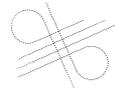




LA AVENIDA DE CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

OBRA DE CIERRE DEL ANILLO 2015-2019





La Avenida de Circunvalación de la Ciudad de Córdoba

Obra de cierre del anillo

2015-2019

La avenida de Circunvalación de la Ciudad de Córdoba : obra de cierre del anillo
2015-2019 / Graciela Valeria Druetta... [et al.]- 1a edición especial - La Cumbre :
Graciela Valeria Druetta, 2022.
256 p. ; 30 x 23,5 cm.

Edición para Caminos de la Sierras
ISBN 978-987-88-3400-9

1. Córdoba . 2. Historia de la Provincia de Córdoba . 3. Patrimonio Arquitectónico.
I. Druetta, Graciela Valeria.
CDD 388.10982

Dirección editorial: Graciela Valeria Druetta y María Inés Sciolla
Dirección de diseño: Graciela Valeria Druetta
Gestión editorial: María Inés Sciolla
Fotografía: (CASISA) Caminos de las Sierras y Santiago Victorio Ruiz
Diseño y maquetación: Carla Ciarapica y Carolina Barrios

Entrevistas, desgrabación y redacción: Gabriela Semmartin
Revisión Ortotipográfica: Ivan Lomsacov y Graciela Valeria Druetta

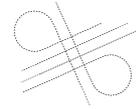
Gráfica y digitalización: Enzo Ciminiari, Matias Roberi y Fernanda Parnenzini.

Planos: CASISA y María José Aliaga

Impreso en Argentina.

Todos los derechos reservados.
No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o en cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo y expreso del editor.

La Avenida de Circunvalación
de la Ciudad de Córdoba



Obra de cierre del anillo
2015-2019

2021

Edición a cargo de
VALERIA DRUETTA - MARÍA INÉS SCIOLLA





Finalizamos un largo camino

Juan Schiaretti

Gobernador de la Provincia de Córdoba



En 2019 logramos finalizar un camino que se inició 62 años antes, a mitad del siglo pasado. Una obra pensada y planificada en un contexto de crecimiento, transformación y desarrollo de la ciudad, hoy está concretada y fortalece el significado y la voluntad de modernidad de la capital de Córdoba. La obra de cierre del anillo de circunvalación supera el mero ámbito vial y define su significado al interior de la ciudad, pero también define y potencia el rol de Córdoba en su entorno nacional e internacional.

Es una obra hacia adentro y hacia afuera, que permite irradiar desde Córdoba hacia la región, y convocar a ella. De este modo se integra, fuerte, a la Red de Accesos a Córdoba (RAC).

Desde 1997, cuando se conformó Caminos de las Sierras, esta empresa fue concebida por la Provincia para la modernización y mantenimiento de las nueve rutas de acceso a la ciudad y de la avenida Circunvalación. Y a partir de 2010, con el Gobierno de la Provincia como socio, le dimos un fuerte impulso, ampliando las trazas existentes, construyendo nuevas autovías y mejorando de forma significativa la condición del tránsito y la seguridad vial en las rutas que conforman esta red.

El cierre de la circunvalación nos mostró desde el día uno, con el volumen de tránsito que se volcó a ella, la importancia de esta obra, que ordena ese tránsito, tanto el urbano como el pasante, de manera ágil, fluida y con altos niveles de seguridad. A la vez, su planificación consideró a largo plazo y con altos márgenes de seguridad el manejo de los desagües y de las cuencas hidráulicas dominantes en la ciudad, mediante una gran obra que se desarrolló debajo de la que vemos, y que con su presencia invisible brinda seguridad y previsibilidad.

En su totalidad, esta obra de gran envergadura y de alta complejidad convocó a un inmenso e interdisciplinario grupo de especialistas a trabajar en el proyecto y en su concreción, porque se debía cerrar el anillo, pero –a causa de la gran expansión que la mancha urbana tuvo en las últimas décadas– el desarrollo de su trazado atravesaba ahora el interior mismo de la Ciudad de Córdoba. Así una vez más el exitoso MODELO DE GESTIÓN CORDOBA logró el objetivo de culminar la obra en un plazo acotado y con excelente resultado.

Con esta obra única, segura y moderna, potenciamos la RAC, beneficiando notoriamente a la capital provincial, pero a la vez –estoy convencido– mejoramos la vida diaria de todos los cordobeses, vivan donde vivan, y consolidamos a la Provincia en la vanguardia del desarrollo técnico.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Gobernador: Cr. Juan Schiaretti

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministro: Cr. Ricardo Sosa

Secretario de Financiamiento: Roque Spidaglieri

Secretario de Arquitectura: Arq. Daniel Rey

CAMINOS DE LAS SIERRAS S.A.

Presidente: Cr. Jorge Alves

Vicepresidente: Ing. Eduardo Salas

Directorio: Ing. Isaac Rahmane / Dr. Marco Cignetti /

Sr. Horacio Vega

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD

Presidente: Sr. Osvaldo Vottero

AGENCIA CÓRDOBA INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Presidente: Dr. Marcelo Botta

EQUIPO DE TRABAJO DE CAMINOS DE LAS SIERRAS

Área Técnica: Ing. Luis Escobar / Ing. Marcelo Maldonado / Ing. Marcelo Herz / Ing. Gabriel Pressacco / Ing. Luciana Degutis / Ing. Marcos Alterio / Ing. Guillermo Canosa / Ing. Martín Luna / Ing. Alejandra Navarro / Ing. Carlos Del Campillo / Ing. Norberto Bacile / Ing. Juan Pierobón / Ing. Gustavo Alvarez / Ing. Jorge Mangos / Ing. Diego Cerutti / Martín Schneider/ Adrián Wenez / Ing. Marcelo Grosso / Ing. Jorge Villacé / Arq. Rodolfo Ceballos / Gustavo Tepticuh/ Ing. Agrimensor Sergio Castillo / Arq. Nélica Meneghini/ Topógrafo Maximiliano Anderson

