZQUIERDA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES Y ALCANZAR EL 85% DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ SIN SER ALCANZADO POR UN VEHÍCULO QUE SE APROXIMA DESDE LA DERECHA REDUCIENDO SU VELOCIDAD DESDE LA DIRECTRIZ A 85% DE LA DIRECTRIZ (VER DIAGRAMA).
- Cb DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARA VEHÍCULO PARA GIRAR A LA DERECHA DENTRO DE UNA CARRETERA DE 2-CARRILES Y ALCANZAR EL 85% DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ SIN SER ALCANZADO POR UN VEHÍCULO QUE SE APROXIMA DESDE LA IZQUIERDA REDUCIENDO SU VELOCIDAD DESDE LA DIRECTRIZ A 85% DE LA DIRECTRIZ (VER DIAGRAMA).

Imagen 28. Curvas para obtener la distancia de visibilidad.

Conclusión: se adoptan distancias de visibilidad d_1 y d_2 igual a 200m



2. REPAVIMENTACION

Como se mencionó anteriormente, en la actualidad el autódromo ha alcanzado notoriedad a nivel nacional, lo que conlleva a un aumento en el parque automotriz durante los eventos que se llevan a cabo en él. Para mejorar las características de los caminos existentes en el sector de ingreso, y en base a lo observado en los relevamientos, se planea efectuar trabajos de demolición de todo el pavimento actual para una posterior readecuación.

Se propone pavimento flexible para mantener la unicidad respecto al pavimento existente (de Av. Mons. Rosch y el camino de ingreso mismo). Este deberá proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir los esfuerzos por las cargas del tránsito.

A continuación se determinan los criterios estructurales según normas y metodologías para diseñar la estructura del pavimento flexible y así lograr un eficiente nivel de transitabilidad, mejorando las condiciones de circulación.

La propuesta de rehabilitación de la calzada se compone de un paquete compuesto en principio, como se puede observar en el plano adjunto, por:

- Subbase de suelo estabilizado.
- Base de ripio-cemento.
- Pavimento flexible de concreto asfáltico.

Los espesores de cada capa serán determinados en las páginas siguientes.

ANTECEDENTES

En lo que respecta a antecedentes o documentación que haya dado origen y forma al camino, no se logró encontrar dato alguno luego de realizar varias consultas.

Por todo esto, surge la necesidad de realizar una base de información propia sobre la cual realizar y desarrollar el presente proyecto. Para esta etapa, primeramente, fue realizar mediciones para determinar la topografía actual del sitio. Una vez realizadas estas tareas y con los datos digitalizados, se procedió a realizar el diseño de la obra.

SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el estado general de la calzada del camino del ingreso dificulta la movilidad del tránsito, impidiendo el uso normal de la misma debido a la presencia de baches, deformaciones, fisuras y demás patologías.

La Av. Mons. Rosch en cambio, muestra mejor estado actual debido a que fue renovada hace 10 años. Por tratarse de uno de los principales accesos a la ciudad, el flujo vehicular presente la mayor parte del tiempo es proveniente diversos sectores. Dicho flujo se conforma por vehículos de uso particular, transporte público, camiones, etc. Además, en el momento en que se desarrolla algún evento deportivo importante, el número de vehículos aumenta considerablemente.

En base a esto se puede considerar que la solicitud de cargas del camino es elevada en cuanto a peso, aunque se concentra en un periodo corto de tiempo.



MEMORIA DE CÁLCULO

Para la realización del dimensionamiento del paquete estructural se tendrá en cuenta el procedimiento establecido por el método de la AASHTO 93. Este se basa en la determinación del Número Estructural "SN" que debe soportar un nivel de carga exigido por proyecto. Para determinar el número "SN" requerido, el método proporciona la siguiente ecuación general:

$$\log_{10} Wt_{18} = Z_R * S_o + 9,36 * \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 * \log_{10} M_R - 8,07$$

1. VARIABLES DE DISEÑO

Variables independientes:

- Wt18 = Número de aplicaciones de cargas equivalentes de 80 kN acumuladas en el periodo de diseño (n).
- ZR = Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la Confiabilidad del diseño (R) o grado confianza en que las cargas de diseño no serán superadas por las cargas reales aplicadas sobre el pavimento.
- SO = Desviación estándar del sistema, función de posibles variaciones en las estimaciones de tránsito (cargas y volúmenes) y comportamiento del pavimento a lo largo de su vida de servicio.
- PSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño, medida como la diferencia entre la "planitud" (calidad de acabado) del pavimento al concluirse su construcción (Serviciabilidad Inicial Po) y su planitud al final del periodo de diseño (serviciabilidad Final Pt).
- MR = Módulo Resiliente de la subrasante y de las capas de bases y sub-bases granulares, obtenido a través de ecuaciones de correlación con la capacidad portante (CBR) de los materiales.

Variable dependiente:

- SN = Número Estructural, o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo las condiciones (variables independientes) de diseño.

2. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Este procedimiento es posiblemente el modelo de diseño más empleado, a nivel Mundial, para diseño y rehabilitación de pavimentos.

A) PERIODO DE ANÁLISIS Y DE DISEÑO

Se denomina "Período de Diseño" al lapso que se requiere para que un pavimento nuevo (o rehabilitado) se deteriore de su "nivel inicial de serviciabilidad", hasta su nivel establecido de "serviciabilidad final", momento en el cual exige una acción de rehabilitación.

Se define como "Período de Análisis" al lapso que debe ser cubierto por cualquier estrategia de diseño.

La representación gráfica de dichos conceptos se muestra en la imagen 29:

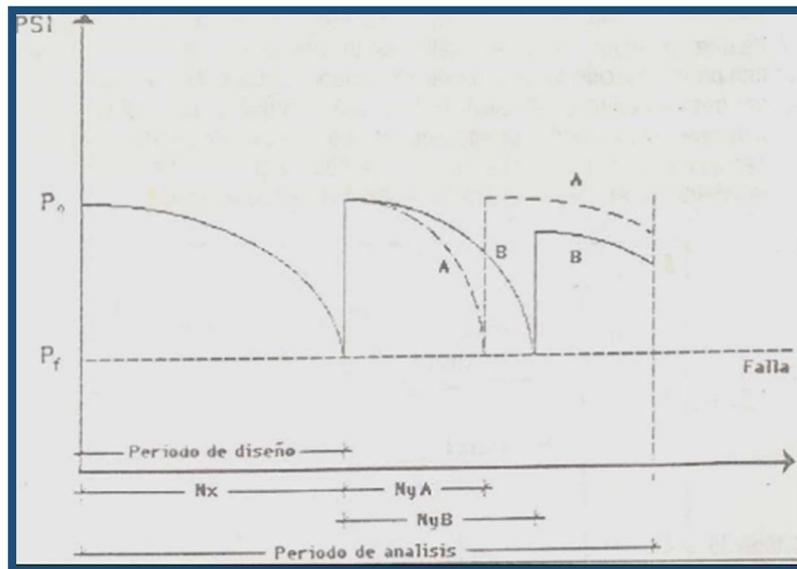


Imagen 29. Representación del Período de Análisis y Período de Diseño.

Tipo de facilidad vial	Período de (en años) análisis	diseño
Urbana de alto volumen	30 – 50	15-20 (30)
Interurbana de alto volumen	20 – 50	15-20 (30)
De bajo volumen		
° pavimentada con asfalto	15 – 25	5-12
° con rodamiento sin tratamiento (Base granular sin capa asfáltica)	10 – 20	5-8

Tabla 11. Periodos de diseño recomendados

En nuestro caso se adopta un período de diseño de 10 años y un período de análisis de 20 años, ya que se prevé la realización de operaciones que mantengan y aumenten el nivel de serviciabilidad mínimo prefijado para los 10 años.

B) TRAFICO

El establecimiento de los espesores de pavimento se fundamenta en la determinación de las "Cargas Equivalentes Acumuladas en el Período de Diseño (Wt18)". Cuando se emplea el método AASHTO '93 deben aplicarse los "factores de equivalencia de cargas "LEF".

CALCULO DEL TRANSITO EQUIVALENTE

Los resultados obtenidos por la AASHTO en sus tramos de prueba mostraron que el daño que producen distintas configuraciones de ejes y cargas, puede representarse por un número equivalente de pasadas de un eje simple patrón de rueda doble de 18 kips (80 kN u 8,2 Ton.) que producirá un daño similar a toda la composición del tráfico.

FACTORES EQUIVALENTES DE CARGA (LEF)

La conversión del tráfico a un número de ESAL's de 18 kips (Equivalent Single Axis Loads) se realiza utilizando factores equivalentes de carga LEFs (Load Equivalent Factor). Estos



factores fueron determinados por la AASHTO en sus tramos de prueba. Este factor LEF es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad ocasionada por una determinada carga de un tipo de eje y la producida por el eje patrón de 18 kips.

$$LEF = \frac{\text{Nº de ESALs de 18 kips que producen una pérdida de serviciabilidad } \Delta PSI}{\text{Nº de ejes de X kips que producen la misma pérdida de serviciabilidad}}$$

NUMERO DE EJES SIMPLES EQUIVALENTES (ESALS)

Se calcula para el carril de diseño utilizando la siguiente ecuación:

$$ESALS' = \left(\sum_{i=1}^n p_i * F_i * P \right) * (TPD) * (FC) * F_d * F_c * 365$$

Donde:

- p_i : Porcentaje del total de repeticiones para el i -ésimo grupo de vehículos o cargas.
- F_i : Factor de equivalencia de carga por eje, del i -ésimo grupo de eje de carga.
- P : Promedio de ejes por camión pesado.
- TPD : Tránsito promedio diario.
- FC : Factor de crecimiento para un período de diseño en años.
- F_d : Factor direccional.
- F_c : Factor de distribución por carril.

Para poder calcular el tránsito mediante las expresiones citadas, se debe obtener el número de ejes equivalentes, el cual además es función del nivel de serviciabilidad final, la tasa de crecimiento anual y otras variables que se definirán luego.

CRITERIO DE COMPORTAMIENTO

La serviciabilidad de un pavimento se ha definido como su habilidad de servir al tipo de tráfico que utiliza la trama vial. La medida de este parámetro es el Índice de serviciabilidad Actual (PSI), y que puede variar entre los rangos de cero (0) (vía intraficable) a cinco (5) (pavimento perfecto). Para obtener este valor deben ser establecidos los índices de serviciabilidad inicial (p_o) y final (p_t). El Índice de serviciabilidad Inicial (p_o) es función del diseño de pavimentos y del grado de calidad durante la construcción. El valor establecido en el Experimento Vial de la AASHTO fue de 4,20. El Índice de serviciabilidad final (p_t), es el valor más bajo que puede ser tolerado por los usuarios de la vía antes de que sea necesario el tomar acciones de rehabilitación, y varía con la clasificación funcional de la vía y son:

- Vías con características de autopistas urbanas y troncales de mucho tráfico: $p_t = 2,50 - 3,00$
- Vías con características de autopistas urbanas y troncales de intensidad de tráfico normal, así como para autopistas Interurbanas: $p_t = 2,00 - 2,50$
- Vías locales, ramales, secundarias y agrícolas se toma: $p_t = 1,80 - 2,00$

Los criterios de aceptación por el público usuario de una vía que pueden servir como indicadores para la adecuada selección del valor de serviciabilidad final (p_t):



Valor de Pt	% de usuarios que aceptan como buena la condición de servicio del pavimento
3.0	82
2.5	45
2.0	15

Tabla 12. Índices de serviciabilidad final aceptado por el público.

Luego, el valor de diseño para el criterio de comportamiento que se introduce en la ecuación de diseño es la diferencia entre p_o y p_t , es decir:

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

En la siguiente figura se representa el concepto de "comportamiento" y se muestra como, por efecto de las cargas sobre el pavimento, el nivel inicial de serviciabilidad (p_o) se ve reducido a su nivel mínimo aceptable (p_t).

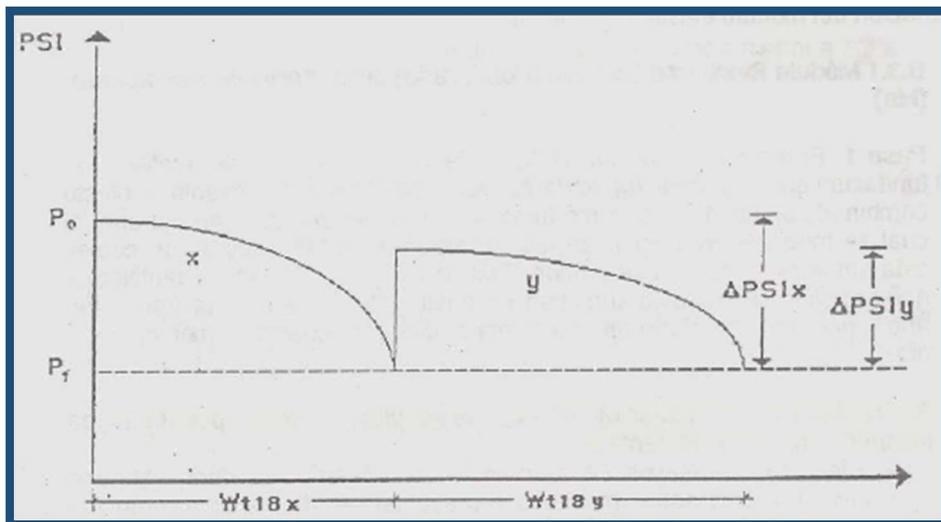


Imagen 30. Representación de la variación del nivel de serviciabilidad.

Como p_o se encuentra prefijado en 4,2 por el método, en función de las características de la vía se adopta un valor de $p_t = 2,5$.

FACTOR DE CRECIMIENTO

Para encontrar el factor de crecimiento se decide adoptar una tasa de crecimiento anual y utilizar el promedio del tráfico al principio y al final del periodo de diseño. Para adoptar dicha tasa, se opta por utilizar los indicadores de crecimiento del INDEC establecidos en el último censo y sus correspondientes proyecciones.

Se asume que el tráfico en el periodo de diseño experimenta un crecimiento homólogo al de la población, para lo que, la proyección ejecutada al año 2041, otorga una tasa de crecimiento anual del 1,17%, el cual se obtiene del siguiente calculo. (Según INDEC).

$$\% \text{ Tasa de Crecimiento Pob.} = \frac{\text{Pob. proyectada para el año 2041}}{\text{Población CENSO 2010}} * 100$$



$$\% \text{ Tasa de Crecimiento Pob.} = \frac{217.905 \text{ hab.}}{170.073 \text{ hab}} = 1,28\%$$

Por lo que realizando la abstracción descrita se elige una tasa de crecimiento del 1,30%. Luego con este valor se ingresa en la siguiente tabla:

Periodo de análisis (años)	Factor de Crecimiento *	Tasa de Crecimiento anual (%)							
		2	4	5	6	7	8	10	
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02	271.02

* Factor = $[(1+g)^n - 1]/g$ donde $g = \text{tasa}/100$ y no debe ser nula. Si ésta es nula, el factor es igual al período de análisis.

Tabla 13: Factores de crecimiento.

Al no contar la tabla con la tasa de crecimiento considerada se debe aplicar la fórmula dada por el método y así determinar el valor de F_{cr} .

$$F_{cr} = \frac{[(1 - g)^n - 1]}{g}$$

Donde:

- $g = \text{"tasa considerada"}/100$
- n : período de análisis considerado

$$F_{cr} = \frac{\left[\left(1 - \frac{1,30}{100} \right)^{20} - 1 \right]}{\frac{1,30}{100}} = 22,67$$

DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL

Se considera una distribución del 50% del tránsito para cada dirección. En algunos casos puede variar de 0,3 a 0,7 dependiendo de la dirección que acumula mayor porcentaje de vehículos cargados, para nuestro caso se adopta:

$$F_d = 0,50$$



FACTOR DE DISTRIBUCIÓN POR CARRIL

Este parámetro corresponde a la distribución de camiones entre los carriles con el mismo sentido. En una ruta de cuatro carriles, dos en cada dirección, el carril de diseño es uno de ellos, por lo tanto el factor de distribución por carril se adopta en función de la siguiente tabla:

No. carriles en cada dirección	Porcentaje de ejes simples equivalentes de 18 kips en el carril de diseño (F_c)
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4 ó más	50 – 75

Tabla 14: Factor de Distribución por Carril (F_c).

Luego:

$$F_c = 0,90$$

FACTOR DE CAMIÓN

Para expresar el daño que produce el tráfico, en términos del deterioro que produce un vehículo en particular, hay que considerar la suma de los daños producidos por cada eje de ese tipo de vehículo. De este criterio nace el concepto de Factor de Camión, que se define como el número de ESAL's por número de vehículo. Este factor puede ser para todos los vehículos como un promedio de una determinada configuración de tráfico.

$$\text{Factor de Camión} = TF = \frac{\text{N}^\circ \text{ ESALs}}{\text{N}^\circ \text{ de camiones}}$$

Para el cálculo del tránsito, el método considera los ejes equivalentes simples de 18 kips (8,2 tn) acumulados durante el período de diseño, en el carril de diseño, utilizando la ecuación siguiente:

$$W_{18} = F_d * F_c * W_{18}$$

Donde:

- W_{18} : Tránsito acumulado en el primer año, en ejes equivalentes sencillos de 18 Kips (8,20 ton), en el carril de diseño.
- F_d : Factor de distribución direccional.
- W_{18} : Ejes Equivalentes acumulados en ambas direcciones.
- F_c : Factor de distribución por carril.



Carga p/eje (kips)	Numero estructural SN					
	1	2	3	4	5	6
2	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
4	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002
6	0,011	0,017	0,017	0,013	0,010	0,009
8	0,032	0,047	0,051	0,041	0,034	0,031
10	0,078	0,102	0,118	0,102	0,088	0,08
12	0,165	0,195	0,229	0,213	0,189	0,176
14	0,328	0,358	0,399	0,388	0,36	0,342
16	0,591	0,613	0,646	0,645	0,623	0,606
18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,61	1,57	1,49	1,47	1,51	1,55
22	2,48	2,38	2,17	2,09	2,18	2,3
24	3,69	3,49	3,09	2,69	3,03	3,27
26	5,33	4,99	4,31	3,91	4,09	4,48
28	7,49	6,98	5,9	5,21	5,39	5,96
30	10,3	9,5	7,9	6,8	7	7,8
32	13,9	12,6	10,5	6,6	6,9	10
34	18,4	16,9	13,7	11,3	11,2	12,5
36	24	22	17,7	14,4	13,9	15,5
38	30,9	28,3	22,6	18,1	17,2	19
40	39,3	35,9	26,5	22,5	21,1	3
42	49,3	45	35,6	27,8	25,6	27,7
44	61,3	55,9	44	34	31	33,1
46	75,5	68,8	54	41,4	37,2	39,3
48	92,2	63,9	65,7	50,1	44,5	46,5
50	112	102	79	60	53	55

Tabla 15: Factor de Equivalente de carga, eje simple $pt=2,50$.



Carga p/eje (kips)	Numero estructural SN					
	1	2	3	4	5	6
2	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0005	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002
6	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
8	0,004	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003
10	0,008	0,013	0,011	0,009	0,007	0,006
12	0,015	0,024	0,023	0,018	0,014	0,013
14	0,026	0,041	0,042	0,033	0,027	0,024
16	0,044	0,065	0,07	0,057	0,047	0,043
18	0,07	0,097	0,109	0,09	0,08	0,07
20	0,107	0,141	0,162	0,141	0,121	0,11
22	0,16	0,198	0,229	0,207	0,18	0,166
24	0,231	0,273	0,315	0,292	0,26	0,242
26	0,327	0,37	0,42	0,401	0,364	0,342
28	0,451	0,493	0,548	0,534	0,495	0,47
30	0,611	0,648	0,703	0,695	0,656	0,633
32	0,813	0,843	0,889	0,887	0,857	0,834
34	1,06	1,08	1,11	1,11	1,09	1,08
36	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
38	1,75	1,73	1,69	1,68	1,7	1,73
40	2,21	2,16	2,06	2,03	2,08	2,14
42	2,76	2,67	2,49	2,43	2,51	2,61
44	3,41	3,27	2,99	2,88	3	3,16
46	4,18	3,98	3,58	3,4	3,55	3,79
48	5,08	4,8	4,25	3,98	4,17	4,49
50	6,12	5,76	5,03	4,65	4,86	5,26

Tabla 16: Factor de Equivalente de carga, eje tándem $pt=2,50$.

Para obtener el Factor de Camión realizamos la siguiente Tabla:

Vehiculo	Carga p/eje (kips)	Tipo de Eje	Volumen de trafico diario	N° de ejes	LEFs	N° de ESALs
Automoviles y vehiculos livianos	4	simple	345	345	0,003	1,035
Camionetas y camiones pequeños	10	simple	100	100	0,102	10,2
Colectivos y Camiones medianos	16	simple	55	55	0,645	35,475
Camiones grandes	34	tandem	10	20	1,110	22,2
		TOTAL	510		TOTAL	68,91

Tabla 17: Factor de Camión.



Cabe aclarar que el volumen de tráfico diario fue obtenido de la tabla n°3

Luego resulta:

$$TF = \frac{68,91}{510} = 0,13$$

Por lo que ya contamos con la totalidad de los valores para obtener el número de ejes simples equivalentes, el cual realizamos con la siguiente Tabla:

Vehiculo	Carga p/eje (kips)	Tipo de Eje	Volumen de trafico	Factor de crecim.	Distrib. Direccional	Factor de dist. por carril	Factor camion	Dias	Total
Automoviles y vehiculos livianos	4	simple	345	22,67	0,50	0,90	0,13	60	27452,24
Camionetas y camiones pequeños	10	simple	100	22,67	0,50	0,90	0,13	60	7957,17
Colectivos y Camiones medianos	16	simple	55	22,67	0,50	0,90	0,13	60	4376,44
Camiones grandes	34	tandem	10	22,67	0,50	0,90	0,13	60	795,72
TOTAL			510	N° de repeticiones esperadas					40581,57

Tabla 18: Tabla cálculo de ESALs.

Por lo que el cálculo del tránsito resulta:

$$\text{ESAL de diseño} = 40.582$$

Habiendo calculado uno de los parámetros intervinientes en la Ecuación de diseño de la AASHTO, resta la definición de las demás variables, que permitirán la obtención del número estructural SN y el dimensionamiento de las capas que conforman el paquete estructural.

NIVEL DE CONFIANZA Y DESVÍO ESTÁNDAR

El Nivel de confianza establece un criterio que está relacionado con el desempeño del pavimento frente a las solicitaciones exteriores. La confiabilidad se define como la probabilidad de que el pavimento diseñado se comporte de manera satisfactoria durante toda su vida de proyecto, bajo las solicitaciones de carga e intemperismo. Para elegir el valor de este parámetro se considera la importancia del camino, la confiabilidad de la resistencia de cada capa y el tránsito de diseño.

Tipo de camino	Zonas urbanas	Zonas rurales
Autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Carreteras de primer orden	80 - 99	75 - 95
Carreteras secundarias	80 - 95	75 - 95
Caminos vecinales	50 - 80	50 - 80

Tabla 19. Nivel de confianza R.

En relación a las características de nuestra vía, obtenemos $R = 0,95$.

La esquematización del comportamiento real del pavimento y la curva de diseño propuesta por la AASHTO tienen cierto grado de error. Es por esto que la AASHTO adoptó un enfoque regresional para ajustar estas dos curvas. De esta forma, los errores se presentan mediante una desviación estándar S_o , para compatibilizar los dos comportamientos. El factor de ajuste entre las dos curvas se define como el producto de la desviación normal Z_R , por la desviación estándar S_o .



Confiabilidad (R)	Valor de ZR	Confiabilidad (R)	Valor de ZR
50	- 0,000	91	- 1,340
60	- 0,253	92	- 1,405
70	- 0,524	93	- 1,476
75	- 0,674	94	- 1,555
80	- 0,841	95	- 1,645
85	- 1,037	96	- 1,751
90	- 1,282	97	- 1,881
		98	- 2,054
		99	- 2,327

Tablas 20. Factores de Desviación Normal

Por lo que, para nuestro Nivel de Confiabilidad $R = 0,95$, toma un valor de $ZR = -1,645$.

Una vez elegido un nivel de confianza y obtenidos los resultados del diseño, éstos deberán ser corregidos por dos tipos de incertidumbre: la confiabilidad de los parámetros de entrada, y de las propias ecuaciones de diseño basadas en los tramos de prueba. Para este fin, se considera un factor de corrección que representa la desviación estándar, el cual evalúa los datos dispersos que configuran la curva real de comportamiento del pavimento.

El rango de desviación estándar “So” sugerido por AASHTO se encuentra entre:

$$0,40 \leq S_o \leq 0,50$$

Para nuestro caso se elige: $S_o = 0,45$.

COEFICIENTE DE DRENAJE (CD)

El valor de “Cd” depende de dos parámetros: la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, en el transcurso del año. Dicho porcentaje depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje. La AASHTO define cinco capacidades de drenaje, que se muestran en la tabla siguiente:

Calidad del drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	el agua no drena

Tabla 21. Capacidad de Drenaje.

De acuerdo a las capacidades de drenaje, la AASHTO establece los factores de corrección m_2 (bases) y m_3 (sub-bases granulares), los cuales están dados en la tabla siguiente, en función del porcentaje de tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.



Calidad de Drenaje de la Base o sub-base	Menos del 1 %	Entre el 1 y 5 %	Entre el 5 y 25 %	Más del 25 %
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,20
Buena	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,00
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Muy pobre	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

Tabla 22. Coeficiente de Drenaje m_i .

Bajo las consideraciones propias de las propiedades de las capas que conforman el paquete estructural del pavimento se elige adoptar $m_i = 1,10$.

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

La base del Método AASHTO '93, para la caracterización de los materiales, tanto de la subrasante como los que conformarán las diferentes capas de la estructura, es la determinación del módulo elástico o resiliente.

MÓDULO RESILIENTE EFECTIVO (MR)

La determinación del Módulo Resiliente "MR" se realiza estimando los valores "normales" de módulo resiliente de los materiales, a partir de propiedades conocidas, tales como CBR, plasticidad, contenido de arcilla, etc. Luego, mediante la aplicación de relaciones empíricas se estima el módulo resiliente para diferentes épocas del año.

- **Para Subrasante**

Las ecuaciones de correlación aconsejada por el método AASHTO 93, para nuestro caso, y en conocimiento de que el CBR adoptado de la subrasante es de 5,00%, es:

$$MR=1.500 \cdot CBR$$

$$\text{Siendo: } MR=1.500 \cdot 5,00=7.500 \text{ (psi)}$$

Este valor es el que consideramos, como MR ponderado, ya que el valor obtenido de los ensayos es el saturado, correspondiéndose a la condición más desfavorable.

- **Para Subbases y Bases**

El módulo de elasticidad de los materiales que se emplean como capa de "subbase" se denomina "Módulo de Elasticidad Dinámico (Esb)", y puede ser determinado por la siguiente ecuación:

$$MR=Esb=K_1 \cdot \phi^{k_2}$$

El valor del coeficiente K_1 , que es función del estado del material, será:

- 7000 para el caso de que el material esté seco
- 5400 para cuando está húmedo
- 4600 para el caso de que esté saturado

El coeficiente K_2 por su parte, varía entre 0,50 y 0,70, adoptándose 0,60 como valor más frecuente. Los valores de ϕ se seleccionan una vez ya estimado el espesor total de la mezcla asfáltica en la estructura de pavimento.



Determinación del valor de ϕ para sub-bases	
Espesor de asfalto (cm)	ϕ
< 5,0	10,0
$\geq 5,0 \leq 10,0$	7,5
> 10,0	5,0

Tabla 23. Valores de ϕ para subbases.

En nuestro caso, el espesor de concreto asfáltico adoptado o esperado es de $e = 8,0\text{cm}$, así adoptamos $\phi = 7$, $K_1 = 7500$ y $K_2 = 0,60$. Determinando así:

$$E_b = 5400 * 7^{0,60} = 17.356\text{psi}$$

Se determina ahora el Módulo de Elasticidad Dinámico (E_b), de la base mejorada con cemento al 5%. Pero al no contar con ensayos que caracterizan este tipo de suelo estabilizado, proponemos basarnos en la ecuación de cálculo de (E_b) propuestos por la AASHTO para bases granulares no tratadas, estando de este modo, del lado de la seguridad. Así, el Módulo de Elasticidad Dinámico (E_b), tiene la misma expresión que para las sub-bases, es decir:

$$MR = E_{sb} = K_1 * \phi^{K_2}$$

El valor del coeficiente K_1 , que es función del estado del material, será:

- 9000 para el caso de que el material esté seco
- 8000 para cuando está húmedo
- 3200 para el caso de que esté saturado

El coeficiente K_2 por su parte, se adopta 0,60.

Valores de ϕ en materiales de base granular			
espesor de asfalto (cm)	MR de la subrasante		
	3.000	7.500	15.000
< 5,0	20	25	30
$\geq 5,0 < 10,0$	10	15	20
$\geq 10,0 < 15,0$	5	10	15
> 15,0	5	5	5

Tabla 24. Valores de ϕ para bases.

En nuestro caso, $MR_{subras} = 7500$ psi, y el espesor de concreto asfáltico adoptado o esperado es de $e = 8,0\text{cm}$, así adoptamos $\phi = 12$, $K_1 = 9000$ y $K_2 = 0,60$. Determinando así:

$$E_b = 9000 * 12^{0,60} = 39.971\text{psi}$$

- **Para Mezclas Asfálticas**

La mezcla asfáltica propuesta para la ejecución del camino es una mezcla en caliente. Las características del asfalto utilizado son:



Ensayos	Unidad	Norma IRAM	Asfasol 30	
Asfalto original			Mín.	Máx.
Viscosidad 60 °C	poise	6837	2400	β600
Viscosidad a 135 °C	cSt	6837	350	----
Punto de Inflamación v/a	°C	6555	230	----
Solubilidad en Tricloroetileno	%V	6585	99	----
Ensayo de Oliensis		6594	Negativa	
Indice de Penetración Pfeiffer		(1)	-1,5	0,5
Ensayo sobre residuo de pérdida por calentamiento RTFOT		6839		
Indice de Durabilidad		(2)	----	3,0
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min	cm	6579	50	----

(1) Se obtiene de tabla o fórmula.
(2) Viscosidad residuo 60 °C / Viscosidad orig. 60 °C.

Tabla 25. Especificación asfalto C30.

Y las exigencias a considerar para la mezcla serán las mínimas establecidas por el pliego de especificaciones técnicas generales de la D.N.V., donde

Requisitos Mezcla Asfáltica		
Exigencias	Mín.	Máx.
Número de golpes por cara	75	
Fluencia	2,0 mm	4,5 mm
Vacíos	3 %	5 %
Relación betún – vacíos	70 %	80 %
Relación C/Cs	≤ 1,0	
Estabilidad	≥ 800 kg	
Estabilidad Residual	> 80 %	
Relación Estabilidad - Fluencia	2100 kg/cm	4000 kg/cm

Tabla 26. Requisitos de mezclas asfálticas de la D.N.V.

De esta tabla se extrae el valor de estabilidad como dato útil al cálculo.

$$\text{Estabilidad} = 800 \text{ kg}$$

Con los valores establecidos, estamos en condiciones de resolver la ecuación de diseño.



CÁLCULO DEL SN NECESARIO

Ya obtenidos los datos intervinientes en la ecuación del método AASHTO, se calcula el $SNn-subras$. Para esto, se cuenta con un software que resuelve la ecuación.

Los datos a ingresar son:

Resumen de valores	
po - pt	1,70
ESAL's	40582
ZR	-1,65
So	0,45
Mrsubrasante	7500
Mrsubbase	17356
Mrbase	39971,00
mi	1,10

Tabla 27. Resumen parámetros calculados para SN.

Con lo que se tiene:

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. The window title is 'Ecuación AASHTO 93'. It contains several input fields and buttons. Under 'Tipo de Pavimento', 'Pavimento flexible' is selected. 'Confianza (R) y Desviación estándar (So)' shows '95 % Zr=-1.645' and 'So 0.45'. 'Serviciabilidad inicial y final' shows 'PSI inicial 4.2' and 'PSI final 2.5'. 'Módulo resiliente de la subrasante' shows 'Mr 7500 psi'. 'Tipo de Análisis' shows 'Calcular SN' selected, with 'W18 = 40582' and 'Número Estructural SN = 2.18'. There are 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

Imagen 31. Software ecuación AASHTO 93 – Fuente Ing. Civil Luis. R. Vásquez Varela

$$SNn-subras = 2,18$$



DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPA

La estructura del pavimento flexible está formada por un sistema de varias capas, por lo cual debe dimensionarse cada una de ellas considerando sus características propias. Una vez obtenido el Número Estructural "SN" para la sección estructural del pavimento, se requiere determinar una sección multicapa, que en conjunto provea una suficiente capacidad de soporte, equivalente al número estructural de diseño. Para este fin se utiliza la siguiente ecuación que permite obtener los espesores de la capa de rodamiento o carpeta, de la capa base y de la sub-base:

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

Donde:

- a_1 , a_2 y a_3 = Coeficientes estructurales de capa de carpeta, base y sub-base respectivamente.
- D_1 , D_2 y D_3 = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente, en pulgadas.
- m_2 y m_3 = Coeficientes de drenaje para base y sub-base, respectivamente.

