

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1: ANTECEDENTES	6
1.1. RELEVAMIENTO DE ANTECEDENTES DE LA INTERSECCIÓN	6
1.1.1. Tránsito	6
1.1.2. Tipo de Suelo	6
1.1.3. Tipología Estructural Existente	7
1.1.4. Servicios Públicos y Hechos Existentes	8
1.1.5. Drenaje	9
CAPITULO 2: TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES	10
2.1. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	10
2.2. PAVIMENTOS FLEXIBLES	10
2.3. PAVIMENTOS RÍGIDOS	12
2.4. PAVIMENTO DE ADOQUÍN (INTERTRABADO).....	12
2.5. SELECCIÓN DEL TIPO ESTRUCTURAL.....	14
CAPITULO 3: DIMENSIONAMIENTO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL Y NORMA CONSTRUCTIVA PARA PAVIMENTOS DE ADOQUINES.....	16
3.1. PAVIMENTO DE ADOQUINES DE Hº	16
3.2. DISEÑO DEL PAVIMENTO DE ADOQUINES.....	16
3.2.1. TIPO DE TRÁNSITO.....	18
3.2.2. EL SUELO DE APOYO.....	19
3.2.3. ESPESOR DE BASE	19
3.3. NORMA CONSTRUCTIVA.....	20
3.3.1. PATRONES DE COLOCACIÓN.....	20
3.3.2. PLANIFICACION DEL TRABAJO.....	21
3.3.3. EXTENSIÓN Y NIVELACION DE LA CAPA DE ARENA.....	22
3.3.4. COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES.....	23
CAPITULO 4: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	30
4.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRITORIO.....	30
4.2. INICIO DE OBRA, VALLADO, ARMADO DEL OBRADOR ,ETC.....	33
4.3. LEVANTAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.....	37
4.4. REPLANTEO EN OBRA, EJEC. CORDONES GRANIT.	46
4.5. PRIMERA INTERRUPCIÓN DE OBRA.....	48
4.6. NIVELACION DE LA BASE GRANULAR.....	52
4.7. EJECUCION DE CUNETAS Y CORDON DE Hº.....	54
4.8. COMPACTACION DE LA BASE GRANULAR.....	63
4.9. SEGUNDA INTERRUPCION DE OBRA.....	69
4.10. EJECUCIÓN DE LA CAMA DE ARENA Y ADOQUINES.....	72
4.11. EJECUCION DE NUEVAS LUMINARIAS.....	80
4.12. CONSTRUCCION DE LAS VEREDAS.....	84
4.13. COLOCACION DEL SOLADO Y TOMA DE JUNTAS.....	88
4.14. TERCERA INTERRUPCION DE OBRA.....	97
4.15. CONSTRUCCION DE LA BOCACALLE.....	101
4.16. CUARTA INTERRUPCION DE LA OBRA.....	105
4.17. SEÑALIZACIONES, LIMPIEZA Y HABILITACION.....	108
CAPITULO 5: CONCLUSIONES.....	110

INTRODUCCIÓN

1. MARCO GENERAL

El presente trabajo conforma el informe técnico correspondiente a la asignatura denominada Práctica Supervisada, de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba.

El informe que se presenta contiene toda la información sobre las tareas desarrolladas y llevadas a cabo en la Empresa URBE VIAL S.A. bajo el régimen de pasantía no rentada. A toda esa información se le ha dado el marco teórico correspondiente, que integra los conceptos aprendidos durante el desarrollo de la carrera de grado.

Esta obra vial-arquitectónica responde a un plan de jerarquización de las calles del centro, perseguido por la Municipalidad de Córdoba, que a través de una concertación designa al estudio de Arquitectura Roganti para llevarla a cabo. A su vez, el estudio Roganti subcontrata a URBE VIAL S.A. para la materialización de la obra.

2. IMPORTANCIA DE LA OBRA

Las calles del centro de la ciudad de Córdoba se encuentran en su mayoría colapsadas, debido a la cantidad de vehículos transitando junto a la falta de espacio para estacionamiento y el deterioro de las mismas. Para mejorar la red vial, se persigue una mejor organización del tránsito, determinando cambios en arterias principales y vías secundarias, desde cambios en sentidos y dimensiones de carriles, prohibición de estacionamiento y hasta anulación de tránsito vehicular convirtiéndose en peatonal, en cualquier caso se busca jerarquizar ciertas calles estratégicas del centro. Para un buen diseño se debe lograr una estructura sostenible y económica que permita la circulación de los vehículos de una manera cómoda y segura, durante un periodo fijado por las condiciones de desarrollo.

La esencia de este informe consiste en materializar el plan de repavimentación y ensanche de veredas de la Municipalidad en la calle Dean Funes 200-300, entre Belgrano-Tucumán y Gral Paz-Vélez Sarsfield, que persigue un cambio absoluto respecto a dimensiones de calzada, vereda, paquete estructural, sentido y capacidad de la calle tanto para el tránsito vehicular como peatonal. Partiendo del diseño geométrico propuesto por el estudio de arquitectura Roganti y aprobado por la Municipalidad de Córdoba.

A tal fin se lleva a cabo en obra el proceso constructivo del proyecto, para poder así abastecer el tránsito futuro esperado y garantizar la confortabilidad de los usuarios, mediante la ejecución de un buen diseño, supervisión y correcta ejecución del pavimento y tareas que requieran la materialización completa del proyecto, teniendo en cuenta los distintos condicionantes que se presentan en el sector.

3. ESTRUCTURA

El informe está dividido en 5 capítulos, cada uno con un marco teórico correspondiente, que integra los conceptos adquiridos durante la carrera de grado con las tareas de ingeniería desarrolladas en la empresa.

Finalmente se presentan las conclusiones formuladas al final del proceso de desarrollo de la Práctica Supervisada y posterior elaboración del informe correspondiente.

4. ALCANCES

En el siguiente informe se expresa y detalla todas las tareas realizadas por el alumno dentro de la empresa, bajo el cargo de Jefe de Obra, cuyas responsabilidades y decisiones se verán reflejadas en el avance propio de la obra. En éste, no se detalla el proceso de ante-proyecto, en el cual se analizan las alternativas estructurales y se llega a la determinación de la tipología de pavimento y diseño geométrico, si no, que se limita a la descripción de la ejecución y materialización de la vía.

Todo esto irá acompañado de un marco teórico, que persigue la vinculación de lo aprendido teóricamente a través de las asignaturas con la práctica cotidiana de un Ingeniero vial en obra, para aplicar y profundizar los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

5. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA

Durante el desarrollo de la Práctica Supervisada, se espera que se cumpla con los siguientes objetivos personales y profesionales:

- Complementar la formación teórico - práctica recibida en la Facultad.
- Vincular las necesidades y con las condicionantes reales que se presentan en el ámbito laboral.
- Interacción permanente con un grupo de profesionales afines a la Ingeniería, se prevé la integración a un grupo de trabajo conformado por un universo multidisciplinario de profesionales y técnicos.
- Lograr un desarrollo personal y profesional en un ámbito de trabajo cotidiano.
- Aplicar y profundizar los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Comprender las responsabilidades que implica el desarrollo de la actividad y toma de decisiones.

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA SUPERVISADA

El desarrollo de esta Práctica implicó las siguientes actividades:

- Búsqueda de información relevante de la vía a resolver.
- Análisis y recopilación de antecedentes, publicaciones, imágenes satelitales y fotografías aéreas del área involucrada.
- Interpretación de planos, ordenamiento de tareas y solución de probables problemáticas.
- Control de todas las etapas que componen la ejecución total de la obra, relevar datos importantes y toma de decisiones.
- Manejo de un fondo de gastos de obra, control diario de materiales, de maquinarias (por ejemplo: horas de bobcat, cantidad de camiones), del personal contratado, de contenedores, etc.
- Interacción directa con los agentes municipales, de servicios, y demás profesionales que participaran en algún momento del desarrollo de la obra.
- Elaboración del cómputo métrico de materiales (como Suelo 0-20, Hormigón, Arena, cemento, cal, hierros, mosaicos, etc.) necesarios, junto con un análisis económico, y la coordinación para la entrega.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES

1.1. RELEVAMIENTO DE LA SITUACIÓN PREVIA A LA INTERVENCIÓN.

La planificación como continuación de un proceso evolutivo requiere que se esté ampliamente informado sobre las circunstancias, los problemas y las posibilidades de un lugar. El relevamiento persigue este propósito.

Con el mismo se puede analizar si un diagnóstico de la situación es correcto o no. La obtención de información no es un fin en sí mismo, sino un medio para la formulación de conclusiones y recomendaciones.

1.1.1. Tránsito

La información relevada puede sintetizarse de acuerdo a lo siguiente: características físicas de la vía (diseño geométrico, diseño estructural, estado), características del entorno inmediato a la misma, y con especial relación al uso del suelo y características del tránsito y su regulación.

El tramo en estudio pertenece a una red vial secundaria importante en el centro. Respecto al estudio de tránsito realizado por la municipalidad para la selección de alternativa, ésta información no nos fue provista, por lo que sólo cabe aclarar los objetivos que sí persigue el proyecto:

- Reducir el tránsito en esta calle, cambiando las dimensiones de calzada, diseñando dos dársenas de la cual la mayor está destinada a ser la parada de taxis que históricamente tuvo, eliminando el estacionamiento que existía, tanto de autos como motos.
- Ensanchamiento y nivelación de veredas, ya que cambió el retiro en esa zona.
- Cambiar el tipo estructural de pavimento (adoquines), junto con el follaje, dando una nueva visual mas amplia para el aumento de tránsito peatonal.

A su vez, se obtuvo información acerca de las características de la demanda en la vía junto con las actividades en la zona.

Con toda esta información relevada, se procedió a elaborar el plan de avance y planificar los detalles para el inicio de obra, anticipándonos a un determinado proceso constructivo.

1.1.2. Tipo de Suelo

El alcance del estudio de suelo es investigar las condiciones geotécnicas de los suelos en correspondencia con la ubicación de las obras. La investigación de las condiciones sub-superficiales permite la caracterización paramétrica de los suelos con el objeto de saber si podremos disponer nuestro nuevo paquete estructural sobre el.

El suelo del lugar que se encontraba debajo del antiguo pavimento presentó condiciones suficientes para realizar la repavimentación sobre este, luego de tratarlo en algunas zonas que presentaban "baches" debido a la humedad y el paso de algunos servicios a determinada profundidad. El suelo había sido rellenado antiguamente con escombros y durmientes del antiguo tranvía, pero luego de una limpieza y nivelación con 0-20 de cantera, fue controlada la compactación por la Municipalidad (que no compartió los resultados con nosotros pero sí nos dio la aprobación).

1.1.3. Tipología Estructural Existente

En el tramo a modificar desde Dean Funes al 300 hasta el 200, se observó la presencia de un pavimento flexible con un estado de deterioro relativamente avanzado.

A partir de la extracción de una calicata, se pudo determinar que el espesor de asfalto era de aproximadamente 8cm sobre una capa de 20cm de Hormigon. Debido a las reiteradas rehabilitaciones ejecutadas a lo largo de su vida útil.



Fig. 1.1(a) Tipología Estructural Existente



Fig. 1.1(b) Tipología Estructural Existente

1.1.4. Servicios Públicos y Hechos Existentes

Es indispensable su relevamiento, debido al condicionamiento que representa la ubicación relativa de las redes de servicio y del mobiliario urbano respecto de la calzada y vereda analizada. Estos servicios hacen que auto limiten el espacio ocupado, transformándose en otros tantos factores condicionantes por la resistencia (física, económica y funcional) que representa su desplazamiento o modificación.

Dentro de los servicios públicos se distinguen los aéreos, a nivel y bajo nivel. Los primeros no tienen mayor importancia en la zona en cuestión. Con respecto a los que están a nivel, se considera el mobiliario urbano, el cual no representa una resistencia importante debido a la factibilidad de desplazamiento que presentan. Por último, a bajo nivel, estos son los más relevantes ya que interferirán en la ejecución de nuestro pavimento. Entre ellos se distinguen los siguientes:

- Gas natural, el mismo se encuentra alejado de nuestro espacio de intervención.
- Red de cloacas subterráneas, cruzan la intersección a una profundidad que no interfiere. Las bocas de inspección se fuera de nuestro límite de intervención por lo cual tampoco requirió ninguna reubicación.
- Tendido subterráneo de electricidad, el mismo pasa por debajo de la vereda y cruza 3 veces por debajo de la calzada de una vereda hacia la otra. Epec y Telecom interfirieron nuestra obra durante dos semanas al estar obligados a realizar proyectos pendientes debido a que no podrían interceder en esa cuadra luego de ejecutada la obra. Se complementa y reposiciona el alumbrado público.
- Desagüe pluvial, compuesto por la recolocación y nivelación de los desagües pluviales de todas las cubiertas, el cordón cuneta y las bocacalles que conduce el agua hacia el río Suquía, las características de la misma se explicará en el punto siguiente.

Estos son factores condicionantes que influyen tanto en el diseño geométrico como en la construcción de la calzada y vereda, debido a que su ubicación requiere su movilización o su extracción de acuerdo con las características futuras perseguidas.

En cuanto a los hechos existentes, es importante mencionar, los puntos de control primario altimétrico, que corresponden a hechos como:

- Cordones: Fueron puntos fijos con los cuales se tomaron niveles. Tuvimos dos cordones de puntos fijos del relevamiento previo, uno en la entrada del agua de la vereda de enfrente sobre Tucumán, y otro en la salida en la vereda de enfrente de Velez Sarsfield.
- El nivel de piso terminado de cada entrada de comercios, galerías y domicilios, para la correcta nivelación de las veredas.

1.1.5. Drenaje

En vialidad urbana a diferencia de vialidad rural, no es tan sencillo alejar rápidamente el agua de la calzada sin generar situaciones conflictivas. Se debe asegurar el libre escurrimiento de los derrames pluviales, canalizándolos y conduciéndolos hasta los emisores finales por la misma calzada, si es posible, o por medio de conductos soterrados. Se debe lograr que el drenaje funcione en conjunto con la forma que persigue la zona de cuadras.

La evacuación superficial del agua de lluvia consiste en derivar el agua que recae sobre la zona hacia el río Suquía, tanto por la calle Belgrano-Tucumán, como Vélez Sarsfield-Gral Paz (nótese que la calle Dean Funes cambia el nombre de las calles que intersecta), por lo que el agua que evacúa desde los desagües de las cubiertas de edificios escurre en dirección Este (de Belgrano a Velez Sársfield).

CAPITULO 2: TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES

2.1. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Dentro de las consideraciones que deben tomarse en cuenta en el diseño de estructuras de pavimento, es necesario analizar fundamentalmente la problemática que representa el comportamiento de los pavimentos debido al tránsito, ya que éste se incrementa conforme el desarrollo tecnológico y crecimiento demográfico, lo que trae a su vez mayor cantidad de repetición de ejes y cargas.

Las propiedades de la subrasante, características de los materiales, importancia del tránsito, factores ambientales y otras variables son las que intervienen en el diseño de estructuras de pavimento. Es por ello que es necesaria la selección apropiada de dichos factores para un adecuado diseño estructural, teniendo en cuenta a su vez el tipo de vía y los procesos constructivos.

Es necesario que el pavimento a diseñar cumpla adecuadamente sus funciones, entre ellas:

- Ser resistente a acción de cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente a los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos.
- Presentar una regularidad superficial, tanto transversal, como longitudinal, que permitan una adecuada comodidad a los usuarios.
- Presentar condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- Ser económico y durable.