Administración de Contratos: Juan Allende / Lucas Tillard / Fernando Alves

Área Contable: Cr. Oscar Ceballos / Cr. Mario Anad / Cra. Carla Lubrina

Área Legal y Expropiaciones: Dr. Lucas Garimanno / Dra. Carolina Fernández / Dra. Soledad Martín / Dra. Claudia Funes

Comunicación y seguimiento visual: Laura Sacchetto / Agustín Cornaglia / Santiago Expósito

SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALIDAD PROVINCIAL

Ing. Daniel Gardella/ Ing. Leonardo Hernández / Ing. Alejandro Schwab / Ing. Alfredo Quelas

ASESORES TÉCNICOS EXTERNOS

Ing. Carlos Larsson / Ing. Gustavo Vanoli

EMPRESAS CONTRATISTAS

Sacde S.A / Benito Roggio S.A. – Boetto & Buttigliengo S.A. UT / Afema S.A. – C.I.S.A. UT /

Rovella Carranza S.A. / José J. Chediack S.A.I.C.A / Benito Roggio S.A. – Sacde S.A. UT /

Ingenia S.A. / Maquinarias San Francisco S.A. / Gieco S.A.



Indice

- 7 Palabras Gobernador Schiaretti
- 9 Equipo de trabajo
- 12 Introducción

CAPÍTULO I – EL CAMINO DEL ANILLO

- 17 EL URBANISMO INTERNACIONAL.
Estado de situación 1920-1962. Joaquín Peralta.
- 23 CÓRDOBA Y SU CONTEXTO TRANSFORMADOR
Cuatro décadas de impulsos modernizadores:
1920 - 1962. Pedro Cufre.
- 26 BENITO CARRASCO 1927. El “plan regulador y de
extensión de la ciudad de Córdoba”. Valeria Druetta.
- 37 ERNESTO LA PADULA 1962. El “plan regulador y de
extensión, diagnóstico tentativo y alternativas de
desarrollo físico de Córdoba”. María Inés Sciolla.
- 48 DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS 1962-2018.
Historia y evolución de las normas. Marcelo Maldonado.
- 51 LAS ÚLTIMAS DÉCADAS DEL SIGLO XX 1962-2019
Vaivenes entre deseo y realidad. Pedro Cufre.
- 53 RELATO DE UN PROCESO 1962- 78 / 1986-94
1997-99 / 2008-11 El camino del anillo
- 58 ARTÍCULO: Dos generaciones de ingenieros,
una misma obra
- 60 ARTÍCULO: Línea de tiempo

CAPÍTULO II – PROYECTO

- 65 ESTRATEGIA GENERAL DE INTERVENCIÓN
- 67 GESTIÓN INICIAL DEL PROYECTO
- 68 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO
- 71 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO
- 77 SISTEMA DE DRENAJE
- 81 ARTÍCULO: Túnel Rubén Américo Martí
- 84 ARTÍCULO: Viaducto Estadio Kempes
- 88 ARTÍCULO: Nuevos distribuidores y salidas

CAPÍTULO III – CAMINO CRITICO

- 95 ESTRATEGIA EJECUTIVA. OBJETIVOS Y DESAFÍOS
- 97 LA OBRA EN PRIMERA PERSONA
- 157 ARTÍCULO: La obra en números
- 159 LA CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CARRIL

CAPÍTULO IV – CIERRE DEL ANILLO

- 173 RECORRIDO – PAISAJE – SECUENCIA
- 245 APÉNDICE

INTRODUCCIÓN

Abordar el proceso de construcción y cierre del anillo de circunvalación implica, en gran medida, dar cuenta de la constitución y el desarrollo de la ciudad de Córdoba, proceso en el que fueron de gran influencia las distintas corrientes urbanísticas, y en el que no pueden obviarse los procesos sociales y los distintos estilos de vida ligados, fundamentalmente, a los cambios en los modos de producción.

El primer capítulo de este libro intenta recorrer el estado de situación del urbanismo desde las corrientes internacionales a su desarrollo e interpretación en nuestro país y nuestra ciudad. Un recorrido a esta disciplina que desde las primeras décadas del siglo estuvo signada por las ideas de diagnóstico, planificación

y escala territorial, tres conceptos que son la espina dorsal de la obra de avenida Circunvalación.

La descripción del crecimiento urbano de Córdoba atraviesa el capítulo y, junto con él, el camino del anillo, el recorrido que llevó desde su concepción, en una primera propuesta no realizada, allá por mitad de la década de 1920, cuando bajo la intendencia del ingeniero Olmos se realizó un primer proceso de planificación urbana con regulación del Estado.

Es entonces cuando aparece la figura del ingeniero agrónomo Benito Carrasco, quien desarrolló un ambicioso plan cuyo diagnóstico integral incluyó un importante material de relevamiento fotográfico –realizado por primera vez mediante fotografía aérea



con fines civiles-, un plano detallado de la ciudad, proyecciones de crecimiento demográfico y de tránsito, y una serie de indicaciones innovadoras en el ámbito local.

Con ese trabajo de Carrasco comienza a vislumbrarse un plan de ordenamiento territorial que integra el diseño con el paisaje y que incluye el primer esbozo de un gran anillo de circunvalación, “la gran avenida de circunvalación que limita la cintura urbana de la ciudad”.

Esta idea es retomada luego en los lineamientos del plan regulador desarrollado por un equipo de profesionales encabezado por el arquitecto italiano Ernesto La Padula, que llegó a Córdoba, en 1948, para incorporarse a la Facultad de Arquitectura de la UNC con una nueva cátedra: Urbanismo.

Es La Padula quien plantea, en su Plan regulador para la ciudad de Córdoba, aprobado en 1962, el diseño de la avenida de circunvalación que, casi 60 años más tarde, llegó a concretarse completamente.

Claramente los vaivenes económicos, políticos y sociales que marcaron el devenir de la segunda mitad del siglo pasado en nuestro país y en la provincia de Córdoba, signaron también la suerte de esta avenida de circunvalación, con períodos constructivos que podríamos dividir en dos ciclos: 1974/2011, de inicio y construcción de los dos tercios del anillo con gran libertad de ocupación de suelo, y 2015/2019, con la finalización y cierre del anillo en una compleja realidad urbana.