COEFICIENTES ESTRUCTURALES

Los coeficientes estructurales, de las diferentes capas que conforman el paquete, se obtienen por medio de curvas utilizando los valores del módulo de resiliencia, antes calculados, correspondientes a cada una de ellas. Los valores a_1 y a_2 para el paquete estructural propuesto son:

Pasando el valor de estabilidad mínimo establecido por la D.N.V. para mezclas asfálticas destinadas a pavimentos a lbs. *Estabilidad*= 800 kg=1763,69 lbs

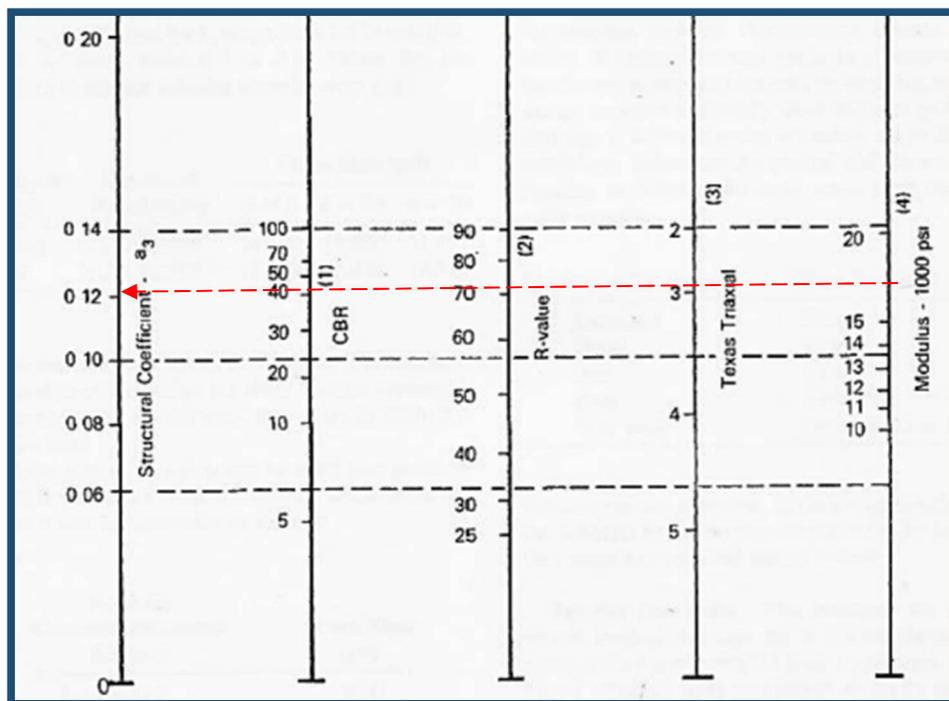


Imagen 32. Coeficiente estructural (a_3) de la Subbase Granular

$$a_3 = 0,12$$

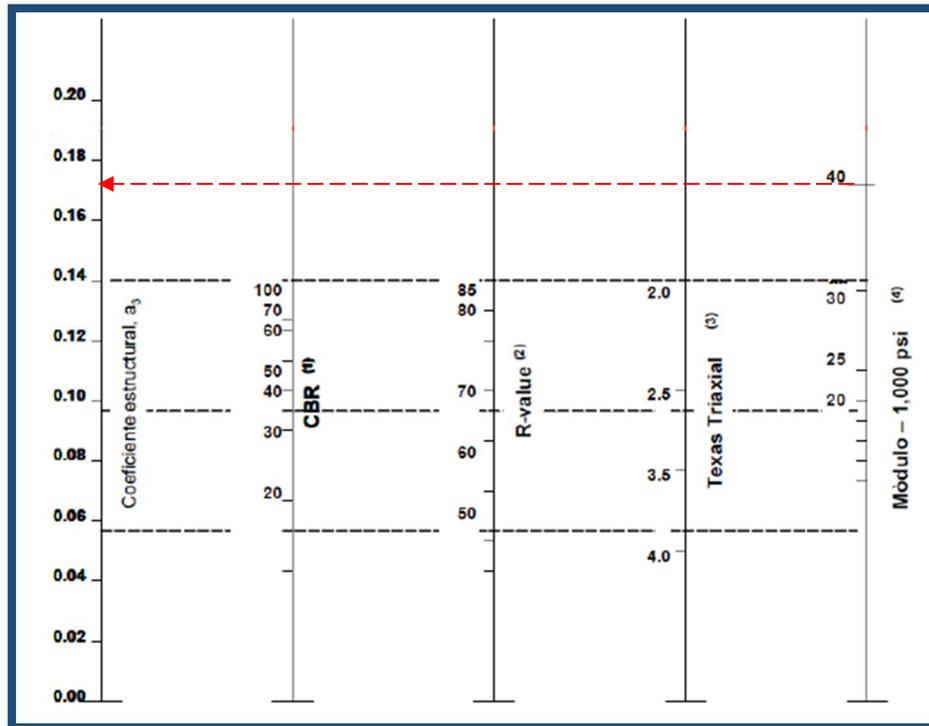


Imagen 33. Coeficiente estructural (a2) de la Base Granular

a₂=0,17

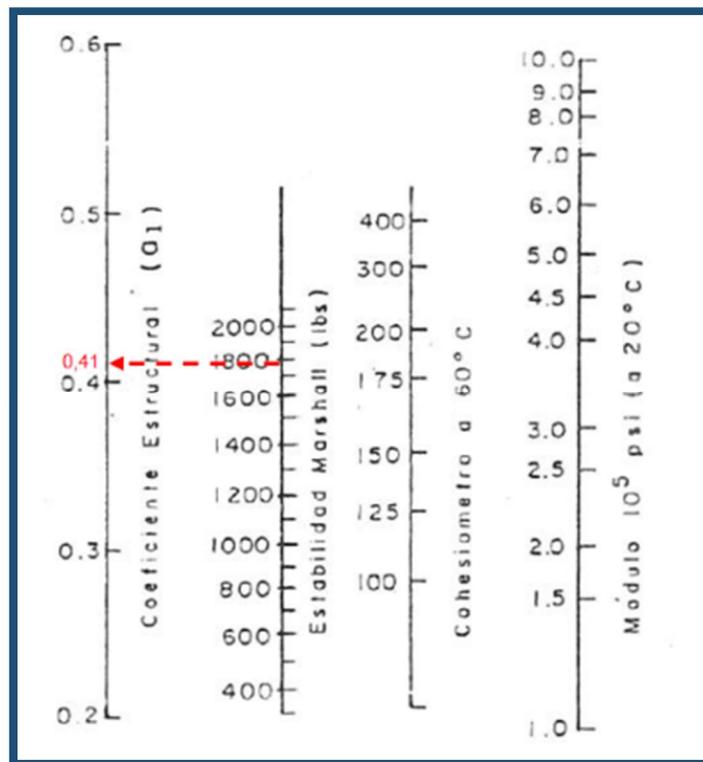


Imagen 34. Coeficiente estructural (a1) del Concreto Asfáltico

a₁=0,41



CÁLCULO DE LOS ESPESORES NECESARIOS

En el control de los espesores D_1 , D_2 , a través del SN, se busca dar protección a las capas granulares no tratadas de las tensiones verticales excesivas que producirían deformaciones permanentes, como se muestra en el gráfico siguiente:

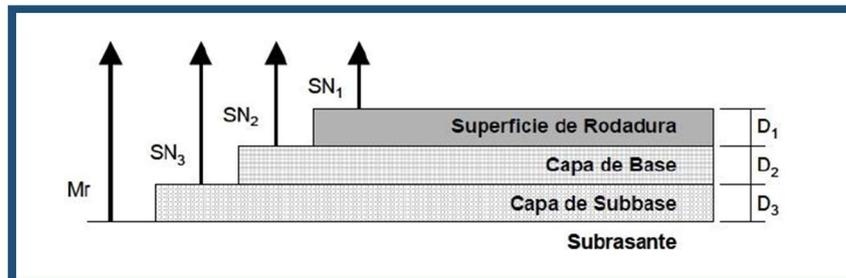


Imagen 35. Perfil estructural multicapa.

Contando con los SN (SN_{asfalto} , SN_{subbase} y SN_{base}), los coeficientes estructurales (a_1 , a_2 y a_3) y de drenaje (m_i), se está en condición de verificar los espesores de nuestro paquete estructural.

	Coef. Estr.	Coef. Drenaje	D adopt.	SN
Asfalto	0,41	-	5,00	0,81
Base	0,17	1,10	10,00	0,74
Subbase	0,12	1,10	15,00	0,78
			TOTAL	2,32

Tabla 28. Calculo de SN necesario

$$SN \geq SN_{n\text{-subras}} \rightarrow 2,32 \geq 2,18$$

De esta manera, se han verificado los espesores de cada capa del paquete estructural propuesto, quedando conformado el paquete estructural por:

- Carpeta Asfáltica de $e = 5\text{cm}$.
- Base de suelo-cemento de $e = 10\text{ cm}$.
- Subbase de suelo granular estabilizado de $e = 15\text{ cm}$.



SEÑALIZACION

La circulación vehicular y peatonal deben ser guiadas de manera tal que puedan llevarse a cabo en forma segura y ordenada. A través de la señalización, se transmite a los usuarios de las vías la forma correcta de circular, con el propósito de evitar riesgos. La señalización de una vía se compone de dos tipos de señales verticales y horizontales, ambos deben brindar información clara y precisa, estando destinada a transmitir al usuario de la vía órdenes, advertencias e indicaciones, mediante códigos comunes y de fácil interpretación.

El sistema de señalización constituye un canal de comunicación entre el usuario de la vía y esta. Este canal se encuentra regularizado por la tipografía, el color, la forma y las dimensiones; así como su correcta disposición y ubicación dentro y fuera de la vía. Toda estas indicaciones se encuentran en el Manual de Señalamiento Vertical de Vialidad Nacional y el Manual de Señalamiento Horizontal partes I (Aspectos Básicos del señalamiento horizontal) y V (Marcas Especiales) de la misma entidad.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La disposición y tipo de señalización vertical seguirá las pautas dadas por los manuales ya mencionados. De acuerdo al tipo de mensaje a emitir, las señales se dividen en reglamentarias, preventivas e informativas.

UBICACIÓN

Señales de un solo poste: Cuando el lugar disponible lo permita, se instalarán a una distancia de 4,00 m, como mínimo, desde el borde de la calzada hasta el poste.

Señales de dos (2) postes: Estas deberán estar ubicadas a una distancia mínima de 3,50 m entre el filo de la señal y el borde de la calzada.

El criterio subyacente y que gobierna la ubicación lateral es tal que se encuentre a una distancia mínima que permita que un vehículo (ancho con puerta suficientemente abierta) que se detiene al costado del camino no golpee la señal.

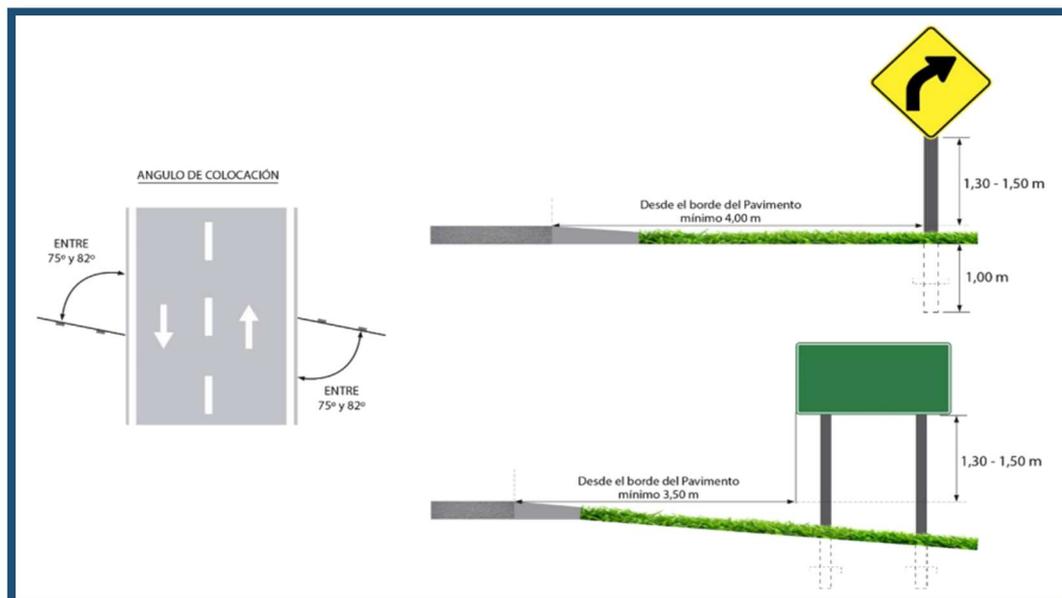


Imagen 36. Ubicación señales verticales



Otro elemento importante a tener en cuenta en este grupo de señalamiento se relaciona con la separación mínima entre señales y la distancia de anticipación.

- Separación mínima entre señales: La separación mínima absoluta entre señales está dada por la distancia recorrida durante el PIEV, convenientemente redondeada a múltiplos de 25m. Se adopta un PIEV para casos generales de 2s, y como velocidad, la prevaleciente.

VELOCIDAD PREVALECIENTE	SEPARACIÓN MÍNIMA ABSOLUTA
(Km/h)	(m)
≤ 60	25
> 60 y ≤ 110	50
> 110	75

Tabla 29. Separación mínima absoluta entre señales verticales.

- La distancia de anticipación, la cual se aplica a las señales Preventivas y a las Informativas:
 - Señales preventivas: La determinación de la distancia de anticipación (ZPA) surge de la aplicación de dos criterios, tomándose el más crítico: permitir a modo de alerta una distancia de reacción más una distancia de maniobra y permitir a modo de alerta un valor de 10s a la velocidad considerada.

VELOCIDAD (km/h)	ZONA DE PREVENCIÓN ADELANTADA		
	Basica	Extendida	Ampliada
	2seg	4seg	12seg
60	25	25	100
80	100	100	200
110	150	180	360
130	250	300	500

Tabla 30. Distancia de anticipación señales preventivas.

- Señales informativas: Los valores mínimos absolutos de la distancia de anticipación para señales Informativas, en función de la velocidad prevaleciente, se consignan en la siguiente tabla.

VELOCIDAD (Km/h)	DISTANCIA DE ANTICIPACIÓN
60	100
80	150
110	250
130	300

Tabla 31. Distancia de anticipación señales informativas.

SECUENCIA DE SEÑALAMIENTO

Como en nuestro caso se trata de intersecciones la secuencia básica de señalamiento en el sentido de aproximación es: primero el señalamiento preventivo, luego el informativo de destino, y tercero el de prioridad de paso. Si hay restricción de velocidad en la aproximación habrá escalonamiento de velocidad.



A continuación se indican cada una de las señales a colocar en el camino, su tipo, descripción y la cantidad de cada una de ellas.



Imagen 37. Detalle de señales verticales.

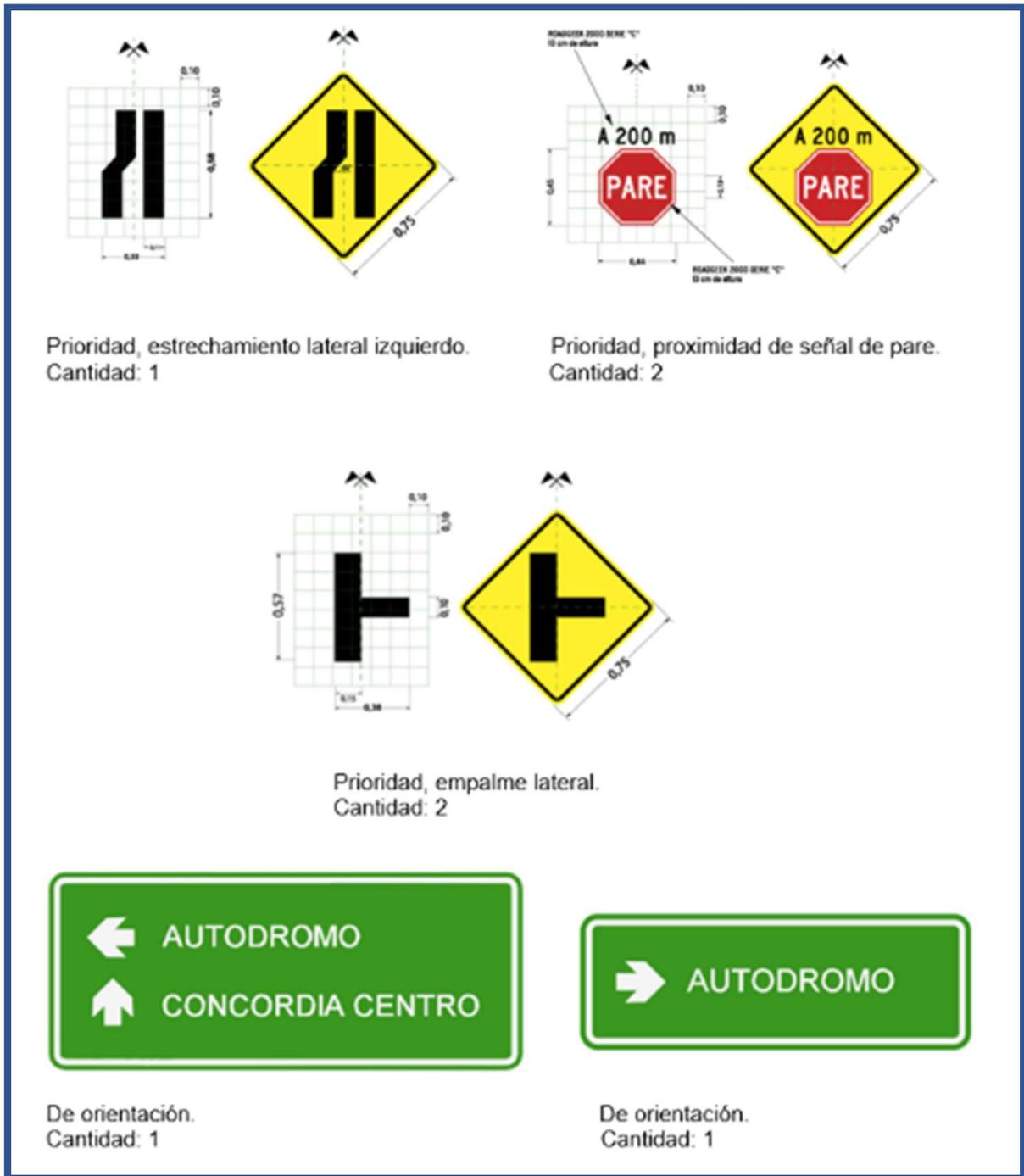


Imagen 37. Detalle de señales verticales (continuación).



SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La disposición y tipo de señalización o demarcación horizontal, al igual que la señalización vertical, seguirá las pautas dadas por los manuales ya mencionados.

LÍNEAS LONGITUDINALES

Solo se plantearan para el caso de las ramas de enlace de la intersección, en el sector referido al carril de desaceleración, como se muestra en la siguiente figura:

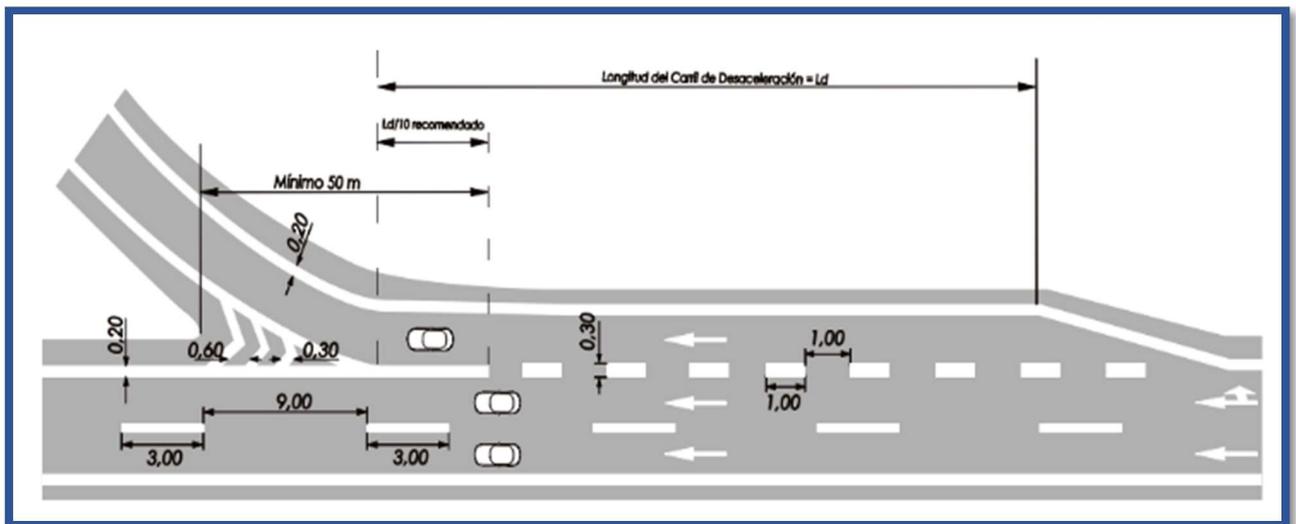


Imagen 38. Detalle de líneas horizontales.

LÍNEAS TRANSVERSALES

Se emplean en nuestro caso para advertir y generar regulaciones a las maniobras, por lo que se adoptan los siguientes tipos:

- Senda peatonal
- Línea discontinua para carril de desaceleración

La distribución de la demarcación horizontal a lo largo de la obra se encuentra indicada en la sección de Planos – Detalle de demarcación horizontal.

MARCAS ESPECIALES

Presentan una conformación física singular y generalmente se ubican en forma perpendicular a la carretera. Se emplean básicamente como guía “positiva”, y como refuerzo del señalamiento vertical destinados a regular la circulación. Las dimensiones de los símbolos y las leyendas dependerán de la velocidad máxima permitida en la vía.

Se emplean en nuestro caso:

- Flechas
- Inscripciones – pictogramas
- Símbolos y señales predefinidas



3. PORTICO DE INGRESO

Para que la estructura sea estable debe ser capaz de llevar al suelo de fundación todas las fuerzas horizontales y verticales que actúan sobre ella.

Toda estructura en general, de la tipología que sea, debe cumplir con 3 requisitos fundamentales para que se considere apta:

- **Estabilidad:** relacionado a que globalmente debe poder soportar todas las acciones que se ejercen en ella en todas las direcciones en que estas actúan, y además localmente ningún miembro debe presentar inestabilidad, como por ejemplo el pandeo en elementos comprimidos.
- **Resistencia:** debe resistir los máximos esfuerzos a los que se supone probabilísticamente que estará sometida.
- **Rigidez:** en ciertas condiciones, como en estado de servicio, las deflexiones y/o giros máximos no deben superar ciertos valores, para no generar malas sensaciones como flechas excesivas o vibraciones molestas en entresijos.

La estructura debe ser proyectada y construida para que:

- Con aceptable probabilidad permanezca durante toda su vida útil apta para el uso para el cual es requerida.
- Con apropiado grado de seguridad y confiabilidad resista durante su ejecución y uso, todas las acciones de actuación probable.
- No sufra daños de magnitud desproporcionada a la causa original, frente a probables impactos, explosiones, o como consecuencia de errores humanos.
- Tenga adecuada durabilidad compatible con el costo de mantenimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La obra objeto de este apartado consistirá en la implantación de un pórtico de ingreso tal como se muestra en los planos. La Infraestructura propuesta, con los materiales utilizados busca dar un sentido de modernidad sin perder el contacto con el contexto del proyecto.

Para lograr esta intervención integral junto con el resto de tareas, se busca incorporar al conjunto dos pórticos continuos, que se prolongan a lo ancho del ingreso principal. Estos pórticos estarán conformados por perfiles normalizados, apoyados sobre tres muros: dos en sus extremos y uno en su punto centro. Los pórticos tendrán una altura libre de 5,30m y una distancia horizontal 9,80m por tramo.

Los paramentos estarán conformados por columnas de hormigón armado con un revestimiento de ladrillo visto de acuerdo a las medidas que se detallan en los planos de detalle adjuntos.

La estructura se dimensionará mediante programa de cálculo, previamente estudiado y definido las sollicitaciones a las que se va a ver sometida. Es importante apuntar que se ha seguido el mismo procedimiento para el pórtico y para la cimentación, es decir, una estandarización de los resultados arrojados por el programa de cálculo, de cara a simplificar la obra y reducir variables que puedan inducir a error durante su ejecución.



MEMORIA DE CÁLCULO

Este apartado tiene por objeto justificar el cálculo de la estructura en general del pórtico, detallando las hipótesis de cálculo, características y datos asumidos, procesos de verificación de secciones, verificación de deformaciones, etc. de cada elemento, haciendo una descripción del proceso de cálculo. La modelación para el análisis estructural mediante software se realizó con el programa WinEva7, que posteriormente han sido comprobados mediante cálculos concretos manuales.

NORMATIVA EMPLEADA

Los cálculos de cimentaciones y estructura tanto metálica como de hormigón, han sido realizados de acuerdo a los reglamentos actuales, los cuales se recogen en la siguiente lista:

- CIRSOC 301/EL – CIRSOC 308/EL
- CIRSOC 201-2005
- CIRSOC 101-2005
- CIRSOC 102-2005

PÓRTICOS

Si bien se trata de una estructura con forma de pórtico, con dos vanos, para la modelización de la estructura se plantea dos vigas metálicas simplemente apoyadas sobre columnas de hormigón.

GEOMETRÍA

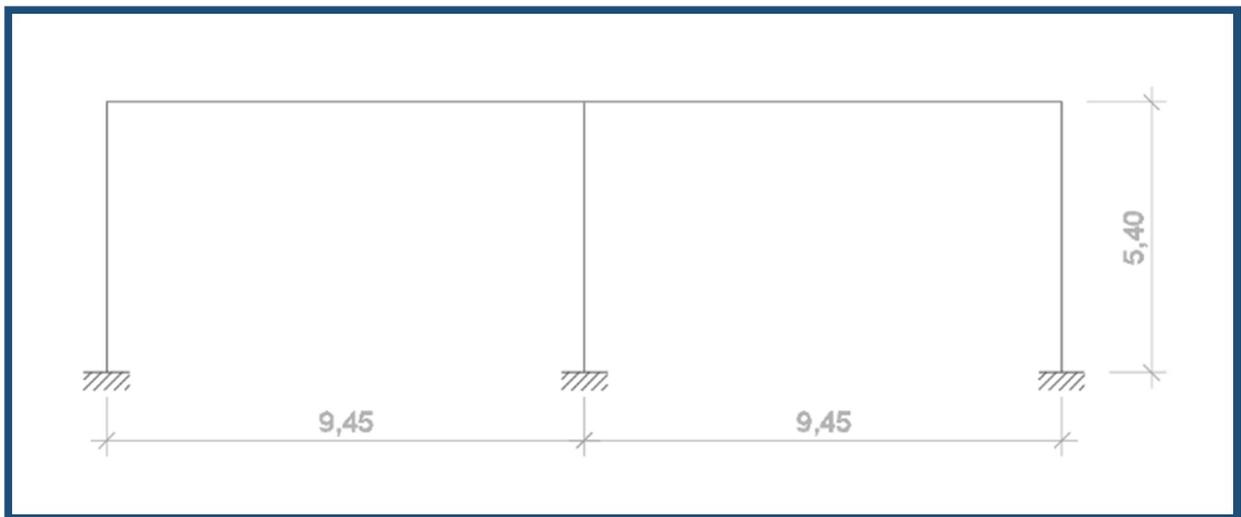


Imagen 40. Esquema geométrico de pórtico.

- Luz total (sin tener en cuenta voladizos) $L = 18,90\text{m}$.
- Luz por tramo $l = 9,45\text{m}$.
- Altura $h = 5,35\text{m}$.



CARGAS

CARGAS PERMANENTES (CP)

En nuestro caso está compuesta por:

- Cartelería corpórea, teniendo en cuenta:

- peso específico del acero empleado: 7,90gr/m³
- altura: 0,90m
- ancho: 0,20m

$$Q_1 = 7,90 \frac{\text{gr}}{\text{m}^3} \times 0,90\text{m} \times 0,20\text{m} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{gr}} \times \frac{1\text{tn}}{1000\text{kg}} = 0,00000015 \text{tn/m}$$

- Peso propio losa de hormigón H20 con las siguientes dimensiones:

- peso específico: 2500kg/m³
- altura: 0,07m
- lado 1: 5,00m
- lado 2: 1,00m (se estudia una franja de 1m de largo)

$$Q_2 = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,07\text{m} * \frac{1\text{tn}}{1000\text{kg}} = 0,175 \text{tn/m}$$

- Peso propio de los perfiles empleados teniendo en cuenta que se usa dos líneas de celosías en cada tramo, con un total de 66m de perfiles U por tramo:

- peso específico: 18,80kg/m

$$Q_3 = 18,80 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 66,00\text{m} * \frac{1\text{tn}}{1000\text{kg}} = 1,24 \text{tn/m}$$

Si bien cada celosía está conformada por perfiles UPNn°14 y n°16, se considera que todo el reticulado está compuesto por perfiles n°16, de manera de agregar mayor peso a la carga.

CARGAS DE VIENTO (QV)

Se decide no tener en cuenta la acción del viento debido a que no representa una combinación crítica: la sobrecarga actuante generaría efecto de succión y por lo tanto efecto de sentido contrario

CARGAS ACCIDENTALES (CA)

En nuestro caso no existe este tipo de carga.

CARGAS SÍSMICAS

No es necesario realizar el cálculo de las acciones de sismo por considerarse que para esta zona la combinación de sismo no es apreciable.



TEMPERATURA

Dada la zona en la que nos encontramos no se han considerado cargas debidas a variaciones de temperatura.

Una vez considerado todos estos factores ya es posible calcular los esfuerzos sobre la estructura así como las reacciones en los apoyos, donde obtendremos para cada sentido de acción del viento, x y z, unas reacciones en la base de los pilares.

LOSA

Estarán conformados por celosías conformadas por perfiles UPN n°16 para los cordones superior e inferior, y por perfiles UPN n°14 para los montantes de borde y las diagonales y deberán verificar unos criterios de resistencia y deformación máxima.

Las cargas que actúan sobre estos perfiles están conformadas por las letras que conforman “Autódromo Ciudad de Concordia”, por el peso propio de los perfiles y la losa de hormigón, las cuales actúan como carga distribuida:

Primero se determina la armadura de la losa que se plantea, para ello se estudia una franja de 1,00m de largo de la losa, que va a descargar sobre las celosías. Para la carga se tiene en cuenta Q1 y Q2 y se la mayor:

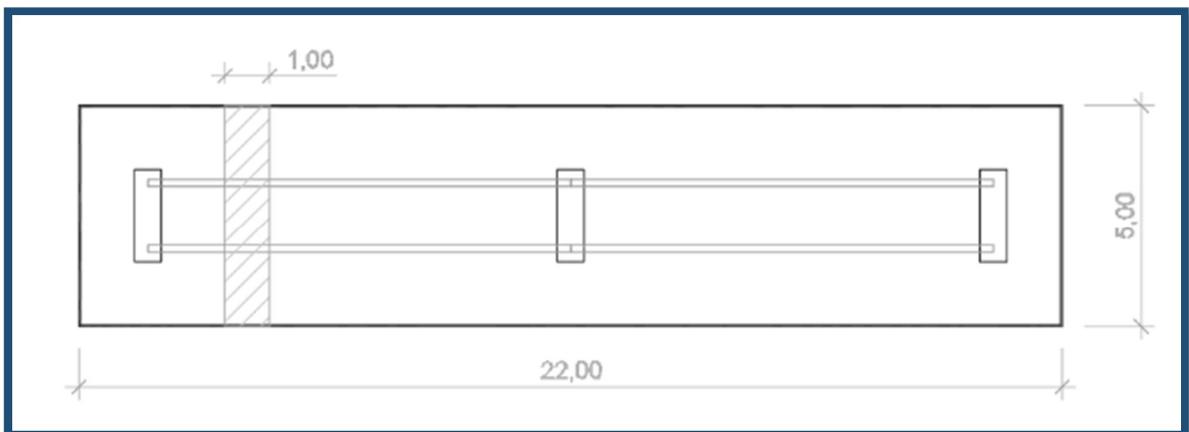


Imagen 41. Esquema geométrico de losa.

$$Q = 1,2 \cdot Q_d = 1,20 \cdot (0,175 \text{ tn/m})$$

$$Q = 0,21 \text{ tn/m}$$

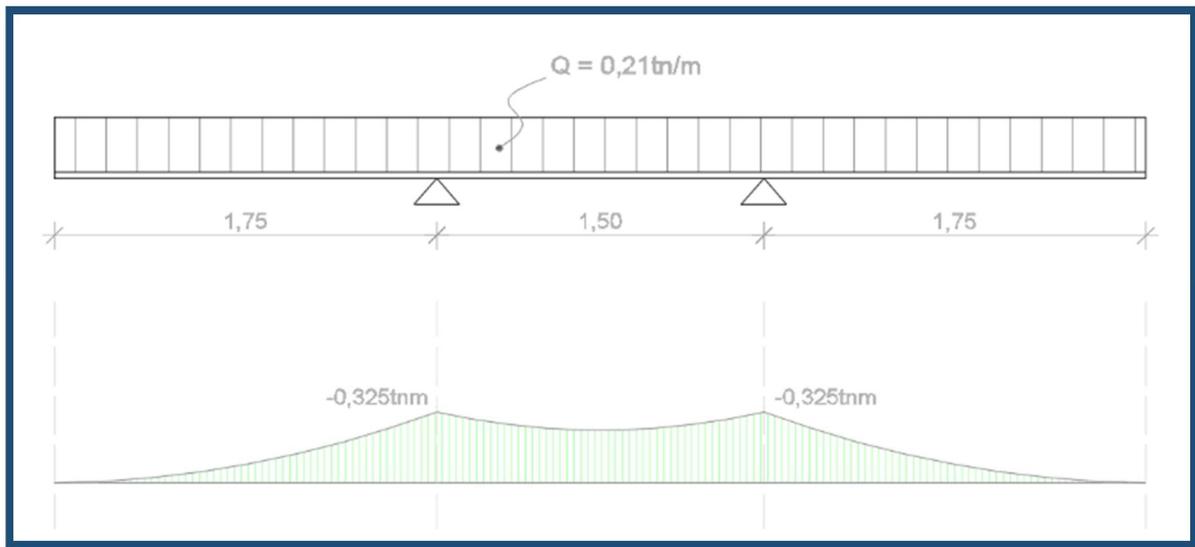


Imagen 42. Esquema de cargas actuantes sobre franja de losa.

$$Mu = 0,325 \text{tnm} * \frac{1 \text{MNm}}{100 \text{tn}} \longrightarrow Mu = 0,00325 \text{MNm/m}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0,00325 \text{Mnm}}{0,90} \longrightarrow Mn = 0,00362 \text{MNm/m}$$

$$kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Mn}{b}}} = \frac{0,05}{\sqrt{\frac{0,00362 \text{MNm/m}}{1,00}}} \longrightarrow kd = 0,831$$

De tabla flexión 3 se tiene $K_e = 27,966 \text{cm}^2/\text{MN}$, luego:

$$As = k_e * \frac{Mn}{d} = 27,966 \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}} * \frac{0,00362 \text{MNm}}{0,05 \text{m}} \longrightarrow As = 2,00 \text{cm}^2$$

Finalmente se adoptan **4 Ø de 8mm de diámetro, separados a 25cm** entre sí, de eje a eje. Con esto se materializa la armadura de la losa, como se muestra en el plano de detalle correspondiente.