2.2. PAVIMENTO DE ASFALTO (FLEXIBLE)

Dichos pavimentos están formados por una capa bituminosa apoyada sobre capas no rígidas, entre ellas la base granular, subbase granular y subrasante.

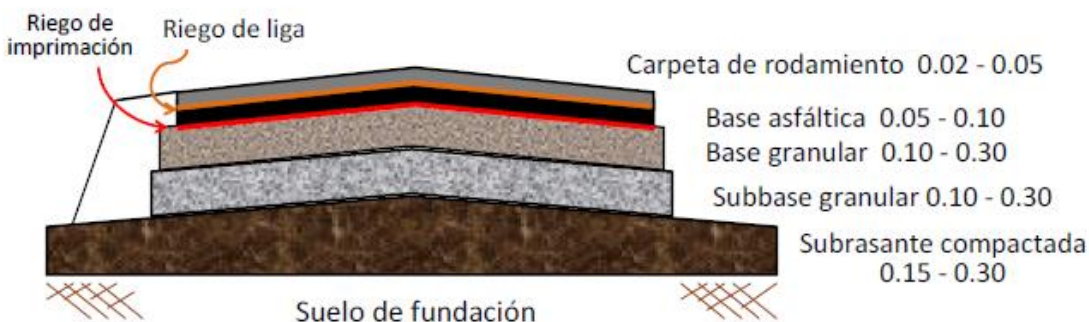


Fig. 2.1 Perfil Tipo: Pavimento Flexible

- **Carpeta de rodamiento:** es una mezcla asfáltica, que da una superficie estable y uniforme con suficiente fricción para la circulación y para que no se ahuelle y deforme el pavimento. Dicha carpeta asfáltica generalmente es de 0,05m. de espesor compactado.
- **Riego de liga:** Aplicación delgada y uniforme de material asfáltico sobre una superficie existente de asfalto, con la finalidad de asegurar la adherencia entre dos capas asfálticas.
- **Base Asfáltica:** es una mezcla asfáltica, de aproximadamente 0,07m. de espesor.
- **Riego de Imprimación:** Es un riego de asfalto líquido de baja viscosidad sobre una base estabilizada que va a ser recubierta por una carpeta o cualquier tratamiento asfáltico. Tiene por objeto sellar la superficie, cohesionar las partículas superficiales sueltas de la base y dar estabilidad superficial.
- **Base granular:** es una mezcla de piedras de distinto tamaño, escoria triturada, u otros materiales. La principal función consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la subbase y a la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada. Usualmente es de 0,12m. de espesor. El mismo debe ser compactado con una densidad igual o superior al 98% de la densidad máxima obtenida del ensayo Proctor; con un CBR no inferior al 80% del valor de dicha densificación.
- **Sub base granular:** debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos a través de las capas superiores y transmitirlos a un nivel adecuado a la subrasante. A veces debe drenar el agua que se introduzca o impedir el ascenso capilar. Por otra lado influye en la disminución de las deformaciones, ya que los cambios volumétricos de la capa subrasante, asociados a cambios en su contenido de humedad (expansiones) o cambios extremos de temperatura (heladas), pueden absorberse con la capa subbase, impidiendo que las deformaciones se reflejen en la superficie de rodamiento. Por lo general, es de 0,15m. de espesor, y es compactado con una densidad igual o superior al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor, con una CBR no inferior al 40% de dicha densificación.
- **Subrasante:** es suelo natural de similares características al núcleo de terraplén, pero con una mayor densificación y menor deformabilidad, debido al tratamiento mecánico de compactación. El espesor ronda en los 0,15m.
- **Núcleo del terraplén:** es terreno natural o terraplenado.

2.3. PAVIMENTO DE HORMIGON (RÍGIDO)

Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

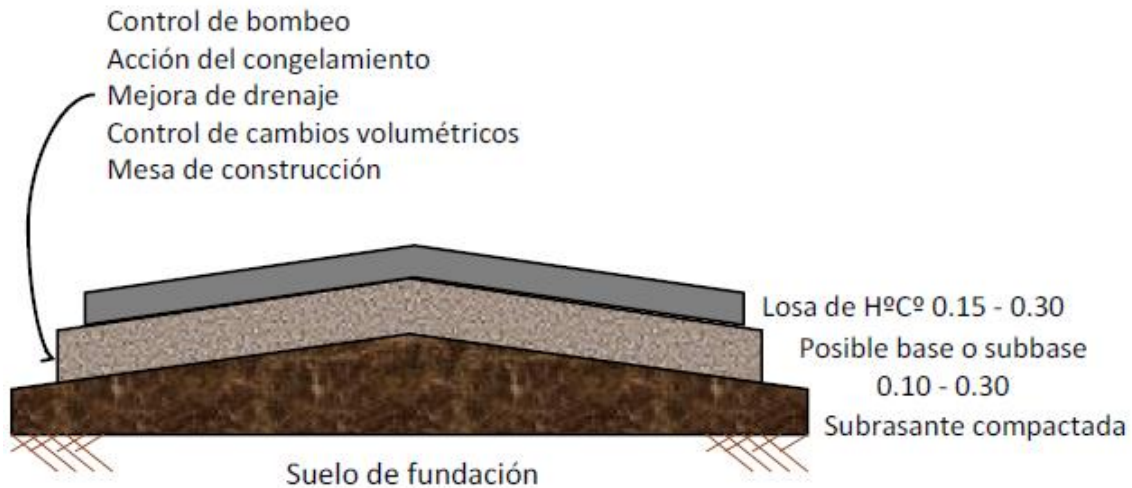


Fig. 2.2 Perfil Tipo: Pavimento Rígido

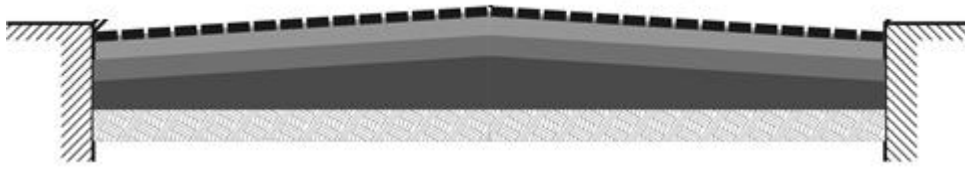
- Losa de Hormigón: Su función estructural es soportar y transmitir los esfuerzos que se apliquen.
- Subbase: La función más importante es impedir la acción de bombeo en las juntas, grietas y extremos de pavimento. Entendiéndose como tal a la aparición de agua y suelo de la subrasante a través de juntas, grietas y ejes del pavimento, causadas por el movimiento descendente de la losa debido a las cargas de tránsito. Suministra apoyo uniforme y estable. Mejora el drenaje y la capacidad de soporte del suelo de la subrasante.
- Subrasante: es suelo natural de similares características al núcleo de terraplén, pero con una mayor densificación.

2.4. PAVIMENTO DE ADOQUÍN (INTERTRABADO)

El pavimento construido con adoquines es un sistema seguro, versátil y duradero. Aporta estilo, estética, funcionalidad y resistencia, permitiendo construir sendas vehiculares y peatonales, espacios verdes, zonas urbanas y caminos con tránsito pesado.

La calidad de los adoquines es fundamental para el correcto funcionamiento del pavimento. Por ello, su elaboración tiene determinados controles de Calidad basados en las Normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

Los adoquines de hormigón son elementos macizos prefabricados, que conforman una capa de rodamiento denominada pavimento intertrabado. Poseen paredes verticales, que ajustan bien unos contra otros, para formar una superficie completa, dejando solo una pequeña junta entre ellos.



- **Suelo de fundación.** Suelo de apoyo de la estructura del pavimento que presenta el suelo natural o estabilizado, ambos en las condiciones de soporte requerido.
- **base.** Estructura portante del pavimento ubicada entre la capa de asiento y la subbase si la hubiere, o el suelo de fundación.
- **subbase.** Estructura portante del pavimento si fuese necesaria, ubicada debajo de la base y sobre el suelo de fundación (en adelante implícita en la denominación base).
- **capa de asiento.** Manto de arena seleccionada colocado sobre la base para asentar los adoquines de hormigón.
- **capa de rodadura.** La conformada por los adoquines de hormigón, la capa de asiento y la arena de sello, los que distribuyen las cargas aplicadas a través de la capa de asiento, a la base y la subbase, resistentes al efecto abrasivo del tránsito y a los agentes climáticos.

Elementos que componen los adoquines de Hormigón

En un adoquín se distinguen los siguientes elementos:

Cara superior (o superficie de desgaste): sobre la cual circula el tránsito y que define la forma del adoquín.

Cara inferior: igual a la superior, sobre la que se apoya el adoquín en la capa de arena.

Caras laterales o paredes: curvas o rectas, pero verticales y sin llave que conforman el volumen y determinan el espesor.

Aristas o bordes: donde empalman dos caras o los quiebres de la cara lateral.

Bisel: es un plano inclinado en las aristas o bordes de la cara superior que se puede o no hacer en el momento de la fabricación. No debe tener más de 1 cm de ancho y no es indispensable, pero mejora la apariencia de los adoquines, facilita su manejo y contribuye al llenado de la junta.

Espesor: Los adoquines se fabrican en espesores de **6 cm** para tránsito peatonal y vehicular liviano, de **8 cm** para vías de tránsito medio y pesado (inclusive aeropuertos) y de **10 cm** para tránsito muy pesado (patios de carga, puertos, etc.)

Si tiene menos de 6 cm de espesor no se consideran como adoquines y se colocan como baldosas sobre mortero.

El siguiente gráfico indica los elementos que componen un adoquín Intertrabado de hormigón:



2.5. SELECCIÓN DEL TIPO ESTRUCTURAL

Primeramente cabe aclarar que esta obra copia la tipología vial de la calle Rosario de Santa Fe, entre Ituzaingó y Buenos Aires, que pertenece al mismo plan de inversión de la Municipalidad. Según se me informó, el proceso selectivo para aquella obra fue el siguiente:

En función de dichas alternativas estructurales se procedió a realizar un análisis de posibilidades y continuando luego con el diseño del pavimento. Teniendo en cuenta las características de la vía y su entorno como así también el tipo y magnitud del proyecto a realizar se llegó a la conclusión que la mejor opción es la de pavimento con adoquines.

Los elementos tenidos en cuenta para la elección del tipo de pavimento son:

a. **Las características del trazado:** al tratarse de una calle de mucho tránsito peatonal, corta y delimitada por dos bocacalles de hormigón, las tres opciones eran válidas, por lo cual se optó por adoquines debido a una cuestión más estética.

b. **Las características de la subrasante:** el terreno sobre el cual debe reposar el paquete estructural, posee características heterogéneas. De tal manera son esperables anomalías en la capa de subrasante (asentamientos, oquedades, antiguos durmientes enterrados, etc.), por lo que se ejecutó una base de 0-20 por lo que era factible tanto un pavimento de hormigón como de adoquines.

c. **Las características del tránsito:** el tránsito que utilizará la mejora estará compuesto por vehículos livianos, camionetas y eventualmente camiones de descarga para los locales comerciales. La municipalidad determinó que luego de la intervención, la calle tendrá un tránsito reducido y restringido, por lo cual sólo ingresarán taxis y demás selectivos. Por esta razón, el pavimento de adoquines será una buena opción ya que será poco exigido conservando su estética, logrando que el cambio visual que se espera sea duradero.

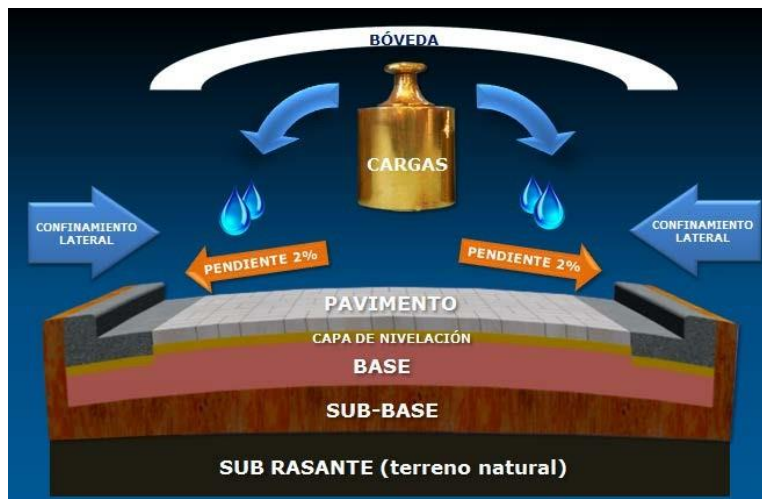
d. **Características arquitectónicas:** este fue el factor que más influyó en la selección del tipo de pavimento. El objetivo principal de la municipalidad de Córdoba era mejorar el tránsito tanto vehicular como peatonal, por lo que se ensanchó la vereda y construyeron dársenas. A su vez, se plantaron nuevos árboles, sumaron postes de luz, rampas más amplias, dispusieron cicleros así como basurales nuevos, junto a mosaicos nuevos diseñados a pedido para toda la vereda norte y sur, buscando lograr un cambio visual de mayor impacto, por lo cual, el adoquín lograba una mejor terminación estética en cuanto al conjunto.

Debido a las razones antes expuestas sumadas a la necesidad de lograr una vía con una vida útil prolongada, la decisión de Proyecto fue esa, más allá de que el pavimento existente en el tramo sea flexible.

CAPITULO 3: DIMENSIONAMIENTO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL Y NORMA CONSTRUCTIVA PARA PAVIMENTOS DE ADOQUINES.

3.1. PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN

Los pavimentos de adoquines son estructuras compuestas por diferentes capas de materiales que se construyen sobre terreno natural, permitiendo la circulación peatonal y vehicular de manera simple, confortable y económica. La superficie adoquinada debe formar una bóveda, de tal manera que las cargas verticales y horizontales sean transmitidas hacia los bordes de confinamiento laterales. Ésta forma de bóveda permitirá el escurrimiento y drenaje del agua.