Un abordaje de la estrategia ejecutiva –en el capítulo 2– con los objetivos y desafíos que demandó la ejecución de los distintos arcos, la obra hidráulica y las distintas tecnologías aplicadas, da cuenta del desafío que esta obra significó para el Gobierno de Córdoba, que ya en 2015 había realizado un proyecto integral junto al arquitecto Daniel Rey, luego Secretario de Arquitectura de la Provincia, y el ingeniero Ricardo Edelstein, por entonces al frente de Caminos de las Sierras. De esta forma, y en un período de tiempo relativamente corto, el gobernador Juan Schiaretti logró sembrar las bases que permitieron materializar este ambi-

cioso objetivo que se había hecho esperar tantos años.

Se trataba, en suma, de unir, atravesando áreas neurálgicas y en algunos casos densamente pobladas, los extremos ya realizados de la avenida, sin detener la circulación vehicular ni la vida diaria urbana.

A finales de 2019, con el cierre de los 17 kilómetros restantes, desarrollados sobre una traza muy similar a la propuesta por La Padula, el anillo de circunvalación quedó definitivamente consolidado. El proceso de cierre está documentado en el capítulo 3 de este libro, en el que se aborda el proyecto en su conjunto, la estrategia ejecutiva de dividir la obra para poder avanzar en simultáneo y en un período muy corto realizarla, con un análisis de cada uno de los seis tramos proyectados con sus características particulares, viaductos, nuevos puentes, distribuidores y salidas. El cierre del trabajo y de la obra se plasma en el capítulo 4, en el que se pone de manifiesto la nueva visión de Córdoba que tiene quien transita la avenida Circunvalación, una nueva forma de aprehender la ciudad a través de secuencias, de nuevos encuentros marcados por el ritmo moderno, de movimiento y velocidad, que caracteriza a nuestra cultura.



Capítulo I • **EL CAMINO DEL ANILLO**





El urbanismo internacional: estado de situación 1920-1962

Joaquín Peralta

La urgente necesidad de ordenar el crecimiento y renovación de las ciudades surge en el contexto caótico y contradictorio que el proceso de industrialización produjo en Europa a partir de la segunda mitad del siglo XIX.

“El urbanismo es un movimiento intelectual y profesional que surge como reacción a los males de la ciudad industrial” (Hall,1996, p. 16). Muchas de las ideas clave, de los principios fundamentales, no se entienden si se los contempla fuera de este contexto.

La industrialización trajo como consecuencia inmediata la aceleración del proceso de concentración de población en ciudades, producido por las migraciones de la población rural a las ciudades y por el aumento de las tasas de crecimiento demográfico.

El proceso de urbanización, a partir del siglo XIX es un fenómeno irremediamente ligado a los cambios en los modos de producción y distribución de las actividades económicas en el espacio.

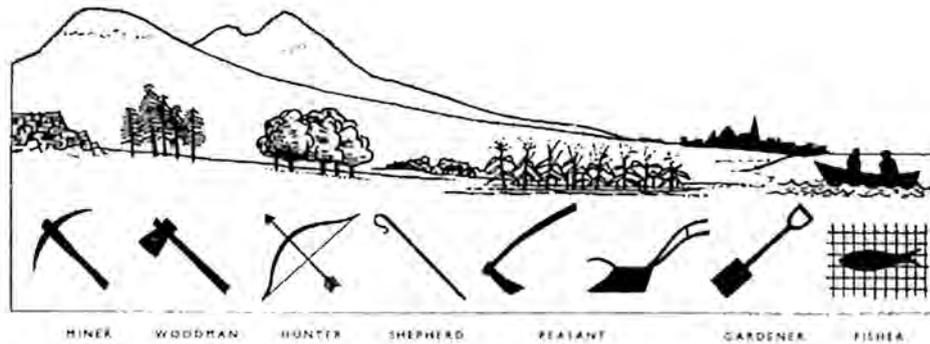
Hacinamiento, promiscuidad, falta de higiene, obsolescencia tecnológica, infraestructura deficitaria, espacio insuficiente, fealdad urbana, congestión, contaminación, inseguridad, inequidad, son algunos de los problemas mencionados por los informes sobre las ciudades realizados en países europeos y americanos en proceso de industrialización.

Si bien el diagnóstico es relativamente homogéneo en cuanto a las causas y consecuencias del desorden urbano, las respuestas a esos problemas van a diferir estructuralmente, ofreciendo distintos enfoques y soluciones, que podremos agrupar en algunas pocas ideas clave, formuladas entre los últimos años del siglo XIX y los primeros del XX, y repetidas, recicladas y combinadas a lo largo del siglo XX. Algunas de esas ideas fueron formuladas por un grupo relativamente pequeño de pensadores, profesionales calificados como fundadores o pioneros de la planificación urbana moderna.

Hasta 1910, en la gráfica visión de Patrick Abercrombie, según lo cita Patrick Geddes en 1915, bastaba *“mezclar en una botella el plan de extensión urbana alemán, el boulevard parisiense, la aldea jardín inglesa, el centro cívico y el sistema de parques norteamericano, a fin de conseguir una mezcla mecánica que podía aplicarse sin discriminación y con buenos resultados a todas las ciudades y aldeas del país, con la esperanza de dejarla ‘urbanizada’ ¡Qué sueño tan agradable!”* (Geddes,1960, p.19).

La ordenación territorial, como disciplina de planificación que unifica la visión territorial, fundamentalmente la escala regional, con la urbana, es relativamente reciente.

La tesis general defendida por Geddes, del análisis previo al plan y el “*diagnóstico antes del tratamiento*” (Geddes, 1960, p.149), sienta las bases metodológicas del planeamiento moderno y mantiene su vigencia durante muchas décadas.



The Valley Section with basic occupations

La famosa sección del valle de Patrick Geddes, en la versión publicada en 1909. Muestra la relación entre los condicionantes geográficos y el aprovechamiento de los recursos naturales que hace el hombre. Imagen perteneciente al Patrick Geddes Trust.