VIGAS

Se estudia ahora las vigas que soportaran la losa calculada anteriormente, la cual se materializara con una viga Warren como se muestra en la siguiente figura, y se compone de la unión de barras de manera que se permita la formación de triangulaciones.

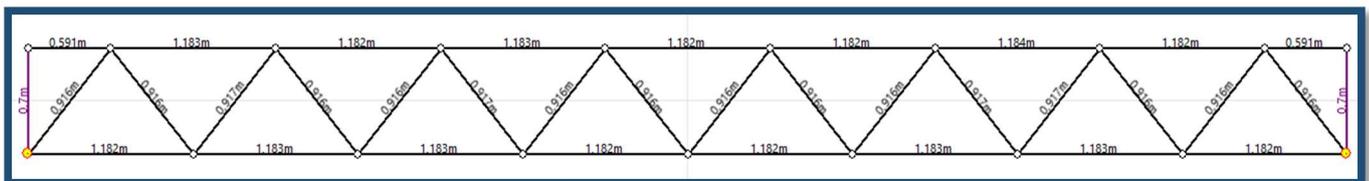


Imagen 43. Esquema geométrico viga celosía.

Se elige emplear solo montantes (barras verticales) en los extremos, debido a la baja carga actuante sobre la viga.



La reacción que se obtiene para cada apoyo del esquema anterior servirá como carga repartida actuando a lo largo de las vigas longitudinales, dando como resultado un esquema como el que se muestra a continuación.

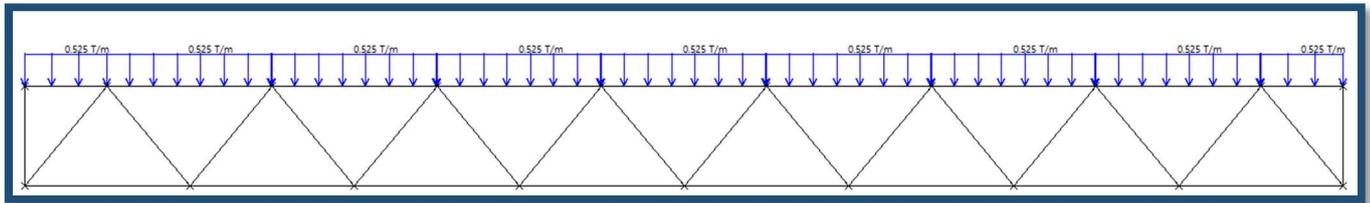


Imagen 44. Cargas actuantes sobre viga celosía.

Para modelar esta estructura se emplea el programa de cálculo WinEva 7, el cual arroja como resultado los siguientes gráficos:

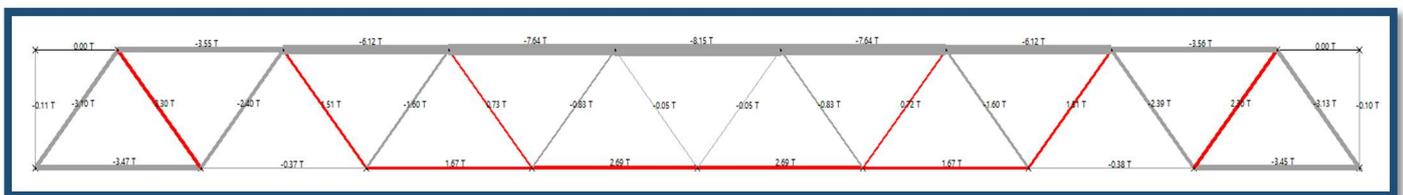


Imagen 45. Esfuerzos axiales resultantes sobre viga celosía.

VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA DE DISEÑO

Se procede a verificar las posibles roturas que se pueden presentar en los elementos sometidos a tracción:

- 1) Fluencia en la sección bruta.
- 2) Rotura en la sección neta.

Como se plantea unir las barras mediante soldadura en cada elemento de la sección (en el alma y en las alas), no hay efecto de retraso por cortante y para los cálculos se usa el área bruta de la sección de cada perfil a utilizar, es decir para dichas barras se corresponde el estado límite de la fluencia de la sección bruta (la falla "2" no se considera).

Además se tendrá que verificar los siguientes elementos:

- 3) Falla en los medios de unión.
- 4) Rotura por bloque de corte.

FLUENCIA EN LA SECCIÓN BRUTA

Perfil UPN n°14, sometido a tracción

$$R_{d1} = \phi * R_n = \phi * A_g * F_y = 0,90 * 20,40 \text{ cm}^2 * 235 \text{ MPa} * \left(\frac{10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1 \text{ MPa}} \right) * \left(\frac{1 \text{ tn}}{1000 \text{ kg}} \right) \rightarrow R_{d1} = 43 \text{ tn}$$

Perfil UPN n°16, sometido a tracción

$$R_{d1} = \phi * R_n = \phi * A_g * F_y = 0,90 * 24,00 \text{ cm}^2 * 235 \text{ MPa} * \left(\frac{10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1 \text{ MPa}} \right) * \left(\frac{1 \text{ tn}}{1000 \text{ kg}} \right) \rightarrow R_{d1} = 50 \text{ tn}$$



FALLA EN LOS MEDIOS DE UNION

Dimensionado de la unión soldada

Se decide emplear el tipo de soldadura de filete, con electrodo de $E_{xx} = 480\text{MPa}$

a) Tamaño máx. de filete

$e > 6\text{mm}$, siendo e = espesor alma del perfil a soldar

$$e_{\text{UPN14}} = 7\text{mm} \longrightarrow d_{\text{max}} = 7\text{mm} - 2\text{mm} = 5\text{mm}$$

b) Tamaño mínimo de filete

Sale de la siguiente tabla:

Espesor del Material Unido más Grueso (mm)	Tamaño Mínimo de la Soldadura de Filete (a) (mm)
Hasta 6	3
Más de 6 hasta 13	5
Más de 13 hasta 19	6
Más de 19	8

(a) Lado del filete. Debe hacerse de una sola pasada.
(b) Ver la Sección J.2.2(b) para el lado máximo del cordón de filete.

Tabla 30. Tamaño mínimo soldaduras a filete.

En nuestro caso el espesor del material unido más grueso se corresponde con el espesor del ala del perfil UPN 16, siendo de 10,5mm, luego de la tabla anterior se tiene que el tamaño mínimo de la soldadura es de 5mm.

$$\text{Se adopta entonces } d = 5\text{mm} \longrightarrow e_g = 0,707 \cdot 0,50\text{cm} = 0,35\text{cm}$$

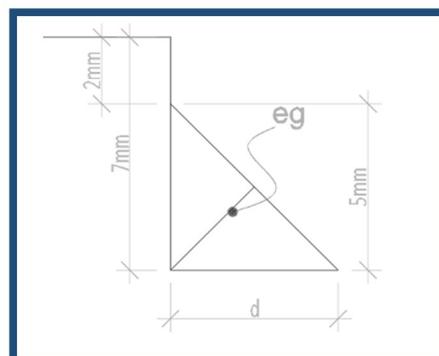


Imagen 46. Esquema de soldadura adoptada.



c) Resistencia de diseño por cm de filete

Tipo de fuerza (a)	Material	Factor de Resistencia ϕ	Resistencia Nominal F_{BM} o F_w	Nivel de Resistencia Requerida del material de aporte (b,c)
Soldaduras a Tope de Penetración Completa				
Tracción perpendicular al área efectiva	Base	0,90	F_y	Debe usarse material de aporte compatible
Compresión perpendicular al área efectiva	Base	0,90	F_y	Se permite usar metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que la Del metal de aporte compatible
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura				
Corte en el área efectiva	Base Electrodo	0,90 0,65	$0,60 F_y$ $0,60 F_{EXX}$	
Soldaduras a Tope de Penetración Parcial				
Compresión perpendicular al área efectiva	Base	0,90	F_y	Se permite usar metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que la Del metal de aporte compatible
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura (d)				
Corte paralelo al eje de la soldadura	Base Electrodo	0,60	(e) $0,60 F_{EXX}$	
Tracción perpendicular al área efectiva	Base Electrodo	0,90 0,65	F_y $0,60 F_{EXX}$	
Soldaduras de Filete				
Corte en el área efectiva	Base Electrodo	0,60	$0,60 F_{EXX}$	Se permite usar metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que la Del metal de aporte compatible
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura (d)	Base	0,90	F_y	
Soldaduras de Tapón y de Muesca				
Corte paralelo a las superficies de empalme (en el área efectiva)	Base Electrodo	0,60	(e) $0,60 F_{EXX}$	Se permite usar metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que la del metal de aporte compatible
<p>(a) Para la definición del área efectiva, Ver Sección J.2.</p> <p>(b) Para el material de aporte compatible, ver Tabla 3.1, de AWS D1.1-98.(Recomendación CIRSOC 304-2000)</p> <p>(c) Se permitirá metal de aporte con una resistencia mayor en un nivel que el metal de aporte compatible.</p> <p>(d) Los cordones de filete y de penetración parcial que unen los elementos componentes de barras armadas, como una unión de ala y alma, podrán ser dimensionadas sin considerar la tensión de tracción o compresión en aquellos elementos, paralelos al eje de las soldaduras.</p> <p>(e) El cálculo de los materiales unidos está gobernado por las Secciones J.4. y J.5.</p>				

Tabla 31. Resistencia nominal de acuerdo al tipo de soldadura.

Según la tabla que se muestra, y como en nuestro caso se tiene corte en área efectiva, se tiene:

$$\phi = 0,60 * F_w = 0,60 * F_{EXX}$$

$$R_{d1} = \phi * F_w * A_w = 0,60 * 0,60 * 480 \text{MPa} * \left(\frac{10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1 \text{MPa}} \right) * \left(\frac{1 \text{tn}}{1000 \text{kg}} \right) * 0,35 \text{cm} * 1 \text{cm}$$

$$R_{d1} = 0,605 \text{tn/cm}$$

d) Longitud necesaria

La longitud de la soldadura debe satisfacer las siguientes condiciones:



$$Lt = \frac{Fu}{R_{d1}} = \frac{3,10tn}{0,605tn/cm} \longrightarrow Lt \cong 6cm$$

Se elige una disposición de soldadura como la que se muestra en la siguiente figura, en donde se hace coincidir el centro de gravedad de la misma con el del perfil n°14. Además esta misma disposición se repetirá sobre la cara interna de ambas alas que conforman los cordones superior e inferior del perfil n°16.

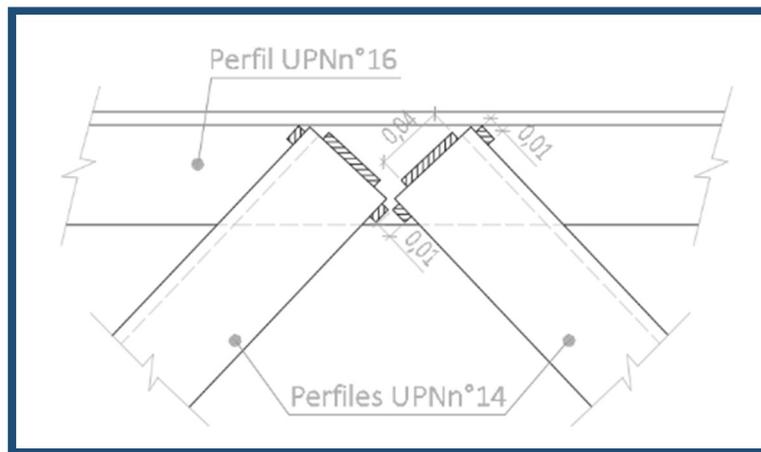


Imagen 47. Detalle de unión de perfiles diagonales con cordón superior.

ROTURA POR BLOQUE DE CORTE

Se da mediante el desgarro en el perímetro de la superficie delimitada por la soldadura. Para ello se determina la mayor resistencia a rotura de cada plano frente a tracción o corte, que es la que determina la forma de falla.

Siendo $t_{UPN16} = 10,50mm$

$$A_{nt} = 4,00cm * 1,05cm = 4,20cm^2 = A_{gt}$$

$$A_{nv} = 2,00cm * 1,05cm = 2,10cm^2 = A_{gv}$$

$$0,60 * F_u * A_{nv} < F_u * A_{nt}$$

$$0,60 * 370MPa * 2,10cm^2 * \left(\frac{10 \frac{kg}{cm^2}}{1MPa} \right) * \left(\frac{1tn}{1000kg} \right) < 370MPa * 4,20cm^2 * \left(\frac{10 \frac{kg}{cm^2}}{1MPa} \right) * \left(\frac{1tn}{1000kg} \right)$$

$$4,67tn < 13,87tn$$

Resistencia de diseño:

$$\phi * R_n = 0,75 * (F_u * A_{nt} + 0,60 * F_y * A_{gv})$$

$$\phi * R_n = 0,75 [370MPa * 4,20cm^2 + 0,60 * 235MPa * 2,10cm^2] * \left(\frac{10 \frac{kg}{cm^2}}{1MPa} \right) * \left(\frac{1tn}{1000kg} \right) = 15,54tn$$



VERIFICACION DE BARRAS SOMETIDAS A COMPRESION AXIL

Un elemento comprimido falla por inestabilidad, que puede ser global de la barra o local del elemento.

En nuestro caso se verifica el pandeo local de los elementos que conforman la celosía:

a) Pandeo local de las barras del cordón comprimido:

Esbeltez del cordón

$$k*L = 1*s = 1*118,00\text{cm} = 118,00\text{cm} \longrightarrow \lambda = Lp/r = 118/1,89 = 67,43$$

$$\lambda_c = \lambda/C_\lambda = 67,43/94,72 = 0,71 \leq 1,50$$

de tabla: $\chi = 0,860$

$$M_{cdy} = \phi_c * h * n_1 * A_{gc1} * F_{cr}$$

$$M_{cdy} = 0,85 * 118\text{cm} * 1 * 24\text{cm}^2 * 0,718 * 220\text{MPa} * \left(\frac{10\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1\text{MPa}}\right) * \left(\frac{1\text{tn}}{1000\text{kg}}\right) * \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)$$

$$M_{cdy} = 37,88\text{tnm} > M_u = 0,79\text{tnm} \longrightarrow \text{verifica}$$

b) Pandeo local de las barras diagonales:

Esbeltez de la diagonal

$$k*L = 0,85*L_D = 0,85*91,60\text{cm} = 77,86\text{cm} \longrightarrow \lambda = Lp/r = 77,86 / 1,75 = 44,49$$

$$\lambda_c = \lambda/C_\lambda = 44,49/94,72 = 0,47 \leq 1,50$$

de tabla: $\chi = 0,860$

$$V_{CD} = \phi_c * F_{cr} * A_D * 2 * \text{sen}\alpha$$

$$V_{CD} = 0,85 * 0,860 * 220\text{MPa} * 20,40\text{cm}^2 * 2 * (\text{sen}47^\circ) * \left(\frac{10\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1\text{MPa}}\right) * \left(\frac{1\text{tn}}{1000\text{kg}}\right)$$

$$V_{CD} = 45,51\text{tnm} > V_u = 0,33\text{tnm} \longrightarrow \text{verifica}$$

$\sqrt{Q} \cdot \lambda_c$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	1,000	0,995	0,990	0,985	0,980	0,975	0,970	0,964	0,959	0,954
0,3	0,949	0,944	0,939	0,934	0,929	0,923	0,918	0,913	0,908	0,903
0,4	0,897	0,892	0,887	0,881	0,876	0,871	0,865	0,860	0,854	0,849
0,5	0,843	0,837	0,832	0,826	0,820	0,815	0,809	0,803	0,797	0,791
0,6	0,785	0,779	0,773	0,767	0,761	0,755	0,749	0,743	0,737	0,731
0,7	0,725	0,718	0,712	0,706	0,700	0,694	0,687	0,681	0,675	0,668
0,8	0,662	0,656	0,650	0,643	0,637	0,631	0,625	0,618	0,612	0,606
0,9	0,600	0,594	0,588	0,582	0,575	0,569	0,563	0,558	0,552	0,546
1,0	0,540	0,534	0,528	0,523	0,517	0,511	0,506	0,500	0,495	0,490

Tabla 32. Valores de χ de acuerdo a la esbeltez.



COLUMNAS

Las acciones que solicitan a las columnas estarán determinadas por las reacciones que se generan sobre las vigas calculadas anteriormente.

Se decide materializar las columnas con hormigón reforzado con barras longitudinales y estribos transversales, revestidas con ladrillo visto. Estas columnas son de tipo columnas cortas, donde la resistencia estructural depende solo de la resistencia de los materiales y de la geometría de la sección adoptada.

Como se trata de cargas lentas (representativamente de cargas permanentes) la resistencia a compresión del hormigón es de $0,85f'c$

La deformación última a compresión del H° es $\epsilon_{cu} = 0,003$, para lo cual el acero en general está en periodo de fluencia. Luego la deformación última de 0,003 es igual para ambos materiales y la resistencia nominal, la cual debe ser afectada por un coeficiente de minoración, es:

$$\phi * P_n \geq P_u$$

$$\phi * P_n = 0,80 * \phi [0,85 * f'c * (A_g - A_{st}) + f_y * A_{st}] \geq P_u$$

Se analiza la columna central debido a que es la que recibe la mayor carga:

$$\phi * P_n \geq P_u \longrightarrow P_n \geq \frac{P_u}{\phi} = \frac{5,00 \text{tn}}{0,65} \longrightarrow P_n = 7,70 \text{tn}$$

- Sección necesaria de columna:

Llamando cuantía de armadura longitudinal $\rho_{g(\min)} = \frac{A_{st}}{A_g} = 0,01$, y con $f'c = 20 \text{MPa}$ y $f_y = 420 \text{MPa}$, se tiene:

$$P_n = 0,80 * A_g * [0,85 * f'c * (1 - \rho_g) + f_y * \rho_g]$$

$$A_g = \frac{P_n}{0,80 * [0,85 * f'c * (1 - \rho_g) + f_y * \rho_g]}$$

$$A_g = \frac{7,70 \text{tn}}{0,80 * [0,85 * 20 \text{MPa} * (1 - 0,01) + 420 \text{MPa} * 0,01]} * \left(\frac{10^{\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}}{1 \text{MPa}} \right) * \left(\frac{1 \text{tn}}{1000 \text{kg}} \right)$$

$$A_g = 45,78 \text{cm}^2$$

Se adopta una sección de columna de 20x20cm (400cm^2), para cada columna que conforma el pórtico.

- Armaduras:
 - Longitudinales:

$$A_{st} = \rho_g * A_g = 0,01 * 400 \text{cm}^2 = 4 \text{cm}^2 \longrightarrow 4 \text{ } \phi \text{ } 12 (4,52 \text{cm}^2)$$



- Estribos:

se adoptan diámetros de barras para estribos de 6mm de diámetro.

$$s \leq \begin{cases} 12 \cdot db = 12 \cdot 12\text{mm} = 144\text{mm} \\ 48 \cdot db_e = 48 \cdot 6\text{mm} = 288\text{mm} \\ b = 200\text{mm} \end{cases}$$

Luego, la separación entre barras de estribo de 6mm se adopta de 15cm

Con lo que queda definida la geometría de las columnas, junto con su armadura longitudinal y transversal, la cual se especifica en los planos de detalle de pág. 139.

CIMENTACIONES

Se estudia ahora las cimentaciones de hormigón armado empleadas para resistir las cargas obtenidas en los cálculos anteriores. Se ha optado por el empleo de zapatas aisladas. La topografía del terreno es plana. De acuerdo al sondeo que se muestra en la imagen siguiente, el tipo de suelo que presenta es arena arcillosa suelta.

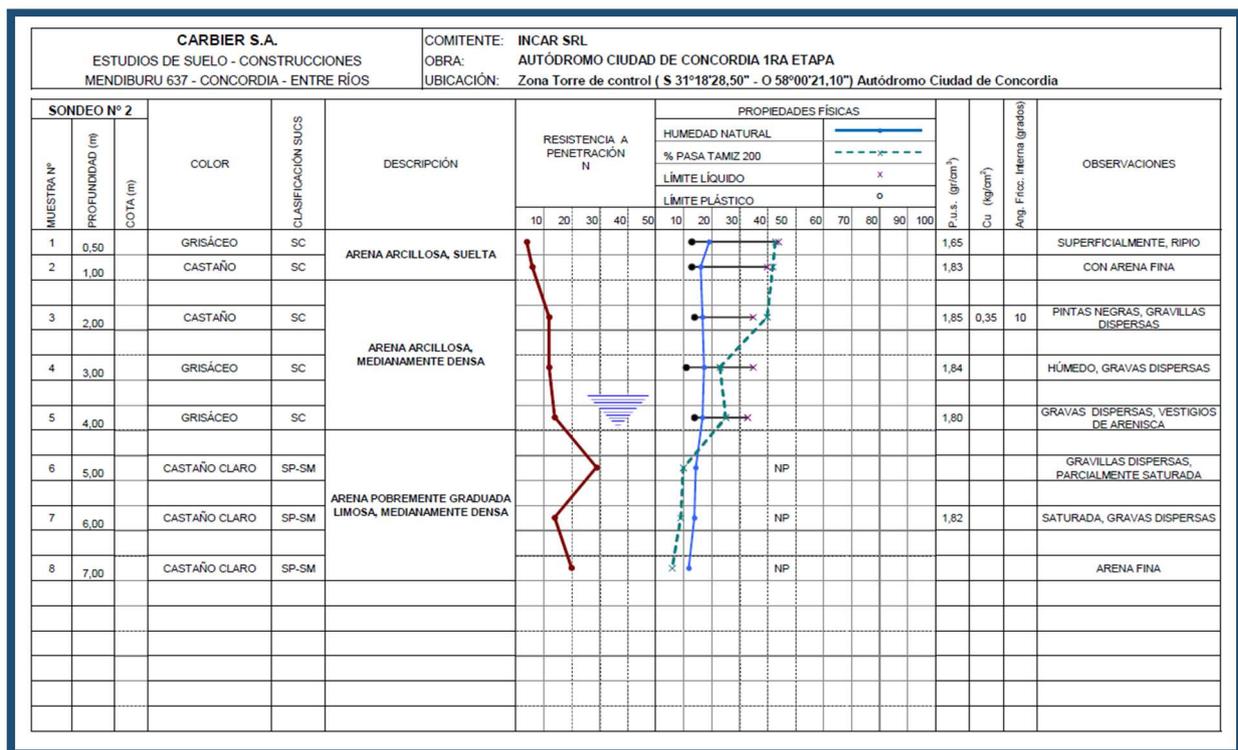


Imagen 48. Estudio de suelo resultante de sondeo realizado en el sitio de obra.

Se adoptan los siguientes datos:

- $C_u = 0,35 \text{ Kg/cm}^2 = 3,50 \text{ T/m}^2$. (Cohesión).
- $\phi = 10^\circ$. (Ángulo de fricción interna).
- $\gamma = 1,83 \text{ tn/m}^3$. (Peso unitario).
- Profundidad mínima de cimentación, $D_f = 2.00 \text{ m}$. (sobre estrato indicado).
- Agresividad del suelo: Ninguna. No existe la presencia de napa freática.



No se recomienda el uso de algún tipo de cemento específico para la cimentación, ni tampoco del uso de algún aditivo para proteger al acero, por lo que se optó por recomendar el empleo del cemento Portland tipo I.

Se predimensiona primero la base rectangular, con los siguientes valores:

$$D = 1,50 \text{ m. (Profundidad)}$$

$$B = 1,00 \text{ m. (Ancho de base)}$$

Para obtener el valor de carga admisible, utilizo la expresión de Terzaghi.

$$q_u = C_u * N_c + q * N_q + \frac{1}{2} \gamma * N_\gamma * B$$

N_c , N_q y N_γ son factores de capacidad de carga.

$$N_q = e^{\pi * \tan \phi} * \tan^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} \phi \right) = 2,47$$

$$N_\gamma = 1,80 * (N_q - 1) * \tan \phi = 0,47$$

$$N_c = (N_q - 1) * \frac{1}{\tan \phi} = 8,34$$

$$q_u = \left(3,50 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2} * 8,34 \right) + \left[\left(1,83 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} * 1,50 \text{m} \right) * 2,47 \right] + \left(\frac{1}{2} * 1,83 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} * 0,47 * 1,00 \text{m} \right)$$

$$q_u = 36,62 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

utilizando un factor de seguridad de $FS = 2,50$, se obtiene la carga admisible del terreno:

$$Q_{adm} = \frac{Q_u}{FS} = \frac{36,62 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}}{2,50} \longrightarrow Q_{adm} = 14,65 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

Ésta es la carga admisible para el suelo que se tiene en el sondeo analizado, y a una profundidad de cimentación de 1,50 m. Es importante aclarar que el punto de sondeo analizado es en un sector puntual dentro del extenso terreno. Se presupone a objeto del cálculo de la estructura que el suelo en los lugares específicos donde se construirá el pórtico es similar a éste. Se recomienda realizar nuevos sondeos en los lugares de implantación para verificar lo que se ha supuesto. Por otro lado, se tiene la carga externa que está actuando, la cual proviene de la carga sobre la columna, más el peso propio de esta:

$$P_u = P_1 + P.P. \text{ col.} = 5,00 \text{tn} + \left(2,50 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} * 5,30 \text{m} * 0,20 \text{m} * 0,20 \text{m} \right) \quad P_u = 5,55 \text{tn}$$

$$A = \frac{P_u}{q_{adm}} = \frac{5,50 \text{tn}}{14,65 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}} \longrightarrow A = 0,40 \text{ m}^2$$

Finalmente, se adoptan zapatas continuas de 1,00m de ancho menor por 2,50m de lado mayor, los cuales se detallan en los planos correspondientes de pág. 139.



CAPÍTULO 3. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES (P.E.T.G.)

Para esta obra registrarán los siguientes documentos:

- Manual de Señalamiento Vertical de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) E201.
- Manual de Señalamiento Horizontal partes I (Aspectos Básicos del señalamiento horizontal) y V (Marcas Especiales) de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) E2012.
- Norma de Ensayos de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.).
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (D.V.N.) – Publicación 101/102 de 1998.
- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones,
- Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios.
- Reglamento CIRSOC 303-2009: Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.

Todos estos documentos se integran al legajo contractual y queda entendido que el Oferente ha tomado conocimiento de ellas, las acepta y se obliga a su cumplimiento.

Las especificaciones técnicas particulares contenidas en este pliego son complementarias, pero prevalecen sobre las Especificaciones Técnicas del P.E.T.G.



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES (P.E.T.P.)

OBJETO DE LA OBRA

El presente llamado a Licitación Pública tiene por objeto contratar la construcción de la obra denominada “*MEJORA GENERAL DEL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA – 2da ETAPA*”.

Esta obra comprende la ampliación del sector del ingreso al predio mediante la incorporación de una intersección a nivel de tipo canalizada, pavimentación con concreto asfáltico del sector adyacente a este, sobre una base estabilizada, realización de un pórtico de ingreso, puesta en valor de las luminarias y la ejecución de la señalización horizontal y vertical correspondiente con este nuevo diseño.

Las obras se ejecutarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales, Particulares y los planos que conforman la presente documentación.

DOCUMENTACIÓN DE LA LICITACIÓN

Se deja establecido que, además de la documentación a que se hace, rige lo expreso en el Pliego de Especificaciones Técnicas más usuales de la D.P.V. y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de D. N. V, y normas de ensayo de la D.N.V, siempre que no contradigan lo especificado en el presente Pliego.

ARTÍCULO Nº1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1. OBRADOR, MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE OBRA

La Contratista deberá suministrar todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, etc. al sitio de la construcción y adoptará las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems. El Contratista deberá proveer, instalar, mantener y desmontar el o los obradores y oficinas que considere necesarias para poder realizar la construcción de la obra objeto del presente Pliego.

OBRADOR

El Contratista tendrá a su cargo los terrenos necesarios para la instalación de los obradores y deberá cumplir en todo momento con las Ordenanzas Municipales vigentes. Será responsable por los daños que pudieren ocasionarse como consecuencia de la ocupación temporaria de la propiedad. También cuidará la limpieza de dichos terrenos de manera de asegurar que no se interfiera con las normas de higiene y seguridad.

El obrador se conformará por todos los elementos temporarios indispensables que sirvan como apoyo para la ejecución de la obra.

Una vez terminada la construcción, no deberán quedar elementos ajenas al edificio y todo aquello que hubiere correspondido exclusivamente a la ejecución de los trabajos.

OFICINAS DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá contar con las oficinas necesarias para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre el alojamiento del personal y debiendo mantenerlos en condiciones higiénicas adecuadas.



ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La Contratista proveerá una red de iluminación y señalización de la zona de trabajo durante el período de la obra, cumpliendo con los reglamentos vigentes y asegurando una prestación eficiente que evite la posibilidad de accidentes.

VIGILANCIA Y SEGURIDAD EN LA OBRA

Será responsabilidad de la Empresa Contratista asegurar un servicio de vigilancia y seguridad que garantice la protección de bienes y personas tanto propios como de terceros. El servicio se prestará en forma continua incluso durante la noche y los días no laborables en modalidad de sereno.

REPLANTEO

La Contratista ejecutará los planos de replanteo y deberá presentarlos para su aprobación al Inspector de Obra, estando bajo su responsabilidad la exactitud de las operaciones, debiendo corregir cualquier error u omisión que pudiera haberse generado.

Conforme al plano aprobado el Contratista ejecutará el replanteo. Los alambres a usar serán colocados a una altura conveniente sobre el nivel del suelo, y no serán retirados hasta tanto la construcción alcance dicha altura. Una vez realizada la tarea deberá solicitar la aprobación por parte de la Inspección de obra.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Todos estos trabajos serán computados en forma global “gl”. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección para el Ítem 1 “TRABAJOS PRELIMINARES”, subítem 1.1. “Obrador, movilización y desmovilización de obra”.

1.2. LIMPIEZA INICIAL

La limpieza se deberá ejecutar con sumo cuidado, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, quien deberá tomar medidas conducentes a evitar la posibilidad de cualquier accidente del trabajo.

Será obligación del Contratista solicitar de la Inspección de obra la aprobación del nivel definitivo al que deberá referir las obras, establecido en el proyecto ejecutivo y derivado del estudio de los planos y las exigencias originadas de considerar obras existentes y niveles para instalaciones pluviales o cloacales, etc. que pudieran condicionarlo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Toda la limpieza descrita se medirá en forma global “gl”. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección para el Ítem 1 “TRABAJOS PRELIMINARES”, subítem 1.2. “Limpieza inicial”.

1.3. CERCO PERIMETRAL DE OBRA

El Contratista, deberá asegurar la imposibilidad de ingreso a toda persona ajena a la obra mediante la construcción de un vallado. Deberá cercarse la totalidad del perímetro de la obra a ejecutar en la parte oeste, a efectos de garantizar la seguridad de obras y elementos. Con este objetivo, se realizará la construcción del cerco perimetral con una altura de 2,10 metros, que se materializará utilizando palos de eucalipto, alambre de tejido romboidal y lona verde.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este apartado se medirá en unidades lineales “m” (metros). El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección para el Ítem 1 “TRABAJOS PRELIMINARES”, subítem 1.3. “Cerco perimetral”.

1.4. CARTEL DE OBRA

El Contratista deberá proveer y colocar en el sitio que le indique la Inspección, un Cartel de Obra de 3,00m de largo por 2,00m de alto de acuerdo con las indicaciones y normas del modelo de cartel que indique la Inspección de Obra. El mismo estará iluminado. Dicho cartel se instalará con diez (10) días corridos de anticipación a la fecha de comienzo de los trabajos y se mantendrá como mínimo por igual período de días una vez terminados los mismos. Serán a cargo del Contratista las reparaciones motivadas por su retiro y su traslado hasta el lugar que indique la Inspección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se computarán y pagarán por unidad, para los elementos a proveer por el Contratista en el ítem denominado Ítem 1 “TRABAJOS PRELIMINARES”, subítem 1.4 “Cartel de Obra”, y corresponden a la totalidad incluida en las obras descritas en el presente pliego.

ARTÍCULO Nº2. DEMOLICIONES

Este trabajo consiste en la remoción o demolición total o parcial de estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de estas tareas.