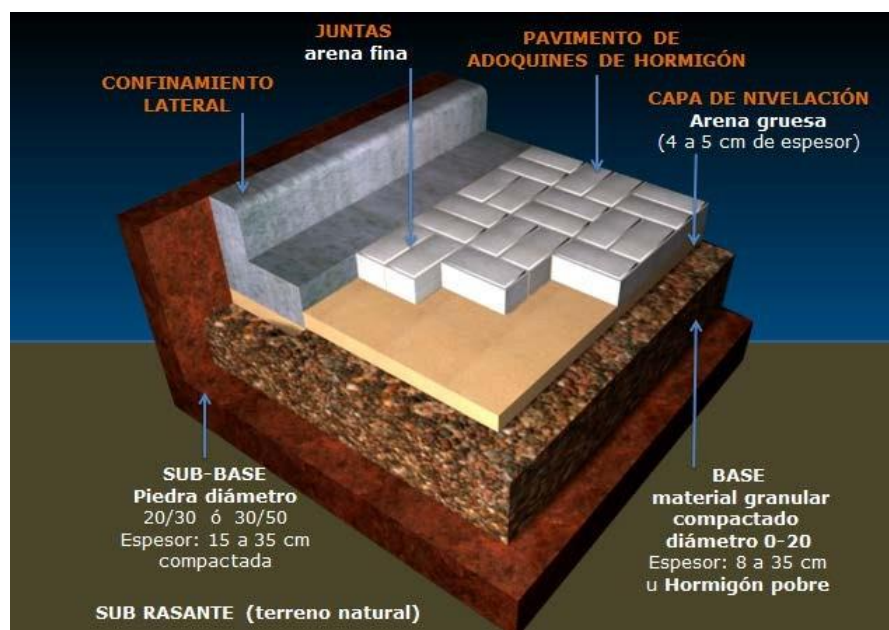
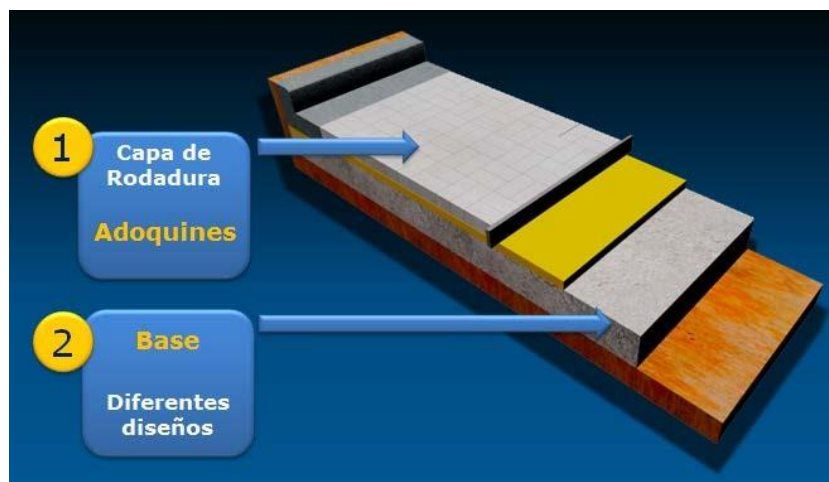
3.2. DISEÑO DEL PAVIMENTO DE ADOQUINES

El pavimento de adoquines de hormigón está compuesto, generalmente, por dos capas, ambas de gran importancia para una óptima calidad y durabilidad, ya que los adoquines sin base terminan por hundirse en el suelo, y la base sin los adoquines se deteriora muy rápido y no tiene la resistencia suficiente.

El diseño del pavimento de adoquines permite determinar los espesores de éstas capas y de sus materiales.

Las capas que componen el pavimento de adoquines son:

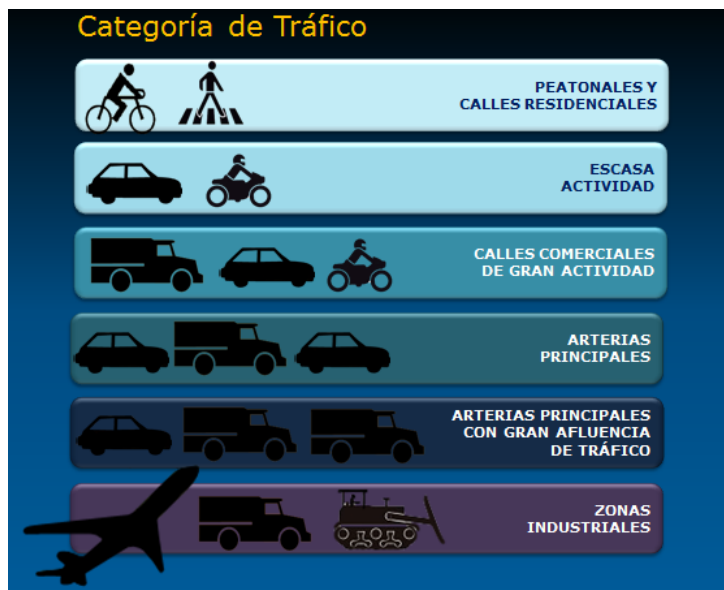
1. La **capa superficial**, denominada **rodadura**, y compuesta por los adoquines, que está en contacto directo con el tránsito. El espesor de los adoquines será variable de acuerdo al tipo de uso al que se encuentren destinados. Los adoquines apoyan sobre una capa de arena gruesa de 4 cm de espesor, la cual permite la nivelación de los adoquines.
2. El **paquete estructural** que soporta la capa superficial, llamado **base**, está compuesto por materiales seleccionados y puede estar conformado por diferentes diseños estructurales, de acuerdo al tránsito, las cargas que deba soportar y la calidad del suelo. El diseño del pavimento de adoquines permitirá la definición de los espesores de estas capas y de sus materiales, para construir así un pavimento adecuado a los requerimientos y condiciones necesarias.



3.2.1. TIPO DE TRÁNSITO

Para un correcto diseño del pavimento es muy importante considerar el tipo de tráfico al que estará destinada el área a pavimentar, contemplando las cargas e intensidad de uso a las que éste se encontrará sometido. El tipo de tránsito que tiene la calle se determina sumando los vehículos que pasan durante una semana y dividir éste resultado por siete, para obtener un promedio diario. Al considerar la clasificación de vehículos pesados, se deberá tener en cuenta a los que poseen 6 o más llantas (camiones, ómnibus, etc.) La siguiente clasificación indica las diferentes categorías de tráfico:

- Circulación peatonal y calles residenciales.
- Escasa actividad vehicular.
- Calles comerciales de gran actividad.
- Arterias principales.
- Arterias principales con gran afluencia de tráfico.
- Zonas industriales.



En la siguiente tabla se especifican los diferentes Tipos de Tránsito según el número de vehículos pesados que transitan diariamente:

Tabla 1: Tipo de Tránsito según el número de vehículos pesados que transitan por día:

Número de vehículos	1 a 5	6 a 20	21 a 50	51 a 200
Tipo de tránsito	T1	T2	T3	T4

El siguiente gráfico indica los diferentes espesores de base y sub-base de acuerdo a la categoría del tráfico y la intensidad de uso:



3.2.2. EL SUELO DE APOYO

Al realizar el estudio de suelo en el diseño, éste deberá clasificarse según su dureza y estabilidad ante la humedad. De acuerdo a ello puede categorizarse como:

- **Suelo Categoría 1 (S1):** de mala calidad, cuando está húmedo se deforma y se hace muy difícil la circulación sobre él.
- **Suelo Categoría 2 (S2):** de calidad intermedia, cuando está húmedo permite el paso de vehículos pesados, sufriendo poca deformación.
- **Suelo Categoría 3 (S3):** de buena calidad, aun cuando está húmedo, permite el paso de vehículos pesados sin deformarse.

Según éstas variables, obtendremos el cálculo y diseño de las capas componentes, adecuadas para cada uso de pavimento.

3.2.3. ESPESOR DE LA BASE

Después de definir la Categoría del Suelo y el Tipo de Tránsito, se determinará el espesor de la base. Esta variable dependerá además del material utilizado para construir la base del pavimento, y que a la vez de adecuado, resulte más económico.

Las siguientes tablas ayudarán a definir el espesor de la **Base**:

Tabla 2: Espesor compactado en Base de Suelo cemento (en centímetros):

Categoría del suelo	Tipo de			
	T1	T2	T3	T4
S	20	25	30	35
S	10	10	15	20
S	8	8	8	10

Tabla 3: Espesor compactado de Base Granular (en centímetros):

Categoría del suelo	Tipo de			
	T1	T2	T3	T4
S	30	35	40	50
S	15	18	20	30
S	10	10	10	15

3.3. NORMA CONSTRUCTIVA:

Según el manual de ejecución de CORBLOCK, el procedimiento normalizado sería el siguiente:

Los pasos básicos para la colocación de adoquines de hormigón CORCEBLOCK son:

1. **Diseño del pavimento. Determinación de la sección tipo del pavimento.** Según:
 - Tipo de Explanada.
 - Categoría del Tráfico (Viales y estacionamientos o zonas industriales)
 - Se debe prestar especial atención al espesor de los adoquines y a la separación entre los mismos.
2. **Planificación del trabajo.**
3. **Preparación de la Explanada.**
4. **Extensión y Compactación de la sub-base.**
Su espesor compactado debe estar comprendido entre los 10 cm y los 15 cm.
5. **Extensión y compactación de la base, teniendo en cuenta que:**
La base puede ser flexible (material granular) o rígida (hormigón magro). Se debe respetar la pendiente del pavimento desde la base. Debe ser como mínimo, del 1% para así permitir el correcto desagüe de las aguas superficiales sin provocar daños en las capas portantes.
6. **Ejecución de los bordes de confinamiento.**
7. **Extensión y nivelación de la capa de arena.**
Se debe lograr una capa de espesor uniforme.
No podrá ser pisada antes de la colocación de adoquines.
8. **Colocación de los Adoquines CORCEBLOCK.**
9. **Sellado con arena y vibrado del pavimento**
No debe someterse a uso ninguna zona que no haya sido completamente compactada, sellada con arena y sometida a un vibrado final.
10. **Limpieza final.**

3.3.1. PATRONES DE COLOCACIÓN

La colocación de los adoquines se realizará según un **Patrón de Colocación** previamente establecido, por el cual se definirá como serán situados unos junto a otros. Cada forma de colocación tiene una secuencia determinada cuya finalidad consiste en obtener un rendimiento óptimo del tiempo y el material. La forma de colocación influye en la capacidad del pavimento para resistir las cargas ocasionadas por las ruedas de los vehículos en movimiento, que actúan sobre los vehículos generando cargas transmitidas a las capas de soporte y a las unidades contiguas de adoquines. Por lo tanto, la estabilidad y el comportamiento general del pavimento de adoquines depende en gran medida de la forma de colocarlos.

Existen muchas combinaciones de aparejos. Las más utilizadas por su resistencia para soportar el tráfico vehicular evitando el deslizamiento de las piezas son la "trama espina de pescado" o "trama de canasto".

A continuación, se incluyen algunos ejemplos de colocación según diferentes modelos de Adoquines CORCEBLOCK:

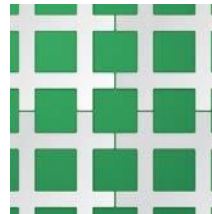
Adoquines Holanda



Adoquines Unistone



Adoquines Unidecor



Pave Gree

3.3.2. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

La construcción del pavimento de adoquines seguirá, cuidadosamente, un orden en las actividades a realizar. La planificación permitirá evitar desperdicios de tiempo, y un buen resultado en el pavimento.

La capa de arena ya colocada no se podrá pisar ni desordenar. Por esto, se debe planear el suministro de materiales y equipos de la siguiente manera:

- Los materiales de la base y la capa de arena llegarán por el lado hacia el cual avanza la pavimentación.
- Los adoquines y la arena de sello lo harán por el lado terminado.

Para poder colocar la capa de rodadura (compuesta por la capa de arena y los adoquines), es necesario tener listas todas las estructuras de confinamiento y de drenaje que vayan a formar parte del

pavimento, ya que estos bordes de confinamiento formarán una caja dentro de la cual se construirá la capa de rodadura.

3.3.3. EXTENSIÓN Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA GRUESA

La **capa de arena** es un elemento muy importante, ya que determinará el comportamiento y durabilidad del pavimento de adoquines, de tal forma que éstos una vez realizado su proceso de vibrado y compactado, formen una superficie homogénea capaz de transmitir las cargas ocasionadas por el tráfico.

La capa de arena gruesa será de 4 a 5 cm de espesor, siempre uniforme, y se extenderá con una regla.

Su superficie deberá terminarse perfectamente corrigiendo las imperfecciones con llana. Nunca debe pisarse la capa de arena ya nivelada, por lo que la colocación de los adoquines se realizará desde el pavimento ya terminado, avanzando según el sentido planificado.

La separación entre adoquines será de 1,5 mm a 3 mm.

Es muy importante evitar asentar al adoquín primero sobre la arena y luego correrlo contra los adoquines vecinos, ya que se arrastraría arena y no permitiría que quede la junta correspondiente.

Posteriormente a su colocación se realizará una compactación inicial del pavimento mediante dos pasadas de placa vibratoria en diferentes direcciones.

Cuando el pavimento de adoquines es compactado, la capa de arena gruesa tenderá a subir entre sus juntas.

A continuación se muestra el procedimiento para extender la capa de **arena gruesa (de 4 a 5 cm de espesor)** mediante una regla o enrasador:



Posteriormente se corregirán las imperfecciones con fratacho o llana:



3.3.4. COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES:

1. INICIO:

Cada **patrón de colocación** tiene una secuencia en la cual se colocan los adoquines para tener un rendimiento óptimo. Esta debe permitir más de un colocador trabajando simultáneamente, colocando 2 adoquines en la misma operación. Pero para alcanzar esta secuencia hay que iniciar la colocación de una manera definida, que varía con el patrón de colocación y con su alineamiento. Se debe colocar un tramo de ensayo de 2 m o 3 m para corregir alineamientos y aprender la secuencia.

2. FIJACIÓN DE LOS HILOS PARA EL ALINEAMIENTO:

Un alineamiento correcto de los adoquines es un indicativo de su buena calidad (dimensiones iguales) y de la dedicación que se le haya tenido durante su construcción. No existe gran diferencia en el rendimiento entre colocar los adoquines cuidadosamente alineados y otros dejados a las desviaciones que el proceso pueda dar, pero el resultado final, sobre todo desde el punto de vista visual será muy diferente.

Es muy importante que tanto el patrón como el alineamiento de los adoquines se mantengan a lo largo de la zona a pavimentar. Para esto se deben utilizar hilos a lo largo y a lo ancho del sector colocados mediante estacas de madera, varillas de hierro o unos cuantos adoquines bien alineados y nivelados.

Una vez definido un frente de colocación, se debe verificar el alineamiento de los adoquines con al menos un hilo a lo largo e hilos transversales cada 5 mts. Los desajustes casi siempre se pueden corregir sin quitar los adoquines, corriéndolos con un destornillador o barra, teniendo cuidado de no dañar las piezas.

Para poder definir los ángulos rectos o escuadras entre hilos especialmente al iniciar el trabajo se puede utilizar un hilo de 12 m con sus extremos unidos en el cual se han marcado tramos de 5 – 4 y 3 m. Si en cada marca se coloca una estaca los lados de 3 y 4 m. formarán un ángulo recto (escuadra) y el de 5 m. será diagonal.

Cuando se tengan interrupciones en el pavimento como sumideros, cámaras de inspección, canchales, etc. se deben colocar hilos a su alrededor para asegurar que los adoquines conserven su alineamiento cuando se avance con el adoquinado por ambos lados del obstáculo y se encuentren nuevamente al otro lado.

3. MANO DE OBRA:

La **cuadrilla mínima** de trabajo es de **tres obreros**: el colocador, el que transporta los adoquines y el que prepara el transporte, sin embargo, se pueden tener cuadrillas más grandes o con más colocadores, siempre y cuando la organización de trabajo lo permita. Puesto que la actividad del colocador es la que exige más esfuerzo físico, es importante que todos los miembros de la cuadrilla sepan desarrollar las diferentes labores, para que se puedan alternar y se evite así la excesiva fatiga de algunos obreros.

Durante la colocación de los adoquines y antes de compactarlos, los colocadores se deberán parar sobre tablas, o tablonces de madera contrachapada o aglomerada, y se deberán formar caminos para el transporte de materiales (como adoquines, arena, etc.) sobre los adoquines sin compactar a fin de evitar el paso sobre los adoquines sin compactar.

4. ASENTAMIENTO DE LOS ADOQUINES:

Los adoquines se colocan directamente sobre la capa de arena ya enrasada. Cada adoquín se toma con la mano, y sin asentarlos, se recuesta contra los adoquines vecinos, justo en el punto donde se debe colocar. Después de ajustarlo contra éstos, se descorre hacia abajo y se suelta cuando se ha asentado sobre la arena.