En el capítulo 16 del libro *Ciudades en evolución*, Geddes detalla los contenidos básicos que todo plan urbano debe poseer aunque admite la posibilidad de adaptación y ampliación conforme a la individualidad. Según el autor, “*El análisis regional y sus aplicaciones –el desarrollo rural, el planeamiento y el diseño urbano– están destinados a convertirse en pensamientos-claves y ambiciones prácticas de la generación próxima, no menos cabalmente que lo fueron los negocios, la política y la guerra para la pasada generación y para esta*” (Geddes, 1960, p. 19).

La planificación moderna

En las primeras décadas del siglo XX, y fundamentalmente en los primeros años después de la gran guerra, los países recientemente industrializados o en proceso de industrialización se concentran en el problema de la vivienda obrera, como eje de la discusión. Alemania impulsa desde la República de Weimar

un complejo programa de producción masiva de vivienda. La *Siedlungspolitik* permitió la asimilación de los modelos teóricos de las *Gartensiedlungen*, herederas de la tradición inglesa propuesta por Ebenezer Howard¹, y puesta en práctica por Raymond Unwin² y Barry Parker.

La planificación urbana y regional es enunciada posteriormente en forma de modelo metodológico por los arquitectos y diseñadores que integraron los primeros Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM). La Carta de Atenas, quizá el texto más representativo de las ideas sobre la ciudad funcional, enuncia los principios del urbanismo.

Ya en 1923, Le Corbusier advierte sobre la necesidad de reformular el concepto de plan: “*Los grandes problemas del futuro, dictados por las necesidades colectivas, presentan de nuevo la cuestión del plan. La vida moderna exige, espera, un nuevo plan para la casa y para la ciudad*” (Le Corbusier, 1964, p. 33). En su texto *Tres advertencias a los señores arquitectos*, preconiza el plan por su capacidad ordenadora, prescriptiva y uniformadora, su capacidad reductora pero a la vez flexible: “*la unidad de la ley es la ley del buen plan: ley sencilla, infinitamente modulable*” (Le Corbusier (1964, p. 33).

En la propuesta teórica de Le Corbusier, anterior a la Carta de Atenas, es evidente la búsqueda intencional de una *solution-type*, en abstracto: “*Procediendo tal como un investigador en su laboratorio, he evitado todos los casos especiales y todo lo que pudiera ser accidental; para comenzar he supuesto un emplazamiento ideal*” (Le Corbusier en Banham, 1965, p. 242).

De esta manera, el investigador urbano se aleja de la geografía y

¹ En su libro *A peaceful path to real reform*, de 1898, reformulado luego como *Garden cities of tomorrow*, que se publicó en 1902.

² Ingeniero Raymond Unwin, Rotherham, Reino Unido, 1863-1940. Su obra más difundida es *Town planning in practice: an Introduction to the Art of designing cities and suburbs*, de 1909.

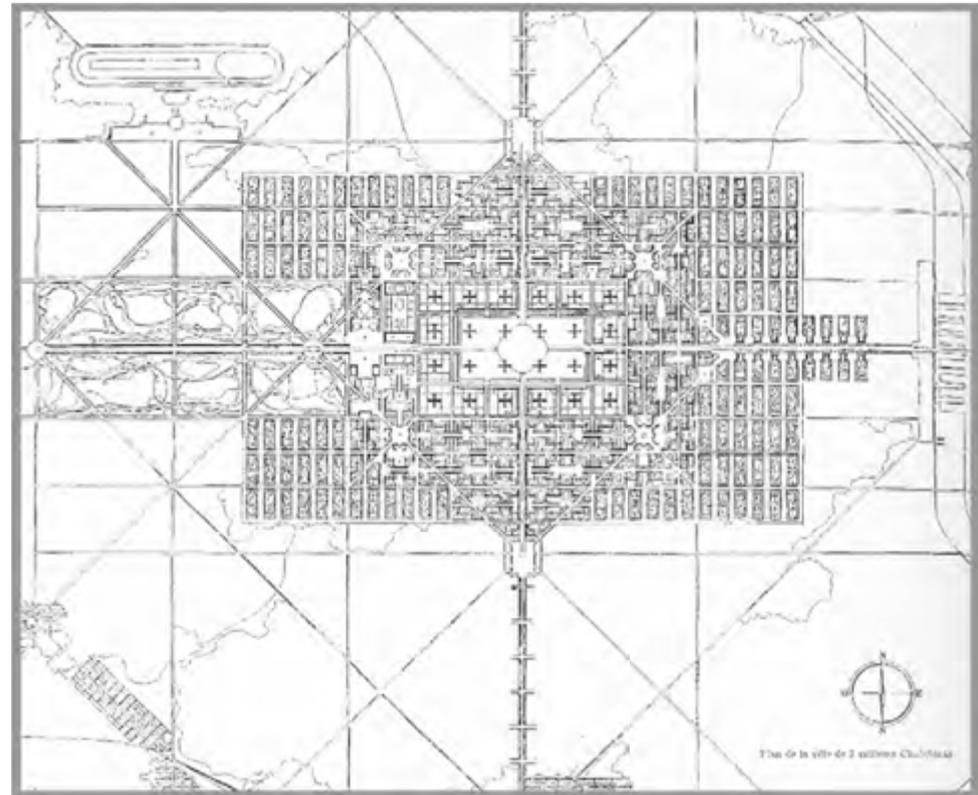
del contacto con el mundo existente para concentrarse en una solución preconizada, un sistema metodológico de aplicación general, elaborado en el ‘gabinete del investigador’. Este sistema se presentó por primera vez, como señala Banham, hacia 1921-22, en el proyecto *Une ville contemporaine pour trois millions d’habitants*, y se volvió a presentar en la exposición de París de 1925.

Esta intención tipificadora³ de la planificación urbana y regional de Le Corbusier es obviamente coherente con su concepción del hombre tipo, que define en la obra *Hacia una arquitectura*, de 1923: “*Todos los hombres tienen el mismo organismo, las mismas funciones. Todos los hombres tienen las mismas necesidades*” (Le Corbusier, 1964, p.108).