MATERIALES

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio de la Inspección sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

2.1. RETIRO DE POSTES DE LUMINARIA ALTA SIMPLE

Corresponde al retiro de las luminarias existentes que serán afectadas por la ampliación de la calzada y las obras conexas, y que deben reubicar de acuerdo a planos correspondientes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Estas tareas se medirán en “un” (por unidad) a los precios unitarios de contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.1. “Retiro de Postes de Luminaria Alta Simple”.

2.2. DEMOLICION DE VEREDA

Prevé la demolición de veredas existentes, a los efectos de permitir la colocación de los moldes o bien donde sea necesario la construcción de sendas. Se realizará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos o lo establecido por la inspección y el traslado de



los productos de dicha demolición hasta los lugares aprobados por la Inspección y dentro del radio de los 10 km.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Toda la demolición se medirá en “m²” (metro cuadrado) a los precios unitarios de contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.2. “Demolición de vereda”.

2.3. DESBOSQUE Y DESTRONQUE DE ARBOLES

Este trabajo comprende el desbosque, destronque, desmalezamiento, retiro de raíces y de vegetación arbórea en el área de emplazamiento de las obras.

Los árboles existentes que deben talarse serán los indicados en planos o señalados por la Inspección. Todo el material producido por la limpieza y destronque del terreno será depositado por la Contratista en lugares aprobados por la Inspección de obras, procediendo posteriormente a su disposición final.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Estas tareas se medirán en “un” (por unidad) a los precios unitarios de contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.3. “Desbosque y destronque de árboles”. Dicho precio será compensación por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos la extracción de árboles, de destronque y todo otro elemento que a juicio de la Inspección de Obras dificulte el normal desarrollo de los trabajos.

2.4. DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO

Este apartado se refiere a los trabajos necesarios para la demolición y retiro de los pavimentos asfálticos afectados por las obras y el transporte de materiales a depósito. Rige lo establecido en la E.G. V-4 Demolición de Pavimentos y Hechos Existentes.

En la demolición de zonas linderas con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias que impidan fisuramientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0,30m, la cual será demolida manualmente con maceta. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que sean responsabilidad del CONTRATISTA, se le ordenará demoler y reconstruir, a su costo, la franja necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de expansión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Esta tarea se medirá en metros cúbicos (m³), calculados en base a las dimensiones de los sectores a demoler. Los precios serán compensación total por: el aserrado, demolición, retiro y transporte del producto de las demoliciones hasta el sitio que indique la Inspección. Y se pagara al precio por metro cubico establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.4. “Demolición de pavimento asfaltico”

2.5. DEMOLICION DE CORDON CUNETAS Y BADENES



Prevé la demolición de cordones cuneta y badenes de hormigón existentes de H°A°, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos o lo establecido por la inspección y el traslado de los productos de dicha demolición hasta los lugares aprobados.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Toda la demolición se medirá y se pagará en “m³” (metros cúbicos) a los precios unitarios de contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.5. “Demolición de cordones cuneta y badenes”.

2.6. RETIRO DE CAMARAS DE CAPTACION

Prevé el retiro de las cámaras existentes y que deberán ser reubicadas para su incorporación en el proyecto. Se realizará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos o lo establecido por la inspección y el traslado de los productos de dicha demolición hasta los lugares aprobados por la Inspección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Estas tareas se medirán y se pagaran en “un” (unidades) a los precios unitarios de contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.6. “Retiro de cámaras de captación”.

2.7. RETIRO DE DEFENSAS METALICAS

El CONTRATISTA deberá a su costo, remover de su emplazamiento original las defensas metálicas que se indican. Dentro de estas tareas están comprendidas, las señalizaciones de obras y toda otra operación que sea necesaria para realizar de manera segura y efectiva el presente trabajo. Los materiales provenientes del retiro de las Defensas Metálicas quedaran en guarda del Contratista, excepto en aquellos casos en que la Inspección de Obra resuelva retenerlas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El Retiro de Defensas Metálicas se medirá y pagará por unidad (un), al precio unitario establecido en el contrato establecido para el Ítem 2 “DEMOLICIONES”, subítem 2.7. “Retiro de defensas metálicas”, y contempla la remoción y traslado a los lugares fijados por la inspección, mano de obra, equipos y cualquier otro trabajo adicional necesario para dejar correctamente ejecutado este ítem.

2.8. CAÑOS DE HORMIGON

Los trabajos que se incluyen en este Subítem se refieren a retiro de los caños de hormigón existentes, con el fin de ser reubicados o de ser reemplazados, de acuerdo a lo definido por proyecto.

2.8.1. DEMOLICION DE CAÑOS DE HORMIGON Ø1200MM

Estos trabajos consistirán en la demolición y retiro de los caños que se ubican sobre el tramo de ingreso del predio, por donde atraviesa el arroyo, y que no se conservan por proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO



Los trabajos de demolición y retiro de caños de hormigón armado se medirán en metros lineales de cañería efectivamente retirada de acuerdo a los lineamientos indicados realizar por la Inspección.

Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 2. "DEMOLICIONES", subítem 2.8.1. "Demolición de caños de hormigón Ø1200mm" y los precios serán compensación total por: el aserrado, demolición, retiro y transporte del producto de las demoliciones hasta el sitio que indique la Inspección.

2.8.2. RETIRO DE CAÑOS DE HORMIGON Ø1000MM

Este subítem abarca todas las tareas que sean necesarias para el retiro de los caños que se ubican sobre la Av. Mons. Rosch, y que serán reubicados de acuerdo a las nuevas necesidades del proyecto. Deberán tenerse especial cuidado durante las tareas que se mencionan debido a que se emplearan los mismos caños existentes para el nuevo sistema de desagüe.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos se medirán en metros lineales de cañería efectivamente retirada de acuerdo a las dimensiones que figuran en los planos del proyecto. Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 2. "DEMOLICIONES", subítem 2.8.2. "Retiro de caños de hormigón Ø1000mm" y los precios serán compensación total por: el aserrado, demolición, retiro y transporte del producto de las demoliciones hasta el sitio que indique la Inspección.

ARTÍCULO Nº3. MOVIMIENTO DE SUELOS

Los trabajos incluidos en este ítem comprenden desmontes y terraplenamientos indicados en los respectivos planos, replanteo y ejecución de todas las excavaciones y rellenos, compactación en caso necesario, transporte de los excedentes o de los faltantes, descarga y cualquier otro trabajo que sea necesario para la correcta habilitación de todos los elementos que se construyan.

Para el caso que se deba incorporar suelo adicional, estos materiales deberán estar aprobados por la Dirección de Obra, habiendo esta realizado todos los ensayos pertinentes para la aprobación del uso de los mismos.

3.1. EXCAVACION COMUN

3.1.1. "EXCAVACIÓN COMÚN PARA CORDÓN CUNETAS Y PAVIMENTOS"

3.1.2. "EXCAVACIÓN COMÚN PARA DESAGÜES PLUVIALES Y OBRAS VARIAS"

3.1.3. "EXCAVACIÓN COMÚN PARA PÓRTICO DE INGRESO"

3.1.4. "EXCAVACIÓN COMÚN PARA BASE Y SUBBASE"

Consiste en las excavaciones que debe realizar la Contratista conforme a exigencias del Proyecto, todo movimiento de suelo de cualquier clase de material natural que se encuentre en los lugares en que deban practicarse las excavaciones.

La ejecución de los distintos tipos de excavaciones, incluirán apuntalamientos, provisión y extracción de tablestacas en caso necesario, la eliminación del agua de las excavaciones, el bombeo y drenaje, las medidas de seguridad a adoptar, la conservación y reparación de instalaciones existentes de propiedad de Repartición.



ELIMINACIÓN DEL AGUA

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo la Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusiva cuenta y riesgo. La Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños a la edificación o instalaciones próximas o de cualquier otro orden.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se certificará y pagará por metro cúbico de suelo movido, al precio de contrato establecido para el Ítem 3 “MOVIMIENTO DE SUELOS”, subítem 3.1 “Excavación común”, subítem 3.1.1. “Excavación común para cordón cuneta y pavimentos”, 3.1.2. “Excavación común para desagües pluviales y obras varias”, 3.1.3. “Excavación común para pórtico de ingreso” y subítem 3.1.4. “Excavación para base y subbase”, incluyéndose en el precio la excavación propiamente dicha, trabajos de apuntalamiento, drenaje, el retiro y reposición de vallas de protección y toda tarea necesaria para la realización de estos trabajos.

3.2. PERFILADO Y NIVELACIÓN

Este trabajo consistirá en la reconstrucción de los taludes que se generan con la excavación, incluyendo la preparación de la superficie de apoyo de acuerdo a los niveles consignados en los planos del proyecto y a las instrucciones que imparta la inspección.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

Luego de las excavaciones y antes del relleno, la Contratista procederá a efectuar el relleno que se deberá ir distribuyendo en capas que no superen los 20cm. de espesor, compactándose hasta alcanzar el nivel requerido. Luego se procederá a su compactación con rodillo o con herramientas manuales, hasta una densidad de 1,2 kg/dm³, y por último se procederá a la nivelación de la superficie.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como anchos, pendientes longitudinales y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y/o lo ordenado por la Inspección de obra.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Para el ítem se medirán en metros cúbicos (m³) de suelo en su posición final y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 3 “MOVIMIENTO DE SUELO”, Subítem 3.2. “Perfilado y nivelación”. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación del relleno en la forma especificada; incluyendo la provisión de materiales aptos, y las tareas que exija la construcción del relleno en los taludes.

3.3. RELLENO CONVENCIONAL CON COMPACTACIÓN ESPECIAL

Este trabajo consiste en el relleno, que son necesarios realizar utilizando los materiales aptos, conforme a los planos de proyecto y en todo de acuerdo a lo que establezcan las presentes especificaciones y/o indique la Inspección de obra.

MATERIALES



El suelo a utilizar en la construcción del relleno convencional con suelo seleccionado deberá estar libre de ramas, troncos, raíces, otros materiales orgánicos o putrescibles, basuras, contaminantes o impurezas. Para su conformación los suelos deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- C.B.R. mayor o igual a 5 %
- Hinchamiento menor o igual a 2,5% (con sobrecarga de 4,5 Kg.)
- Índice de Plasticidad menor de 20 %.

Los suelos que no cumplan con estas últimas características podrán utilizarse para la construcción del relleno de veredas y espacios verdes.

Los suelos empleados en la construcción del relleno provendrán de:

- Excavaciones efectuadas en la zona de obra con exclusión del suelo vegetal que se reservará para el recubrimiento de taludes y espacios verdes.
- Suelo apto provisto por el Contratista, en caso que haga falta mayor cantidad que la resultante producida por las excavaciones.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

La superficie de asiento del relleno deberá ser escarificada y compactada hasta una profundidad de veinte (20) cm. Cada capa de suelo interviniente en la formación del relleno deberá ser compactada hasta alcanzar el porcentaje de densidad que a continuación se indica.

La compactación de suelos cohesivos (grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B.), deberá ser como mínimo del 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Standard T-99, excepto en los 30cm superiores del relleno bajo el ancho de la subrasante de los caminos mejorados, que se compactarán al 100% de la densidad máxima del ensayo antes mencionado.

La compactación de suelos finos (grupos A4 y A5 de la clasificación H.R.B.), deberá ser como mínimo del 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado T-180, excepto en los 30cm superiores del relleno bajo el ancho de la subrasante de los caminos, que se compactarán al 95% de la densidad máxima del ensayo antes mencionado.

La compactación de suelos granulares (grupos A1, A2 y A3 de la clasificación H.R.B.), deberá ser como mínimo del 94% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado T-180 del material usado, excepto en los 30cm superiores del relleno bajo el ancho de la subrasante de los caminos mejorados, que se compactarán al 97% de la densidad máxima del ensayo antes mencionado.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como densidades, pendientes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto con las siguientes tolerancias: las cotas reales podrán diferir de la cota teórica de proyecto como máximo en 1cm en exceso y 2cm en defecto en coincidencia con la subrasante de los caminos mejorados, y toda otra estructura que apoye sobre el terraplén; el control de densidad se realizará a razón de uno cada 1.000 m² como mínimo, debiendo alcanzar la densidad exigida.

CONSERVACIÓN



El Contratista deberá conservar el relleno hasta que se ejecute la etapa constructiva siguiente, en especial asegurando siempre el drenaje de las aguas fuera del relleno. Todas las tareas deberán ejecutarse asegurando el correcto desagüe en todo tiempo, protegiendo la obra y zona circundante de efectos erosivos y de la acumulación del agua en las superficies de trabajo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los rellenos que cumplan con la densidad y especificadas, se medirán en metros cúbicos (m³) de suelo en su posición final compactado. El volumen de terraplén medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 3 "MOVIMIENTO DE SUELO", Subítem 3.3. "Relleno Convencional Con Compactación Especial".

ARTICULO N°4. DESAGÜES PLUVIALES

Este ítem corresponde con todas las tareas necesarias para brindar un adecuado sistema de drenaje a la obra. El sistema complementa el sistema existente, reemplazando aquellos tramos con capacidad insuficiente o que presenten deficiencias en su funcionamiento.

4.1. COLOCACION DE CÁMARAS DE CAPTACIÓN.

Consiste en la reubicación y puesta en valor de las cámaras existentes afectadas por la nueva disposición en obra. En todos los casos los paramentos internos y externos deberán quedar lisos, sin huecos o fallas. El proyecto detallará la ubicación precisa de cada captación de zanja, así como la posición planialtimétrica de los conductos de descarga respectivos.

Los componentes se dosificarán en volumen de material suelto o seco, en las siguientes proporciones:

- Para amurado de hierros y grampas 1, 3 (cemento, arena)
- Para revoque impermeable 1, 3 (cemento, arena), más hidrófugo

REJAS

Las rejas para las Cámaras cumplirán con lo especificado para el Acero Laminado, la separación entre ejes de las barras será de 50 mm, y las mismas serán de 50mm x 10mm se colocarán en posición vertical, los marcos serán también de 10 x 50mm y se fijarán a las estructuras de las alcantarillas con anclajes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Estos trabajos se medirán por unidad y se pagará al precio unitario estipulado para el Ítem 4 "DESAGUES PLUVIALES", subítem 4.1. "Colocación de Cámaras de Captación". Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para su correcta terminación, y por toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para su ejecución.

4.2. PROV. Y COLOCAC. DE CAÑOS DE Hº Aº Ø1200MM

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de caños de hormigón armado ejecutados por el Contratista o adquiridos prefabricados, y su colocación en obra de



acuerdo a los detalles indicados en los planos del proyecto, con el objeto de lograr el correcto desagüe, en los sitios indicados en el proyecto o por la Inspección.

REQUISITOS

Los caños de hormigón armado y su colocación cumplirán en general con lo especificado en la Norma IRAM 11.503 “Caños de hormigón armado no pretensado (destinados a la conducción de líquidos sin presión)”. Los caños serán ejecutados dentro de moldes y de acuerdo a detalles indicados en el plano respectivo. Los caños serán fabricados de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma IRAM 11.503 y corresponderán a la Clase I estipulada en la misma.

La superficie del fondo de la excavación para la colocación de los caños será lisa y bien apisonada. Sobre la misma se distribuirá una capa de arena de 0,10m de espesor, que servirá de asiento a los caños.

TENDIDO DE LOS CAÑOS

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos de ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. Su pendiente deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento. Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección verificará la correcta ejecución de las tareas y la adecuada terminación de las mismas, debiendo verificar su posición con una tolerancia de 2 cm hacia cada lado en su ubicación planimétrica, y altimétricamente con una tolerancia de 1cm, siempre que se mantengan las pendientes indicadas en los planos.

CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar los desagües de caños de hormigón armado en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de los trabajos.

MEDICIÓN FORMA DE PAGO

Estos trabajos se medirán en unidades de caños efectivamente instalados. La provisión y colocación de los caños de hormigón armado se pagará al precio unitario del Ítem 4 “DESAGUES PLUVIALES”, subítem 4.2. “Prov. y Coloc. de Caños de H° A° Ø1200mm”. Dicho precio será compensación por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, la provisión de caños, arena y relleno; trabajos de colocación, mano de obra y equipos necesarios para su colocación y por toda otra tarea necesaria para la correcta terminación de la obra según lo especificado.

4.3. COLOCACION DE CAÑOS DE H° A° Ø1000MM

Este trabajo consiste solo en la colocación de caños de hormigón armado ejecutados por el Contratista o adquiridos prefabricados, y su colocación en obra de acuerdo a los



detalles indicados en los planos del proyecto, con el objeto de lograr el correcto desagüe, en los sitios indicados en el proyecto o por la Inspección.

TENDIDO DE LOS CAÑOS

Rige lo detallado en el Subítem anterior.

MEDICIÓN FORMA DE PAGO

Estos trabajos se medirán en metros lineales de caños efectivamente instalados. La colocación de los caños de hormigón armado se pagará al precio unitario del Ítem 4 “DESAGUES PLUVIALES”, subítem 4.3. “Colocación de Caños de Hº Aº Ø1000mm”. Dicho precio será compensación por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, la provisión de caños, arena y relleno; trabajos de colocación, mano de obra y equipos necesarios para su colocación y por toda otra tarea necesaria para la correcta terminación de la obra según lo especificado

ARTICULO N°5. CONSTRUCCION DE VEREDAS

SUBITEM 5.1. VEREDAS DE HORMIGÓN (ANCHO 1,50M)

Las veredas se ejecutarán en hormigón H25 de acuerdo a los planos de detalle, de 15cm de espesor con terminación cinteada y un borde llaneado de 20 cm, con malla de acero soldada 15 x 15 cm Ø4.2 sobre una base de suelo compactado.

MEDICIÓN FORMA DE PAGO

Los trabajos de ejecución de las veredas se medirán en metros cuadrados (m²) de superficie, ejecutada de acuerdo a los planos e indicaciones que imparta la inspección.

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulados en Ítem 5. “CONSTRUCCION DE VEREDAS”, subítem 5.1. “Veredas de Hormigón (ancho 1,50m)”. Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo y toda operación necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación y las órdenes de la Inspección; incluyendo medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos.

SUBITEM 5.2. RAMPAS PARA DISCAPACITADOS

Serán de Hormigón Armado H 25 con malla Q92 como lo indican los planos, con buñas antideslizantes, y pintadas con pintura acrílica para demarcación vial color amarillo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se hará por metro cuadrado, al precio de contrato del Ítem 5. “CONSTRUCCION DE VEREDAS”, subítem 5.2. “Rampas para discapacitados” Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación.

SUBITEM 5.3. PROVION Y COLOCACION DE BOLARDOS DE SEGURIDAD



Este ítem se refiere a la colocación de bolardos realizados en hierro fundido. Su diseño será moderno y de líneas sencillas. Será colocado en los lugares a convenir con la Inspección y de acuerdo a los planos correspondientes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición y certificación se hará por unidad al precio de contrato del Ítem 5. "CONSTRUCCION DE VEREDAS", subítem 5.3. "Provisión y Colocación De Bolardos De Seguridad " Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación.

ARTICULO N°6. PARQUIZACION Y REFORESTACION

En el área afectada por el proyecto se ejecutará la parquización en un todo de acuerdo a los planos y especificaciones detalladas en el presente pliego, así como a las indicaciones que imparta la Inspección de Obra.

El oferente deberá señalar un profesional idóneo para la conducción técnica de los trabajos y el manejo de los aspectos agronómicos y biológicos de los mismos.

La tierra y enmiendas orgánicas serán aceptadas previa entrega de muestra en obra.

SUBITEM 6.1. LIMPIEZA Y DESMAL. DE VEGETACIÓN ADYACENTE

Se deberá cortar las raíces deterioradas, tronchadas, secas o en mal estado, como así también las excesivamente largas.

LIMPIEZA

El adjudicatario dedicará atención constante a la limpieza diaria, de todas las superficies de los espacios verdes comprendidos en las áreas incluidas en la obra. Esta tarea consistirá en la eliminación de todos aquellos residuos que se generan en los espacios verde; residuos vegetales resultantes del corte de césped, podas, más todos aquellos residuos resultantes de los vegetales (desrame natural, caída de hojas, etc.). La obligación del Contratista comprende el barrido y recolección de los residuos descriptos, y el retiro de todos ellos.

MANTENIMIENTO

El conjunto de trabajos obligatorios que deben realizarse para conservación y mantenimiento de los espacios verdes afectados por la obra. Las tareas de reposición consistirán en la sustitución o resiembra de las plantas y zonas de césped donde su estado botánico haga prever tal situación para un futuro próximo.

La Contratista tendrá a su cargo en su totalidad, incluso la provisión de la nueva planta, cuando la muerte o estado precario de la misma sea por causa de anomalías en los riegos, o por incumplimiento de las tareas de mantenimiento incluidas en este Pliego.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Estas tareas se medirán y se pagará por metro cuadrado en el Ítem 6 "PARQUIZACIÓN Y REFORESTACIÓN", subítem 6.1. "Limpieza y desmalezamiento de vegetación adyacente".



SUBITEM 6.2. CESPED

Este ítem se corresponde con el sembrado de panes de césped para la conformación de isletas separadoras y para sitios donde se haya realizado movimiento de suelo.

El pan deberá estar entero, no desterronarse por haber sido golpeados y no presentar rajaduras en el pan que impliquen la rotura de la unidad tierra - raíz. La inspección al recibir en obra, constatará el estado de los ejemplares pudiendo rechazarlos por no cumplir con las especificaciones descriptas.

PLANTACION

Se deberá comprimir primeramente la tierra negra agregada en forma adecuada. A continuación de realizada la plantación, se procederá a dar un riego inicial no menor de treinta (10) litros de agua por ejemplar, a los efectos de lograr la compactación correcta de la tierra; su adherencia a las raíces y la provisión a la planta del agua necesaria para su desarrollo. Una vez realizada cada plantación, comenzará su período de mantenimiento y conservación y se extenderá por el término establecido para el mismo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión y colocación de las especies necesarias para el cumplimiento de todo lo detallado, se medirán y se pagará por metro cuadrado en el Ítem 6 "PARQUIZACIÓN Y REFORESTACIÓN", subítem 6.2. "Césped". Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, descarga y acopio de todos los materiales; provisión de equipos; mano de obra y toda operación necesaria para la ejecución, colocación y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación.

ARTÍCULO Nº 7. CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO

7.1. SUBBASE DE SUELO GRANULAR ESTABILIZADO ESP. 15CM

Esta especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo natural existente con agregados triturados.

MATERIALES

Los materiales a ser utilizados en la subbase deben presentar un índice de soporte California (C.B.R.) igual o mayor al 40% y una expansión del 1% siendo estos índices determinados por el ensayo AASHTO T-193 con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D y para la densidad seca correspondiente al 97% de la máxima determinada en este ensayo.

La granulometría del material para subbase deberá encuadrarse dentro de una de las fajas granulométricas indicadas a continuación. La contratista podrá aprobar otras granulometrías pero en ningún caso el diámetro máximo del material podrá ser mayor que 7cm, ni las partículas que pasen el tamiz Nro200 en porcentaje en peso, ser superior al 30%.



TAMIZ	TIPO DE GRADACION		
	A	B	C
3"	100	100	100
2½"	90-100	90-100	90-100
n°4	35-70	40-90	50-100
N°200	0-20	0-25	0-30

Tabla 32. Gradación aceptada para constituir subbase granular.

El agregado retenido en el tamiz Nro10 debe estar constituido por partículas duras y durables, exentas de fragmento blando o laminado, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. El material para subbase no deberá presentar índice de plasticidad mayor que 6 (LP menor o igual a 6) y límite líquido mayor que 25 (LL menor o igual a 25).

EJECUCIÓN

Comprende operación de extracción, selección, transporte, distribución, mezcla y humedecimiento, compactación y acabado realizadas sobre la subrasante debidamente preparada en el ancho establecido en cantidades que permitan llegar al espesor de diseño luego de su compactación.

CONTROL

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO-T-180-D, con las muestras recogidas en puntos donde indique la inspección.
- Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.
- Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.
- Ensayos de granulometría e índices de plasticidad, de límite líquido, límite plástico según métodos AASHTO T-27 T-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales.
- Un ensayo de índice de soporte California (C.B.R.) conforme el método AASHTO T-180-D, con un espaciamiento máximo de 150 metros lineales.

Para su aceptación serán considerados los valores individuales de los resultados.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los rellenos que cumplan con las condiciones especificadas, se medirán en metros cúbicos (m³) de suelo en su posición final compactado. Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 7. "CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO", subítem 7.1. "Subbase de suelo granular estabilizado esp. 15cm".

7.2. BASE DE SUELO-CEMENTO ESP. 10CM

Este ítem consiste en la construcción de una capa de base conformada con suelo-cemento compactado de 0,10 m de espesor, que se realizara sobre la capa de subbase de suelo granular estabilizado.

MATERIALES A UTILIZAR



Suelo: El suelo a utilizar en la mezcla, será el suelo natural del lugar o proveniente del préstamo en caso de ser necesario. Este deberá estar libre de vegetación, raíces, materiales putrescibles, sales y cualquier otra sustancia perjudicial para el cemento.

Cemento Portland: El cemento deberá ser de marca aprobada oficialmente que cumpla con los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503.

Agua: El agua debe ser relativamente limpia, libre de cantidades perjudiciales de álcalis, ácidos y no contener materiales nocivos para el cemento.

Composición de la mezcla: La mezcla estará formada por suelo y cemento en las siguientes proporciones:

- Suelo ----- 90% (en peso)
- Cemento Portland ----- 10% (en peso)

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVESTIR

La superficie a revestir será preparada en forma que la misma se presente lisa, firme y verifique los controles detallados en el apartado del ítem anterior, quedando una superficie preparada, la cual deberá ser aprobada por la Inspección.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

La elección del método constructivo para la ejecución del revestimiento con suelo cemento, será de responsabilidad exclusiva del Contratista. El método constructivo elegido será sometido a la aprobación de la Inspección y en el mismo se informaran en detalle sobre los siguientes trabajos, con indicaciones de los equipos que se utilizaran.

- Preparación del suelo Mezcla de los materiales
- Transporte de la mezcla
- Distribución y compactación de la mezcla
- Terminación de la superficie
- Juntas de construcción transversal
- Curado

Previo a la ejecución de las tareas la Empresa deberá presentar al menos un perfil longitudinal y 3 (tres) perfiles transversales. Proponiendo en el mismo una rasante tentativa de diseño para ser aprobada por la Inspección. Para ejecutar el bolseado se deberá llenar las bolsas con suelo cemento y llevarlas a pie de obra, donde lo indique la Inspección, debiendo trabar las mismas al momento de su colocación.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los rellenos que cumplan con las características especificadas, se medirán en metros cúbicos (m³) de suelo estabilizado en su posición final compactado. El volumen de suelo mejorado se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 7. "CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO", subítem 7.2. "Base suelo-cemento esp. 10cm".

7.3. IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO

La imprimación simple consiste en una aplicación de material bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que aquel penetre en la misma.

TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR



Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0,4 a 0,9 litros por metro cuadrado (lts/m²) de residuo asfáltico. La Contratista deberá ajustar estas cantidades y la temperatura de aplicación según correspondiera. En pruebas iniciales la Inspección podrá adecuar la cantidad a regar, basándose en la penetración mínima del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, lo que no deberá ser inferior a los 6mm.

CONSTRUCCIÓN

Con la anticipación conveniente, la Contratista deberá solicitar a la Inspección, se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie e imprimación. Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando material seleccionado, al cual se le podrá incorporar cemento Portland, según se considere necesario.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Para la recepción de los trabajos, rige lo establecido en la SECCIÓN D-I – “Disposición Generales para la Ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, Bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos” del P.E.T.G. de D.V.N. ya mencionado.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie terminada y se pagará al precio unitario del Ítem 7. “CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO”, subítem 7.3. “Imprimación de material bituminoso”. Estos importes serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la provisión y distribución de materiales bituminosos; y por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado.

7.4. PAVIMENTO ASFÁLTICO ESP.=0,05M PARA CAPA DE RODAMIENTO

Este trabajo consiste en la ejecución del pavimento con mezcla asfáltica en caliente de 5 cm de espesor sobre el paquete estructural indicado conformando un perfil transversal tipo del 2%.

MATERIALES

AGREGADOS GRUESOS: El agregado pétreo estará formado por partículas duras y sanas y su contenido de partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia deficiente o perjudicial se controlará mediante los ensayos normalizados VN-E-66-82 y VN-E-67-75.

Resistencia Al Desgaste: las pérdidas de resistencia al desgaste admitidas, medidas por el método “Los Ángeles” (LA) serán las siguientes:

PARA CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO	
Pedregullo de roca	≤ 25 %
Grava Triturada o zarandeada	≤ 35 %

Tabla 33. Pérdidas de resistencia al desgaste admitidas

Lajosidad: el índice de lajas determinado mediante el ensayo VN-38-86 será menor de 25 para tratamientos superficiales y menor de 30 para mezclas bituminosas.



AGREGADOS FINOS: La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La humedad máxima de los agregados para mezclas en caliente será 0,5% en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales. En los agregados para mezclas asfálticas, excepto el suelo calcáreo, se deben cumplir las siguientes exigencias:

Plasticidad: sobre la fracción que pasa el tamiz 425 μm (N°40). Índice de plasticidad menor o igual a 4% según norma VN-E3-65.

Relación vía seca/vía húmeda del pasa tamiz 75 mm (N° 200): Si el material que pasa el tamiz 75 μm (N° 200) por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material liberado por el tamiz de 75 μm (N° 200) en seco deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavado.

Equivalente de arena: el material librado por el tamiz 4.8 μm (N°4), previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma, y ensayando luego de acuerdo a la Norma VN-E-10-82 deberá tener un “Equivalente de arena” mayor o igual a 50. El incumplimiento de uno solo de los tres parámetros consignados, motivará la inaceptabilidad de empleo de las arenas como componentes de la mezcla asfáltica en caliente.

FÓRMULA PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS

La fórmula para las mezclas asfálticas será ajustada en base a la dosificación propuesta por la Contratista, por la Inspección de Obra. Las mezclas ensayadas por el método Marshall deberán cumplir con las siguientes exigencias:

DETERMINACIÓN	CARPETA CONCRETO ASFÁLTICO
Número de golpes por cara	75 golpes
Vacios mínimo (método Rice norma VN E-27)	3 %
Vacios máximo (método Rice norma VN E-27)	5%
Vacios agregado mineral mínimo	14 %
Vacios agregado mineral máximo	18 %
Vacios ocupados por betún mínimo	70 %
Vacios ocupados por betún máximo	80 %
Estabilidad mínima	800 kg
Estabilidad máxima	1200 Kg
Fluencia mínima	0,25 cm
Fluencia máxima	0,45 cm
Estabilidad mínima remanente después de 24 hs. de inmersión en agua a 60 °C (en porcentaje de la norma)	80 %
Hinchamiento máximo después de 24 hs. de inmersión en agua a 60 °C	2 %
Relación Estabilidad/Fluencia mínima	2400 kg/cm
Relación Estabilidad/Fluencia máxima	4000 kg/cm

Tabla 34. Exigencias mínimas establecidas para mezclas asfálticas.



Cemento asfáltico: el porcentaje óptimo será el correspondiente al 4.0% de vacíos de la mezcla, con relación C/Cs = 1, siendo:

- C = Concentración en volumen de filler en sistema filler – betún.
- Cs = Concentración crítica de filler.

COMPACTACIÓN DE MEZCLAS PREPARADAS EN CALIENTE

Densidad mínima a exigir en las mezclas colocadas: se considerará finalizado el trabajo de compactación cuando la densidad de mezcla alcance el porcentaje mínimo con referencia al ensayo Marshall. Dicha densidad se calculará aplicando:

$$D_0 = (1 - V_f) \times DT \geq 0,98 \times DM$$

Donde:

- Do = Densidad mínima exigida al finalizar el proceso de compactación.
- Vf = Vacíos de la mezcla correspondientes al extremo superior del intervalo exigido en las especificaciones.
- DT = Densidad teórica de la mezcla.
- DM = Densidad Marshall obtenida con la máxima energía de compactación (75 golpes por cara).

Certificación de la mezcla compactada: no se certificará ninguna capa de la mezcla compactada que no haya alcanzado la densidad especificada en el apartado precedente.

Los ensayos de densidad se efectuarán por el método de inmersión previo parafinado sobre muestras extraídas de la capa de construcción, a una distancia tal que se puedan tener al menos 3 valores por cada determinación del ensayo de compactación.

Estabilidad, fluencia y porcentaje de vacíos de las mezclas preparadas en caliente: no se certificará ninguna superficie con mezcla cuya estabilidad acuse en estos ensayos, un valor inferior al 90 % de especificado.

El control de calidad de la mezcla se realizará tomando el material distribuido por la terminadora, cada 200 tn o fracción. Además se tomarán muestras sobre camión, a razón de una cada 200 tn. Sobre estos materiales se realizarán los siguientes ensayos:

- Muestras del material sobre camión: Se preparará un juego de tres probetas que se ensayarán por el método de Marshall, con material producido por la planta asfáltica.
- Muestra de material distribuido por la terminadora: Sobre cada juego de tres muestras se realizará el ensayo de recuperación de asfalto y granulometría.
- Relleno mineral: La incorporación de relleno mineral (filler) en la mezcla tipo concreto asfáltico de superficie, dependerá de las características de los agregados y sus proporciones granulométricas.

Si los resultados de los ensayos descriptos en los puntos anteriores fueran distintos a los previstos en las especificaciones, o no respondieran a la “Fórmula de obra”, la Contratista estará obligada a corregir los procedimientos de mezclado.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

IMPRIMACIÓN: Para su ejecución se deberán de seguir los lineamientos establecidos en el ítem 7.3. - IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO.