Lo anterior equivale a colocarlos a tope, sin dejar, a propósito, una junta abierta. Por las irregularidades de los adoquines y de la colocación, se genera una junta que, en promedio, debe tener 2,5 mm y que nunca debe ser mayor a 5 mm (medio centímetro), en cuyo caso se debe cerrar con la ayuda de un martillo de caucho.

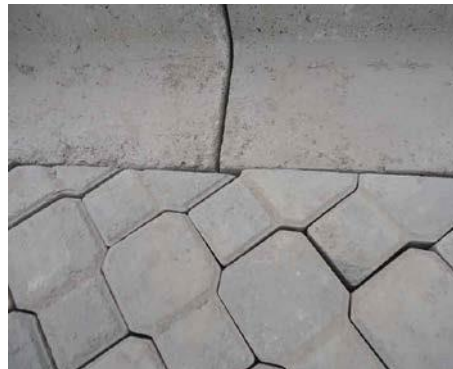
No es correcto asentar el adoquín primero sobre la arena y luego correrlo contra los adoquines vecinos, porque de esta manera se arrastra arena que no va a permitir que quede una junta pequeña.



No es necesario ajustar los adoquines verticalmente, con golpes; pero se recomienda ajustarlos horizontalmente con un martillo de caucho, cuando sea necesario cerrar un poco la junta o conservar el alineamiento horizontal. En calles con pendiente bien definida, es aconsejable colocar los adoquines de abajo hacia arriba.

5. AJUSTES:

Cuando se ha terminado de colocar los adoquines que quepan enteros dentro de la zona a compactar, es necesario colocar ajustes (trozos de piezas) en los espacios que hayan quedado libres contra los confinamientos, estructuras de drenaje, etc. Los ajustes se harán con piezas partidas de otros adoquines y con el mismo alineamiento o diseño del resto del pavimento.



Existen 3 maneras de partirlos, mientras más refinadas serán más costosas, pero la calidad del corte también será mejor; lo mismo que la apariencia y el comportamiento del pavimento.

- La manera más sencilla es el partido con el cincel, apoyando el adoquín sobre una superficie dura y golpeándolo firmemente con alguno de estos elementos. Se recomienda un cincel que termine como una hachuela, con una punta ancha de unos 8 cm a 12 cm, y que es cómodo y efectivo.
- Si se busca mejorar calidad, se debe usar un banco de corte con una sierra

- circular, o una sierra manual, como para corte de ladrillo, pero con un disco metálico.
- Se pueden utilizar también cizallas de impacto (golpe), mecánica (de palanca) o hidráulicas (con gatos), que por medio de dos cuchillas de acero corten el adoquín.

Las piezas se deben cortar unos 2 mm más pequeñas que el espacio disponible. Si es muy difícil partir las piezas con un equipo manual, los espacios de menos de una cuarta parte de adoquín, se deben llenar después de la compactación final y en todo el espesor de los adoquines, con un mortero muy seco, de 1 parte de cemento por 4 de arena. Al vaciar el mortero, para que no se ensucien los adoquines vecinos, se deben proteger con unas tiras de lámina de plástico o de papel grueso, que se retiran después del fraguado. Con el palustre, se deben hacer todas las juntas que tendría ese espacio si se hubiera hecho con adoquines partidos, y además, la junta contra el confinamiento.

En la siguiente fotografía se muestra el corte de adoquín mediante cizalla mecánica de palanca:



6. COMPACTACIÓN INICIAL

La **compactación inicial** tiene como funciones:

- Enrasar la capa de adoquines por la parte superior de éstos, para corregir cualquier irregularidad en su espesor y en la colocación.
- Iniciar la compactación de la capa de arena bajo los adoquines.
- Hacer que ésta llene parcialmente las juntas de abajo hacia arriba, con lo cual se amarran los adoquines.

Tanto la compactación inicial como la compactación final, que se hace con el sellado de las juntas, se debe hacer con un vibrocompactador de placa o “ranita”, de tamaño corriente, teniendo cuidado de no utilizar equipos muy grandes en pavimentos con adoquines de 6 cm de espesor porque pueden desfigurarlos.

En la compactación inicial se deben dar, al menos, dos pasadas de la placa, desde diferentes direcciones, recorriendo toda el área en una dirección antes de recorrerla en otra, y teniendo cuidado de traslapar cada recorrido con el anterior para evitar escalonamientos.

Las labores de compactación y sellado del pavimento se llevarán hasta un metro antes de los extremos no confinados del pavimento, como en los frentes de avances de la obra en la pavimentación de vías, y esa franja que queda sin compactar se terminará con el tramo siguiente.

Después de la compactación inicial se deben retirar, con la ayuda de dos palustres o destornilladores, los adoquines que se hayan partido; y se deben reemplazar con adoquines enteros. Esta labor hay que ejecutarla en este momento, porque después del sellado de la junta y la compactación final, será casi imposible hacerlo.

En la siguiente fotografía se muestra la compactación inicial mediante una compactadora manual:



7. SELLADO CON ARENA FINA, VIBRADO Y COMPACTADO FINAL DEL PAVIMENTO. LIMPIEZA FINAL

Una vez colocados y compactados los adoquines **se procede a extender sobre el pavimento una ligera capa de arena fina**, para completar el llenado de las mismas. Esta capa de sellado es fundamental, ya que aportará resistencia y un correcto comportamiento conjunto al pavimento de adoquines.



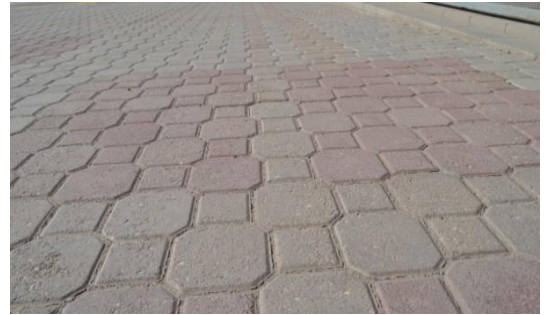
La capa de arena esparcida sobre la superficie se barrerá con escobas, tantas veces como sea necesario hasta llenar completamente las juntas.



Una vez completado éste procedimiento, se realizará una **nueva compactación final** del pavimento de adoquines.



Terminada la compactación, **se podrá dar utilidad al pavimento de forma inmediata**, ya que el tráfico posterior continuará compactando y acomodando tanto a los adoquines como al sello de arena de las juntas.

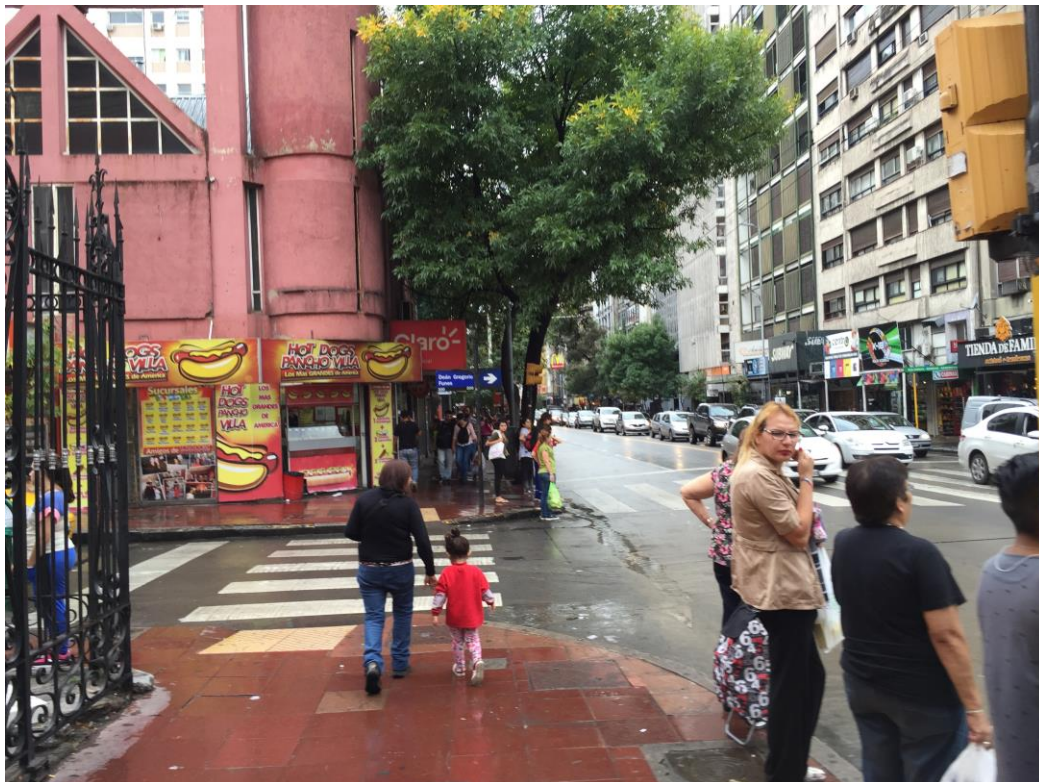


CAPITULO 4: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación serán descriptas todas las etapas y actividades de la obra a cargo del estudiante, desde el reconocimiento del lugar hasta la entrega de obra terminada.

4.1. Reconocimiento del territorio.

Primeramente, junto el tutor de la empresa, nos dirigimos hacia la calle Dean Funes entre Belgrano y Vélez Sarsfield para identificar la situación en la que se encontraba dicha vía, reconociendo la tipología y el estado de conservación presente.





Como se puede observar en el registro de fotos, el tipo de pavimento era flexible, con un ancho de 6,20m, con cunetas de hormigón, cordones de granito y veredas angostas. La vereda más crítica para el tránsito peatonal era la Sur, debido a sus reducidas dimensiones, lo que generaba que el peatón se viera prácticamente forzado a circular por la cuneta con un caudal no muy grande de gente.



El pavimento se encontraba deteriorado, habiendo sido intervenido varias veces con rebacheos.

Se puede apreciar también el estado de las cunetas y cordones, que ya habían sido castigados por el paso del tránsito y del tiempo.

Otra cuestión no menor, es la distinción del espacio de estacionamiento, el cual no era permitido en cierta franja horaria, debido a que era exclusivo de taxis, además de que a la mitad de cuadra existía el estacionamiento de motocicletas.



4.2. Inicio de obra, vallado, armado del obrador y comienzo de tareas.

Se dió inicio de actividades el día 03 de Abril del 2017, previamente tuvimos reuniones con profesionales de la Municipalidad de distintas áreas, en las cuales se pactaron los plazos, plan de avance, firma de contratos y se dió aviso a la comisión de corte, para que una vez llegada la fecha pudiéramos intervenir para cercar la calle.

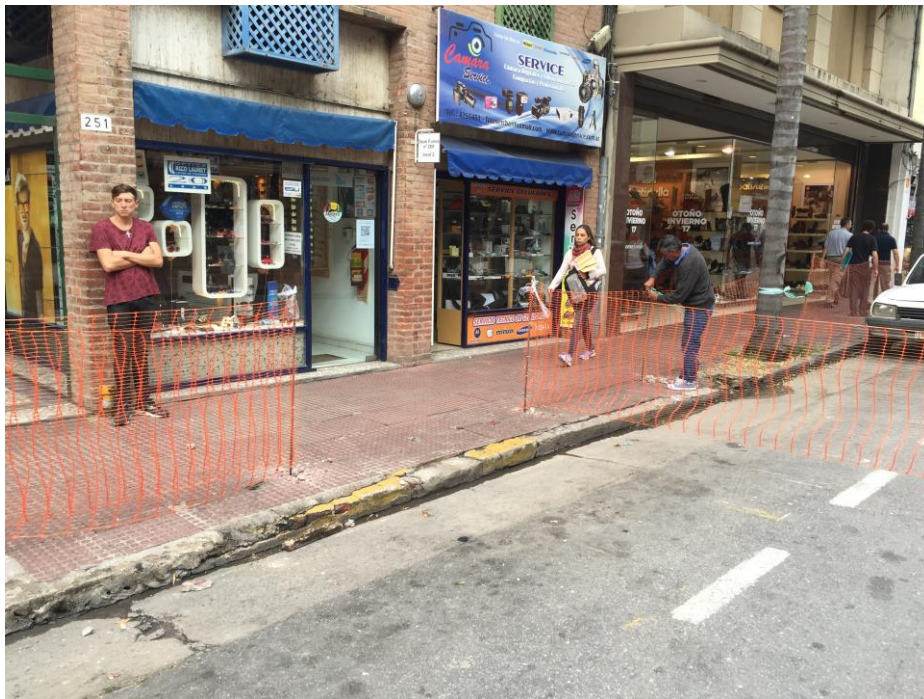
- Cercado, vallado y señalización.



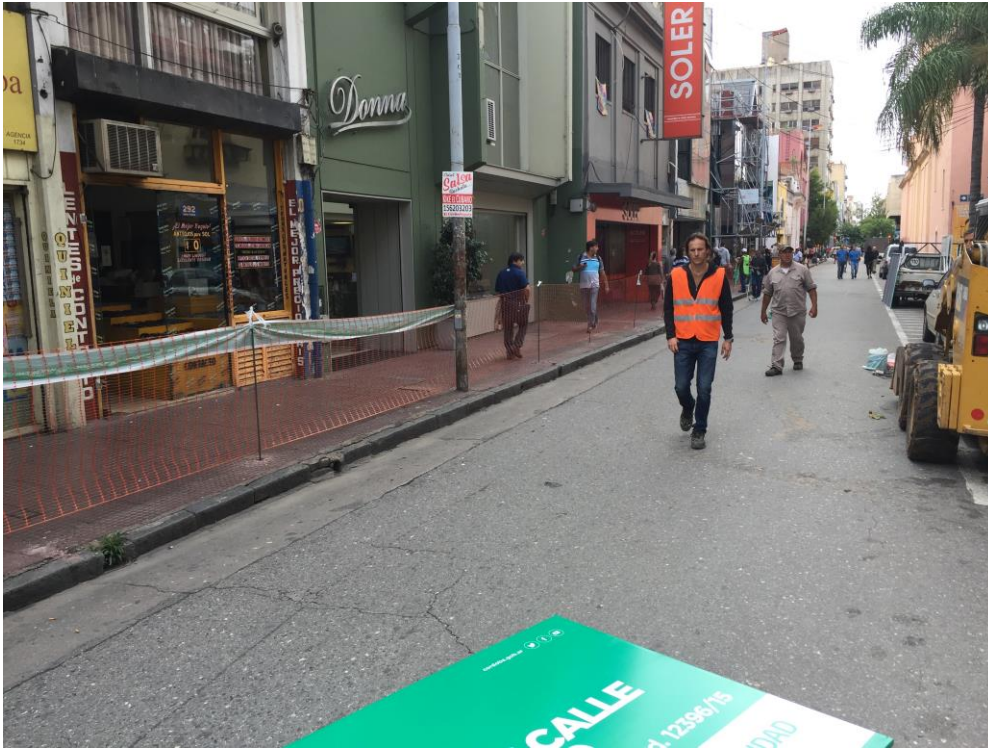
Primeramente cortamos el tránsito vehicular, para evitar el acceso de cualquier tipo de vehículo, para disponer el obrador y comenzar con la disposición de mallas como vallado peatonal.



Se dispusieron varillas de hierro de 12mm de diámetro a una altura de 1.50m, que conformarán el sistema de malla para el vallado peatonal.



Se dispuso un cruce peatonal a mitad de cuadra, debido a que a esa altura existe una galería (con salida a las calles Vélez Sarsfield, 27 de Abril y Belgrano) antes de la iglesia, en donde no existen más locales comerciales.





Una vez cercada la obra, se colocó un obrador de tipo contenedor además del baño para el personal.