Esa manera de entender el urbanismo se contrapone programáticamente a la versión inglesa del planeamiento, desarrollada por Abercrombie, e inspirada en las ideas de Patrick Geddes, donde predomina la experiencia real de la ciudad analizada desde su torre observatorio.

En Geddes, la incidencia geográfica es fundamental para definir el plan, y su estudio es considerado una condición necesaria para intervenir. Su *sección del valle desde las colinas hasta el mar* es una propuesta metodológica de valor universal, pero que debe necesariamente adaptarse a las condiciones locales de observación.

³ La tipificación, como instrumento que asegure la aceptación universal del diseño, es defendida por el movimiento moderno desde mucho antes. Herman Muthesius, en la asamblea anual de la Werkbund de 1914 –el antecedente más cercano a los primeros CIAM–, planteaba: “*La arquitectura y la total esfera de actividad del Werkbund tienden a la tipificación. Sólo por la tipificación pueden recobrar esa importancia universal que poseían en edades de civilización armoniosa. Sólo por la tipificación como una saludable concentración de fuerzas, puede introducirse un gusto universalmente aceptado y que ofrezca seguridad*” (Pevsner, 1977, p.34)



“Ville contemporaine”, modelo teórico de ciudad para tres millones de habitantes (Le Corbusier, 1922).

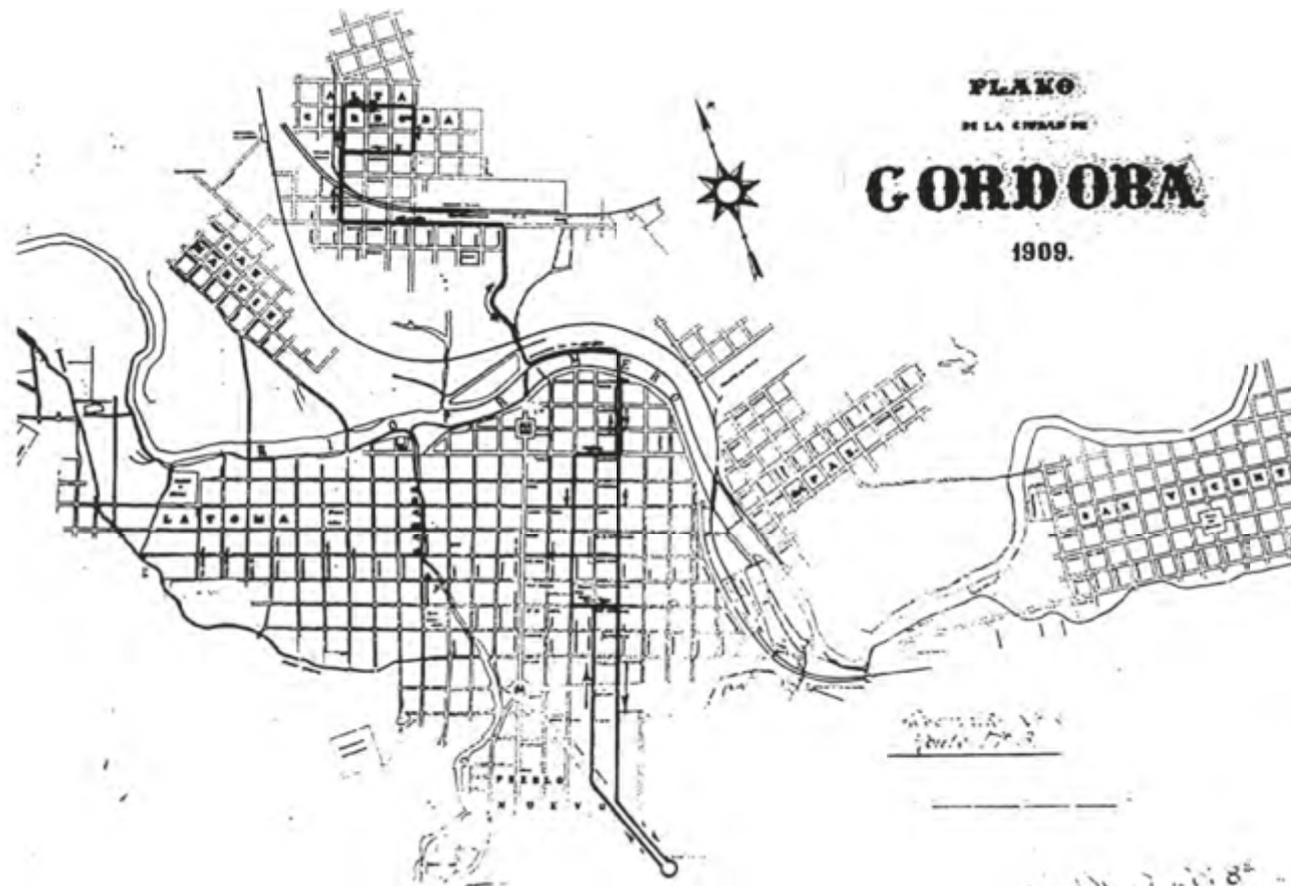
En el caso del urbanismo y la planificación territorial del movimiento moderno, la aplicación concreta como plan deberá estar necesariamente a cargo del Estado, de “la administración de la cosa pública que medirá cuáles son sus obligaciones”. Reafirma el espíritu de la Carta de Atenas, que finaliza con este principio: “*El interés privado se subordinará al interés colectivo*”. Los “profesionales del plan”, en cambio, pueden entenderse como técnicos o artistas “*que contribuirán con la masa de sus talentos a este nuevo filón que los espera y que les ofrece las más hermosas posibilidades de poner su arte y su pasión al servicio del bien común*” (Le Corbusier, 1964, p.165).

La planificación en Córdoba

En Córdoba, el proceso de planificación regulado por el Estado se inicia formalmente en la década del 1920. Sin embargo, antes, durante los últimos años del siglo XIX y primeros del siglo XX se produce la expansión de los llamados 'barrios pueblo': San Vicente, Alta Córdoba, General Paz, Alberdi. Si bien estas barriadas no responden a una planificación global de la ciudad, tampoco son sólo el resultado de la ocupación espontánea.