APLICACIÓN DE RIEGO DE LIGA: Antes de distribuir la mezcla se deberá realizar un riego de liga, el cual se podrá efectuarse con asfalto diluido de endurecimiento rápido o emulsiones de rotura rápida. El riego de liga se efectuará a razón de 0,2 a 0,4 litros por metro cuadrado (m²). En el caso de asfaltos diluidos o emulsiones deberá transcurrir el período de curado previo a la distribución de la mezcla



PREPARACIÓN DE MEZCLA BITUMINOSA: Para la elaboración de la mezcla deberá ser utilizada planta fija, de producción continua o por pastones. Las proporciones de los materiales serán las adecuadas para que resulte una mezcla cuya composición se ajuste a la Fórmula de Obra Final aprobada.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN: El transporte de la mezcla desde la planta hasta el lugar de utilización se realizará por medio de camiones de vuelco trasero de caja plana y perfectamente limpia. La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la terminadora, el camión solo toque a esta a través de rodillos previstos al efecto.

La temperatura de la mezcla medida sobre camión durante las operaciones de carga y descarga en ningún caso deberá ser inferior a los 160°C.

DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA: No se permitirá distribuir los días de lluvia. Tampoco se permitirá distribuir mezcla sobre el agua acumulada en las depresiones, ni sobre una superficie húmeda. Al final de cada jornada, se deberá prever la junta de trabajo preparando la zona siguiendo alguna de las siguientes metodologías:

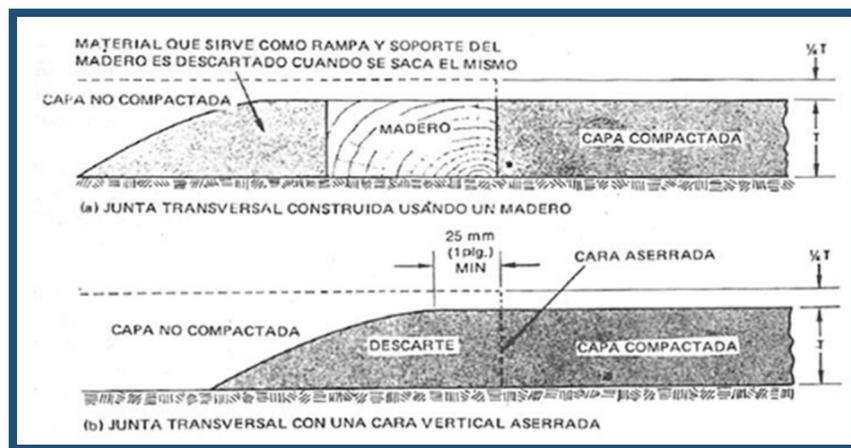


Imagen 49. Conformación de juntas de trabajo

Al iniciarse cada jornada, se procederá a preparar la zona de trabajo según corresponda antes de agregar nueva mezcla. En los lugares donde no sea posible la distribución a máquina, se podrá extender la mezcla mediante el uso de rastrillos.

COMPACTACIÓN: La compactación con rodillos se hará avanzando en dirección paralela al eje del camino, y desplazándose en cada viaje desde los bordes hacia el centro, hasta sobrepasar en 0,50 m aproximadamente el eje de calzada.

La compactación de las mezclas asfálticas se iniciará tan pronto su temperatura o humedad lo permita. Completada la compactación con rodillo neumático, para borrar sus huellas, se pasará una aplanadora. Toda mezcla que no haya ligado deberá ser quitada en todo el espesor de la capa y reemplazada por cuenta de la Contratista.

LIBRADO AL TRÁNSITO: La carpeta se podrá librar al tránsito, si así lo determina la Inspección, una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo suficiente para que no se observe adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.



CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN: Para su aprobación la superficie de toda capa construida con mezcla bituminosa deberá cumplir con las siguientes exigencias, además de las detalladas más arriba y en el pliego de especificaciones técnicas generales de D.N.V.

ESPESOR RESULTANTE: El valor medio por tramo no podrá ser inferior al 100% del espesor de proyecto, no permitiéndose ningún espesor individual menor del 80% de dicho espesor. Por debajo del espesor de proyecto se aplicarán descuentos en todos los casos.

LISURA SUPERFICIAL: Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje en los lugares a determinar por la Inspección. No se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

Después de terminados los trabajos de compactación, la Inspección controlará la lisura superficial debiendo ser corregidas, por cuenta de la Contratista, las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas.

PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO: La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.2% ni superior al 0.4% de la del proyecto. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta de la Contratista. No se tolerarán anchos en defecto a los del proyecto o los indicados por la Inspección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y de pago es el metro cuadrado (m²) y se pagará al precio unitario establecido para el ítem 7. "CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO", subítem 7.4. "Pavimento asfáltico esp. 0,05m p/capa de rodamiento" y será compensación total por la elaboración, transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica en las condiciones especificadas.

ARTÍCULO Nº 8. CARTEL DE INGRESO

En este ítem se incluyen todas las tareas necesarias para la construcción de un pórtico de ingreso según lo detallado en los planos respectivos. Además se incorporan todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra que contemplen los elementos estructurales para la correcta fundación del mismo.

8.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Los trabajos abarcados por este Subítem consisten en la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la elaboración del encofrado, el cortado y colocación de las armaduras de acero, la provisión, el transporte, la colocación, la terminación y el curado del hormigón en las estructuras a ser construidas.

El hormigón estará formado por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento portland normal, árido fino, árido grueso, y cuando ello se especifique o autorice expresamente, aditivos.

El transporte, colocación, compactación, protección y curado, se realizarán de modo tal que, una vez retirados los encofrados, se obtengan estructuras compactas, de textura uniformes, resistentes, impermeables, seguras y durables, y en un todo de acuerdo a lo que establecen los planos de proyecto y las órdenes de la Inspección de Obra.



NORMAS REGLAMENTARIAS

Los trabajos de hormigón armado deberán responder a los siguientes Reglamentos, Normas y referencias bibliográficas:

- Reglamento CIRSOC 201 “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado”.
- Norma DIN 1045 – Cuaderno 220 y 240.
- Viento. Reglamento CIRSOC cuaderno 102.

MATERIALES

HORMIGÓN: El hormigón a emplear para la ejecución de las estructuras tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas y demás documentos del proyecto. Tendrá la propiedad de poderse colocar en los encofrados sin segregación o con la segregación mínima posible, y una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento suficiente y necesario para obtener mezcla compacta, capaz de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio, y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación o corrosión del medio ambiente.

ÁRIDOS: La arena a emplearse será, con preferencia, de la zona donde se construyan las obras. Será de origen feldespático o cuarzoso, de grano grueso, mediano y fino con grano máximo de 5mm. Será limpia, sin impurezas de tierra; podrá contener arcilla pura hasta 5% en peso. De ser necesario y a pedido de la Inspección se procederá a hacer el análisis de la arena a ser empleada. La granulometría promedio de las arenas a emplear deberá cumplir en las curvas y gráficos correspondientes que al efecto definan las normas DIN y CIRSOC 201 (3.2; 3.2.3 y siguientes).

El agregado grueso estará constituido por canto rodado de río o mar (grava) o piedra triturada de cantera (pedregullo) y debe proceder de piedras duras graníticas o cuarzosas. Deberá ser limpio y, si presentara impurezas, será lavado con agua limpia. El tamaño máximo del agregado grueso queda limitado por el tipo de elemento de la estructura. No deberá superar 1/8 de la menor dimensión y si la armadura es muy densa, se limitará su tamaño a 1/10 de dicha dimensión. Deberá cumplimentar con CIRSOC 201 (3.2;3.2.4 y siguientes) respecto de la granulometría indicada en las especificaciones técnicas generales y CIRSOC 201 6.3.2.1.

AGUA: El agua a emplear para amasado de los hormigones, así como la relación agua-cemento, deberán cumplir con CIRSOC 201(3.3 y siguientes). El agua deberá ser potable, limpia y exenta de toda impureza, como ser sales, ácidos y grasas. Cuando la Inspección lo considere necesario, podrá exigir un análisis químico del agua.

ADITIVOS: A efectos de reducir el tiempo para el desarrollo de la resistencia del hormigón y cumplir con los plazos previstos de obra, la Contratista podrá utilizar productos aditivos plastificantes y acelerantes de endurecimiento. Los aditivos a emplear deberán cumplir los requisitos establecidos en el Artículo 3.4 y siguientes del CIRSOC 201. Además todos los aditivos utilizados en la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en la norma IRAM 1663; y deberán ser acompañados por los



certificados de fabricación con detalle de su composición, propiedades físicas y datos para su uso los cuales serán presentados a la Inspección.

DOSIFICACIÓN

Para cada tipo de hormigón, se estudiará la dosificación más conveniente a fin de obtener las resistencias requeridas, siguiendo las recomendaciones del CIRSOC y las normas DIN. Los estudios de dosificación se harán en laboratorios reconocidos y aceptados por la Inspección. Estos emitirán un certificado donde consten las dosificaciones y los resultados de los ensayos, y el mismo será entregado a la Inspección. Deberá verificarse el mismo para cada nueva partida de agregado fino o grueso que ingrese a la obra y de acuerdo a las características de las diversas secciones de la estructura.

HORMIGÓN A MÁQUINA

Se colocará cada uno de los materiales rigurosamente medidos en el balde de la hormigonera, en el orden que indique la Inspección, quien también controlará la cantidad de agua necesaria para cada pastón en el depósito respectivo de la hormigonera. Una vez que se coloquen los materiales dentro del tambor de la hormigonera, se hará entrar gradualmente la cantidad de agua medida, manteniéndose todo el pastón en remoción durante el tiempo necesario para su buena mezcla.

En ningún caso el tiempo de amasado será inferior a un minuto y medio después de estar dentro del tambor de la hormigonera todos los materiales de pastón incluida el agua. La Inspección a su exclusivo criterio podrá ampliar el citado tiempo si lo considera oportuno.

VIBRADO DEL HORMIGÓN

El hormigón deberá ser compactado con vibradores de inmersión de alta frecuencia, entre 9,000 y 12,000 ciclos/min. Los vibradores de inmersión deben introducirse en el hormigón con el vástago vibrador colocado verticalmente.

Se respetará el siguiente procedimiento:

- Se deberá insertar rápidamente el vibrador en forma vertical hacia el fondo de la capa de hormigón fresco y mantenerlo en esa posición evitando que toque el fondo, de 5 a 15 segundos.
- Se extraerá lentamente el vibrador a una velocidad de no más de 6 cm/seg.
- Las siguientes inserciones del vibrador deben ser tales que los diámetros de acción se traslapen y no queden zonas sin compactar.

Se deberá evitar que el vibrador entre en contacto con las armaduras. Cuando se aplique una nueva capa de hormigón, la botella del vibrador deberá sumergir unos 10 cm. en la capa anterior. No se permitirá compactar capas de hormigón de más de 50 cm. de profundidad. En cada lugar de inserción el vibrador será mantenido solamente el tiempo necesario y suficiente para producir la compactación del hormigón, sin producir segregación.

EXTRACCIÓN DE PROBETAS PARA ENSAYO A LA COMPRESIÓN

Durante la preparación de los hormigones, la Inspección extraerá probetas cilíndricas estándar de 15 cm. de diámetro y de 30 cm. de altura las que después de fraguadas será enviadas al laboratorio que indique la Inspección para su ensayo respectivo.

Se extraerán 3 (tres) probetas en la colada de columnas.



Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descriptos, como asimismo para la extracción de muestras, su envasado, rotulado y remisión hasta los laboratorios donde deben ensayarse serán por cuenta exclusiva de la Contratista, quien no recibirá por tal causa pago directo alguno.

CURADO Y DESENCOFRADO DE LA ESTRUCTURA

Antes de iniciar la operación de colado, la Contratista deberá tener a pie de obra el equipo indispensable para asegurar el curado de las estructuras de acuerdo con las exigencias de esta sección. Durante los 7 (siete) días siguientes al de terminado el colado del hormigón debe tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

8.1.1. ZAPATAS AISLADAS

Las fundaciones serán ejecutadas con bases superficiales centradas, construidas en hormigón armado H-20 y Acero ADN 420, en las cantidades y dimensiones mínimas definidas en los planos de fundaciones. No obstante, podrá presentar alternativas al tipo de fundación a adoptar, conjuntamente con la documentación, previa aprobación de la Inspección. Se deberá tener en cuenta todas las disposiciones previstas en el Capítulo 15 de la Norma CIRSOC. El anclaje de la armadura en las bases superficiales debe cumplir con lo especificado en el Capítulo 12 del CIRSOC 201.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) de hormigón terminado dentro del Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.1.1. "Zapatatas aisladas". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, elaboración, transporte, ensayos, compactación y todas las tareas descriptas en la presente especificación.

8.1.2. COLUMNAS (0,20X0,20M)

Se ejecutarán en H°A°, con hormigón H20 y Acero ADN 420. Se deberá respetar la cuantía mínima establecida en el reglamento de 0,01 para tipos de armadura con estribos cerrados. Así también se deberá respetar en columnas una cuantía máxima de 0,08 para tipos de columnas con estribos cerrados.

Se establece un mínimo de cuatro (4) barras envueltos por estribos cerrados. La mínima dimensión de una columna debe ser ≥ 200 mm y el diámetro de la armadura principal a utilizar debe ser $db \geq 12$ mm. Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicaran para las columnas de hormigón armado del proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) de hormigón terminado dentro del "Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.1.2. "Columnas". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, elaboración, transporte, ensayos, compactación y todas las tareas descriptas en la presente especificación.

8.1.3. LOSA (ESP. 7CM)



Se ejecutarán en H°A°, con hormigón H20 y Acero ADN 420. Se deberá respetar la cuantía mínima establecida en el reglamento de 0,01 para tipos de armadura con estribos cerrados. Las características y dimensiones de estos elementos componentes de la Estructura Resistente, responderán a lo estipulado en el correspondiente cálculo estructural.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) de hormigón terminado dentro del Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.1.3. "Losa (esp. 7cm)". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, elaboración, transporte, ensayos, compactación y todas las tareas descriptas en la presente especificación.

8.1.4. ENCADENADO SUPERIOR (0,20X0,20M)

Se ejecutarán en H°A°, con hormigón H20 y Acero ADN 420. Se deberá de garantizar el recubrimiento mínimo exigido por el Código ACI 318/CIRSOC de 20mm. Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201.

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicaran para las vigas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) de hormigón terminado dentro del Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.1.4. "Encadenado superior (0,20x0,20m)". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, elaboración, transporte, ensayos, compactación y todas las tareas descriptas en la presente especificación.

8.2. VIGA CELOSIA

Los elementos metálicos que se constituyan en el pórtico deberán cumplir como mínimo con los requisitos de las Normas y Reglamentos indicados a continuación

- CIRSOC 101 Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de Edificios.
- CIRSOC 102 Acción del viento sobre las Construcciones.
- CIRSOC 301 Proyecto Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios
- CIRSOC 302 Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio de las Estructuras de Acero.
- CIRSOC 303 Estructuras Livianas de Acero (Recomendación)
- CIRSOC 304 Estructuras de Acero Soldadas

También son aplicables complementariamente, las normas extranjeras indicadas en los apartados siguientes, en aspectos no contemplados en las normas arriba citadas.



- Normas AISC (Manual of Steel Construction) AISC Specification for Structural Joints using ASTM A-325 A-490 Bolts.

MATERIALES

Aceros estructurales Salvo indicación en contrario en los planos las propiedades de estos aceros son las especificadas en la NORMA CIRSOC 301- Cap. 2. Para otras estructuras el material a emplear será acero F-24. Empleo de otro tipo de aceros El empleo como material de base de la estructura de cualquier otro tipo de acero, distinto de los mencionados en el apartado anterior, deberá ser justificado exhaustivamente por el Contratista, señalando sus características mecánicas, de soldabilidad y sensibilidad a la rotura frágil, y la repercusión de las mismas sobre los distintos documentos del presente proyecto. Se justificarán igualmente con la técnica operatoria recomendada.

ELECTRODOS

Se empleará alambre con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especificadas en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del alambre. Estarán de acuerdo con la especificación CIRSOC 304. Se complementará en caso necesario con las normas AWS.1.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EMPALMES PERMITIDOS

Los empalmes deberán respetar las indicaciones dadas en los planos del proyecto, tanto en lo que se refiere a los tipos de empalme como a su localización. Calidad de las soldaduras La calidad de la soldadura responderá a las condiciones establecidas en la norma CIRSOC 304 Cap. 2 y anexos.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daño en los elementos. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará en forma global dentro del Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.2. "Viga celosía". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, elaboración, transporte, ensayos, compactación y todas las tareas descriptas en la presente especificación.

8.3. MAMPOSTERIA DE ELEVACION DE LADRILLO COMUN

Este apartado regirá para toda mampostería a ejecutar, la cual se ejecutará con ladrillo común de 26x12x5cm, respondiendo a las dimensiones y formas detalladas en los planos de proyecto, tanto en planta como en elevación.

Los ladrillos se colocarán trabándolos, esto es, con juntas desencontradas en el plano vertical y en el plano horizontal, de hilada en hilada. Se emplearán, al efecto ladrillos enteros, tres cuartos y medios. Se colocarán con enlace nunca menor de la mitad de su ancho en todos sus sentidos.



Los tabiques llevarán a partir del nivel de piso, cada metro de altura, asentados en mezcla de concreto 1:3, dos hierros de 8 mm que se doblarán en forma de gancho tomando el ladrillo en sus extremos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico (m³) de mampostería terminada dentro del Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.3. "Mampostería de elevación de ladrillo común". El pago según lo descrito en dicho Ítem será compensación total por la provisión, carga, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación.

8.4. CARTELERIA CORPOREA

Este ítem se refiere a la materialización de la cartelería que se detalla en los correspondientes planos. Las letras que conformaran la cartelería contendrán las siguientes características:

- Materialidad: Letras corpóreas tipo cajón de "BERGOMI" o similar en fundición de aluminio satinado anodizado o acero inoxidable (calidad AISI serie 300).
- Texto: AUTODROMO CIUDAD DE CONCORDIA
- Medidas: 80 cm de alto x 1970 cm de ancho total x espesor proporcional.
- Tipografía: Neutraface 2 Display Titling.
- Cantidad: 1
- Diseño: El diseño (junto con las tipografías en curvas, nombres y medidas) estará en el archivo pdf enviado adjunto al momento de adjudicarse el trabajo y contiene los vectores finales para producir cada pieza. Deberá respetarse tal cual está en el archivo.
- Sistema de fijación: Fijado con elementos de sostén de hierro sobre placa metálica, asegurando su resistencia y previendo los refuerzos para evitar su caída.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La iluminación se medirá y pagará en forma global (gl), al precio unitario de contrato para el Ítem 8. "CARTEL DE INGRESO", subítem 8.4. "Cartelería corpórea". Estos precios serán compensación total por la adquisición, acopio, carga y descarga, aplicación y toda otra operación necesaria para materializar la cartelería en la forma especificada.

8.5. ILUMINACION

Este ítem comprende la incorporación de una serie de luces sobre la estructura de placas de aluminios descripta en ítems anteriores. La ubicación exacta de la luminaria se registrará por indicación de los planos correspondientes.

Para este tipo de luminarias se prevé utilizar plafones cuadrados de embutir, de 18W, con cuerpo de aluminio de alta calidad lacado en color blanco. Las ópticas estarán constituidas por placas planas y deberán permitir una excelente distribución luminosa logrando así eficiencia en el alumbrado, adecuado confort visual. El sistema óptico estará compuesto por un reflector de chapa de aluminio, de pureza no menor al 95 %, pulido abrigantado, anodizado y sellado.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La iluminación se medirá y pagará en forma global (gl), al precio unitario de contrato para el Ítem 8. “CARTEL DE INGRESO”, subítem 8.5. “Iluminación”. Estos precios serán compensación total por la adquisición, acopio, carga y descarga, aplicación y toda otra operación necesaria para dejar el pórtico iluminado en la forma especificada.

ARTÍCULO Nº 9. CONFORMACIÓN DE CUNETAS

Los cordones cunetas de hormigón de cemento Portland se construirán cumpliendo las disposiciones de estas especificaciones, planos, detalles agregados al proyecto y de las órdenes que imparta la Inspección. Los planos establecerán las medidas, perfil y estructura de los cordones cunetas y badenes.

Asimismo se deberá atender las órdenes por escrito que imparta la Inspección de obra respecto a la ubicación y en un todo de acuerdo a lo que establecen las Especificaciones respectivas. Para su ejecución se deberá respetar todo lo expresado en las especificaciones de la Sección L XVII “Cordones de Hormigón Armado” del P.E.T.G. de la D.N.V., tanto para el caso de cordones de hormigón simple como cordones de hormigón armado, complementándose con lo siguiente: Las juntas de dilatación se construirán en un todo de acuerdo a los planos de detalle.

9.1. CUNETAS DE HORMIGÓN ARMADO

9.2. CUNETAS MONTABLES

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El hormigón será medido en metros lineales, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el Ítem 9. “CONFORMACION DE CUNETAS”, subítem 9.1. “Cuneta de hormigón armado” y subítem 9.2. “Baden de hormigón armado”. El precio será compensación por la provisión de todos los materiales componentes del hormigón; elaboración y colocación del mismo para lograr el espesor indicado en planos; ensayos de probetas, desencofrado y curado del hormigón y todo trabajo que sean necesarios.

ARTÍCULO Nº 10. PROTECCION VEHICULAR

10.1. DEFENSA METÁLICA FLEXIBLE TIPO GUARDARRAIL - CONF. TIPO A

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa, en los lugares indicados en la documentación y en todo de acuerdo con el plano respectivo.

Se utilizarán metálica flexible tipo Guardarrail - Conf. TIPO A de doble onda diseñadas según IRAM-IAS U 500-209:2002, que funcionan como una gran viga continua soportada por postes, distanciados entre sí 3,81 m.

MATERIALES

ACERO PARA BARANDAS: Chapas de acero obtenidas por el sistema Siemens Martín o en convertidores básicos de oxígeno (Sistema L-D), laminadas en caliente, con las siguientes características mecánicas:



Tensión mínima de rotura de tracción	37 Kg/mm ²
Límite de fluencia mínimo	24 Kg/mm ²
Alargamiento mínimo de la probeta de 50 mm de longitud calibrada por 12,5 mm de ancho y por espesor de la chapa	30 %

Tabla 35. Características tensionales acero para barandas metálicas

ACERO PARA BULONES: Rigen las IRAM-IAS U500-512.

MATERIALES PARA POSTES: Podrán ser perfiles estructurales de acero en un todo de acuerdo con las dimensiones y pesos indicados en el plano respectivo, respondiendo sus características mecánicas, sobre probetas longitudinales, a la Norma IRAM IAS U500-503-A.37, o perfiles U o I de chapa de acero conformada en frío que permita sujetar las barandas por medio de bulones sin que los agujeros dejen secciones debilitadas.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las piezas del proyecto y las mejoras reglas de arte.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá en metros lineales de longitud útil (ml) de baranda colocada y aprobada por la Inspección y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem 10. "PROTECCION VEHICULAR", Subítem 10.1. "Defensa metálica flexible tipo Guardarrail - Conf. TIPO A". Comprende la provisión y colocación de todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

ARTÍCULO N° 11. SEÑALIZACION

11.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL POR PULVERIZACIÓN.

Los subítems a los que se refiere el siguiente apartado son:

11.1.1. SENDA PEATONAL

11.1.2. BLANCA P/ DIVISIÓN DE CALZADA - SIMPLE DISCONTINUA

11.1.3. BLANCA P/ CANALIZACION DE ISLETAS

11.1.4. AMARILLA P/ CORDONES CUNETAS

11.1.5. BLANCA P/FLECHAS

El Contratista queda obligado a ejecutar la Señalización Horizontal con material termoplástico reflectante. Su composición debe cumplir con todos los requisitos de la presente especificación, dando lugar a una capa de pintura de larga duración frente a los factores corrientes de desgaste.

COMPOSICIÓN

La pintura termoplástica aquí especificada deberá responder a la siguiente composición:



Vehículo	Compuesto de resinas naturales y sintéticas, mínimo 18%, máximo 30%.
Dióxido de titanio	10 %
Esferas de vidrio	30 %
Pigmento	Blanco o amarillo (según color que se requiera)

Tabla 36. Composición pintura para señalización horizontal.

DIMENSIONES Y CONFORMACIÓN

En lo que respecta al presente apartado, regirá lo establecido en el Manual de Señalamiento Horizontal partes I (Aspectos Básicos del señalamiento horizontal) y V (Marcas Especiales) de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.). E2012 ya mencionado conjunto a lo establecido por el proyecto.

OBRAS A EJECUTAR

1. DEMARCAION DE CARRILES: En zonas a determinar en obra, se efectuará con material termoplástico reflectante, aplicado por pulverización, en trazos discontinuos de 2,5m de largo, 0,10m de ancho y 0,0015m de espesor, color blanco, alternados 2,50m sin pintar.

2. SENDAS PEATONALES, FLECHAS, ETC: Se efectuarán con material termoplástico reflectante aplicado por extrusión en 0,003m. de espesor color blanco y respetarán las dimensiones establecidas en las planillas adjuntas al cómputo métrico.

3. IMPRIMACION CON MATERIAL LIGANTE ADHESIVO: Se aplicará en todos los casos antes de efectuar la demarcación y previa limpieza de la zona a señalar. Se utilizará material cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 (treinta) minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

MEDICION Y FORMA DE PAGO:

La señalización horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado (m²) de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección en el ancho y espesor especificado, al precio unitario de contrato para el Ítem 11. "SEÑALIZACION", Subitem 11.1.1. "Senda peatonal", 11.1.2. "Blanca p/ división de calzada – simple discontinua", 11.1.3. "Blanca p/ canalización de isletas", 11.1.4. "amarilla p/ cordones cunetas" y 11.1.5. "Blanca p/ flechas". Estos precios serán compensación total por la adquisición, acopio, carga y descarga, aplicación y toda otra operación necesaria para dejar la calzada demarcada en la forma especificada.

11.2. SEÑALIZACION VERTICAL

Los subitems a los que se refiere el siguiente apartado son:

11.2.1. RESTRICTIVA "LIMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA" (60 KM/H)

11.2.2. PROHIBITIVA "NO ADELANTAR"

11.2.3. ADVERTENCIA "CRUCE DE PEATONES"

11.2.4. ADVERTENCIA "PARE"



11.2.5. ADVERTENCIA "EMPALME LATERAL"

11.2.6. ADVERTENCIA "PROXIMIDAD DE SEÑAL DE PARE"

11.2.7. PREVENTIVA "ESTRECHAMIENTO LATERAL IZQUIERDO"

11.2.8. PREVENTIVA "CICLISTAS"

11.2.9. INFORMATIVA "AUTÓDROMO" "CONCORDIA CENTRO"

El sistema de señalamiento vertical a nivel se efectuará a través de placas de señales con la nomenclatura R (reglamentación), P (prevención) e I (información) que se consignan en el Sistema de Señalamiento Vial Uniforme, Anexo L, Artículo 22 de la Ley de Tránsito 24.449. Serán provistos por el Contratista en la forma, clase y medida indicada en los planos respectivos que se adjuntan. Las normas de colocación, colores, tamaños de letras, símbolos y distancias, etc. serán las adoptadas por la D.P.V.

MATERIALES

Regirá lo establecido en el Manual de Señalamiento Vertical de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) E201 ya mencionado. Este da referencia, respecto a los materiales, tamaños, espesores, contenidos, colores y leyendas, y de acuerdo a lo indicado en planos de detalle y especificaciones adjuntas. Así como, la forma de implantación reglamentaria.

REQUISITOS

Los hormigones y maderas, perfiles y chapas de acero laminado deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones relativas a cada uno en la general.

Los elementos que muestren porosidad, oquedades, fisuras, deformaciones u otros desperfectos deberán ser reparados o serán rechazados si la Inspección considera estos defectos inaceptables, como por ejemplo la presencia de fracturas, deformaciones o inadecuada textura superficial de las superficies a la vista.

CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección aprobará los trabajos de ejecución de las tareas si se verifica el cumplimiento de:

- las especificaciones sobre materiales a usar procedimientos constructivos.
- el cumplimiento de las cotas, anchos, espesores y pendientes indicados en las especificaciones o instrucciones por ella impartidas.

CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar los trabajos ejecutados hasta la recepción definitiva de los trabajos. El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios (un) de contrato estipulados para el Ítem 11. "SEÑALIZACIÓN", Subitem 11.2. "Señalización vertical" 11.2.1. "Restrictiva "límite de velocidad máxima" (60 km/h)", 11.2.2. "Prohibitiva "no adelantar"", 11.2.3. "Advertencia "cruce de peatones"", 11.2.4. "Advertencia "pare"", 11.2.5. "Advertencia "empalme lateral"", 11.2.6. "Advertencia "proximidad de señal de pare"", 11.2.7. "Preventiva "estrechamiento lateral izquierdo"", 11.2.8. "Preventiva "ciclistas"", 11.2.9. "Informativa "autódromo" "concordia centro"". Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los



materiales; provisión e instalación de equipos; mano de obra y toda operación necesaria para la colocación y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección.

ARTÍCULO N° 12. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

El sistema de alumbrado público en la zona de intervención, incluyen la realización de la iluminación general, comprendida por:

- Tipo A: puesta en valor y montaje de 9 columnas tubulares de acero con una altura libre de 12 metros, con doble brazo de 0,60 y 1,80 metros de vuelo, luminarias LED con cámara porta equipo incluido, grado de protección IP54, con artefacto Led de potencia eléctrica de 50 W.

12.1. “COLOCACIÓN DE LUMINARIA ALTA DOBLE”

12.2. “PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE LUCES LED”

ALIMENTACIONES

Deberán construirse las derivaciones desde los puntos de conexión hacia los tableros de comando, protección y medida de los consumos eléctricos, ubicados algunos de estos sobre la misma estructura que soporta a la subestación transformadora, y otros dentro de las torres de 25 metros.

Desde estos tableros y a través de conductores (3 fases +1 neutro + 1 tierra), se distribuirá hacia las distintas luminarias según los planos de detalle que se adjuntan.

La Contratista deberá presentar una planilla donde se calculen las distintas caídas de tensión en los distintos tramos de la instalación.

Los conductores a utilizar cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:

- Normas IRAM 2178, tensión de trabajo hasta 1.100 V.
- Metal de Cu electrolítico cobre electrolítico o aluminio grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176 respectivamente.
- Flexibilidad clase 5 de la Norma IRAM 2022 para el cobre y clase 2 para el aluminio
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE).
- Identificación de los conductores Ma/Ne/Ro/Ce conductor de tierra Ve/Am.
- Protecciones y blindajes, Protección mecánica: Para los cables multipolares se emplea una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplean flejes de aluminio.
- Protección electromagnética: Se la puede colocar en los cables multipolares, siendo en todos los casos de cobre recocido. Se utiliza en estos casos dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante.
- Cumplimiento de la Norma IRAM 2399 relacionada con la resistencia a llama.
- Rango de temperaturas +90°C hasta -15°C.

LUMINARIAS



Para este caso se prevé el montaje de luminarias tipo LED tipo ip65 de 150w o calidad superior, por tratarse de artefactos con alto rendimiento luminoso, permitiendo una excelente distribución lumínica, con gran separación entre columnas.

Las mismas dispondrán de una cámara porta equipo independiente del sistema óptico y con acceso propio, mediante sistema simple que evita las caídas accidentales. El cuerpo de la luminaria estará construido de fundición de aluminio.

El reflector de aluminio estampado, pulido, electroabrillantado, anodizado y sellado. El refractor estará construido de policarbonato, con protección anti UV, resistente a los impactos violentos.

Freno a los efectos de prevenir el aflojamiento de la lámpara, evitando de este modo el arco por falso contacto, algo muy común bajo las condiciones de vibración continua a que están sometidas las luminarias en las columnas.

Las conexiones para la alimentación del mismo, se deberán efectuar por la parte posterior mediante mordazas a los efectos de asegurar un contacto eléctrico efectivo.

SISTEMA DE FIJACIÓN AL SUELO

Las columnas se fijarán al suelo por empotramiento. La longitud de empotramiento de las columnas, serán empotradas en hormigón como mínimo de H/10 de su altura libre.

A esto se le agregará un cabezal del mismo material constitutivo de las bases, con un pilote, a los efectos de evitar hundimientos y vuelcos de las columnas.

Estas columnas se colocarán en bases de hormigón tipo H17. Las dimensiones finales surgirán de los cálculos respectivos, una vez ejecutado el Proyecto Ejecutado.

DISPOSITIVO DE PUESTA A TIERRA DE COLUMNAS Y GABINETES DE CONTROL

La puesta a tierra de las columnas de alumbrado y de los gabinetes de control se realizará de la manera descrita en Artículo 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

PROTECCIÓN DE LAS COLUMNAS

Se entregarán protegidas en su superficie exterior, por una capa de pintura antióxido, cincadas por inmersión en caliente u otra protección que se establecerá por convenio.

Las columnas destinadas a ser pintadas, serán sometidas a una limpieza superficial, por arenado o por otro proceso similar, que asegure una superficie libre de óxido.

Inmediatamente después se aplicará una capa de pintura antióxido al cromato de zinc, de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM 1132.

Luego de este procedimiento se aplicará doble mano de esmalte sintético color celeste.

TENDIDO DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

A los efectos de alimentar las distintas luminarias, se utilizarán líneas subterráneas utilizándose conductores eléctricos tipo Sintenax o calidad superior, en zanjas con camas de arena, protección de ladrillos y mallas de advertencia según los planos respectivos.

A los efectos del montaje de las diferentes líneas que alimentan a diferentes circuitos se cumplirá lo expresado en el Artículo 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas generales.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión y montaje de todos los elementos necesarios para el cumplimiento de lo detallado, se medirán y se pagará de la siguiente manera: recolocación de las luminarias se pagará por unidad (un) mediante al precio de contrato para el Ítem 12 “ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PUBLICO”, subítem 12.1. “Colocación de luminaria alta doble”. Provisión e instalación de luminarias, junto con la puesta en valor de columnas de alumbrado público se pagarán por unidad (un) al precio de contrato para los Ítem 12 “ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PUBLICO”, subítem 12.2. “Provisión y colocación de luces LED”.