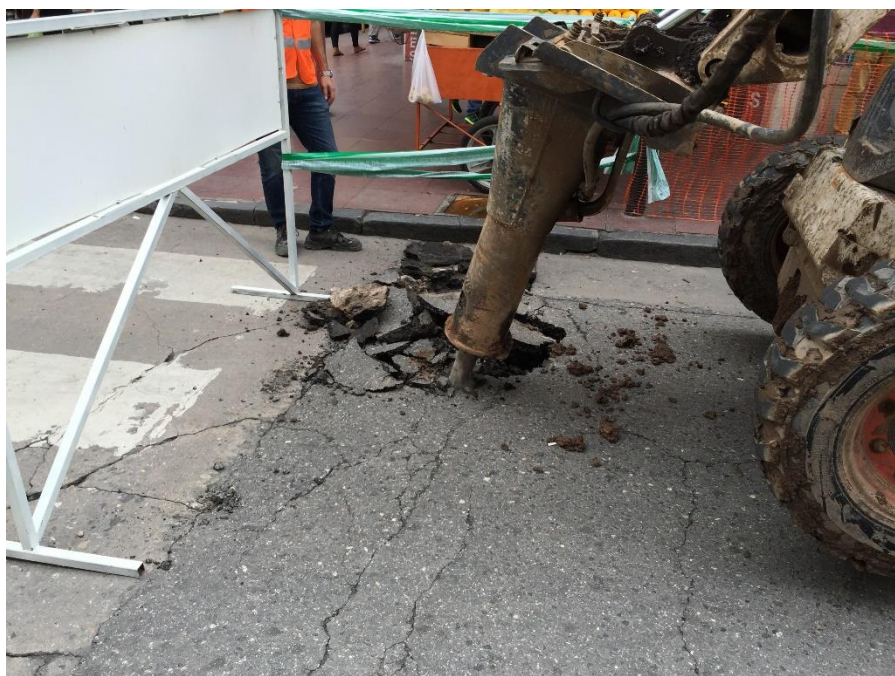


A partir de allí, comenzó el proceso de rotura del pavimento existente.

4.3. Levantamiento del pavimento flexible.

Las indicaciones dadas al operador de bobcat con martillo, eran las siguientes:

- Retirar un espesor no mayor de 18 cm.
- Evitar la bocacalle existente de Hormigón.
- Retirar las cunetas y en lo posible descalzar los cordones de granito.







A medida que la Bobcat con martillo avanzaba en demolición, una segunda Bobcat con pala cargadora se encargaba de ir acopiando el escombro para luego cargarlo en camiones que retiraran el material.



Como jefe de obra, he tenido que llevar a cabo el registro de todos los camiones, con su frecuencia de viaje entre carga y descarga, horas máquinas y asistencias del personal obrero (además de coordinar los pedidos y entrega de materiales) para luego informar a mi superior ya que este se encargaba de los pagos.





Mientras que avanzaban las maquinarias en el proceso de demolición, el resto del personal se abocó a la remoción de solado de las veredas existentes.



A su vez, los cordones de granito debieron ser removidos por el personal obrero ya que estos se encontraban empotrados 40 cm en una base de Hormigón que data de un pavimento anterior.





Al descubrir las veredas, debieron tomarse precauciones cuando se retiraba el solado con contrapiso, ya que existen una gran cantidad de acometidas de servicios y desagües pluviales.



Luego de un par de días, como puede apreciarse en la foto, se había retirado completamente el pavimento de asfalto antiguo.

Lamentablemente, el suelo presente tenía una profundidad de 5 cm ya que reposaba sobre una capa de Hormigón más antigua.

Esto presentó una complicación para el proyecto ya que debía ejecutarse una base granular de 15 cm, además de la disposición de los cordones graníticos en la nueva línea de vereda ensanchada.



Por este motivo, debieron prolongarse las tareas de demolición de calzada, retirando el Hormigón que no permitía llegar a la cota determinada con el espesor de base necesario.



En estas fotos, puede observarse un elemento curioso: antiguos durmientes del tranvía de los años 60, enterrados en el proceso de nivelación para el pavimento anterior.



4.4. Replanteo en obra, ejecución cordones graníticos.

Con los planos provistos por el estudio de arquitectura, identificamos los puntos fijos relevados previamente y comenzamos la etapa de materialización de los elementos de borde del pavimento: cordón, cuneta y bocacalle.

El cordón de la vereda Sur deberá ser ejecutado con piedras de granito, este a su vez tiene quiebres en la línea por las dos dársenas, y a su vez quiebres en la pendiente longitudinal.

Para materializarlo, debieron colocarse puntos, a nivel, ejecutados con clavos con los que se tiraba una tanza y se lograba la línea a copiar por las piedras de los cordones a disponer manualmente.



Aquí puede apreciarse el operario que sostiene la mira, mientras que el nivel lo manejaba yo. Con mis indicaciones el operario dejaba el clavo a nivel de cordón, prosiguiendo al punto siguiente.



Esta tarea llevó su tiempo, debido al gran peso de cada piedra que requería ser levantada por 4 operarios, calzandola y dejándola a nivel.

4.5. Primera interrupción de obra.

El gobierno municipal dio aviso a las compañías prestadoras de servicios públicos para que si alguna de éstas tuviera en sus planes intervenir ya sea para una refacción, una mejora, un cambio en sus líneas, etc., debería hacerlo antes que nosotros terminemos la obra, ya que luego de inaugurada no se permitirían las intervenciones en mucho tiempo.

Por este motivo nos reunimos el día 7 de abril con profesionales de EPEC, coordinamos la fecha y actividades para coexistir en la misma obra sin entorpecer las tareas de cada uno.

El lunes 10 de abril comenzó EPEC, bajo la subcontratación de la empresa Lineal S.A., los trabajos de zanjeos en ambas veredas para disponer dos nuevas líneas de tensión, que a su vez se conectarán entre sí en 3 cruces, al inicio, al medio y al final de la cuadra.





Este cruce (el de mitad de cuadra) implicaba 6 caños de 110mm de vereda sur a vereda norte, por los cuales pasarían luego la línea de tensión.

Lógicamente esa cantidad de caños, a una profundidad de 60cm representa un punto de poca resistencia, debido al volumen hueco por caños relativamente flexibles.



Por tal motivo, al conversar con el capataz acordamos que realizarían una “pequeña losa” de hormigón reforzado con hierro para que funcione como base firme para la posterior capa granular.



Luego de zanjada toda la cuadra, fueron dispuestas las líneas de tensión nuevas, tapadas con arena y ladrillos a una profundidad de 70 cm de nivel vereda terminada.





Mientras tanto nuestro personal ya estaba terminando de disponer en línea y a nivel a las piedras de granito, lo que dio inicio a la etapa de nivelación de la base granular.

4.6. Nivelación de la base granular.

La base granular sería ejecutado según pliego, por un espesor de 12 cm de suelo 0-20 de cantera Suquía.

El método operativo fue el siguiente: recibir los camiones de aprox 6m³ de 0-20 o bateas de 18m³, controlar los remitos y registrar los horarios. Descargarlos estratégicamente para tener bien distribuido siempre el material para que le facilite el trabajo a la Bobcat. Luego, la Bobcat lo va esparciendo y "cortando a nivel" referenciándose de estacas niveladas por mi con nivel y mira y demarcadas con cal, para su rápida identificación. Lógicamente, el nivel de las estacas contemplaba entre 1 y 2cm de más que ceden durante la compactación.



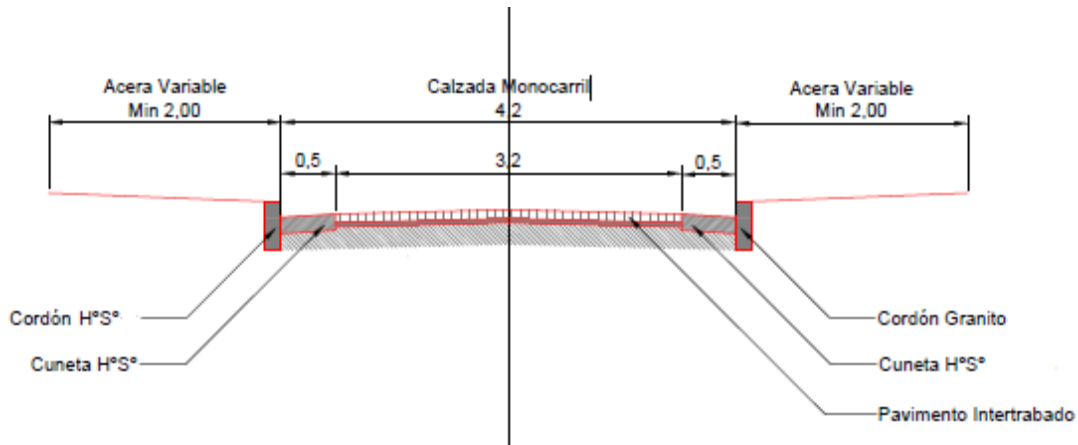


4.7. Ejecución de las cunetas y el cordón de hormigón.

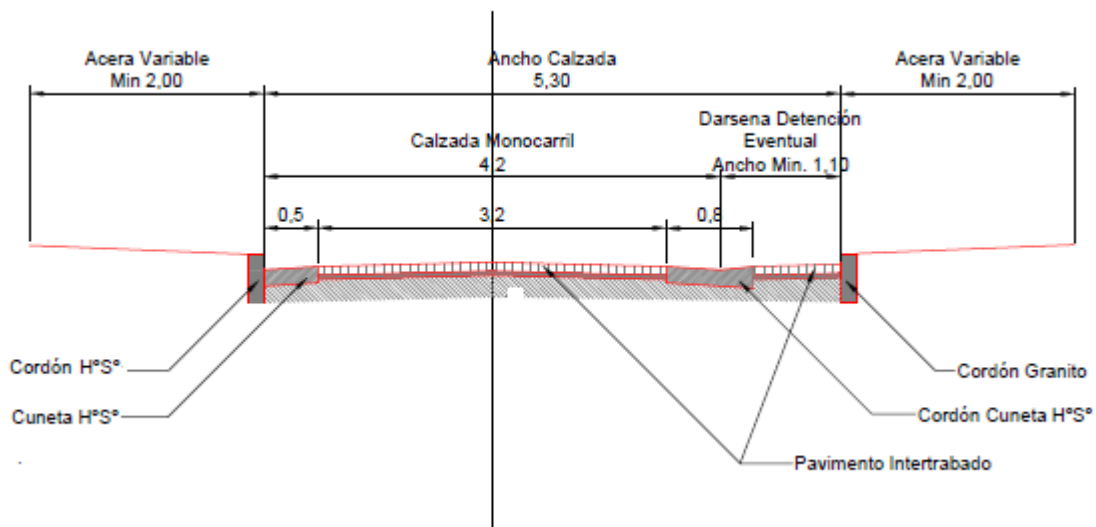
Una vez nivelada la base granular, procedimos a colocar clavos nivelados y alineados para disponer los moldes para hormigonado.

Como vimos con el plano general en planta, tenemos dos dársenas idénticas, y zonas sin dársena, por lo cual tenemos dos tipos de perfiles de calzada:

SIN DARSENA:



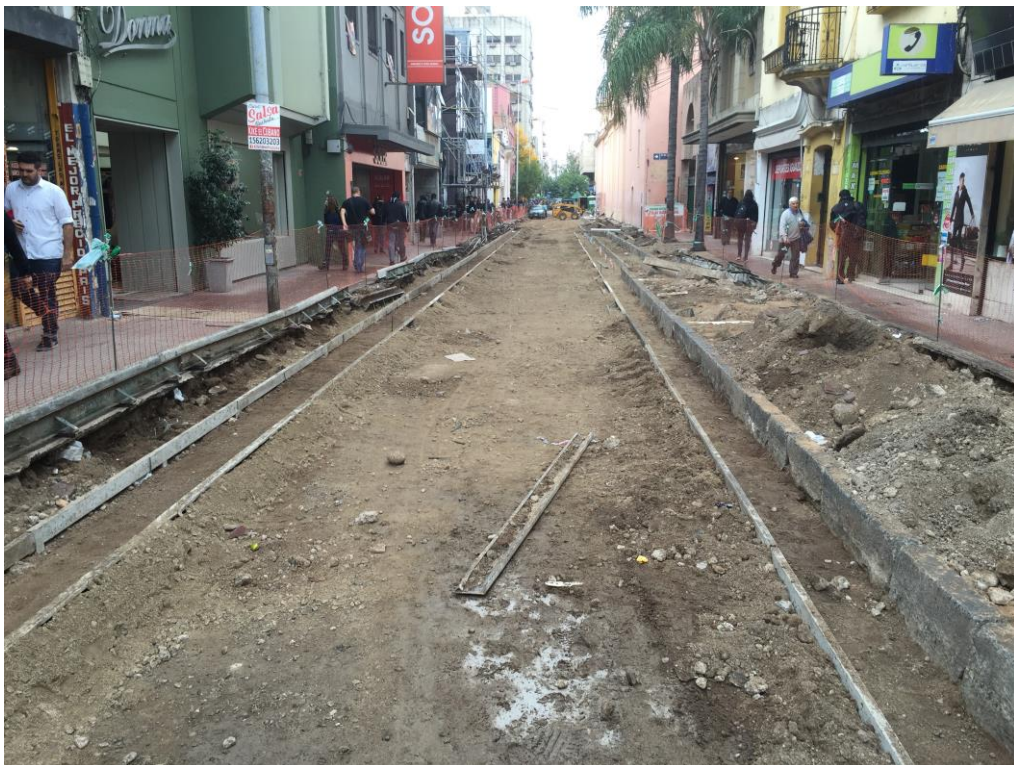
CON DARSENA:





El hormigón de cuneta debía tener como mínimo 15 cm de espesor, ya sea en los tramos que era en "v" o en los tramos en contacto con el cordón por lo que eran a "un agua".





Una vez colocados los moldes, se compactó la base donde se hormigonará la cuneta y el cordón.



Luego de compactada se Humedece para que al hormigonar no se Pierda el agua de amasado. Y por último Se pintan los moldes con aceite para facilitar el desprendimiento del hormigón fraguado.



A la hora de hormigonar, se dispuso la bandeja del camión para que cayera a no más de 50cm de altura para evitar la segregación por impacto. Los operarios esparcían con pala, lo vibraban con una manguera de inmersión, pasaban la talocha, incorporaban mas hormigón donde tuviera hoquedades, se lo castigó humedeciéndolo con agua y por último se le roció anti-sol para evitar la rápida evaporación por la exposición del sol y las altas temperatura.



Aquí vemos como se vertía el hormigón H-21 mientras que un operario distribuía con pala.



Vemos en esta foto de derecha a izquierda la secuencia de trabajo, primero quien direcciona la bandeja virtiendo el Hº, el segundo lo distribuye con pala y el tercero lo vibra mediante una

manguera de inmersión.



Otro operario trabajando con la talocha, que a su vez va verificando donde falta de incorporar más hormigón.

En esta otra imagen observamos el castigado con agua.





Imagen de la cuneta hormigonada, con el anti-sol ya rociado.



Transcurrido el suficiente tiempo (entre 1 y 2 horas) para que el hormigón haya obtenido una cierta resistencia, se apoyan los moldes de los cordones previamente pintados, alineados con tanza según el borde interno (de calzada).



Se realizaron las juntas de dilatación clavando vainas, y luego se rellenaron los moldes del cordón, penetrando con la cuchara para evitar hoquedades.