En el caso de Nueva Córdoba, al sur de la ciudad, la ampliación

de la mancha urbana se hace por expresa voluntad política, otorgando financiamiento estatal a la iniciativa de Miguel Crisol. La llegada del ferrocarril en 1870 y la industrialización incipiente en torno al cambio de siglo impulsaron la construcción de numerosas obras de infraestructura de escala regional. Entre las más destacadas está, sin duda, el embalse y dique San Roque⁴, obra monumental hizo posible la provisión de agua a la capital provincial y la creación del sistema de quintas con un extensísimo sistema de riego por canales.



Plano de extensión de tranvía N° 4. Disponible en Retarolli, Martínez, 1994. Tomo II.

El primer proceso de industrialización trajo aparejada la transformación de la ciudad, que abandonó progresivamente su perfil colonial e incorporó las nuevas instituciones burguesas, como el teatro, los museos, el parque, las estaciones de ferrocarril, los mercados barriales, las escuelas públicas y las academias.

En 1894 se define el ejido definitivo de la ciudad⁵, que abarca 576 km cuadrados, incluyendo las áreas rurales aledañas y el área de quintas. Este incipiente proceso de modernización fue acompañado por un conjunto de obras públicas de tendido de infraestructura en el área central y en la expansión de la Nueva Córdoba, alcanzando algunos servicios también a los barrios pueblo: tendido de agua potable, iluminación pública, empedrado de calles, arbolado ornamental, alcantarillado y cloacas. El resto de la ciudad continuará sin servicios municipales hasta muy entrado el siglo XX.

El proceso de sustitución de la edificación residencial será mucho más lento: la ciudad conservará el perfil de edificios de no más de dos plantas hasta el siglo XX. El primer reglamento de edificación aparecerá recién en 1900 (Page, 1991, p.17)

Los servicios de transporte urbano comenzarán a desarrollarse recién a inicios del siglo XX, con la extensión de los circuitos de los primeros tranvías tirados por caballos⁶.

El plano de tranvías de 1909 supone la primera obra de integración urbana, entre los barrios del primer anillo de expansión y el centro de la ciudad, y por consiguiente una de las primeras acciones de planificación que apuntan a mitigar los efectos de la

⁴ Como cuenta Luis Rodolfo Frías, esa obra fue impulsada por el gobernador Gregorio Gavier, bajo la tutela de Miguel Ángel Juárez Celman, desde el año 1883, y concretada durante la gobernación de Ambrosio Olmos. Los instrumentos legales utilizados para las obras de riego están vinculados a la negociación de Miguel Crisol para la urbanización de los Altos del Sur de 1887, hoy Nueva Córdoba (Frías, 1985, p.184).

⁵ Fijado como un cuadrado de 24 kilómetros de lado, con ejes centrales en la plaza San Martín, centro fundacional de la ciudad. Ley del 2 de enero de 1894. Archivo Histórico Municipal de Córdoba.

segregación espacial forzosa entre el área central y los sectores residenciales barriales. Pero sólo provee de servicio a los sectores consolidados de los barrios burgueses, excluyendo a los arrabales, y sectores periféricos, que continuarán por muchas décadas sin conexión física con la ciudad. (Plano pág. 20)

La situación de la vivienda no ha mejorado sustancialmente en los primeras décadas del siglo XX. El censo de 1914 muestra algunos datos constatables: 2.870 habitaciones en alquiler, que pueden alojar más de 8 mil personas. 3.883 ranchos, con 3753 hogares en condición deficitaria (Roggio, 1997, p.191).

En 1927, la ciudad asume por primera vez la necesidad de una planificación urbana integral que ordene el crecimiento de la ciudad y permita una previsión razonable de los servicios. El proyecto⁷ es encargado al ingeniero agrónomo Benito Carrasco. La memoria y expediente urbano se estructura en tres partes.

De la primera parte, rescatamos fundamentalmente los antecedentes que menciona, entre ellos el Plan de Camberra⁸, por el parecido con las soluciones proyectuales adoptadas para el caso Córdoba, y algunos ejemplos norteamericanos, para los que no ahorra elogios.

Es importante la comprensión de las condiciones en que se encuentra la disciplina en el período entreguerras. Por un lado, tiene una fuerte impronta higienista; por otro lado, una tradición

⁶ La extensión de los recorridos, según plano de A. Abbadie de 1911 consultado en el Archivo Histórico Municipal de Córdoba (A-2-45; Fº 43), incluía Nueva Córdoba, General Paz, San Vicente, Alta Córdoba y el barrio La Toma (hoy Quintas de Santa Ana).

⁷ Ordenanza municipal 2859, aprobada por Emilio F. Olmos y José Aguirre Cámara el 26 de diciembre de 1927.

⁸ El proyecto de la nueva ciudad de Canberra, decidido en 1908 y fundada en 1912, se construyó a partir del proyecto ganador de concurso desarrollado por W. B. Griffin. Del concurso participaron además Saarinen, Agache, y otros. Los proyectos presentados coinciden en la búsqueda de trazados radiocéntricos, la importancia de la superficie verde y la diferenciación de los barrios según su función.

beaux arts, preocupada por el embellecimiento monumental de la ciudad, y las muy recientes indicaciones aportadas por Raymond Unwin, cuyo texto *L'étude pratique des plans des villes. Introduction à l'art de dessiner les plans d'aménagement et d'extension*⁹ ha ingresado a Córdoba, en su versión francesa, justamente en la década de 1920.

En ese contexto, destinar recursos a los estudios preliminares, a la ejecución de obras de saneamiento, incluyendo viviendas obreras, es claramente progresista.

El aporte más valioso del Plan Carrasco fue, indudablemente, su diagnóstico integral de ciudad, que incluye un importante material de relevamiento fotográfico, realizado por primera vez con fotografía aérea con fines civiles, y el plano detallado de la ciudad, que representa la mejor actualización cartográfica de la ciudad desde el catastro Machado¹⁰.