Los precios serán compensación total por la provisión, transporte y acopio de todos los materiales; provisión e instalación de equipos; mano de obra y toda operación necesaria para la colocación y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación.



CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS, CÓMPUTOS Y PRESUPUESTO

En lo que sigue, se presentan las planillas correspondientes a los aspectos económicos que conlleva la obra, los análisis de precios realizados y cómputos que conforman cada ítem.

GASTOS GENERALES

Obra: MEJORA GENERAL DEL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA - 2da etapa				
ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES				
1. DIRECTOS QUE DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA	P.UNIT	CANT	AMORT	S.TOTAL
A) DIRECCIÓN, CONDUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE OBRA				
Jefe de Obra y representante técnico	\$ 51.500,00	1,00	100,00%	\$ 51.500,00
Capataz general	\$ 35.650,00	1,00	100,00%	\$ 35.650,00
Ing. Laboral	\$ 39.000,00	1,00	20,00%	\$ 7.800,00
Administrativo	\$ 30.500,00	1,00	20,00%	\$ 6.100,00
Pañolero (jefe de taller)	\$ 32.500,00	1,00	100,00%	\$ 32.500,00
Sereno	\$ 25.000,00	1,00	100,00%	\$ 25.000,00
B) SERVICIOS				
Energía eléctrica	\$ 6.200,00	1,00	100,00%	\$ 6.200,00
Agua	\$ 750,00	1,00	100,00%	\$ 750,00
Telefono	\$ 6.100,00	7,00	100,00%	\$ 42.700,00
C) GASTOS OPERATIVOS				
Elementos de librería	\$ 4.100,00	1,00	100,00%	\$ 4.100,00
Reposición de elementos p/ botiquín	\$ 450,00	1,00	100,00%	\$ 450,00
Limpieza	\$ 2.400,00	1,00	100,00%	\$ 2.400,00
D) COSTOS DE MÓVILES ASIGNADOS A LA OBRA				
Camioneta				
Combustible	\$ 8.700,00	2,00	100,00%	\$ 17.400,00
Patente	\$ 500,00	2,00	25,00%	\$ 250,00
Seguro	\$ 2.000,00	2,00	100,00%	\$ 4.000,00
E) INFRAESTRUCTURA (Obrador)				
Alquiler container 6,00m x 2,40m	\$ 15.000,00	1,00	100,00%	\$ 15.000,00
Alquiler container 2,20m x 2,40m	\$ 6.500,00	2,00	100,00%	\$ 13.000,00
Alquiler casilla de vigilancia	\$ 5.150,00	1,00	100,00%	\$ 5.150,00
Alquiler baño portátil obra + 1 servicio por semana	\$ 3.625,00	1,00	100,00%	\$ 3.625,00
Alquiler volquete 2 m3	\$ 4.750,00	1,00	100,00%	\$ 4.750,00
			SUBTOTAL	\$ 278.325,00
			Nº DE MESES	6,00
			TOTAL	\$ 1.669.950,00
2. INDIRECTOS, QUE NO DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA				
A) Infraestructura (Obrador)	P.UNIT	CANT	AMORT	S.TOTAL
Computadora	\$ 40.820,00	2,00	10,00%	\$ 8.164,00
Nivel Optico + Tripode	\$ 25.637,60	1,00	10,00%	\$ 2.563,76
Tanques de combustible 5000 lts	\$ 37.160,00	1,00	5,00%	\$ 1.858,00
Tanques de agua 12000 lts	\$ 40.124,00	1,00	5,00%	\$ 2.006,20
Columnas de iluminación LED - 7mts	\$ 40.500,00	4,00	5,00%	\$ 8.100,00
Grupo Electrónico - 18 HP	\$ 285.000,00	1,00	5,00%	\$ 14.250,00
Electrobomba Sumerg. 1 HP - Caudal 4000 lts/h	\$ 71.000,00	1,00	5,00%	\$ 3.550,00
Galpón semicubierto 15 m x 12 m - h = 5 m c/cubierta de chapa ondulada N° 25	\$ 915.000,00	1,00	5,00%	\$ 45.750,00
Señales	\$ 3.500,00	1,00	100,00%	\$ 3.500,00
			TOTAL	\$ 89.741,96



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

3. NO AMORTIZABLES	P.UNIT	CANT	AMORT	S.TOTAL
3.1. B) Fletes				
Equipos y materiales (hasta 3000 Kg)	\$ 1.200,00	10	100,00%	\$ 12.000,00
3.2. C) Elementos p/el personal				
Casco	\$ 300,00	25,00	100,00%	\$ 7.500,00
Gafas	\$ 240,00	25,00	100,00%	\$ 6.000,00
Protector auditivo	\$ 140,00	25,00	100,00%	\$ 3.500,00
Bota de goma	\$ 1.150,00	25,00	100,00%	\$ 28.750,00
Guantes	\$ 150,00	25,00	100,00%	\$ 3.750,00
Botines	\$ 1.890,00	25,00	100,00%	\$ 47.250,00
Camisa	\$ 1.250,00	25,00	100,00%	\$ 31.250,00
Pantalón	\$ 1.250,00	25,00	100,00%	\$ 31.250,00
Chaleco flúor c/reflectivo	\$ 215,00	25,00	100,00%	\$ 5.375,00
3.3. B) Herramientas				
Carretillas 70 lts	\$ 2.210,15	2,00	100,00%	\$ 4.420,30
Pala ancha estampada Gherardi	\$ 1.480,20	4,00	100,00%	\$ 5.920,80
Pala de punta Mecanobra	\$ 495,50	4,00	100,00%	\$ 1.982,00
Balde de plástico	\$ 64,45	4,00	100,00%	\$ 257,80
Lapiz Ø 10 mm	\$ 51,40	6,00	100,00%	\$ 308,40
SERRUCHO	\$ 315,80	2,00	100,00%	\$ 631,60
Martillo 0.1 Kg	\$ 89,70	4,00	100,00%	\$ 358,80
Maza de 1 Kg	\$ 178,15	4,00	100,00%	\$ 712,60
Nivel de aluminio 45 cm - 3 gotas	\$ 798,10	4,00	100,00%	\$ 3.192,40
Cinta metrica 50 mts	\$ 1.198,00	4,00	100,00%	\$ 4.792,00
Tenaza armador Gherardi N°9	\$ 582,80	4,00	100,00%	\$ 2.331,20
Amoladora angular 4 1/2" 900watts	\$ 10.450,50	2,00	100,00%	\$ 20.901,00
Desmalezadora	\$ 12.980,00	2,00	100,00%	\$ 25.960,00
Pico de punta y pala	\$ 1.984,10	4,00	100,00%	\$ 7.936,40
Barreta	\$ 816,20	2,00	100,00%	\$ 1.632,40
Pinza	\$ 716,25	4,00	100,00%	\$ 2.865,00
Cuchara	\$ 577,10	4,00	100,00%	\$ 2.308,40
Soldadora 200 amp	\$ 25.845,75	1,00	100,00%	\$ 25.845,75
Taladro percutor 13 mm	\$ 17.755,15	2,00	100,00%	\$ 35.510,30
Compresor 50 lts - 2,5 HP	\$ 9.885,95	1,00	100,00%	\$ 9.885,95
Destornillador punta plana 38 mm; 75 mm; 100 mm; 150 mm	\$ 670,25	2,00	100,00%	\$ 1.340,50
Destornillador punta philips 38 mm; 75 mm; 100 mm	\$ 465,30	2,00	100,00%	\$ 930,60
3.4. A) Estudio y ensayos				
Ensayos de suelo				
Granulometría c/clasificación HRB	\$ 5.100,00	4,00	100,00%	\$ 20.400,00
Proctor T180	\$ 5.200,00	4,00	100,00%	\$ 20.800,00
Densidad in situ (3 densidades)	\$ 5.050,00	4,00	100,00%	\$ 20.200,00
Ensayos de asfalto				
Estabilidad y fluencia Marshall	\$ 2.400,00	4,00	100,00%	\$ 9.600,00
Contenido de asfalto y granulometría - método Abson	\$ 8.500,00	4,00	100,00%	\$ 34.000,00
Densidad sobre testigos	\$ 3.100,00	4,00	100,00%	\$ 12.400,00
3.5. B) Asesoramiento.				
Legal y escribanía	\$ 9.250,00	1,00	100,00%	\$ 9.250,00
Impositivo y económico	\$ 10.150,00	1,00	100,00%	\$ 10.150,00
Seguridad e higiene industrial	\$ 12.600,00	1,00	100,00%	\$ 12.600,00
3.6. C) Sellados, Seguros, Multas, Derechos y Garantías.				
Compra de pliegos	\$ 19.182.619,01	1,00	0,10%	\$ 19.182,62
Sellado de contrato de obra	\$ 32.251.737,33	1,00	0,50%	\$ 161.258,69
Derechos municipales	\$ 32.251.737,33	1,00	0,20%	\$ 64.503,47
0,3 Seguro de responsabilidad civil (poliza por el 0,25% del 30% monto asegurado)	\$ 47.956,55	1,00	0,25%	\$ 119,89
0,05 Garantía de ejecución de obra (3% del 5% monto asegurado)	\$ 575.478,57	1,00	3,00%	\$ 17.264,36
0,01 Garantía de oferta (3% del 1% monto asegurado)	\$ 575.478,57	1,00	3,00%	\$ 17.264,36
0,05 Mantenimiento y reparaciones en el plazo de garantía (3% del 5% monto asegurado)	\$ 575.478,57	1,00	3,00%	\$ 17.264,36
Visado de planos de Obra	\$ 32.251.737,33	1,00	0,05%	\$ 16.125,87
Planos conforme a obra	\$ 32.251.737,33	1,00	0,05%	\$ 16.125,87
TOTAL				\$ 815.158,68

TOTAL G. GENERALES \$ 2.574.850,64

TOTAL DE OBRA COSTO - COSTO \$ 19.182.619,01

Gasto total, porcentaje de G.G. 13,42%



CÓMPUTOS

Obra: MEJORA GENERAL DEL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA - 2da etapa											
PLANILLA DE CÓMPUTO											
Item	Designación de las obras	Un.	Cant.	Dimensiones						Computo Parcial	Computo Total
				largo	ancho	alto	perímetro	área	vol.		
1. TRABAJOS PRELIMINARES											
1.1.	Obrador, movilización y desmovilización de obra	gl	2							2,00	2,00
1.2.	Limpieza inicial	gl	1					1,00		1,00	1,00
1.3.	Cerco perimetral de obra	m	1,00	620,00						620,00	620,00
1.4.	Cartel de obra	un	1							1,00	1,00
2. DEMOLICIONES											
2.1.	Retiro de postes luminaria alta doble	un	8							8,00	8,00
2.2.	Demolicion de vereda	m2	1,00	210,00	1,20			252,00		252,00	252,00
2.3.	Desbosque y destronque de arboles	un	5							5,00	5,00
2.4.	Demolicion de pavimento asfaltico	m3	1,00			0,05		4665,00		233,25	233,25
2.5.	Demolicion de cordon cuneta y badenes	m3	1,00						64,07	64,07	64,07
2.6.	Retiro de camaras de captacion	un	4							4,00	4,00
2.7.	Retiro de defensas metalicas	un	2							2,00	2,00
2.8.	Caños de hormigon										
2.8.1.	Demolicion de caños de hormigon Ø1200mm	m	38,00							38,00	38,00
2.8.2.	Retiro de caños de hormigon Ø1000mm	m	115,00							115,00	115,00
3. MOVIMIENTO DE SUELOS											
3.1.	Excavacion comun										
3.1.1.	Excavacion para cordon cuneta y pavimentos	m3	1						662,25	662,25	662,25
3.1.2.	Excavacion para desagues pluviales y obras varias	m3	1						789,00	789,00	789,00
3.1.3.	Excavacion para portico de ingreso	m3	3	3,00	1,50	1,50			6,75	20,25	20,25
3.1.4.	Excavacion p/ base y subbase	m3	1			0,20		4365,00	873,00	873,00	873,00
3.2.	Perfilado y nivelacion	m3	1						364,00	364,00	364,00
3.3.	Relleno convencional con compactacion especial	m3	1						1288,00	1288,00	1288,00
4. DESAGUES PLUVIALES											
4.1.	Colocacion de camaras de captacion	un	4							4,00	4,00
4.2.	P. y C. de caños de H° A° Ø1200mm	un	36							36,00	36,00
4.3.	Colocacion de caños de H° A° Ø1000mm	m	1	175,00						175,00	175,00
5. CONSTRUCCION DE VEREDAS											
5.1.	Veredas de hormigon (ancho 1,50m)	m2	1					262,50		262,50	262,50
5.2.	Rampas para discapacitados	m2	1					15,75		15,75	15,75
5.3.	Prov. y Coloc. de bolardos de seguridad	un	12							12,00	12,00
6. PARQUIZACION Y REFORESTACION											
6.1.	Limpieza y desmalezamiento de vegetación adyacente	m2	1			0,50		1685,80		842,90	842,90
6.2.	Cesped	m2	1					1180,00		1180,00	1180,00
7. CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO											
7.1.	Subbase de suelo granular estabilizado esp. 15cm	m3	1			0,15		5675,00	851,25	851,25	851,25
7.2.	Base suelo-cemento esp. 10cm	m3	1			0,10		5675,00	567,50	567,50	567,50
7.3.	Imprimacion de material bituminoso	m2	1					5675,00		5675,00	5675,00
7.4.	Pavimento asfaltico esp. 0,05m p/capa de rodamiento	m3	1			0,05		5675,00	283,75	283,75	283,75
8. CARTEL DE INGRESO											
8.1.	Estructuras de H° A°										
8.1.1.	Zapatras aisladas	m3	3	2,50	1,50	1,00			3,75	11,25	11,25
8.1.2.	Columnas (0,20mx0,20m)	m3	6	5,97	0,20	0,20			0,24	1,43	1,43
8.1.3.	losa (esp. 7cm)	m3	1	22,00	0,07	5,25			8,09	8,09	8,09
8.1.4.	Encadenado superior (20x20cm)	m3	3	2,00	0,20	0,20			0,08	0,24	0,24
8.2.	Viga celosía	gl	1								1,00
8.3.	Mamposteria de elevacion de ladrillo comun	m3	3	5,65	0,60	2,10			21,36	64,07	64,07
8.4.	Carteleria corporea	gl	1							1,00	1,00
8.5.	Iluminacion	gl	1							1,00	1,00
9. CONFORMACION DE CORDONES CUNETAS											
9.1.	Cuneta de H° A°	m	1	385,00						385,00	385,00
9.2.	Cordon montable	m	1	1165,00						1165,00	1165,00
10. PROTECCION VEHICULAR											
10.1.	Defensa metálica flexible tipo Guardarrail - Conf. TIPO A	m	1	36,00						36,00	36,00
11. SEÑALIZACION											
11.1.	Señalizacion horizontal por pulverizacion										
11.1.1.	Senda peatonal	m2	1					25,35		25,35	25,35
11.1.2.	Blanca p/ división de calzada - simple discontinua	m2	1					13,32		13,32	13,32
11.1.3.	Blanca p/ canalizacion de isletas	m2	1					6,40		6,40	6,40
11.1.4.	Amarilla p/ cordones cunetas	m2	1	1385,00	0,25			346,25		346,25	346,25
11.1.5.	Blanca p/flechas	m2	1					5,95		5,95	5,95
11.2.	Señalizacion vertical										
11.2.1.	Restriictiva "Límite de velocidad máxima" (60 km/h)	un	2							2,00	2,00
11.2.2.	Prohibitiva "No adelantar"	un	1							1,00	1,00
11.2.3.	Advertencia "Cruce de peatones"	un	3							3,00	3,00
11.2.4.	Advertencia "Pare"	un	3							3,00	3,00
11.2.5.	Advertencia "Empalme lateral"	un	2							2,00	2,00
11.2.6.	Advertencia "Proximidad de señal de pare"	un	2							2,00	2,00
11.2.7.	Preventiva "Estrechamiento lateral izquierdo"	un	1							1,00	1,00
11.2.8.	Preventiva "Ciclistas"	un	1							1,00	1,00
11.2.9.	Informativa "Autodromo" "Concordia Centro"	un	1							1,00	1,00
12. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PUBLICO											
12.1.	Colocacion de luminaria alta doble	un	8							8,00	8,00
12.2.	Prov. y colocacion de luces LED	un	43							43,00	43,00



ANÁLISIS DE PRECIOS

ITEM	1.	TRABAJOS PRELIMINARES			
Item N°	1.1.	Obrador, movilizacion y desmovilizacion de obra			
		Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$) gl P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
		Camión c/carretón p/flete de equipos	8,00	un	\$ 12.000,00 \$ 96.000,00
					TOTAL A \$ 96.000,00
B). MATERIALES					
		s/m			
					TOTAL B \$ -
C). MANO DE OBRA					
		Ayudante	8,00	hs	\$ 366,27 \$ 2.930,16
					TOTAL C \$ 2.930,16
					COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 98.930,16
					COEF. K 0,62 \$ 61.336,70
					Precio Final = K x C.D. \$ 160.266,86

Item N°	1.2.	Limpieza inicial			
		Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$) gl P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0025	hs	\$ 6.138,91 \$ 15,31
		balde frontal			
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21 \$ 80,08
					TOTAL A \$ 95,39
B). MATERIALES					
		s/m			
					TOTAL B \$ -
C). MANO DE OBRA					
		Oficial	1,00	hs	\$ 432,75 \$ 432,75
		Ayudante	3,00	hs	\$ 366,27 \$ 1.098,81
					TOTAL C \$ 1.531,56
					COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 1.626,95
					COEF. K 0,62 \$ 1.008,71
					Precio Final = K x C.D. \$ 2.635,66

Item N°	1.3.	Cerco perimetral de obra			
		Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$) m P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
		s/e			
					TOTAL A \$ -
B). MATERIALES					
		Rollizos de eucaliptos (2,50 m)	0,40	Un	\$ 221,42 \$ 88,57
		Alambre tejido romboidal 2,5", altura de 1,80m	1,80	m	\$ 200,32 \$ 360,57
		Lona Rafia Toldo verde (altura de 1,80 m)	1,00	m	\$ 168,70 \$ 168,70
		Clavos 1 y 1/2"	0,20	Kg	\$ 210,91 \$ 42,18
		Alambre negro N°16	0,10	Kg	\$ 350,91 \$ 35,09
					TOTAL B \$ 695,11
C). MANO DE OBRA					
		Oficial	2,00	hs	\$ 432,75 \$ 865,50
		Ayudante	5,00	hs	\$ 366,27 \$ 1.831,35
					TOTAL C \$ 2.696,85
					COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 3.391,96
					COEF. K 0,62 \$ 2.103,01
					Precio Final = K x C.D. \$ 5.494,97



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	1.4. Cartel de obra Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	s/e				
TOTAL A					\$ -
B). MATERIALES					
	Chapa galvanizada N°25	1,00	m2	\$ 1.286,42	\$ 1.286,42
	Correa perfil C 60	4,80	m	\$ 355,00	\$ 1.704,00
	Lámina ploteada	1,00	Un	\$ 400,00	\$ 400,00
	Materiales varios	1,00	Gl	\$ 250,00	\$ 250,00
TOTAL B					\$ 3.640,42
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75
	Ayudante	4,00	hs	\$ 366,27	\$ 1.465,08
TOTAL C					\$ 1.897,83
COSTO DIRECTO (A+B+C)					\$ 5.538,25
COEF. K					0,62
Precio Final = K x C.D.					\$ 8.971,96

ITEM	2.	DEMOLICIONES			
Item N°	2.1. Retiro de postes luminaria alta doble Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
	<i>balde retro</i>				
	Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
TOTAL A					\$ 127,26
B). MATERIALES					
	s/m				
TOTAL B					\$ -
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75
	Ayudante	3,50	hs	\$ 366,27	\$ 1.281,95
TOTAL C					\$ 1.714,70
COSTO DIRECTO (A+B+C)					\$ 1.841,95
COEF. K					0,62
Precio Final = K x C.D.					\$ 2.983,96

Item N°	2.2. Demolicion de vereda Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m2 P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Martillo neumatico	0,20	hs	\$ 1.100,46	\$ 220,09
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
	<i>balde retro</i>				
	Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
TOTAL A					\$ 347,35
B). MATERIALES					
TOTAL B					\$ -
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,10	hs	\$ 432,75	\$ 43,28
	Ayudante	1,00	hs	\$ 366,27	\$ 366,27
TOTAL C					\$ 409,55
COSTO DIRECTO (A+B+C)					\$ 756,90
COEF. K					0,62
Precio Final = K x C.D.					\$ 1.226,18



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	2.3.	Desbosque y destronque de arboles			Unidad:	un
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75
		Ayudante	4,50	hs	\$ 366,27	\$ 1.648,22
					TOTAL C	\$ 2.080,97
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 2.208,22
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 3.577,32

Item	2.4.	Demolicion de pavimento asfaltico			Unidad:	m3
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Martillo neumatico	0,20	hs	\$ 1.100,46	\$ 220,09
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
					TOTAL A	\$ 347,35
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,05	hs	\$ 432,75	\$ 21,64
		Ayudante	0,15	hs	\$ 366,27	\$ 54,94
					TOTAL C	\$ 76,58
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 423,93
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 686,77

Item	2.5.	Demolicion de cordon cuneta y badenes			Unidad:	m3
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Martillo neumatico	0,20	hs	\$ 1.100,46	\$ 220,09
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
					TOTAL A	\$ 347,35
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.296,27
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 2.099,96



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	2.6.	Retiro de camaras de captacion	Unidad:		un	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
		Martillo neumatico	0,20	hs	\$ 1.100,46	
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	
					TOTAL A	\$ 347,35
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	
		Ayudante	4,00	hs	\$ 366,27	
					TOTAL C	\$ 1.681,46
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 2.028,81
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 3.286,67

Item	2.7.	Retiro de defensas metalicas	Unidad:		un	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	
		Ayudante	3,00	hs	\$ 366,27	
					TOTAL C	\$ 1.315,19
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.442,44
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 2.336,76

Item	2.8.1.	Demolicion de caños de hormigon Ø1200mm	Unidad:		m	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
		Martillo neumatico	0,20	hs	\$ 1.100,46	
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	
					TOTAL A	\$ 347,35
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.296,27
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 2.099,96



Item	2.8.2.	Retiro de caños de hormigon Ø1000mm			Unidad:	m
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18	
	<i>balde retro</i>					
	Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08	
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
	s/m				TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75	
	Ayudante	4,00	hs	\$ 366,27	\$ 1.465,08	
					TOTAL C	\$ 1.897,83
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 2.025,09
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 3.280,65

ITEM	3.	MOVIMIENTO DE SUELOS				
Item	3.1.1.	Excavacion para cordon cuneta y pavimentos			Unidad:	m3
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18	
	<i>balde retro</i>					
	Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08	
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
	s/m				TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	0,20	hs	\$ 432,75	\$ 86,55	
	Ayudante	1,50	hs	\$ 366,27	\$ 549,41	
					TOTAL C	\$ 635,96
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 763,21
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 1.236,40

Item	3.1.2.	Excavacion para desagues pluviales y obras varias			Unidad:	m3
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18	
	<i>balde retro</i>					
	Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08	
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
	s/m				TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	0,25	hs	\$ 432,75	\$ 108,19	
	Ayudante	1,15	hs	\$ 366,27	\$ 421,21	
					TOTAL C	\$ 529,40
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 656,66
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 1.063,79



Item	3.1.3.	Excavacion para portico de ingreso	Unidad:		m3	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18
		<i>balde retro</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,20	hs	\$ 432,75	\$ 86,55
		Ayudante	1,00	hs	\$ 366,27	\$ 366,27
					TOTAL C	\$ 452,82
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 580,08
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 939,73

Item	3.1.4.	Excavacion p/ base y subbase	Unidad:		m3	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Retroexcavadora CAT 416E	0,0025	hs	\$ 6.138,91	\$ 15,31
		<i>balde frontal</i>				
		Camion volcador 6 m3	0,0166	hs	\$ 4.810,21	\$ 80,08
					TOTAL A	\$ 95,39
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,10	hs	\$ 432,75	\$ 43,28
		Ayudante	0,75	hs	\$ 366,27	\$ 274,70
					TOTAL C	\$ 317,98
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 413,37
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 669,66

Item	3.2.	Perfilado y nivelacion	Unidad:		m3	
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Motoniveladora CAT 140M	0,0001	hs	\$ 13.860,10	\$ 1,38
		<i>Perfilado/Nivelación de acabado</i>				
					TOTAL A	\$ 1,38
B). MATERIALES						
		s/m				
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,10	hs	\$ 432,75	\$ 43,28
		Ayudante	0,85	hs	\$ 366,27	\$ 311,33
					TOTAL C	\$ 354,60
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 355,98
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 576,69



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	3.3. Relleno convencional con compactacion especial	Unidad:	m3
Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS			
Retroexcavadora CAT 416E	0,0025	hs	\$ 6.138,91 \$ 15,31
<i>balde frontal</i>			
Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26 \$ 3,59
			TOTAL A \$ 18,90
B). MATERIALES			
Suelo seleccionado	1,30	m3	\$ 947,72 \$ 1.232,04
			TOTAL B \$ 1.232,04
C). MANO DE OBRA			
Oficial	0,15	hs	\$ 432,75 \$ 64,91
Ayudante	0,90	hs	\$ 366,27 \$ 329,64
			TOTAL C \$ 394,56
			COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 1.645,50
			COEF. K 0,62 \$ 1.020,21
			Precio Final = K x C.D. \$ 2.665,71

ITEM	4.	DESAGUES PLUVIALES			
Item N°	4.1. Colocacion de camaras de captacion	Unidad:	un		
Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)		
A). EQUIPOS					
Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91 \$ 47,18		
<i>balde retro</i>					
			TOTAL A \$ 47,18		
B). MATERIALES					
s/m			TOTAL B \$ -		
C). MANO DE OBRA					
Oficial	1,50	hs	\$ 432,75 \$ 649,13		
Ayudante	3,00	hs	\$ 366,27 \$ 1.098,81		
			TOTAL C \$ 1.747,94		
			COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 1.795,12		
			COEF. K 0,62 \$ 1.112,97		
			Precio Final = K x C.D. \$ 2.908,09		

Item N°	4.2. P. y C. de caños de H° A° Ø1200mm	Unidad:	un
Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS			
Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91 \$ 47,18
<i>balde retro</i>			
			TOTAL A \$ 47,18
B). MATERIALES			
Caño de H°A° Ø 1200mm	1,00	un	\$ 4.606,36 \$ 4.606,36
Arena	0,15	m3	\$ 954,50 \$ 143,18
			TOTAL B \$ 4.749,54
C). MANO DE OBRA			
Oficial	1,00	hs	\$ 432,75 \$ 432,75
Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27 \$ 732,54
			TOTAL C \$ 1.165,29
			COSTO DIRECTO (A+B+C) \$ 5.962,01
			COEF. K 0,62 \$ 3.696,45
			Precio Final = K x C.D. \$ 9.658,46



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	4.3.	Colocacion de caños de H° A° Ø1000mm			Unidad:	m
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Retroexcavadora CAT 416E	0,0077	hs	\$ 6.138,91	\$ 47,18	
	balde retro					
				TOTAL A	\$ 47,18	
B). MATERIALES						
	s/m					
				TOTAL B	\$ -	
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38	
	Ayudante	1,50	hs	\$ 366,27	\$ 549,41	
				TOTAL C	\$ 765,78	
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 812,96	
				COEF. K	0,62	
				Precio Final = K x C.D.	\$ 1.317,00	

ITEM	5.	CONSTRUCCION DE VEREDAS				
Item	5.1.	Veredas de hormigon (ancho 1,50m)			Unidad:	m2
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Hormigonera 250lts	0,1639	un	\$ 601,96	\$ 98,68	
				TOTAL A	\$ 98,68	
B). MATERIALES						
	Cemento portland - 50 kg	0,25	kg	\$ 473,85	\$ 118,46	
	Arena	0,20	m3	\$ 954,50	\$ 190,90	
	Piedra	0,25	m3	\$ 1.321,85	\$ 330,46	
	Barra nervurada Ø 8 mm - 12 mts	0,07	un	\$ 762,91	\$ 53,40	
				TOTAL B	\$ 693,23	
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38	
	Ayudante	1,50	hs	\$ 366,27	\$ 549,41	
				TOTAL C	\$ 765,78	
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.459,01	
				COEF. K	0,62	
				Precio Final = K x C.D.	\$ 2.363,60	

Item	5.2.	Rampas para discapacitados			Unidad:	m2
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)	
A). EQUIPOS						
	Hormigonera 250lts	0,1639	un	\$ 601,96	\$ 98,68	
				TOTAL A	\$ 98,68	
B). MATERIALES						
	Cemento portland - 50 kg	0,30	kg	\$ 473,85	\$ 142,16	
	Arena	0,20	m3	\$ 954,50	\$ 190,90	
	Piedra	0,25	m3	\$ 1.321,85	\$ 330,46	
	Barra nervurada Ø 8 mm - 12 mts	0,07	un	\$ 762,91	\$ 53,40	
				TOTAL B	\$ 716,92	
C). MANO DE OBRA						
	Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75	
	Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54	
				TOTAL C	\$ 1.165,29	
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.882,21	
				COEF. K	0,62	
				Precio Final = K x C.D.	\$ 3.049,18	



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	5.3.	Prov. y Coloc. de bolardos de seguridad			Unidad:	un
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
	Hormigonera 250lts			0,1639	hs	\$ 601,96 \$ 98,68
					TOTAL A	\$ 98,68
B). MATERIALES						
	Cemento portland - 50 kg			0,50	kg	\$ 473,85 \$ 236,93
	Arena			0,25	m3	\$ 954,50 \$ 238,63
	Piedra			0,30	m3	\$ 1.321,85 \$ 396,56
	Malla Ø 5 mm - 15x15			0,15	un	\$ 545,58 \$ 81,84
	Bolardo de hierro fundido			1,00	un	\$ 2.494,05 \$ 2.494,05
	Barra con punta roscada p/anclaje Ø 22 mm			3,00	un	\$ 456,43 \$ 1.369,29
					TOTAL B	\$ 4.817,28
C). MANO DE OBRA						
	Oficial			0,50	hs	\$ 432,75 \$ 216,38
	Ayudante			1,25	hs	\$ 366,27 \$ 457,84
					TOTAL C	\$ 674,21
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 5.491,49
					COEF. K	0,62 \$ 3.404,73
					Precio Final = K x C.D.	\$ 8.896,22

ITEM	6.	PARQUIZACION Y REFORESTACION			
------	----	------------------------------	--	--	--

Item	6.1.	Limpieza y desmalezamiento de vegetación adyacente			Unidad:	m2
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
	Retroexcavadora CAT 416E					
	<i>balde retro</i>			0,0077	hs	\$ 6.138,91 \$ 47,18
	Camion volcador 6 m3			0,0166	hs	\$ 4.810,21 \$ 80,08
					TOTAL A	\$ 127,26
B). MATERIALES						
	s/m					
					TOTAL B	\$ -
C). MANO DE OBRA						
	Oficial			0,50	hs	\$ 432,75 \$ 216,38
	Ayudante			2,00	hs	\$ 366,27 \$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.076,17
					COEF. K	0,62 \$ 667,23
					Precio Final = K x C.D.	\$ 1.743,40

Item	6.2.	Cesped			Unidad:	m2
N°	Designacion			Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
	s/e					
					TOTAL A	\$ -
B). MATERIALES						
	Tierra negra			0,20	kg	\$ 257,20 \$ 51,44
	Bandeja grama (4m2)			1,10	m2	\$ 731,35 \$ 804,48
					TOTAL B	\$ 855,92
C). MANO DE OBRA						
	Oficial			0,10	hs	\$ 432,75 \$ 43,28
	Ayudante			0,75	hs	\$ 366,27 \$ 274,70
					TOTAL C	\$ 317,98
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.173,90
					COEF. K	0,62 \$ 727,82
					Precio Final = K x C.D.	\$ 1.901,72



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

ITEM	7.	CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO
-------------	-----------	---------------------------------------

Item	7.1. Subbase de suelo granular estabilizado esp. 15cm		Unidad:	m3
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS				
	Compactador pata de cabra CAT CP54	0,0038	hs	\$ 6.271,84 \$ 23,94
	Compactador liso CAT CS54	0,0028	hs	\$ 6.046,01 \$ 16,99
	Motoniveladora CAT 140M			
	<i>Distribución de suelo</i>	0,0001	hs	\$ 13.860,10 \$ 1,38
	<i>Perfilado/Nivelación de acabado</i>	0,0002	hs	\$ 13.860,10 \$ 3,45
	Camion hidrante 10000 lts	0,0029	hs	\$ 4.208,98 \$ 12,35
TOTAL A				\$ 58,11
B). MATERIALES				
	Suelo seleccionado	0,90	m3	\$ 947,72 \$ 852,95
TOTAL B				\$ 852,95
C). MANO DE OBRA				
	Oficial	0,05	hs	\$ 432,75 \$ 21,64
	Ayudante	0,10	hs	\$ 366,27 \$ 36,63
TOTAL C				\$ 58,26
COSTO DIRECTO (A+B+C)				\$ 969,33
COEF. K				0,62 \$ 600,98
Precio Final = K x C.D.				\$ 1.570,31