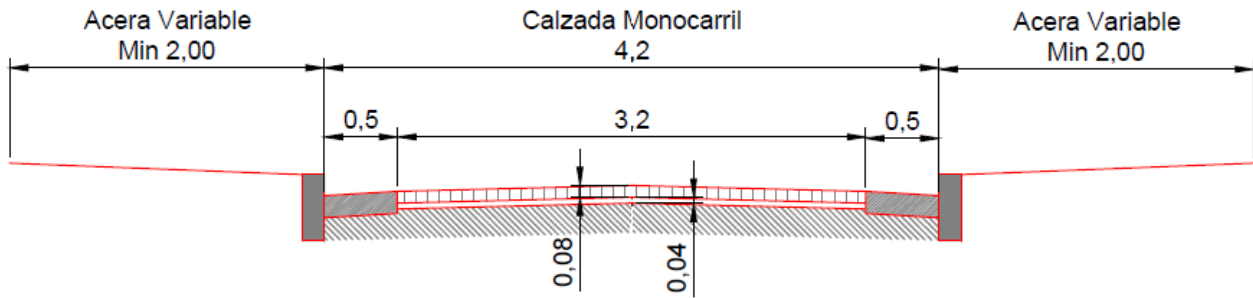


Una vez que está terminado, mientras aún está fresco, se realiza la prueba de agua para controlar el correcto escurrimiento del agua, principal función de la cuneta.

4.8. Compactación de la base granular.

La siguiente tarea requirió (al igual que el Hormigonado) de un constante seguimiento tomando niveles y calculando volúmenes para el pedido del material.

Mediante el uso de nivel y mira, se calculó el volumen de 0-20 necesario para llevar a cota la base granular. Esta tarea fue acompañada por la compactación.



Como vemos en el perfil tipo, respecto a la línea de agua, el gálibo del adoquín tiene que estar +3 cm por encima. Sabiendo que el cuerpo del adoquín tiene 8cm de altura y que por debajo debe ir una carpeta de arena de 4cm de espesor, tenemos el nivel al cual debemos tener la base granular ya compactada.

Por este motivo debía acompañarse con una nivelación precisa, tomando progresivas cada 4 m, se calculaba el volumen necesario (sabiendo el área de 4m x 3,2m) según altura a rellenar, se pedía el 0-20 de cantera del Paraná y de la cantera Terralón.

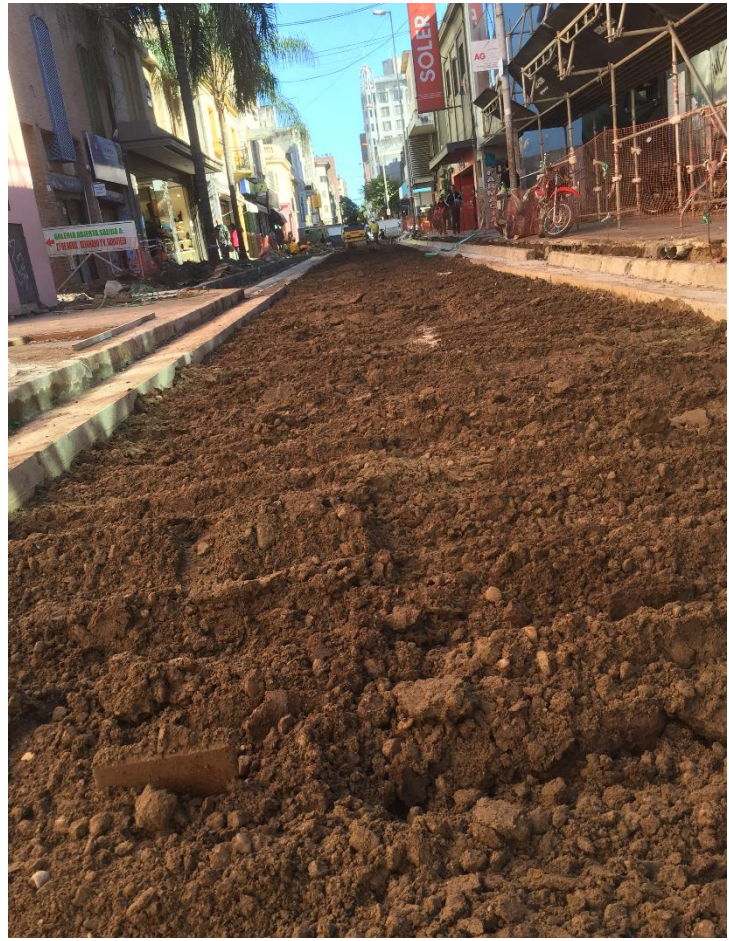


Tuvimos el inconveniente de sufrir una lluvia prolongada durante casi dos días luego de distribuida la base granular, lo que postergó la compactación un par de días debido a la elevada humedad.

Si bien nosotros habíamos restringido el acceso de agua de las cunetas de la intersección con Belgrano-Tucumán, al tener dispuestos todos los caños de desagües pluviales de cada edificación hubo una gran acumulación de agua.



Para ganar tiempo, la bobcat debió dedicarse a “abrir” el suelo, roturándolo ayudando a la evaporación. Esta tarea puede apreciarse en la siguiente foto:



Una vez disminuída la gran humedad en la base granular, se marcó con estacas con cal los niveles a los cuales debía dejar el 0-20 la Bobcat. Contando 1cm por demás para cubrir el asentamiento producto de la compactación.

Alcanzado esto, se procedió con la compactación.



La compactadora usada en esta obra fue una LONKING modelo CDM5035, cuyas especificaciones son las siguientes:

- Potencia 30 HP.
- Compactador vibratorio de doble tambor.
- Peso Operativo 3.500 Kg.
- Carga estática 148 N /153 cm.
- Mínimo radio de giro 4.000 mm.

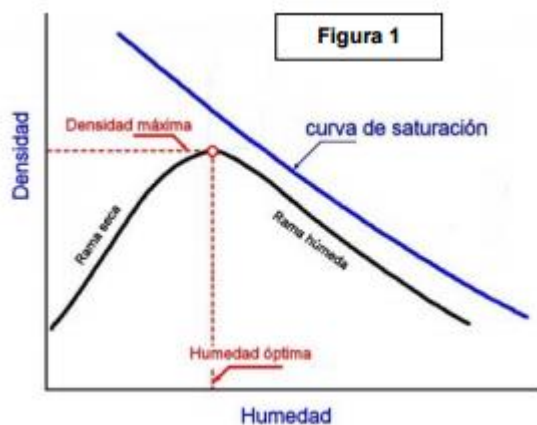


Con ella se estimaron las pasadas, a los que se sumaba una inspección exhaustiva. Debido a la gran humedad a la que fue sometida la base por las lluvias, se pasó la compactadora una gran cantidad de veces, verificando la no existencia de “baches”, es decir la deformación de la superficie (previamente compactada) por el paso de ruedas.



Este es un claro ejemplo de “bache”, en el cual el porcentaje de humedad provoca la baja compactación y con ella la baja resistencia junto a gran deformabilidad con el paso de una carga (en este caso la huella de rueda de Bobcat). Por lo cual debía disminuir el porcentaje de humedad para poder compactar de manera eficiente.

La representación gráfica (figura 1) de la relación densidad seca – humedad, da lugar a lo que habitualmente se denomina “curva de compactación” o “curva Proctor”.



La primer parte ascendente se denomina “rama seca”. El punto máximo superior es un punto singular, del cual se obtiene el valor de la “densidad seca máxima” y la “humedad óptima”.

La parte descendente se conoce como “rama húmeda”.

Para un mismo suelo compactado con diferentes energías de compactación, los puntos correspondientes a las densidades máximas, se ordenan sobre una línea marcadamente paralela a la curva de saturación. Por esto mismo, para una misma energía de compactación, mientras más seco, o más húmedo alejándose de la humedad óptima, menores valores de densidad son alcanzados.

Entendiéndose esto, se explica porque el exceso de humedad no permite una óptima compactación.



Una vez llevada a cabo la compactación, se presentó el personal municipal cuya tarea era la revisión de la compactación, tras la verificación de la densidad alcanzada.

Primeramente habían recolectado en obra una muestra de 0-20 de cantera para realizar en su laboratorio el ensayo Proctor, determinando la máxima densidad para este material, con lo que requerían que en obra la densidad alcanzada fuera igual o superior al 97% de la máxima de laboratorio.

No fuimos informados del valor que alcanzó el ensayo en laboratorio. Luego de compactada la base granular, se acercaron a nuestra obra nuevamente, y mediante el método del cono de arena, retiraron una muestra para verificar la densidad alcanzada en obra. Al día siguiente fuimos informados que cumplíamos con el requisito, dándonos el aval para la ejecución de la siguiente etapa: la disposición de la cama de arena y el adoquinado.

En las siguientes fotos se reconoce el ensayo de cono de arena.



4.9. Segunda interrupción de obra (interferencia en obra).

A fin anecdótico, se describirá la segunda interferencia en obra a los planes y plazos previstos, en donde la resolución del inconveniente fue por el uso de criterio y decisión del alumno.

Revisando progresivamente la compactación de la base se identificó un sector con muy baja resistencia portante, cercano a donde se había ejecutado el cruce de líneas subterráneas de tensión de EPEC.

Inmediatamente se ordenó al operario de la Bobcat (minipala cargadora) que extrajera el volumen de suelo granular hasta identificar la fuente de humedad, debido a que con la cantidad de días que habían pasado luego de la lluvia, no debería encontrarse en esas condiciones.



No se trataba de una fuente de humedad, si no de caños de pvc de 110mm, que habían sido anulados, probablemente formaban parte del antiguo cruce de línea de EPEC.

Lógicamente estos caños ocupaban un gran volumen que no era ocupado por suelo, por lo que presentaba una falta de resistencia a la deformación, generando el “bache”.

Condicionado por el tiempo, debido a la etapa en la que debería estar la obra en ese momento, se retiraron los caños rotos, generando un cuerpo de Hormigón, quedando así los caños perdidos en este.

A su vez, se rellenó primeramente con arena, luego con el suelo extraído, incorporándole cal para disminuir el Límite líquido, disminuyendo la plasticidad del suelo, para terminar con la capa de base granular. Una vez realizado esto, se compactó nuevamente.





4.10. Ejecución de la “cama de arena” y disposición de adoquines.

Para esta tarea, se contrató a una cuadrilla especializada en adoquinado. Ellos trabajan constantemente con CORCEBLOCK, por lo que se realizó con una gran celeridad.

Primeramente se calculó el área a ejecutar de adoquines, para pedir la cantidad de m2 de adoquines a CORCEBLOCK, quien nos entregó mediante un camión con brazo grúa.

Los pallets se dispusieron sobre la cuneta, cada 3 metros aproximadamente, para estar siempre inmediatos a la zona de trabajo.



También se dispusieron sobre la nueva vereda, que aún se encontraba en etapa de construcción.





Bajo el mismo criterio, se calculó el volumen de arena necesario para ejecutar el colchón de arena de 4cm sobre el que reposa el adoquín.

Mediante clavos y tanza se materializó el nivel al cual debían distribuir la arena, tomando los recaudos de que la superficie de la base granular se encuentre limpia y que la arena no se mezcle con otro material como piedras o basura.

Para esto utilizaron caretilla para transportarla, palas para descargar, reglas metálicas y fretacho de mano.

En esta etapa, la prolijidad en la ejecución era primordial. Debía ejecutarse una capa perfectamente nivelada y completamente de arena, sin ningún otro material ya que el adoquín debe acomodarse perfectamente.





Mediante un buen control, se ejecutaba correctamente a escuadra la disposición de los adoquines, siempre guiándose de la tanza al nivel correspondiente.



Mediante el paso de mano en mano, la disposición de los adoquines fue bastante eficiente y rápida, denotando la experiencia de la cuadrilla especializada.





Vemos en esta ultima foto que, producto de el uso de moldes con mucho desgaste, la cuneta tiene una pequeña diferencia con la línea del adoquín, esto veremos que se rellena con mezcla de cemento-arena fina.

Mientras que el espacio de medio adoquín se rellenará con cortes de adoquines.



Foto ilustrativa: producto de medio día de trabajo por parte de la cuadrilla contratada.



Vemos también como los cortes se realizaron con amoladora equipada con un disco para Hormigón.



Luego de una inspección visual, señalicé mediante aerosol que adoquines debían reemplazarse, ya sea por estar quebrados, mal cortados o deformados.

Una vez reemplazados se procedió a la parte de “sellado”, una compactación y tomado de juntas con arena fina.



Corresponde entonces para este proceso, la distribución de arena fina del Paraná superficialmente sobre el área completa de adoquines, para que ésta penetre en las juntas, sellando la superficie, mediante la compactación por vibración.



La arena se encargó en bolsones, los cuales presentaron dificultad al querer descargarlos, ya que la grúa que los transportaba no tenía mucha inclinación y la superficie metálica era rugosa.

Se distribuía con pala de manera “gruesa”, luego se cepillaba la superficie para un mejor esparcimiento.



Una vez terminado lo anterior, se procedió por la compactación por una placa vibratoria.

Debió tenerse especial cuidado en dejar el nivel del adoquín 1 cm por encima del filo de la cuneta, debido a que con el paso del tránsito el pavimento intertrabado se asentará esa diferencia.





Foto de la toma de junta entre el adoquín y la cuneta de Hº: ésta se realiza incorporándole una mezcla de cemento y arena fina.

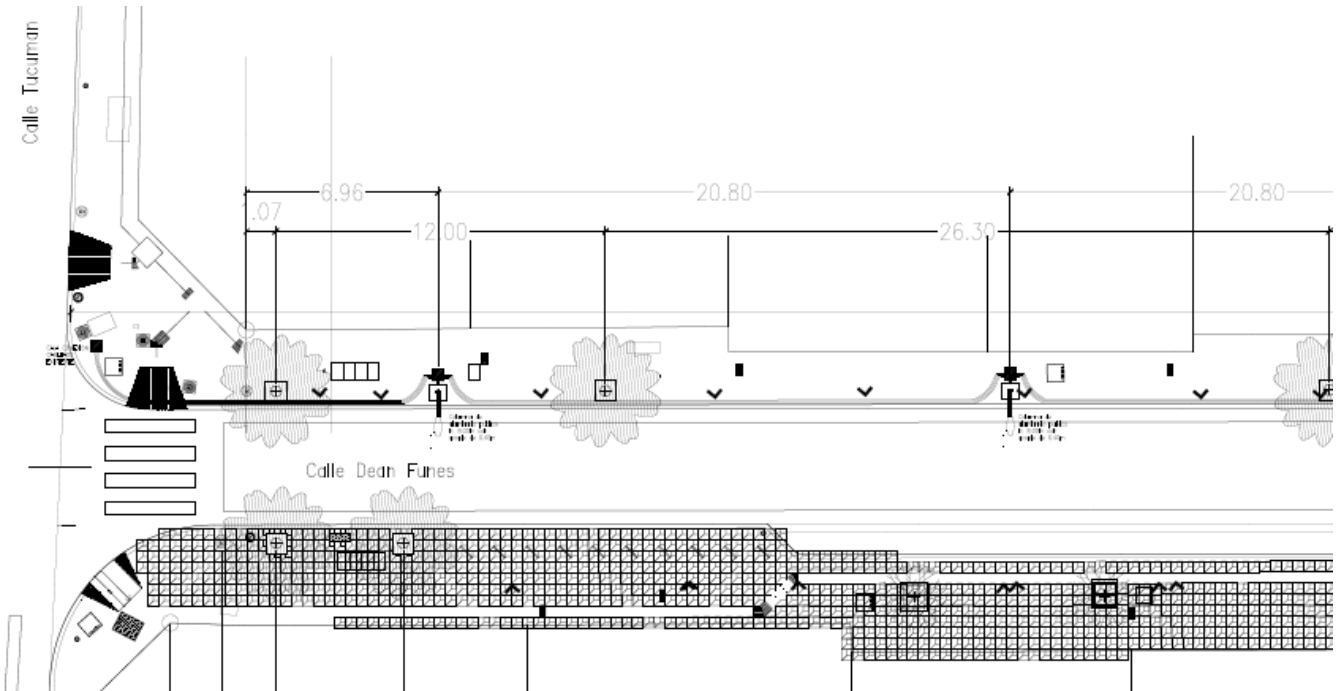
De esta manera, terminamos con la etapa de ejecución de pavimento intertrabado.