El prolijo trabajo realizado¹¹ incluye las proyecciones demográficas de la ciudad, proyecciones de crecimiento de tránsito, y una serie de indicaciones muy innovadoras en el ámbito local, para la localización de actividades productivas, y de las dotaciones de equipamiento, considerando las condiciones geográficas locales y la disponibilidad de tierras.

⁹ Ese muy influyente texto de Unwin, publicado en 1919, indudablemente fue fuente de inspiración del Plan Carrasco de 1927. La edición que ingresó a la entonces Academia de Ciencias de Córdoba en 1923 cuenta con traducción del inglés de W. Mooser, fue revisado y puesto a punto por Leon Jaussely y publicado en París por Librairie Centrale des Beaux Arts.

¹⁰ El catastro Machado, realizado entre 1884 y 1889 por los agrimensores Ángel Machado y Eleázar Garzón, es el más importante registro de la parcelación y ocupación del suelo urbano en Córdoba desde la época colonial, y es una obra de consulta ineludible sobre las condiciones de la ciudad hasta la década de 1920.

¹¹ Para ampliar la información sobre los alcances del plan, se sugiere consultar el artículo *El primer plan regulador de la ciudad de Córdoba* (Page, 1993).

Indudablemente inspirado en las realizaciones europeas del movimiento de los *garden suburbs*, el Plan Carrasco intenta traer a Córdoba los aportes que Unwin preconiza y en el concepto de unidad vecinal (*neighborhood unit*), que desarrolla Clarence Perry en su *Regional survey of New York and Its environs*¹², justamente en la segunda mitad de la década de 1920.

Pese al muy favorable respaldo político que tuvo, tanto de las autoridades municipales como de la administración provincial¹³, y pese a la excepcional oportunidad de desarrollo que significó para la ciudad la radicación de la primera fábrica militar justamente en 1927, este plan nunca fue concretado. En el caso de Córdoba, hubo que esperar al restablecimiento democrático y al advenimiento del gobierno de Amadeo Sabatini (1936 - 1940), para que la ciudad experimentara una nueva etapa de renovación y modernización.

En el plano de la vivienda social promovida por el Estado, los números son muy poco significativos. El resto de las condiciones descriptas se mantiene, e incluso empeora.

Sin embargo el legado de Carrasco se mantiene vivo en el esquema de la avenida Circunvalación, cuyos perfiles, lejanamente asociables a la ciudad lineal de Soria y Mata, reaparecerán muchos años después en los lineamientos del plan regulador desarrollado por un equipo encabezado por el arquitecto italiano Ernesto La Padula –arribado a Córdoba en 1948– por encargo del Gobierno de la Provincia.

¹² Más tarde, Clarence Perry desarrolla el concepto teórico con mucho mayor complejidad en *Housing in the machine age*, enlazando los contenidos sociológicos con conceptos técnico-funcionales y de dimensionamiento de los distritos en función de su población escolar.

¹³ Ramón J. Cárcano ejerce su segundo mandato como gobernador provincial a partir de 1925, con una oposición muy desfavorable, tras ser elegido en unos comicios muy conflictivos.

Córdoba y su contexto transformador.

Cuatro décadas de impulsos modernizadores: 1920 – 1962

Pedro Cufre

En Argentina, el proyecto moderno alcanzó su punto más alto en las cuatro décadas que van desde la década de 1920 a la de 1960. Y el período de mayor impulso, propiciado por las acciones sistemáticas llevadas adelante desde el gobierno nacional, fue el de las décadas de 1940 y 1950.

Estas acciones modernizadoras, que se dieron de diversas maneras y a distintos niveles, estatales y privados, tuvieron un profundo impacto en la ciudad de Córdoba, cambiaron notablemente su imagen. Repasemos algunos de esos destellos modernizadores.

Sin lugar a dudas uno de los hechos culturales más significativos, que cambió por completo la forma de movilizarnos, disminuyó los tiempos de traslado e incluso modificó significativamente los modos de vida, fue el uso masivo del automóvil.

Los primeros automóviles llegaron al país hacia 1888, y aunque en un primer momento estuvieron restringidos para su uso deportivo y para las clases sociales con mayor poder adquisitivo, en las décadas siguientes su uso se fue generalizando y masificando paulatinamente.

En 1904 se creó el Automóvil Club Argentino, institución de relevancia que durante los años 30 impulsó la materialización de una red de caminos y carreteras entre ciudades y pueblos de toda Argentina y de modernas estaciones de servicio. Y Córdoba no quedó excluida de esa red. Entre los primeros eventos realizados por el ACA se encontraban las caravanas y los picnics de *weekend* que la institución organizaba junto al cuerpo societario y las exploraciones hacia el interior para relevar la deficiente red

de caminos, en un país donde el principal medio de movilidad era todavía el ferrocarril.

Por impulso del presidente Hipólito Yrigoyen, en 1922 se creó la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), que durante ocho años estuvo encabezada por el ingeniero Enrique Mosconi, incrementó las exploraciones y fortaleció el proceso de extracción del material.

Mediante acciones conjuntas, el Automóvil Club Argentino e YPF se encargaron de fomentar una red de carreteras que en las décadas siguientes a la de 1930 estimularán –junto a otras acciones llevadas adelante desde el estado nacional– el turismo y el uso recreativo del automóvil en el país.

Durante los años 20, en la ciudad de Córdoba y bajo la intendencia del ingeniero Emilio Olmos, toma cuerpo una de las primeras acciones significativas a nivel urbano. Olmos contrata al ingeniero Benito Carrasco para que diseñe el primer plan regulador de la ciudad, de lo que surgirá el titulado “Plan regulador y de extensión”, de 1927. Cabe destacar que, si bien sólo se concretó el ensanchamiento de una de las principales arterias de la capital provincial –el corredor Olmos/Colón–, algunas de las ideas esbozadas en este plan fueron retomadas por su homólogo de la década de 1950.

Toda las acciones impulsadas a finales de la década del 20 no quedaron ajenas a lo que significaron en términos económicos los catastróficos acontecimientos del “jueves negro” de octubre de 1929: la caída de la Bolsa de Nueva York y la consecuente debacle económica a nivel global.