Item	7.2. Base suelo-cemento esp. 10cm		Unidad:	m3
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS				
	Compactador pata de cabra CAT CP54	0,0038	hs	\$ 6.271,84 \$ 23,94
	Compactador liso CAT CS54	0,0028	hs	\$ 6.046,01 \$ 16,99
	Motoniveladora CAT 140M			
	<i>Distribución de suelo</i>	0,0001	hs	\$ 13.860,10 \$ 1,38
	<i>Perfilado/Nivelación de acabado</i>	0,0002	hs	\$ 13.860,10 \$ 3,45
	Camion hidrante 10000 lts	0,0029	hs	\$ 4.208,98 \$ 12,35
TOTAL A				\$ 58,11
B). MATERIALES				
	Suelo seleccionado	0,80	m3	\$ 947,72 \$ 758,18
	Cemento portland - 50 kg	0,30	kg	\$ 473,85 \$ 142,16
TOTAL B				\$ 900,34
C). MANO DE OBRA				
	Oficial	0,05	hs	\$ 432,75 \$ 21,64
	Ayudante	0,10	hs	\$ 366,27 \$ 36,63
TOTAL C				\$ 58,26
COSTO DIRECTO (A+B+C)				\$ 1.016,71
COEF. K				0,62 \$ 630,36
Precio Final = K x C.D.				\$ 1.647,07

Item	7.3. Imprimacion de material bituminoso		Unidad:	m2
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$) P. Total (\$)
A). EQUIPOS				
	Camion p/imprimacion ROSCO MAX			
	<i>Riego de imprimación</i>	0,0007	hs	\$ 8.448,10 \$ 6,00
TOTAL A				\$ 6,00
B). MATERIALES				
	Emulsión CAI Imprimación	0,0007	lts	\$ 30.357,50 \$ 21,25
TOTAL B				\$ 21,25
C). MANO DE OBRA				
	Ayudante	0,05	hs	\$ 366,27 \$ 18,31
TOTAL C				\$ 18,31
COSTO DIRECTO (A+B+C)				\$ 45,56
COEF. K				0,62 \$ 28,25
Precio Final = K x C.D.				\$ 73,81



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	7.4. Pavimento asfaltico esp. 0,05m p/capa de rodamiento	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m3 P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Pavimentadora CAT AP600D	0,011	hs	\$ 9.588,50	\$ 100,93
	Compactador CAT CB64	0,0050	hs	\$ 6.672,57	\$ 33,30
	Rodillo neumatico CAT PS360C	0,0026	hs	\$ 5.121,11	\$ 13,29
	Camion p/imprimacion ROSCO MAX				
	Riego de liga	0,0020	hs	\$ 8.448,10	\$ 17,23
				TOTAL A	\$ 164,76
B). MATERIALES					
	Mezcla Asfaltica CA30 + Piedra 6/20	0,20	m2	\$ 8.667,50	\$ 1.733,50
	Emulsión RR liga	0,0030	m2	\$ 25.472,50	\$ 76,42
				TOTAL B	\$ 1.809,92
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	2,00	hs	\$ 432,75	\$ 865,50
	Ayudante	5,00	hs	\$ 366,27	\$ 1.831,35
				TOTAL C	\$ 2.696,85
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.671,53
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 7.567,88

ITEM	8.	CARTEL DE INGRESO			
Item N°	8.1.1. Zapatas aisladas	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m3 P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
				TOTAL A	\$ -
B). MATERIALES					
	Cemento portland - 50 kg	6,50	kg	\$ 473,85	\$ 3.080,06
	Arena	0,40	m3	\$ 954,50	\$ 381,80
	Piedra	0,60	m3	\$ 1.321,85	\$ 793,11
	Tabla saligna 1x6" p/ encofrados	9,00	m2	\$ 77,59	\$ 698,32
	Barra nervurada Ø 10 mm - 12 mts	4,00	un	\$ 1.063,11	\$ 4.252,44
	Alambre N°16	3,00	kg	\$ 350,91	\$ 1.052,73
	Clavos 1 y 1/2"	0,75	kg	\$ 210,91	\$ 158,18
				TOTAL B	\$ 10.416,63
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	5,00	hs	\$ 432,75	\$ 2.163,75
	Ayudante	15,00	hs	\$ 366,27	\$ 5.494,05
				TOTAL C	\$ 7.657,80
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 18.074,43
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 29.280,58

Item N°	8.1.2. Columnas (0,20mx0,20m)	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m3 P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
				TOTAL A	\$ -
B). MATERIALES					
	Cemento portland - 50 kg	6,50	kg	\$ 473,85	\$ 3.080,06
	Arena	0,40	m3	\$ 954,50	\$ 381,80
	Piedra	0,60	m3	\$ 1.321,85	\$ 793,11
	Tabla saligna 1x6" p/ encofrados	9,00	m2	\$ 77,59	\$ 698,32
	Barra nervurada Ø 6 mm - 12 mts	9,00	un	\$ 494,91	\$ 4.454,18
	Barra nervurada Ø 12 mm - 12 mts	6,00	un	\$ 1.393,11	\$ 8.358,65
	Alambre N°16	3,00	kg	\$ 350,91	\$ 1.052,73
	Clavos 1 y 1/2"	0,75	kg	\$ 210,91	\$ 158,18
				TOTAL B	\$ 18.977,03
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	8,00	hs	\$ 432,75	\$ 3.462,00
	Ayudante	16,00	hs	\$ 366,27	\$ 5.860,32
				TOTAL C	\$ 9.322,32
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 28.299,35
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 45.844,95



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	8.1.3.	losa (esp. 7cm)			Unidad:	m3
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
	s/e					
TOTAL A						\$ -
B). MATERIALES						
	Cemento portland - 50 kg		6,50	kg	\$ 473,85	\$ 3.080,06
	Arena		0,40	m3	\$ 954,50	\$ 381,80
	Piedra		0,60	m3	\$ 1.321,85	\$ 793,11
	Tabla saligna 1x6" p/ encofrados		8,00	m2	\$ 77,59	\$ 620,73
	Barra nervurada Ø 8 mm - 12 mts		6,00	un	\$ 494,91	\$ 2.969,45
	Alambre N°16		3,00	kg	\$ 350,91	\$ 1.052,73
	Clavos 1 y 1/2"		0,75	kg	\$ 210,91	\$ 158,18
TOTAL B						\$ 9.056,06
C). MANO DE OBRA						
	Oficial		7,50	hs	\$ 432,75	\$ 3.245,63
	Ayudante		12,50	hs	\$ 366,27	\$ 4.578,38
TOTAL C						\$ 7.824,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 16.880,06
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 27.345,69

Item	8.1.4.	Encadenado superior (20x20cm)			Unidad:	m3
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B). MATERIALES						
	Cemento portland - 50 kg		6,50	kg	\$ 473,85	\$ 3.080,06
	Arena		0,40	m3	\$ 954,50	\$ 381,80
	Piedra		0,60	m3	\$ 1.321,85	\$ 793,11
	Tabla saligna 1x6" p/ encofrados		9,00	m2	\$ 77,59	\$ 698,32
	Barra nervurada Ø 6 mm - 12 mts		9,00	un	\$ 494,91	\$ 4.454,18
	Barra nervurada Ø 12 mm - 12 mts		6,00	un	\$ 1.393,11	\$ 8.358,65
	Alambre N°16		3,00	kg	\$ 350,91	\$ 1.052,73
	Clavos 1 y 1/2"		0,75	kg	\$ 210,91	\$ 158,18
TOTAL B						\$ 18.977,03
C). MANO DE OBRA						
	Oficial		7,00	hs	\$ 432,75	\$ 3.029,25
	Ayudante		15,00	hs	\$ 366,27	\$ 5.494,05
TOTAL C						\$ 8.523,30
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 27.500,33
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 44.550,53

Item	8.2.	Viga celosía			Unidad:	gl
N°	Designacion		Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
	Grúa telescópica HNSQ5A		18,00	hs	\$ 2.743,18	\$ 49.377,27
TOTAL A						\$ 49.377,27
B). MATERIALES						
	Perfil metalico UPN n°14 x 10ml		8,00	un	\$ 30.600,58	\$ 244.804,64
	Perfil metalico UPN n°16 x 10ml		6,00	un	\$ 34.170,58	\$ 205.023,48
	Varilla roscada de anclaje Ø=1 1/8" acero Sae 1045		24,00	un	\$ 450,58	\$ 10.813,91
	Placa metalica de apoyo 25x25cm, esp. 1"		6,00	un	\$ 3.250,58	\$ 19.503,48
	Electrodo de baja aleacion revestido		2,00	kg	\$ 2.215,58	\$ 4.431,16
TOTAL B						\$ 480.145,51
C). MANO DE OBRA						
	Oficial		10,00	hs	\$ 432,75	\$ 4.327,50
	Ayudante		25,00	hs	\$ 366,27	\$ 9.156,75
TOTAL C						\$ 13.484,25
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 543.007,02
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 879.671,38



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	8.3. Mamposteria de elevacion de ladrillo comun	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m3 P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		s/e				
TOTAL A						\$ -
B). MATERIALES						
		Cemento plasticor - 40 kg	0,05	kg	\$ 433,81	\$ 21,69
		Arena	0,04	m3	\$ 954,50	\$ 38,18
		Ladrillo comun (5x12x26cm)	310,00	un	\$ 28,18	\$ 8.736,36
TOTAL B						\$ 8.796,23
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	1,00	hs	\$ 432,75	\$ 432,75
		Ayudante	1,35	hs	\$ 366,27	\$ 494,46
TOTAL C						\$ 927,21
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 9.723,45
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 15.751,99

Item N°	8.4. Carteleria corporea	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	gl P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Grúa telescopica HNSQ5A	0,50	hs	\$ 2.743,18	\$ 1.371,59
TOTAL A						\$ 1.371,59
B). MATERIALES						
		Letra corporea tipo cajon de fundicion de aluminio 80cm alto	25	un	\$ 477,17	\$ 11.929,35
		Placa metalica 20x2m	1,00	m2	\$ 39.975,36	\$ 39.975,36
		Elementos de fijacion	1,00	gl	\$ 589,00	\$ 589,00
TOTAL B						\$ 52.493,71
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	10,00	hs	\$ 432,75	\$ 4.327,50
		Ayudante	30,00	hs	\$ 366,27	\$ 10.988,10
TOTAL C						\$ 15.315,60
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 69.180,90
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 112.073,06

Item N°	8.5. Iluminacion	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	gl P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Grúa para Postes 2004 Altec DL45	0,67	hs	\$ 2.853,47	\$ 1.902,31
TOTAL A						\$ 1.902,31
B). MATERIALES						
		Conductor 2x4 mm2 + T	85,00	m	\$ 94,22	\$ 8.008,87
		Caño corrugado 1"	80,00	m	\$ 28,34	\$ 2.266,96
		Disyuntor dif. Monofásico 32 A	1,00	un	\$ 1.975,09	\$ 1.975,09
		Caja reglamentaria	1,00	un	\$ 2.451,09	\$ 2.451,09
		Plafon cuadrado de embutir	4,00	un	\$ 1.589,09	\$ 6.356,35
		Luz Led GU10	12,00	un	\$ 880,09	\$ 10.561,04
TOTAL B						\$ 31.619,39
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	8,00	hs	\$ 432,75	\$ 3.462,00
		Ayudante	25,00	hs	\$ 366,27	\$ 9.156,75
TOTAL C						\$ 12.618,75
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 46.140,45
COEF. K						0,62
Precio Final = K x C.D.						\$ 74.747,53



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

ITEM 9. CONFORMACION DE CORDONES CUNETAS

Item N°	9.1. Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Hormigonera 250lts	0,1639	un	\$ 601,96	\$ 98,68
				TOTAL A	\$ 98,68
B). MATERIALES					
	Cemento portland - 50 kg	0,14	kg	\$ 473,85	\$ 66,34
	Arena	0,25	m3	\$ 954,50	\$ 238,63
	Piedra	0,20	m3	\$ 1.321,85	\$ 264,37
	Malla Ø 5 mm - 15x15	0,17	un	\$ 545,58	\$ 92,75
				TOTAL B	\$ 662,08
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
				TOTAL C	\$ 948,92
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.709,68
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 2.769,68

Item N°	9.2. Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Hormigonera 250lts	0,1639	un	\$ 601,96	\$ 98,68
				TOTAL A	\$ 98,68
B). MATERIALES					
	Cemento portland - 50 kg	0,14	kg	\$ 473,85	\$ 66,34
	Arena	0,25	m3	\$ 954,50	\$ 238,63
	Piedra	0,20	m3	\$ 1.321,85	\$ 264,37
	Malla Ø 5 mm - 15x15	0,22	un	\$ 545,58	\$ 120,03
				TOTAL B	\$ 689,36
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,50	hs	\$ 366,27	\$ 915,68
				TOTAL C	\$ 1.132,05
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 1.920,10
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 3.110,56

ITEM 10. PROTECCION VEHICULAR

Item N°	10.1. Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	m P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	s/e		un	\$ 0,00	\$ 0,00
				TOTAL A	\$ -
B). MATERIALES					
	Def. met. flexible tipo Guardarrail - Conf. TIPO A	0,26	un	\$ 11.994,55	\$ 3.118,58
	Poste U conformado (h = 1,70 m)	0,53	un	\$ 6.285,13	\$ 3.331,12
	Ala terminal común	0,005	un	\$ 5.214,20	\$ 26,07
	Bulones p/aleta terminal	2,62	un	\$ 793,34	\$ 2.078,55
				TOTAL B	\$ 8.554,32
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	2,00	hs	\$ 432,75	\$ 865,50
	Ayudante	5,00	hs	\$ 366,27	\$ 1.831,35
				TOTAL C	\$ 2.696,85
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 11.251,17
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 18.226,90



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

ITEM	11.	SEÑALIZACION				
Item	11.1.1.	Senda peatonal	Unidad:	m2		
N°		Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Demarcador Graco V3900	0,0014	hs	\$ 920,40	\$ 1,31
					TOTAL A	\$ 1,31
B). MATERIALES						
		Pintura reflectiva de pulverización blanca (e = 1,5 mm) - 20 lts	1,00	m2	\$ 3.677,80	\$ 3.677,80
					TOTAL B	\$ 3.677,80
C). MANO DE OBRA						
		Ayudante	0,50	hs	\$ 366,27	\$ 183,14
					TOTAL C	\$ 183,14
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.862,25
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.256,84

Item	11.1.2.	Blanca p/ división de calzada - simple discontinua	Unidad:	m2		
N°		Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Demarcador Graco V3900	0,0014	hs	\$ 920,40	\$ 1,31
					TOTAL A	\$ 1,31
B). MATERIALES						
		Pintura reflectiva de pulverización blanca (e = 1,5 mm) - 20 lts	1,00	m2	\$ 3.677,80	\$ 3.677,80
					TOTAL B	\$ 3.677,80
C). MANO DE OBRA						
		Ayudante	0,50	hs	\$ 366,27	\$ 183,14
					TOTAL C	\$ 183,14
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.862,25
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.256,84

Item	11.1.3.	Blanca p/ canalizacion de isletas	Unidad:	m2		
N°		Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Demarcador Graco V3900	0,0014	hs	\$ 920,40	\$ 1,31
					TOTAL A	\$ 1,31
B). MATERIALES						
		Pintura reflectiva de pulverización amarilla (e = 1,5 mm) - 20 lts	1,00	m2	\$ 3.677,80	\$ 3.677,80
					TOTAL B	\$ 3.677,80
C). MANO DE OBRA						
		Ayudante	0,50	hs	\$ 366,27	\$ 183,14
					TOTAL C	\$ 183,14
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.862,25
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.256,84

Item	11.1.4.	Amarilla p/ cordones cunetas	Unidad:	m2		
N°		Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Demarcador Graco V3900	0,0014	hs	\$ 920,40	\$ 1,31
					TOTAL A	\$ 1,31
B). MATERIALES						
		Pintura reflectiva de pulverización amarilla (e = 1,5 mm) - 20 lts	1,00	m2	\$ 3.677,80	\$ 3.677,80
					TOTAL B	\$ 3.677,80
C). MANO DE OBRA						
		Ayudante	0,50	hs	\$ 366,27	\$ 183,14
					TOTAL C	\$ 183,14
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.862,25
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.256,84



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item	11.1.5. Blanca p/flechas			Unidad:	m2
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Demarcador Graco V3900	0,0014	m2	\$ 920,40	\$ 1,31
				TOTAL A	\$ 1,31
B). MATERIALES					
	Pintura reflectiva de pulverización blanca (e = 1,5 mm) - 20 lts	1,00	m2	\$ 3.677,80	\$ 3.677,80
				TOTAL B	\$ 3.677,80
C). MANO DE OBRA					
	Ayudante	0,50	hs	\$ 366,27	\$ 183,14
				TOTAL C	\$ 183,14
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.862,25
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 6.256,84

Item	11.2.1. Restrictiva "Límite de velocidad máxima" (60 km/h)			Unidad:	un
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
				TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES					
	Restrictiva "Límite de velocidad máxima" (60 km/h)	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
	Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
				TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
				TOTAL C	\$ 948,92
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item	11.2.2. Prohibitiva "No adelantar"			Unidad:	un
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
				TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES					
	Prohibitiva "No adelantar"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
	Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
				TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
				TOTAL C	\$ 948,92
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item	11.2.3. Advertencia "Cruce de peatones"			Unidad:	un
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
				TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES					
	Advertencia "Cruce de peatones"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
	Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
				TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
				TOTAL C	\$ 948,92
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	11.2.4. Advertencia "Pare"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Adevertencia "Pare"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item N°	11.2.5. Advertencia "Empalme lateral"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Adevertencia "Empalme lateral"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item N°	11.2.6. Advertencia "Proximidad de señal de pare"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Adevertencia "Proximidad de señal de pare"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06



UTN Facultad Regional Concordia - Proyecto Final
Mejora Gral. Autódromo de la ciudad de Concordia – 2° Etapa

Item N°	11.2.7. Preventiva "Estrechamiento lateral izquierdo"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Preventiva "Estrechamiento lateral izquierdo"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item N°	11.2.8. Preventiva "Ciclistas"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Preventiva "Ciclistas"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06

Item N°	11.2.9. Informativa "Autodromo" "Concordia Centro"	Designacion	Cant.	Unid.	Unidad: P. Unit. (\$)	un P. Total (\$)
A). EQUIPOS						
		Vibrocompactador manual Wacker Neuson DS70	0,0063	hs	\$ 574,26	\$ 3,59
					TOTAL A	\$ 3,59
B). MATERIALES						
		Informativa "Autodromo" "Concordia Centro"	1,00	un	\$ 1.414,73	\$ 1.414,73
		Poste p/señales	1,00	un	\$ 1.782,18	\$ 1.782,18
					TOTAL B	\$ 3.196,92
C). MANO DE OBRA						
		Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
		Ayudante	2,00	hs	\$ 366,27	\$ 732,54
					TOTAL C	\$ 948,92
					COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 4.149,42
					COEF. K	0,62
					Precio Final = K x C.D.	\$ 6.722,06



ITEM	12.	ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PUBLICO			
Item	12.1.	Colocacion de luminaria alta doble		Unidad:	un
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Hormigonera 250lts	0,1639	un	\$ 601,96	\$ 98,68
				TOTAL A	\$ 98,68
B). MATERIALES					
	Cemento portland - 50 kg	0,16	kg	\$ 473,85	\$ 75,82
	Arena	0,25	m3	\$ 954,50	\$ 238,63
	Piedra	0,30	m3	\$ 1.321,85	\$ 396,56
	Malla Ø 5 mm - 15x15	0,15	un	\$ 545,58	\$ 81,84
	Barra con punta roscada p/anclaje Ø 22 mm	4,00	un	\$ 456,43	\$ 1.825,72
				TOTAL B	\$ 2.618,55
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,50	hs	\$ 432,75	\$ 216,38
	Ayudante	2,50	hs	\$ 366,27	\$ 915,68
				TOTAL C	\$ 1.132,05
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 3.750,60
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 6.075,97

Item	12.2.	Prov. y colocacion de luces LED		Unidad:	un
N°	Designacion	Cant.	Unid.	P. Unit. (\$)	P. Total (\$)
A). EQUIPOS					
	Grua para Postes 2004 Altec DL45	0,67	hs	\$ 2.853,47	\$ 1.902,31
				TOTAL A	\$ 1.902,31
B). MATERIALES					
	Artefacto Led 150w Ip65	1,00	un	\$ 5.151,09	\$ 5.151,09
	Antioxido - 10 lts	0,10	un	\$ 2.637,79	\$ 263,78
	Esmalte sintetico - 20 lts	0,12	un	\$ 5.223,49	\$ 626,82
				TOTAL B	\$ 6.041,68
C). MANO DE OBRA					
	Oficial	0,25	hs	\$ 432,75	\$ 108,19
	Ayudante	0,67	hs	\$ 366,27	\$ 244,18
				TOTAL C	\$ 352,37
				COSTO DIRECTO (A+B+C)	\$ 8.296,36
				COEF. K	0,62
				Precio Final = K x C.D.	\$ 13.440,11



PRESUPUESTO

Obra: MEJORA GENERAL DEL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA - 2da etapa							
PLANILLA DE PRESUPUESTO							
Item	Designación de las obras	COMPUTOS		PRESUPUESTO			Incidencia
		Uni.	Cant.	Precio Unitario	Precio Parcial	Precio de Rubro	
1. TRABAJOS PRELIMINARES							
1.1.	Obrador, movilización y desmovilización de obra	gl	2,00	\$ 160.266,86	\$ 320.533,72	\$ 3.739.020,29	12,64%
1.2.	Limpieza inicial	gl	1,00	\$ 2.635,66	\$ 2.635,66		
1.3.	Cerco perimetral de obra	m	620,00	\$ 5.494,97	\$ 3.406.878,96		
1.4.	Cartel de obra	un	1,00	\$ 8.971,96	\$ 8.971,96		
2. DEMOLICIONES							
2.1.	Retiro de postes luminaria alta doble	un	8,00	\$ 2.983,96	\$ 23.871,71	\$ 1.120.386,33	3,79%
2.2.	Demolicion de vereda	m2	252,00	\$ 1.226,18	\$ 308.996,43		
2.3.	Desbosque y destronque de arboles	un	5,00	\$ 3.577,32	\$ 17.886,62		
2.4.	Demolicion de pavimento asfaltico	m3	233,25	\$ 686,77	\$ 160.188,94		
2.5.	Demolicion de cordon cuneta y badenes	m3	64,07	\$ 2.099,96	\$ 134.549,45		
2.6.	Retiro de camaras de captacion	un	4,00	\$ 3.286,67	\$ 13.146,67		
2.7.	Retiro de defensas metalicas	un	2,00	\$ 2.336,76	\$ 4.673,53		
2.8.	Caños de hormigon						
2.8.1.	Demolicion de caños de hormigon Ø1200mm	m	38,00	\$ 2.099,96	\$ 79.798,34		
2.8.2.	Retiro de caños de hormigon Ø1000mm	m	115,00	\$ 3.280,65	\$ 377.274,65		
3. MOVIMIENTO DE SUELOS							
3.1.	Excavacion comun					\$ 5.905.126,03	19,96%
3.1.1.	Excavacion para cordon cuneta y pavimentos	m3	662,25	\$ 1.236,40	\$ 818.808,66		
3.1.2.	Excavacion para desagues pluviales y obras varias	m3	789,00	\$ 1.063,79	\$ 839.328,08		
3.1.3.	Excavacion para portico de ingreso	m3	20,25	\$ 939,73	\$ 19.029,52		
3.1.4.	Excavacion p/ base y subbase	m3	873,00	\$ 669,66	\$ 584.610,25		
3.2.	Perfilado y nivelacion	m3	364,00	\$ 576,69	\$ 209.916,48		
3.3.	Relleno convencional con compactacion especial	m3	1288,00	\$ 2.665,71	\$ 3.433.433,06		
4. DESAGUES PLUVIALES							
4.1.	Colocacion de camaras de captacion	un	4	\$ 2.908,09	\$ 11.632,35	\$ 360.653,95	1,22%
4.2.	P. y C. de caños de H° A° Ø1200mm	un	36	\$ 9.658,46	\$ 347.704,60		
4.3.	Colocacion de caños de H° A° Ø1000mm	m	1,00	\$ 1.317,00	\$ 1.317,00		
5. CONSTRUCCION DE VEREDAS							
5.1.	Veredas de hormigon (ancho 1,50m)	m2	262,50	\$ 2.363,60	\$ 620.444,95	\$ 775.224,24	2,62%
5.2.	Rampas para discapacitados	m2	15,75	\$ 3.049,18	\$ 48.024,63		
5.3.	Prov. y Coloc. de bolardos de seguridad	un	12,00	\$ 8.896,22	\$ 106.754,67		
6. PARQUIZACION Y REFORESTACION							
6.1.	Limpieza y desmalezamiento de vegetación adyacente	m2	842,90	\$ 1.743,40	\$ 1.469.515,37	\$ 3.713.541,00	12,55%
6.2.	Cesped	m2	1180,00	\$ 1.901,72	\$ 2.244.025,63		
7. CALZADA DE PAVIMENTO ASFALTICO							
7.1.	Subbase de suelo granular estabilizado esp. 15cm	m3	851,25	\$ 1.570,31	\$ 1.336.724,45	\$ 4.837.702,45	16,35%
7.2.	Base suelo-cemento esp. 10cm	m3	567,50	\$ 1.647,07	\$ 934.713,18		
7.3.	Imprimacion de material bituminoso	m2	5.675,00	\$ 73,81	\$ 418.879,65		
7.4.	Pavimento asfaltico esp. 0,05m p/capa de rodamiento	m3	283,75	\$ 7.567,88	\$ 2.147.385,16		
8. CARTEL DE INGRESO							
8.1.	Estructuras de H° A°					\$ 1.901.282,96	6,43%
8.1.1.	Zapatas aisladas	m3	11,25	\$ 29.280,58	\$ 329.406,51		
8.1.2.	Columnas (0,20mx0,20m)	m3	1,43	\$ 45.844,95	\$ 65.686,64		
8.1.3.	losa (esp. 7cm)	m3	8,09	\$ 27.345,69	\$ 221.089,87		
8.1.4.	Encadenado superior (20x20cm)	m3	0,24	\$ 15.751,99	\$ 3.780,48		
8.2.	Viga celosía	gl	1,00	\$ 543.007,02	\$ 543.007,02		
8.3.	Mampostería de elevacion de ladrillo comun	m3	64,07	\$ 9.723,45	\$ 622.991,08		
8.4.	Cartelería corporea	gl	1,00	\$ 69.180,90	\$ 69.180,90		
8.5.	Iluminacion	gl	1,00	\$ 46.140,45	\$ 46.140,45		
9. CONFORMACION DE CORDONES CUNETAS							
9.1.	Cuneta de H° A°	m	385,00	\$ 2.769,68	\$ 1.066.327,22	\$ 4.690.124,09	15,85%
9.2.	Cordon montable	m	1.165,00	\$ 3.110,56	\$ 3.623.796,87		
10. PROTECCION VEHICULAR							
10.1.	Defensa metálica flexible tipo Guardrail - Conf. TIPO A	m	36,00	\$ 18.226,90	\$ 656.168,42	\$ 656.168,42	2,22%
11. SEÑALIZACION							
11.1.	Señalización horizontal por pulverización					\$ 1.255.903,74	4,25%
11.1.1.	Senda peatonal	m2	25,35	\$ 6.256,84	\$ 158.610,89		
11.1.2.	Blanca p/ división de calzada - simple discontinua	m2	13,32	\$ 6.256,84	\$ 83.341,10		
11.1.3.	Blanca p/ canalización de isletas	m2	6,40	\$ 6.256,84	\$ 40.043,77		
11.1.4.	Amarilla p/ cordones cunetas	m2	346,25	\$ 2.394,59	\$ 829.126,79		
11.1.5.	Blanca p/flechas	m2	5,95	\$ 6.256,84	\$ 37.228,20		
11.2.	Señalización vertical						
11.2.1.	Restrictiva "Limite de velocidad máxima" (60 km/h)	un	2,00	\$ 6.722,06	\$ 13.444,12		
11.2.2.	Prohibitiva "No adelantar"	un	1,00	\$ 6.722,06	\$ 6.722,06		
11.2.3.	Advertencia "Cruce de peatones"	un	3,00	\$ 6.722,06	\$ 20.166,19		
11.2.4.	Advertencia "Pare"	un	3,00	\$ 6.722,06	\$ 20.166,19		
11.2.5.	Advertencia "Empalme lateral"	un	2,00	\$ 6.722,06	\$ 13.444,12		
11.2.6.	Advertencia "Proximidad de señal de pare"	un	2,00	\$ 6.722,06	\$ 13.444,12		
11.2.7.	Preventiva "Estrechamiento lateral izquierdo"	un	1,00	\$ 6.722,06	\$ 6.722,06		
11.2.8.	Preventiva "Ciclistas"	un	1,00	\$ 6.722,06	\$ 6.722,06		
11.2.9.	Informativa "Autodromo" "Concordia Centro"	un	1,00	\$ 6.722,06	\$ 6.722,06		
12. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PUBLICO							
12.1.	Colocacion de luminaria alta doble	un	8,00	\$ 6.075,97	\$ 48.607,76	\$ 626.532,68	2,12%
12.2.	Prov. y colocacion de luces LED	un	43,00	\$ 13.440,11	\$ 577.924,91		
					\$ 29.581.666,21	100,00%	



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INTRODUCCION

El Estudio de Impacto ambiental tiene por función analizar la viabilidad ambiental del proyecto y con esto, efectuar recomendaciones que permitan la elaboración de este, en total compatibilidad con el ambiente. Su objetivo es identificar y valorar los impactos ambientales que el Proyecto generará sobre el medio que le da soporte, y también proveer los instrumentos adecuados para abordar una adecuada gestión ambiental del Proyecto en todas sus etapas de realización.

Para esto se llevará a cabo una evaluación de los factores ambientales que puedan llegar a verse afectados de forma positiva o negativa en el entorno que rodea al área del proyecto “MEJORA GENERAL AUTODROMO DE LA CIUDAD DE CONCORDIA – 2° Etapa”.

Dicho estudio se llevará a cabo siguiendo los lineamientos que establece el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II/2007) establecido por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), este análisis contendrá aquellos aspectos que tiene incidencia directa o indirecta a la ejecución de la obra, realizando una valoración cualitativa de cada uno de estos.

Primeramente, se realizará una lista de control con la que se establecerá una identificación de los elementos que requerirán de un análisis. Luego se delimitará el área aproximada de influencia de los efectos, dentro de la cual se manifestarán durante o posteriormente a la construcción de la obra. Como última etapa, se realizará la matriz de análisis valorativo, la cual es una herramienta que permite evaluar las interrelaciones que pueden ocurrir entre las principales acciones producidas durante cada una de las etapas del periodo de construcción y los principales componentes del medio natural y socioeconómico.

BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES DE LA OBRA

Tanto la construcción de nuevas vías, como el mejoramiento de las ya existentes, involucran la utilización de recursos materiales de diverso tipo que pueden generar efectos ambientales con consecuencias tanto positivas como negativas.

El análisis socioeconómico de los proyectos viales necesita superar dicha evaluación incorporando los costos de los impactos negativos sobre la naturaleza y el ambiente, los cuales pueden ser de gran importancia.

La sustentabilidad ambiental requiere de la continuidad de los procesos naturales que incluyen la reproducción de sus recursos y el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, como un resguardo de la continuidad de la disponibilidad de los bienes y servicios ambientales que la naturaleza presta a la sociedad.

La ejecución de un proyecto vial genera diferentes beneficios asociados con la reducción en los costos de transporte. A esta evaluación tradicional deben incorporarse los ahorros generados preventivamente al aplicar las pautas ambientales de diseño, la buena gestión ambiental y las medidas de mitigación necesarias.



En la evaluación ambiental, los efectos positivos se manifiestan como ahorros en el capital natural, social y físico; y el mismo esquema debe ser aplicado durante las etapas de operación y mantenimiento. Sin embargo, es importante reconocer las dificultades y limitaciones metodológicas existentes para la cuantificación de estos beneficios.

1. La tipología de obra según el medio receptor es:

Obra en zona urbana: correspondiente a áreas urbanas y suburbanas, incluyendo la interfase urbana y rural.

2. La tipología de obra según componentes y acciones, comprende en nuestro caso:

Obras de mejoramiento: se refiere al mejoramiento del diseño de la vía: cambio en la superficie de rodamiento y ampliación de intersecciones, realizadas sobre la traza existente.

Este tipo de obra en particular incorpora los dos tipos especificados en la guía: tipo 1 por el cambio en la superficie de rodadura, y tipo 2 por la ampliación de la intersección.

De acuerdo a este tipo de proyecto, se agrupan los impactos generados por las obras y la eventual exposición de la nueva infraestructura a las agresiones del ambiente.

LISTAS DE CONTROL

La “listas de control” es una lista abarcativa para generar una identificación inicial de las posibles consecuencias de las acciones proyectadas. En lo referente al proyecto, los aspectos socio-ambientales que requieren de una evaluación de los estados tanto en el transcurso de la obra como su comparación anterior y posterior son:

- Aire (Atmósfera)
- Suelos
- Vegetación
- Fauna silvestre
- Ecosistemas
- Paisaje
- Población
- Actividades productivas y sociales
- Infraestructura de servicios
- Tránsito y transporte
- Economía

Estos puntos pueden verse afectado en mayor o menor medida por las diferentes tareas que comprenden a la ejecución de la obra.

ÁREA DE INFLUENCIA

Luego se realiza una delimitación del área sobre la cual tendrá influencia directa o indirecta la obra en sus diferentes etapas, y que pueden producirse en forma difusa o concentrada. En el caso del proyecto, debido a su ubicación, se puede considerar sin mayor error que las afecciones que se lleguen a generar, en su mayoría, serán en el sitio mismo de la obra sin causar gran impacto en la zona urbana.



Imagen 50. Delimitación del área de influencia.

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la Caracterización de los impactos ambientales relacionados con los aspectos considerados en la lista de control, se utilizan diferentes metodologías.