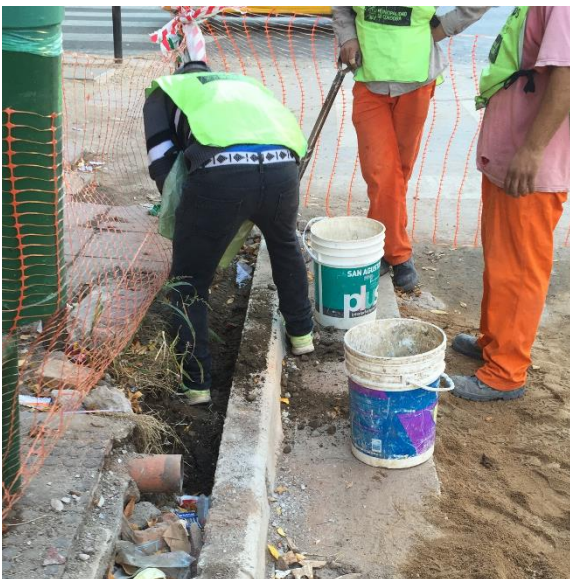
4.11. Ejecución de las nuevas luminarias.

Anteriormente en la calle Dean Funes 200-300 existían 4 postes de luz para iluminar la cuadra. El objetivo para esta obra respecto a luminarias era la incorporación de 6 nuevas, retirando las 4 antiguas.

Para esto hubo que replantear las nuevas posiciones de los postes, generar una base de Hormigón para estos, disponer a su vez 8 cámaras de inspección inmediatas a cada uno y de extremos e incorporar un tramado de tritubo de 40mm paralelo al cordón de Hº a una profundidad de 60cm interconectando cada cámara de inspección para el paso de la nueva red de iluminación.



Fracción del plano de luminarias ilustrativa.



Comenzamos cavando luego de replanteados, las bases, cuyas dimensiones debían ser de 80cm de profundidad de 60x60cm, siendo que los 20 cm de fondo alojan un caño de 25mm para el drenaje de agua que pudiera introducirse en el poste.

A su vez, se realizó un “zanjeo” a lo largo de la línea paralela al cordón 60cm de profundidad del nivel del cordón de vereda por 30 cm de ancho.

Vemos en la foto de la derecha, las cámaras que debíamos disponer inmediatas a cada poste y dos en los extremos de vereda, cuyas dimensiones son de 40x40cm por 40cm de alto.



Rollo de tritubo entregado por la empresa encargada de la instalación de luminarias contratada por Estudio Roganti.



Disposición de las cámaras de inspección. Para dejarlas a nivel, se dispusieron reglas metálicas entre el cordón y la línea de edificación.



Luego de incorporar el tritubo, se lo tapó con una malla indicadora de “peligro”, para advertir el paso de líneas de electricidad en el caso de una futura intervención sobre la vereda.





Mediante el uso de plomada, se dispusieron el caño de 25mm de desagüe y la "camisa" de 200mm en donde (luego de ejecutada la base) se introduce el nuevo poste, de 160mm de diámetro.



El hormigón H-21 fue provisto por Terralón.



4.12. Construcción de las veredas.

Esta labor fue realizada a lo largo de la obra, en paralelo con otras tareas como el hormigonado de cunetas y cordones.

En la vereda Sur primero debieron disponerse los cordones de granito para rellenar y luego realizar la carpeta de las veredas, mientras que en la vereda norte primero hubo que hormigonar el cordón cuneta, disponer el tritubo, además de esperar que termine su labor EPEC, para luego rellenar y realizar la carpeta.

En esta foto se aprecia la disposición de los caños para el desagüe de las cubiertas edificadas en la cuadra.



En esta otra, se ve el zanqueo realizado por EPEC a través de la empresa LINEAL S.A..



En un par de ocasiones, debimos informar a la empresa Aguas Cordobesas para que se acerquen para arreglar pérdidas que existieran en la conexión doméstica antes de la llave de paso.

En otros casos, debimos realizar las reparaciones nosotros al encontrarse la pérdida de acometidas luego de la llave de AC.



Luego de rellena con escombros y tierra, se dispusieron reglas para “cortar” a nivel la carpeta, refiriéndose siempre a tanzas para tener el nivel de contrapiso 5cm por debajo del nivel de cordón y el de la edificación (comprenden los 3,6cm de espesor de mosaico y 1,4cm de pegamento).

Cuando tuvimos un pequeño excedente de Hº pedido en camión para las cunetas y el cordón, lo utilizamos para hormigonar la vereda, agregándole más agua para que pueda ser mas trabajable para esta tarea.

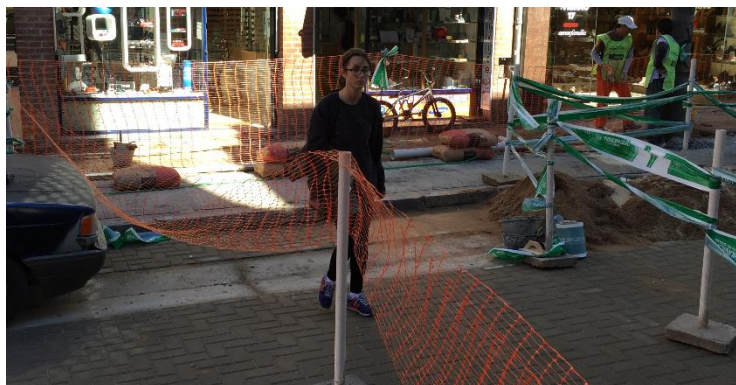
También cuando se hormigonaron las bases para los postes de luz, se pidieron 2m3 extras para la vereda.





El resto de las veredas realizamos el Hormigón “in-situ” con arena, cemento y piedra granza, terminándola con un contrapiso de arena y cemento.

Siempre trabajamos sectorizados para no restringir el tránsito peatonal, permitiendo un ingreso seguro a cada local, con tablas de fenólico.



A su vez, realizamos “by-pass” con mallas y cinta en cada sector que cerrábamos para trabajar en las veredas, con el fin de dejar un paso cómodo para cada transeúnte.



Se realizaron los cordones nuevos en las 4 esquinas, teniendo en cuenta las nuevas rampas.

Para moldearlos se utilizó una madera de fibra fácil por su flexibilidad, se introdujeron hierros de vinculación con la bocacalle de hormigón (taladrando con rotopercutor e incorporándole un puente de adherencia Sikaflex), que estaban estribados a dos hierros longitudinales a 2/3 de altura.



4.13. Colocación del solado y toma de juntas.

Una vez realizado el contrapiso de las veredas, se procedió con la colocación de los mosaicos. Estos eran marca Blangino y son idénticos a los de las demás obras céntricas que conforman el mismo plan de renovación municipal.

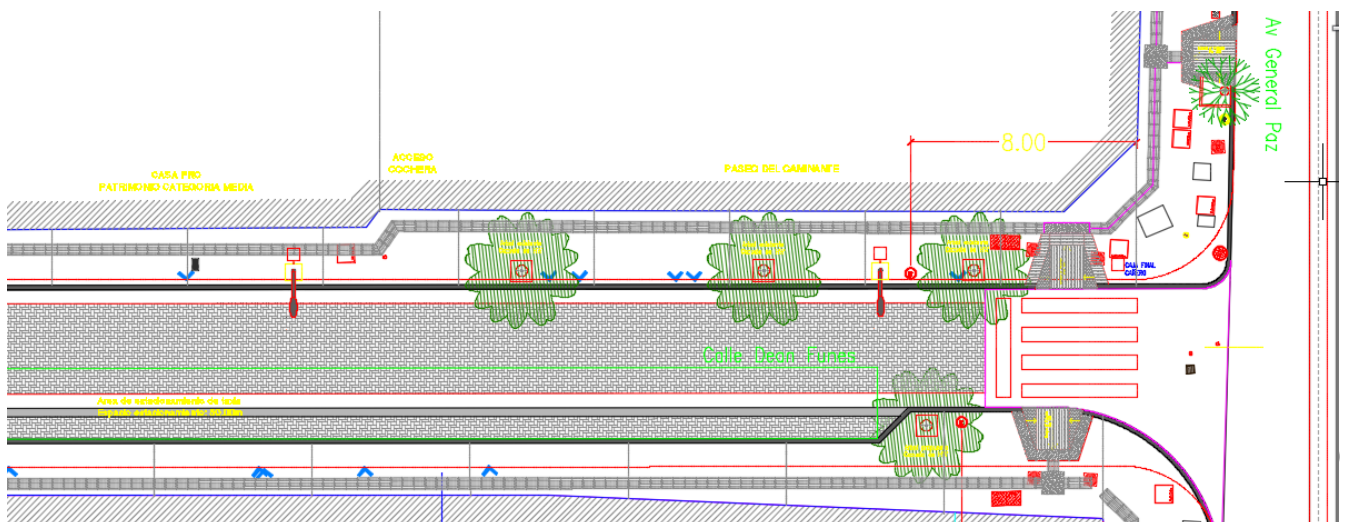
Hubo que tener un especial cuidado en varios aspectos de la colocación, ya que debían tener una línea de mosaicos tipo “vainilla” cuya función es la dirección del tránsito peatonal de la gente no vidente y en sillas de ruedas. Esta línea representaba la dirección y los avisos en los cruces, ya que como se muestra en el plano, se interrumpen en las esquinas por mosaicos con textura de puntos para demarcar las rampas; a su vez, esta línea tiene varios quiebres para estar siempre a un mínimo de 60cm de distancia contra la pared.

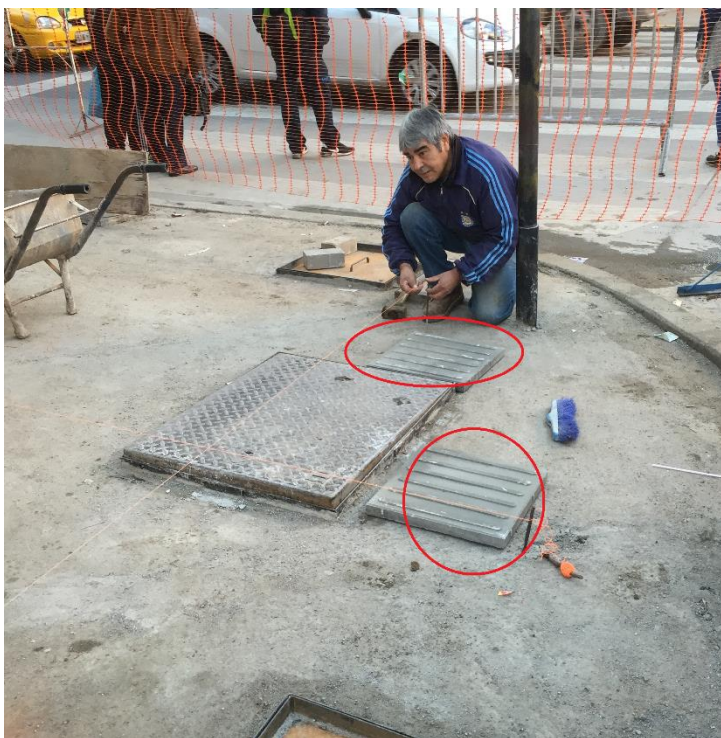
Otro aspecto de gran importancia fue llevar siempre a escuadra el avance, proyectando con tanza la línea buscando que la línea de juntas sea perfectamente recta y bien direccionada ya que esta etapa es la última y representa la prolijidad visual del solado.



El material fue entregado siempre en tarimas. Los pallets de mosaicos contenían siempre un aproximado de 20 a 25 m², detallando el código (tipo de mosaico), ya que eran tres: El de vainilla y el de puntos mencionados anteriormente y el estándar gris cuyo dibujo debía ser idéntico en toda la cuadra.

A su vez también fueron entregados en pallets bolsas de pegamento (mortero de asiento JB) y pastina en polvo.





Primero se colocaron testigos alineados por tanza para llevar la línea principal de vainilla.



Debió ejecutarse primero la línea de vainillas, las rampas con su perímetro de mosaicos de puntos para luego incorporar los mosaicos estándar en el resto del área, con sus cortes correspondientes.



En las siguientes imágenes se puede ver el replanteo y elaboración de las rampas.

En varias ocasiones debió tenerse especial cuidado con las interferencias que existen, como en el caso de la foto: el paso de caños de TELECOM.

Se dispuso una malla de hierro del 8 (8mm de diámetro), para luego hormigonar.



Las rampas debían tener 8 cm de espesor, una pendiente no mayor al 10%, una rugosidad propiciada por un “peinado” superficial y las siguientes dimensiones.

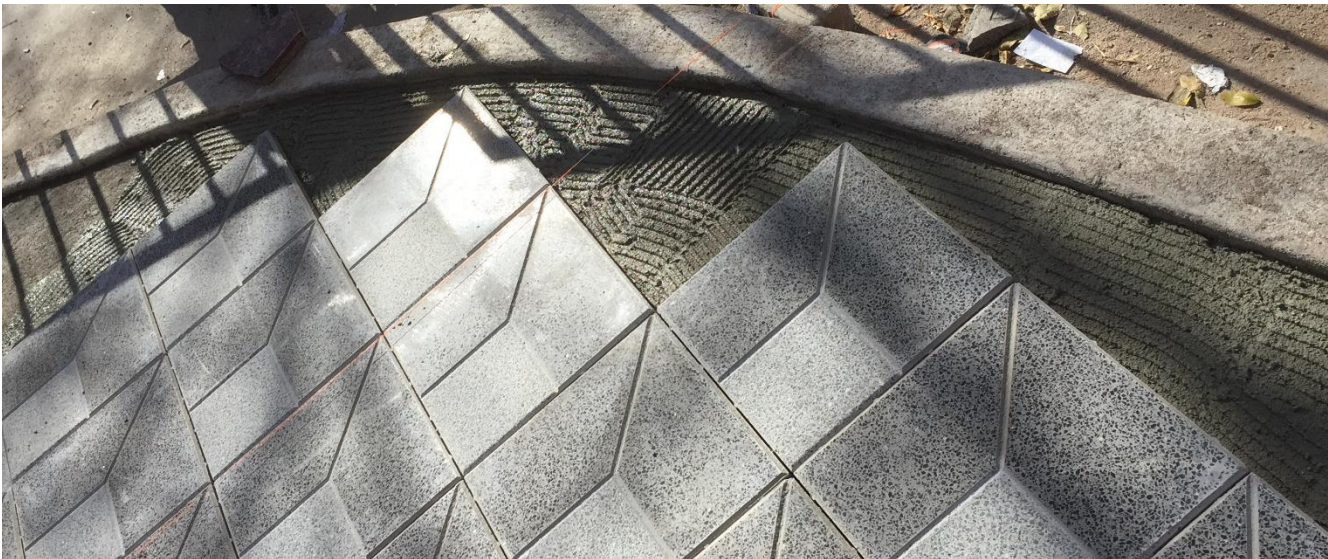




A su vez, a todos los marcos y tapas existentes debieron llevarse al nivel de piso terminado y en cada caso hubo que recuperar el conjunto o encargarlos. Una vez colocados, los mosaicos que debía llevar en la tapa debían corresponder con el dibujo en ese lugar, conllevando generalmente la realización de cortes.