En nuestro caso se adopta una valoración en relación con el color de la celda y letras que se incorporan en cada una de las celdas de la matriz. Se logra así, presentar de manera simplificada las características y condiciones del sistema ambiental y de la obra, y permite abordar una evaluación del aspecto de las relaciones causa-efecto que pueden producirse.



REFERENCIAS DE LA M.I.A.

REFERENCIAS	
DURACIÓN EN EL TIEMPO	
Temporario (2)	T
Permanente (3)	P
Concentrado (4)	C
Disperso (5)	D
MAGNITUD DEL IMPACTO	
S/IMPACTO (1)	
IMPACTO (-)	
Alto	Red
Medio	Orange
Bajo	Yellow
IMPACTO (+)	
Alto	Dark Green
Medio	Green
Bajo	Light Green
IMPACTO (-/+)	
Variable	Yellow

Imagen 51. Referencias de la M.I.A.

- (1) No se puede predecir su cualidad / su resultado definitivo depende de otras variables / impactos que actúan de diferente forma (positiva o negativa) sobre diferentes componentes del ambiente.
- (2) Se manifiesta durante un lapso limitado, frecuentemente en la etapa de obra.
- (3) El que se manifiesta a lo largo del tiempo y persiste más allá de la finalización de la obra.
- (4) El circunscrito al área de ocurrencia de la acción (área operativa)
- (5) El que se propaga en el espacio más allá del área de ocurrencia de la acción (área de influencia)



ANÁLISIS DE LA MATRIZ

La valoración realizada a cada uno de los posibles impactos identificados se ha presentado en la matriz de la página anterior; la misma se ha realizado para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, siguiendo el modelo establecido por la DNV en concordancia a las características del proyecto. Del análisis surge que los posibles impactos ambientales positivos predominantes en las diferentes etapas están relacionados con el medio socioeconómico, y que los impactos negativos predominantes están relacionados con el medio natural.

En lo que respecta a los impactos positivos, estos están relacionados con las mejoras a introducir con la ejecución del proyecto, la infraestructura de servicios para los usuarios y el tránsito. Estos impactos positivos, en general, son de mediana magnitud, de carácter permanente y dispersos en el tiempo.

Los impactos negativos, generalmente, son temporarios y concentrados, presentándose en la primera etapa del proyecto, relacionados con las tareas de implantación, el movimiento de suelo, uso de materiales y equipos. En todos los casos, estos impactos detectados son de baja a mediana magnitud.

A) MEDIO SOCIOECONÓMICO

En la etapa de construcción, los impactos positivos se relacionan con la generación de empleo por la contratación de mano de obra para la realización de la obra, relacionadas a las actividades comerciales vinculadas a la provisión de materiales y combustible.

En lo que respecta a las etapas de operación y mantenimiento (a futuro), los impactos positivos se relacionan, con la mejora de las condiciones del tránsito y transporte de personas y equipos.

También cabe destacar que la etapa constructiva genera un cierto impacto negativo sobre el tránsito y transporte, el cual es inherente a esta etapa.

B) MEDIO NATURAL

En la etapa de construcción, los impactos negativos identificados son de carácter temporal y concentrado, relacionados principalmente con la generación de residuos de diferentes tipos, el movimiento de maquinarias y equipos para la ejecución de las tareas, y al movimiento de materiales.

El medio natural será afectado por las actividades de implantación y funcionamiento del obrador, por las tareas de limpieza del terreno, movimiento de suelos en las tareas de desmonte y terraplén, el transporte de materiales para la ejecución de obras complementarias y en el reacondicionamiento de alcantarillas, entre otras.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN (MM)

Las MM surgen del EsIA y se incorporan al proyecto, siendo de implementación simultánea o posterior a este. Las mismas son un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación y compensación de impactos ambientales negativos que inevitablemente acompañan al proyecto.

En lo que respecta a este proyecto, las MM serán planteadas de manera tal que sean desarrolladas en conjunto con la ejecución de la obra, ya que, los impactos negativos en su totalidad se presentan en la etapa de construcción.

Las siguientes pautas siguen las recomendaciones generales establecidas por la DNV.

A) CAPACITACIÓN AMBIENTAL

El contratista deberá implementar una adecuada capacitación de sus recursos humanos en relación con el cumplimiento de las normativas y reglamentaciones ambientales, sus roles a cumplir y responsabilidad en el cumplimiento de las medidas de mitigación y la respuesta ante posibles contingencias.

También deberá elaborar un programa de capacitación para sus subcontratistas, según corresponda, de forma apropiada a la complejidad del proyecto y del medio receptor en su aspecto natural y socioeconómico.

B) CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El contratista deberá de tomar las precauciones durante la construcción de la obra con el fin de minimizar la contaminación de los recursos hídricos. Por lo que, será necesario:

- Por ningún motivo el contratista podrá efectuar tareas de limpieza de sus vehículos o maquinaria en los cuerpos de agua.
- Cuando exista la posibilidad de derrames durante el funcionamiento del obrador se deberán proyectar obras que permitan la intercepción de estos.
- Deberá de evitarse el escurrimiento de efluentes, agua de lavado o enjuague y residuos de limpieza de vehículos o maquinarias. Debiéndose proyectar obras que permitan la intercepción de estos.

La captación y el uso del agua en las diferentes actividades de la obra se deberán implementar de acuerdo con las normativas locales correspondientes.

C) CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Durante la construcción, la operación frecuente de vehículos provoca un aumento de las partículas contaminantes en el aire. Por lo tanto, el contratista deberá implementar como medidas de mitigación:

- Utilizar vehículos y equipamientos con la mejor tecnología posible con el fin de reducir los niveles de las emisiones de gases y partículas.
- Asegurar el adecuado mantenimiento de vehículos y equipamiento, con el fin de reducir las emisiones y, a su vez, evitar inconvenientes o desperfectos que



puedan ocasionar pérdida de líquidos contaminantes como combustible, aceites, etc.

- Realizar riegos para proteger el hábitat en general y en aquellos lugares donde pueda representar un problema o donde indique la supervisión, con el fin de mitigar la generación de nubes de polvo durante la construcción.
- Controlar la generación de polvo en las tareas de carga y descarga de materiales. Preferentemente, se deberán transportar tapados aquellos materiales que no provengan del obrador.
- En aquellas tareas de soplado, con el fin de limpiar las superficies para tratamientos bituminosos, se deberán humedecer las zonas adyacentes y se proporcionarán los elementos de protección correspondientes al personal.

D) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El contratista deberá implementar todas las medidas necesarias para asegurar que todos los procesos constructivos y operativos eviten o minimicen la contaminación del suelo, especialmente, las causadas por la producción y/o disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos en obradores.

Será responsabilidad del contratista elaborar e implementar las medidas preventivas y correctivas. Para esto, deberá:

- Implementar medidas correctivas de revegetación en las zonas del camino afectadas por la ejecución de la obra.
- Realizar la revegetación en el área de emplazamiento del obrador y en toda otra instalación que se haya realizado.
- Elaborar e implementar medidas para evitar los derrames de residuos, efluentes, productos químicos, etc. Como principal medida es recomendable la ejecución de obras complementarias con el fin de impedir este tipo de accidentes.

E) PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Con el fin de minimizar los impactos estéticos negativos sobre el paisaje se deberá:

- Minimizar el corte de vegetación.
- Reducir, en los casos que sea posible, la afectación de la estructura y el patrón del paisaje.

Las acciones de revegetación deberán mantener la armonía con la tipología, desarrollo y distribución de la vegetación existente.



CAPÍTULO 6. PLANOS

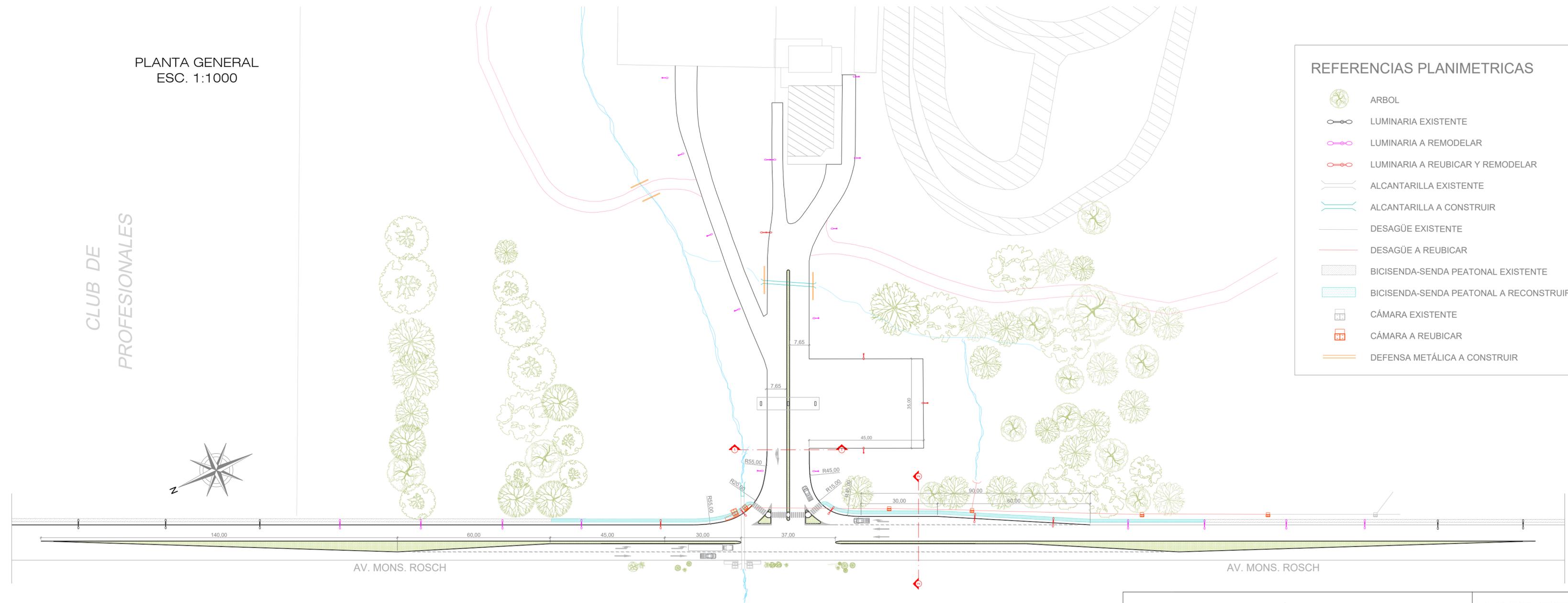
PLANTA GENERAL
ESC. 1:1000

CLUB DE
PROFESIONALES



REFERENCIAS PLANIMETRICAS

-  ARBOL
-  LUMINARIA EXISTENTE
-  LUMINARIA A REMODELAR
-  LUMINARIA A REUBICAR Y REMODELAR
-  ALCANTARILLA EXISTENTE
-  ALCANTARILLA A CONSTRUIR
-  DESAGÜE EXISTENTE
-  DESAGÜE A REUBICAR
-  BICISENDA-SENDA PEATONAL EXISTENTE
-  BICISENDA-SENDA PEATONAL A RECONSTRUIR
-  CÁMARA EXISTENTE
-  CÁMARA A REUBICAR
-  DEFENSA METÁLICA A CONSTRUIR



AV. MONS. ROSCH

AV. MONS. ROSCH

OBRA: "MEJORA GENERAL AUTÓDROMO CIUDAD DE CONCORDIA -
2da ETAPA"

PLANO: PLANTA GENERAL

MATERIA: PROYECTO FINAL

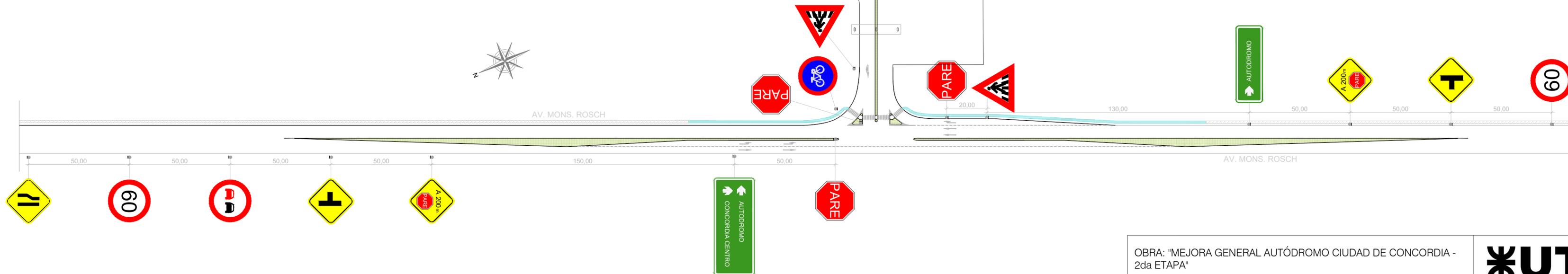
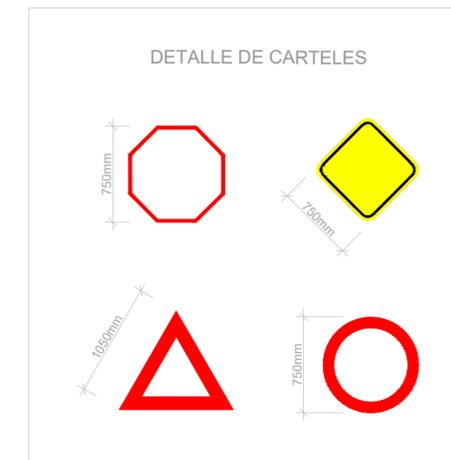
ALUMNO: MAURO M. LINARE



ESCALA: 1/1000 | 1/750 | 1/100

PLANO N°: 1

PLANTA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL
SIN ESCALA



OBRA: "MEJORA GENERAL AUTÓDROMO CIUDAD DE CONCORDIA -
2da ETAPA"

PLANO: PLANTA DE SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

CATEDRA: PROYECTO FINAL

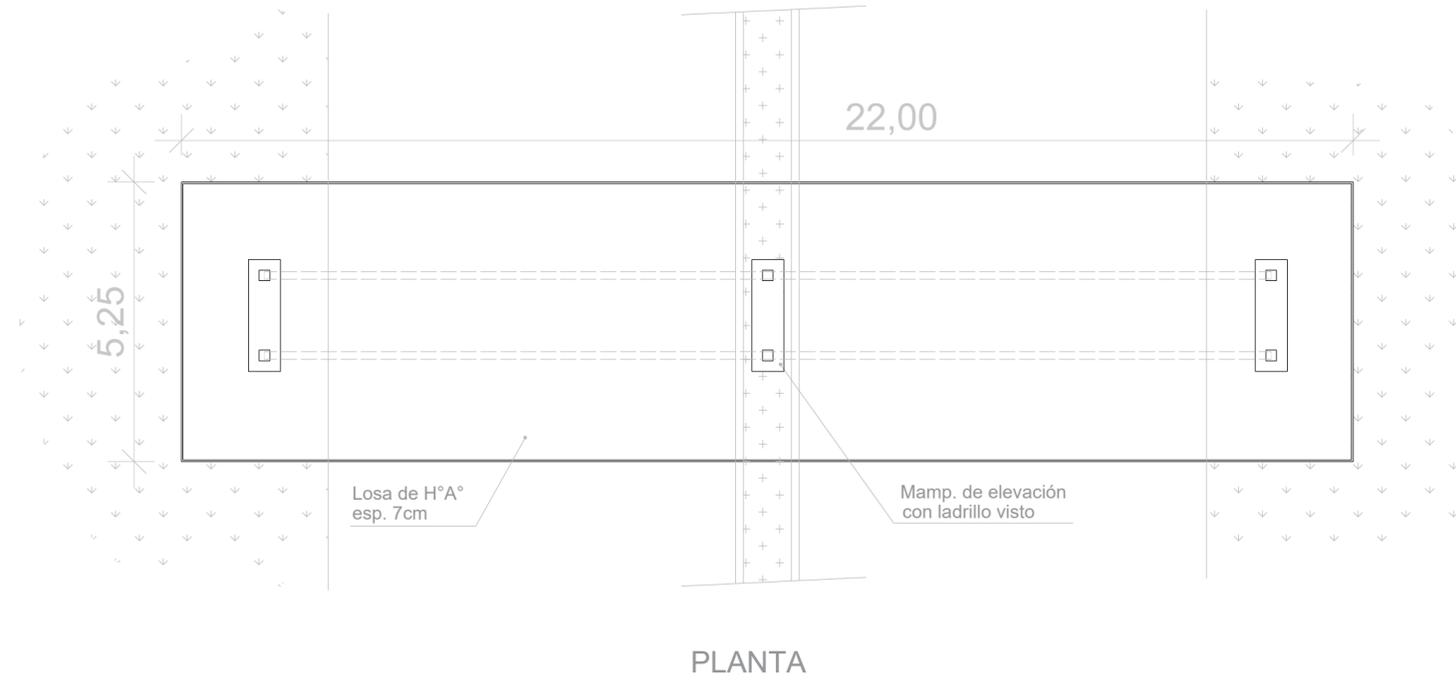
ALUMNO: MAURO M. LINARE

UTN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

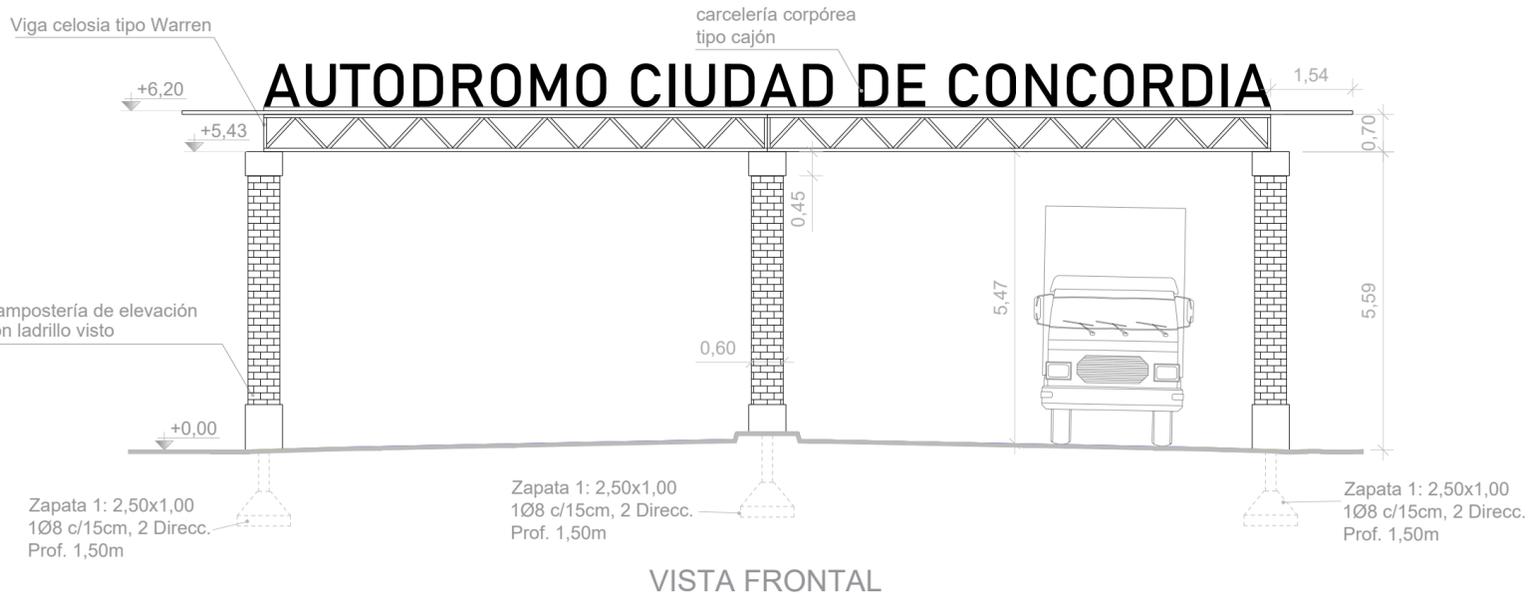
ESCALA: SIN ESCALA

PLANO N°: 2

DETALLE EN PLANTA Y EN ALZADO DE PORTICO DE INGRESO
ESC. 1:100

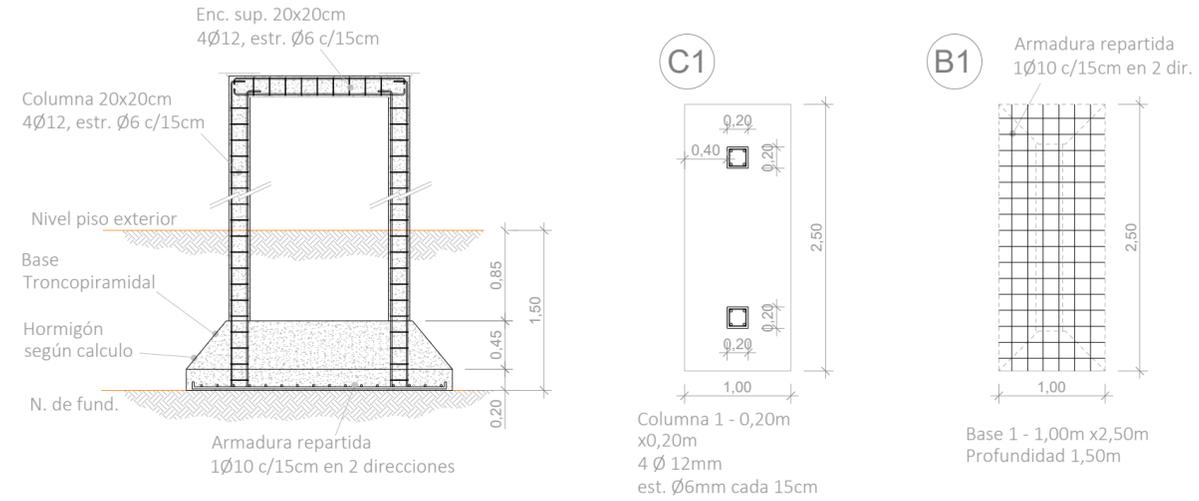


PLANTA

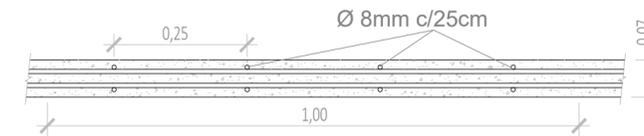


VISTA FRONTAL

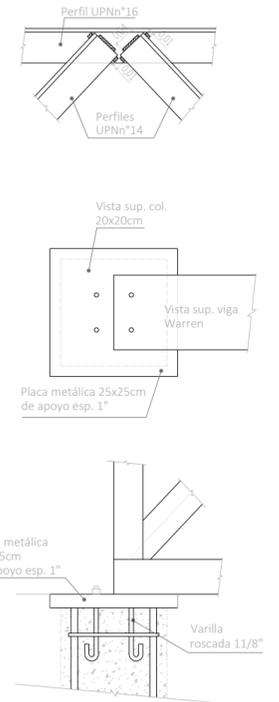
DETALLE DE FUNDACIONES
ESC. 1:50



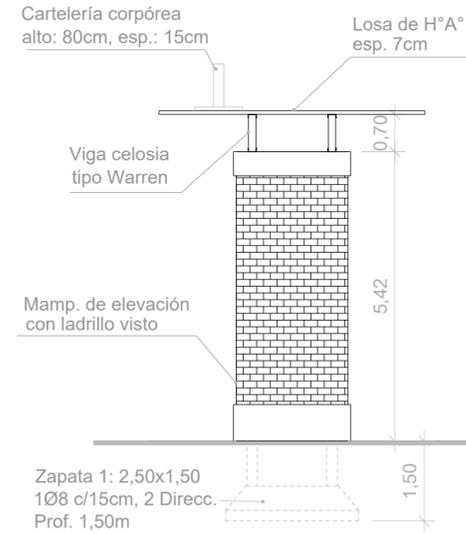
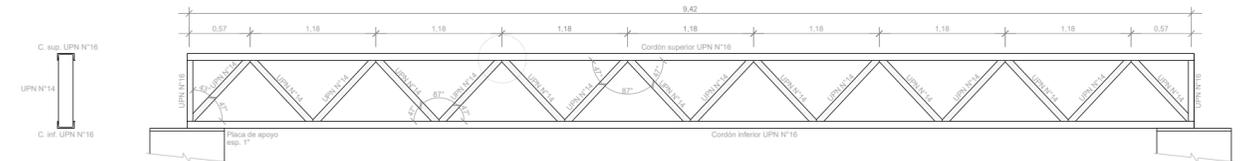
DETALLE ARM. LOSA
ESC. 1:10



DETALLE DE UNIONES
ESC. 1:10



DETALLE DE CELOSIA ESC. 1:50



VISTA LATERAL

OBRA: "MEJORA GENERAL AUTÓDROMO CIUDAD DE CONCORDIA - 2da ETAPA"

PLANO: PLANTA GENERAL

CATEDRA: PROYECTO FINAL

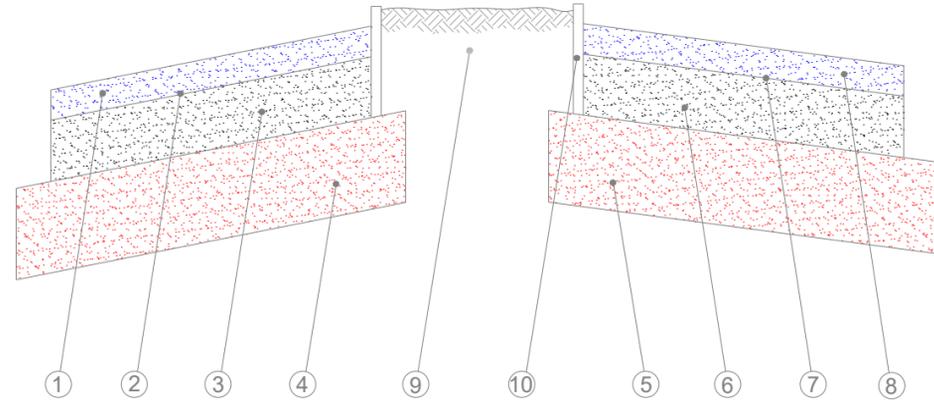
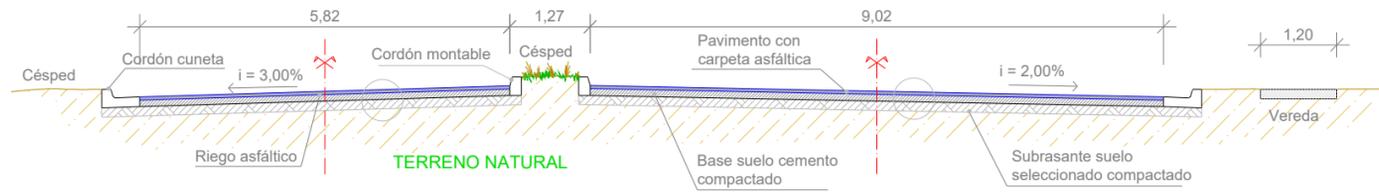
ALUMNO: MAURO M. LINARE



ESCALA: 1:100 | 1:50 | 1:20 | 1:10

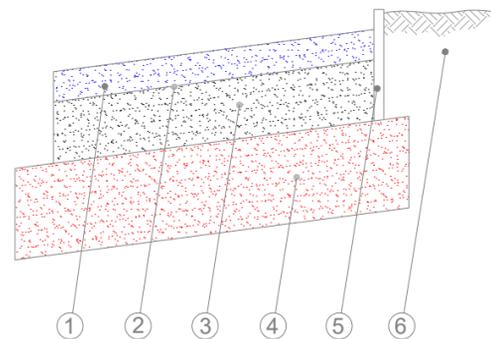
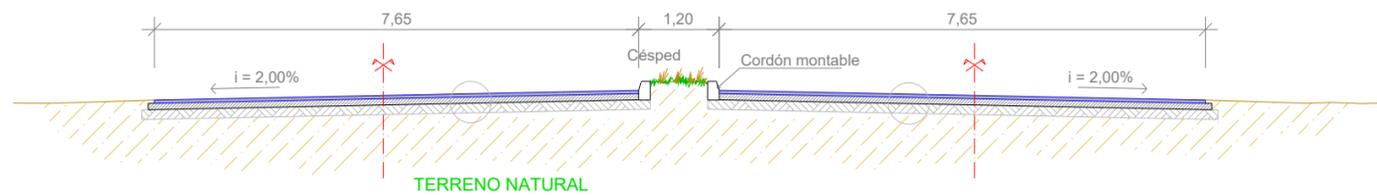
PLANO Nº: 3

DETALLE DE CORTE TRANSVERSAL AV. MONS. ROSCH
ESC. 1:100



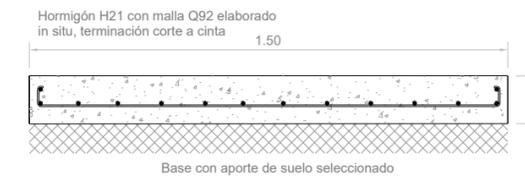
- ① Carpeta de concreto asfáltico en caliente tipo CA30; esp. 0,05m, ancho 5,82m
- ② Riego de liga con emulsión asfáltica CAI, ancho 5,82m
- ③ Base de suelo cemento, esp. 0,10m, ancho 5,82m
- ④ Subbase mejorada con suelo seleccionado, esp. 0,15m, ancho 6,60m
- ⑤ Subbase mejorada con suelo seleccionado, esp. 0,15m, ancho 9,80m
- ⑥ Base de suelo cemento, esp. 0,10m, ancho 9,05m
- ⑦ Riego de liga con emulsión asfáltica CAI, ancho 9,05m
- ⑧ Carpeta de concreto asfáltico en caliente tipo CA30; esp. 0,05m, ancho 9,05m
- ⑨ Cordón montable según detalle
- ⑩ Relleno con suelo negro para canteros e isletas

DETALLE DE CORTE TRANSVERSAL CAMINO INGRESO AL AUTODROMO
ESC. 1:100

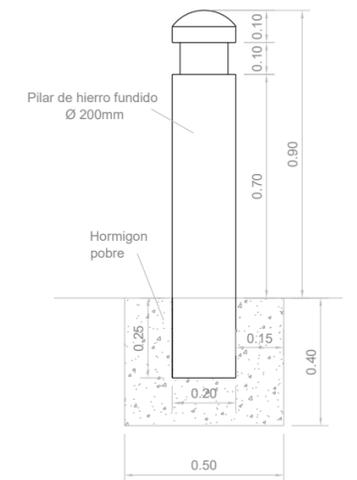


- ① Carpeta de concreto asfáltico en caliente tipo CA30; esp. 0,05m, ancho 7,65m
- ② Riego de liga con emulsión asfáltica CAI, ancho 7,65m
- ③ Base de suelo cemento, esp. 0,10m, ancho 7,75m
- ④ Subbase mejorada con suelo seleccionado, esp. 0,15m, ancho 7,85m
- ⑤ Cordón montable según detalle
- ⑥ Relleno con suelo pasto para cantero central

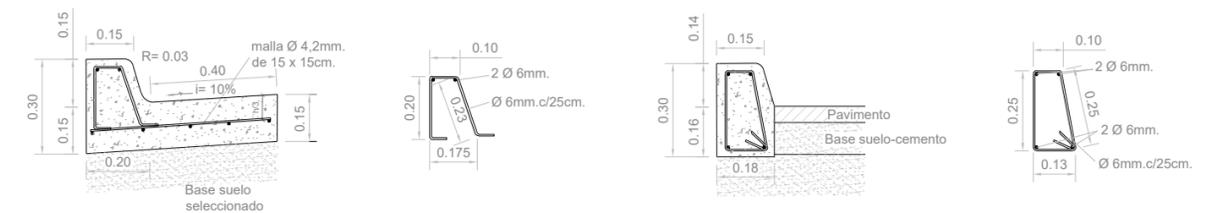
DETALLE DE VEREDA PEATONAL
ESC. 1:20



DETALLE BOLARDO
ESC. 1:20



DETALLE DE CORDONES CUNETA
ESC. 1:20



OBRA: "MEJORA GENERAL AUTÓDROMO CIUDAD DE CONCORDIA - 2da ETAPA"

PLANO: PLANTA DE SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

CATEDRA: PROYECTO FINAL

ALUMNO: MAURO M. LINARE

UTN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ESCALA: 1:100 | 1:50 | 1:20

PLANO N°: 4



BIBLIOGRAFIA

- Diseño Geométrico de Carreteras y Calles, AASHTO-1994, Tomo III Intersecciones y Distribuciones
- Apuntes de Cátedras de Vías de la Comunicación I y II, Construcciones metálicas y de madera,
- Autores Varios, Dirección Nacional de Vialidad. Manual de Señalamiento Vertical, ed. 2017.
- Caterpillar Inc. Manual de Rendimiento Caterpillar, ed. 40 (2010).
- Chandías, Mario. Cómputo y Presupuesto, ed. 21°
- Dirección Nacional de Vialidad.
- Dirección Nacional de Vialidad. Marcas Especiales, ed. 2012.
- Dirección Nacional de Vialidad. Manual de Señalamiento Horizontal, ed. 2012.
- Guía de Diseño de AASHTO'93, ed. 1993
- Ing. Vásquez Varela, Luis Ricardo. Software. Cálculo del Número Estructural AASHTO 1993. Colombia 2000.
- Hormigón Armado, conceptos básicos de diseño de elementos, Oscar Möller.
- Estructuras metálicas, Gabriel Troglia, tomos I y II, 7ma ed.
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Secretaría de Obras Públicas, Dirección Nacional de Vialidad. Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales, MEGA II 2017.
- Unión Obrera de la Construcción de Obra Pública de la República Argentina (UOCRA). Convenio 76/75 y 577/10 - enero 2020.