Las juntas se tomaron con pastina bastante líquida, para que penetre bien entre los mosaicos, se le repasaba con un palo para que queden bien prolijas y al cabo de 1 hora se limpiaba con virulana para dejar al mosaico sin manchas.



Lógicamente por las dimensiones de la vereda debieron recortarse mosaicos, ya sea para los bordes como también para respetar el dibujo dentro de tapas de electricidad, cablevisión, etc.

Para ello se dispuso un sector cercado y alejado de la gente en donde se llevaban los mosaicos y se cortaban con amoladora equipadas con disco para mosaicos.



Como se ve en la foto, se realizaron juntas de dilatación cada aproximadamente 5m (12 mosaicos de 40cm), cuyo espesor era de 1,5cm que sería rellenado luego con un material flexible tipo SIKA.

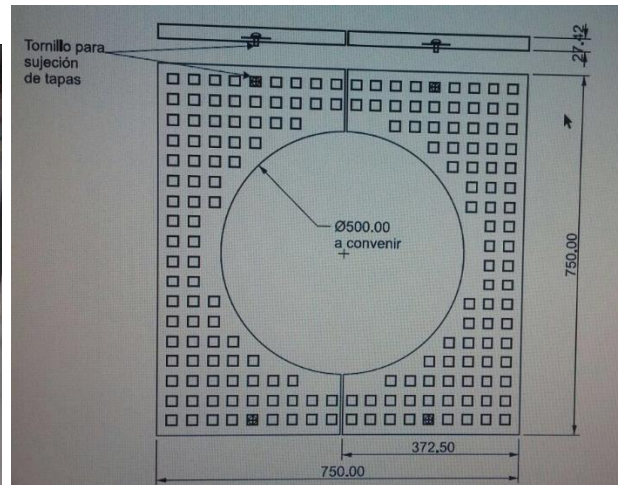




Una actividad diaria fue ir disponiendo de tablas de fenolico como puentes para evitar las pisadas en los mosaicos recién colocados garantizando una entrada segura a cada local comercial.



En ciertos árboles debimos realizar marcos de concreto, estucados para salvar el “masetero”, mientras que en otros se dispondrán marcos metálicos de las mismas dimensiones con un aro tipo “collar”.





La anterior foto corresponde a la vereda terminada en la calle Vélez Sarsfield, que en la misma noche de tomadas las juntas sufrió dibujos con aerosol producto de una marcha.



4.14. Tercera interrupción de obra.

Así como la empresa prestadora del servicio eléctrico EPEC debió realizar sus cambios de líneas, la empresa TELECOM debió colocar una nueva red de caños para abastecer a las próximas líneas de red de servicio. Éstas se hicieron sobre el eje de la vereda y debieron realizarse tres nuevas cámaras de inspección de 0,65x1,60 m.

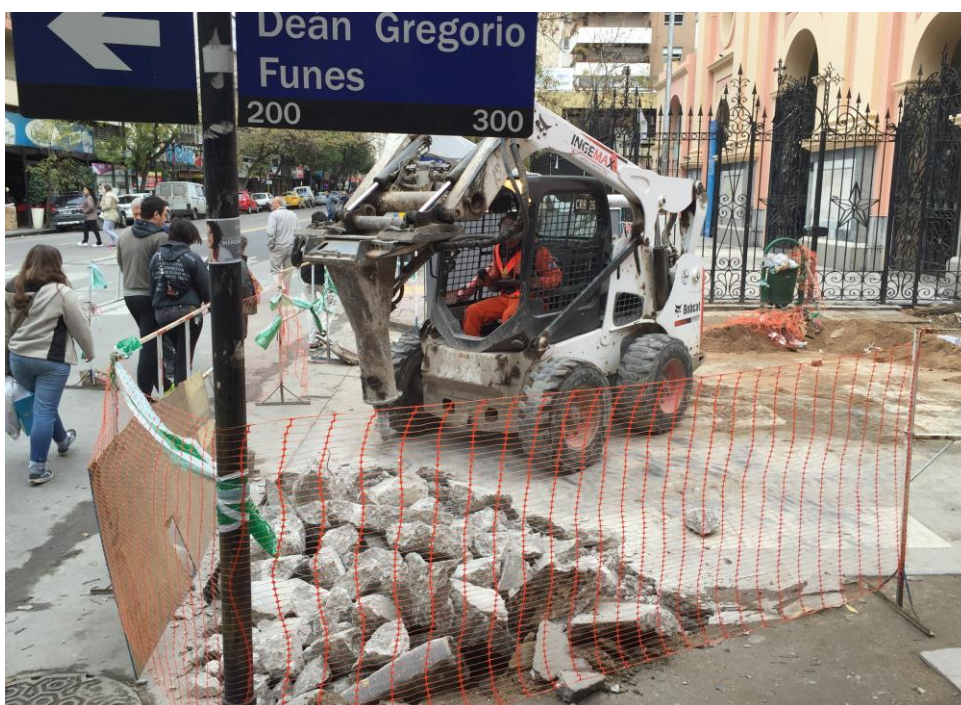
Ésta actividad condicionó durante 4 días nuestro avance sobre las veredas.

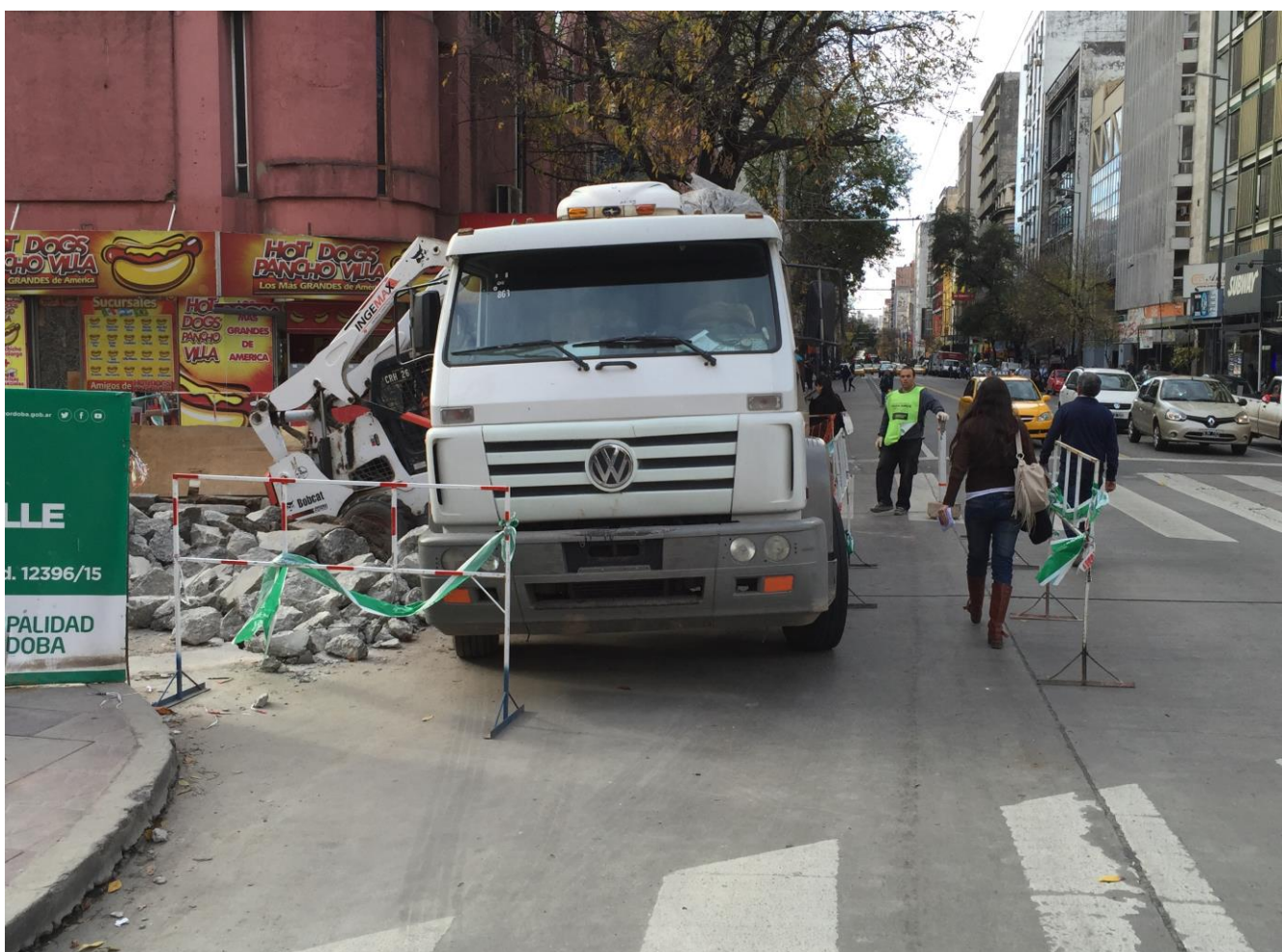




4.15. Construcción de las bocacalles.

Luego de realizado el paquete de adoquines, debieron demolerse las bocacalles existentes y hormigonarlas de nuevo, debido a que se encontraban muy deterioradas.





La demolición y limpieza con camiones se realizó en una sola jornada laboral para ambas esquinas, mientras que el nivelado, disposición de moldes y hormigonado se realizó la mañana siguiente, encargando H-35 para la rápida obtención de su resistencia.





4.16. Cuarta interrupción de obra.

En esta obra, se planeó disponer un solo poste de dos semáforos sobre la vereda Sur, lo que a su vez implicó mover el gabinete (acompañado de una cámara a 4m de distancia) de la vereda Norte hacia aquella vereda. Éste gabinete en su posición antigua se encontraba en donde debía construirse una rampa.

Esta tarea se realizó en 6 días de trabajo a lo largo de 5 semanas, es decir que fue una de las interrupciones que más demoró la terminación de nuestra obra.







Antiguo gabinete.

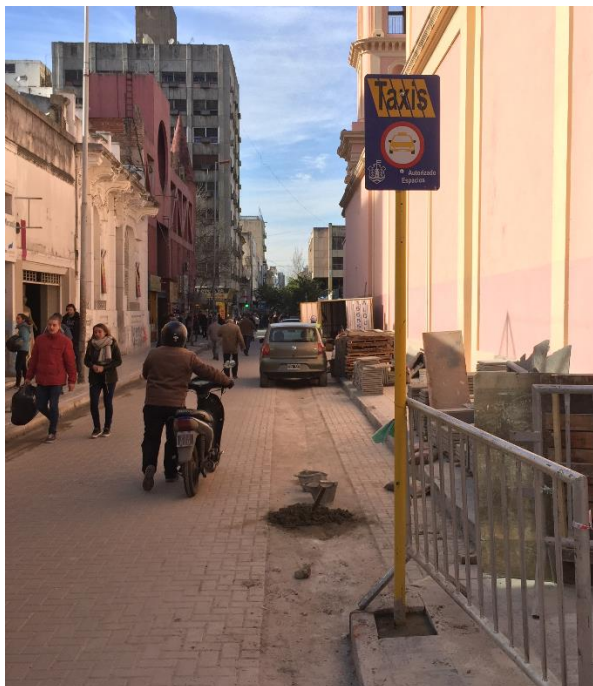


Nuevo gabinete.

4.17. Señalizaciones, limpieza y habilitación.

Fueron colocados 3 postes de señalización vehicular:

- Estacionamiento exclusivo para carga y descarga comercial.
- Estacionamiento reservado para Museo Genaro Pérez.
- Estacionamiento exclusivo para taxis.



En la última etapa de la obra, que requería el levantamiento del solado antiguo, roturas de piso en general, papeles y bolsas de materiales, se generaba bastante escombros y basura, pero el volumen y peso que se producía era menor que en la etapa de demolición de la vía (que requería maquinaria pesada como bobcat y camiones), por ende debí encargarme de los pedidos de contenedores y llevar un control riguroso en razón al costo económico.



CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.

A partir de aquí ya no se describirá el proceso constructivo y procederemos a la interpretación de la información más relevante desarrollada a lo largo de este informe:

En relación a la información existente:

La información obtenida por la municipalidad en cuanto al perfil estructural de la vía y al sistema de drenaje del sector estaba desactualizada, y en algunos casos no se contaba con los datos necesarios.

Los registros de información no son de fácil acceso, por lo tanto se tuvo que obtener información por medios propios y del estudio de arquitectura Rogantti, mediante relevamientos y visitas a obra.

Respecto a la tipología estructural:

El fin principal de esta obra de la Municipalidad de Córdoba, junto a otras idénticas en el centro, es tender a la peatonalización de la zona, esto se logra a través de la restricción al paso vehicular o disminuirlo reemplazándolo en parte por mayores veredas.

El pavimento de adoquines además de eficiente para varios tipos de tránsito según sus dimensiones, es a su vez agradable no sólo estéticamente sino también al tránsito peatonal. Ésta característica permitió que fuera más que adecuado para la selección de la tipología estructural.

De acuerdo al desarrollo de la obra:

La obra en general fue bien gestionada aunque debió demorarse el avance por motivos externos a la empresa subcontratada (URBE VIAL), tales como días de lluvia, interrupciones y postergaciones de tareas debido a intervenciones de otras empresas prestadoras de servicios públicos, días de paros nacionales y feriados.

Las tareas fueron bien ejecutadas y en su mayoría eficientes en tiempo. Esta cuestión estaba estrictamente ligada a la decisión, determinación y planificación del jefe de obra, cuya función fue desempeñada en este caso por el alumno.

De acuerdo a los resultados obtenidos:

Con el diseño estructural realizado se logró que la vía tenga la capacidad adecuada para los volúmenes de tránsito actuales y futuros tanto peatonal como vehicular, garantizando su funcionalidad mientras cumple su vida útil.

Desde el punto de vista constructivo se logró llevar adelante los trabajos cumpliendo con especificaciones técnicas que hacen a la calidad de los resultados, respetando casi en su totalidad el plan de avance previsto.

Referido al Desarrollo de la Práctica Supervisada:

El motivo perseguido por la Práctica Supervisada para la culminación de la carrera fue el de involucrar al conocimiento teórico-práctico adquirido en la facultad con el marco profesional y laboral.

Personalmente observo un enriquecimiento tanto profesional, laboral como personal producto de la incorporación a la realidad de un Jefe de Obra, en la cual deben coordinarse conocimientos, responsabilidades, decisiones, plazos y jerarquías.

Un factor importante fue la necesidad de coexistir con demás empresas involucradas (de servicios públicos y privados que debieron introducirse en nuestra obra), coordinándonos mutuamente para no perjudicar el fin buscado (que es la mejora de nuestra ciudad) disponiendo siempre buena voluntad.

Se logró poner de esta manera, en práctica procedimientos constructivos aprendidos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil, disponiendo de la capacidad para resolver problemas reales con fundamentos científicos y técnicos, entrenada en el transcurso de la carrera.

La posibilidad de trabajar con personal experimentado en el ejercicio de la ingeniería y

dispuesto a guiar al estudiante durante la experiencia, representó una oportunidad única en la formación ingenieril y un desafío personal a la misma vez.