Luego del desplome bursátil, Argentina abrió la década de 1930 con un golpe de Estado encabezado por el General José Félix Uriburu y el ex ministro de Guerra Agustín P. Justo contra el presidente Hipólito Yrigoyen, quien ejercía su segundo mandato. A mediados de ese convulsionado decenio, accede al gobierno de la provincia de Córdoba el doctor Amadeo Sabattini, quien será uno de los grandes impulsores de la modernización provincial. Durante su gestión se creó la Dirección Provincial de Hidráulica, que llevó adelante la creación de grandes obras de infraestructura como los diques La Viña, el nuevo San Roque y el de Cruz del Eje, la construcción y pavimentación de rutas provinciales y la creación de fábricas militares de armamento, que constituyeron la base de la industrialización de Córdoba. También es remarkable como acción modernizadora, la creación de 173 escuelas, que, con su imagen simple y racionalista, representaban una nueva era en materia de educación provincial.

Así como en la Provincia asumió un Gobernador de la Unión Cívica Radical, en la ciudad hizo lo propio Donato Latella Frías. Durante sus dos mandatos –el segundo de ellos trunco por el golpe militar de 1943– Latella Frías llevó adelante una de las obras de ingeniería y paisajísticas que cambiaron rotundamente parte de la imagen urbana de la ciudad: la sistematización del arroyo La Cañada.

Durante años, este arroyo de régimen aluvional había sometido a la ciudad a severas inundaciones, la última de ellas ocurrida el 1 de enero de 1939. Frente a ese problema recurrente, la Municipalidad y la Dirección Provincial de Hidráulica diseñaron un proyecto de sistematización que implicó la demarcación del cauce, la construcción de avenidas laterales, puentes y la forestación de sus orillas, que otorgó a “La Cañada” así intervenida el particular aspecto que la caracteriza.

Luego del golpe de 1943, los trabajos de La Cañada continuaron, bajo la intendencia del comisionado municipal arquitecto Julio Otaola, hasta la finalización del primer tramo.

Otra acción que materializó el intendente Latella Frías fue el diseño y construcción de un arco de ingreso a la ciudad sobre la

ruta nacional 9 para conmemorar los 370 años de la fundación de Córdoba. No obstante esa fuerte connotación simbólica conmemorativa, el arco festejaba también, de alguna manera, la llegada del asfalto a esa ruta que conectaba con Buenos Aires, que había ocurrido solo unos años antes.

Al igual que la década de 1930, los años 40 se abrieron con un golpe militar. Esta vez, liderado por los generales Arturo Rawson, Pedro Pablo Ramírez y Edelmiro Farrell, cuyo gobierno será, hasta las elecciones de 1946, la plataforma para la popularidad del General Juan Domingo Perón.

Cuando la fórmula Perón-Quijano asume el Gobierno Nacional, lleva adelante diversas acciones, entre las cuales se destaca su Pacto de Gobierno, materializado en el Plan Quinquenal, un conjunto de medidas implementadas en cinco años con la intención de fortalecer la industria y la agricultura.

Capítulo aparte, otra acción modernizadora que se materializó durante aquellos años en el marco del Plan Quinquenal, fue la construcción de la tan ansiada Ciudad Universitaria.

En 1929 el entonces rector de la Universidad, Luis J. Posse, había presentado un proyecto –que no había logrado cuajar– para la creación de una ciudad universitaria en los terrenos que había dejado la Escuela de Agricultura, colindantes con el barrio de Nueva Córdoba y con el centro de la ciudad.

Con el peronismo en el poder, en 1948 el nuevo Rector de la Universidad, José Miguel Urrutia, presentó, entre otros, un proyecto para la “Ciudad Universitaria Presidente Perón”. Este proyecto, que tampoco prosperó, tenía la misma intención que el de su predecesor: afianzar la identificación entre Ciudad y Universidad.

Los terrenos en que se proyectaba la Ciudad Universitaria habían sido cedidos por entonces a la Fundación Eva Perón, que entre 1949 y 1955 realizó la primera concreción de lo que luego sería la Ciudad Universitaria, con el arquitecto Jorge Sabaté a cargo del proyecto entre 1951 y 1954. Recién en 1961 se llamó a concurso para el proyecto de ordenamiento general y anteproyecto de la Facultad de Ciencias Económicas, resultando ganador el proyecto presentado por los arquitectos Taranto, Arias, Hobbs, Díaz y Revol.

Es importante destacar por estos años de principio de los 50, la figura a nivel provincial del gobernador el ingeniero Brigadier Juan Ignacio San Martín, quien fue otro de los impulsores de la industria cordobesa, primero desde su cargo como Director del Instituto Aerotécnico –creado sobre la Base de la Fábrica Militar de Aviones y transformado posteriormente en las Industrias Aero-náuticas y Mecánicas del Estado (IAME)– y luego desde la gober-nación promulgando la Ley de Promoción Industrial.

La ciudad no quedó ajena a este proceso, ya que entre 1951 y 1954 asumió la intendencia Manuel Martín Federico, promotor –entre otras acciones de modernización y en el marco del segundo Plan Quinquenal– del Plan Regulador, encabezado por el arquitecto Ernesto La Padula en 1954.

El golpe de estado de 1955, que derrocó a Juan Domingo Perón, habilitó la introducción de las ideas progresistas de Arturo Frondizi, tratando de borrar cualquier rastro del peronismo. Pero las políticas de fomento industrial que venían a consolidar el trabajo llevado adelante en las últimas cuatro décadas ya habían comen-zado a verse reflejadas en la ciudad y en sus habitantes.

A mediados de los años 50, Córdoba ya veía los resultados del impulso modernizador con el asiento de plantas automotrices como las Industrias Kaiser Argentina (IKA) en la zona sur de la ciudad, la planta de FIAT en el este, y la de IAME al oeste. La fiso-nomía de ciudad colonial había comenzado a cambiar. Nuevos barrios aparecieron en cercanías de esas industrias –Olivos, Mai-pú y Santa Isabel–, y edificios en altura comenzaron a transformar el perfil del centro de la ciudad.

Ingeniero Benito Carrasco: El “Plan regulador y de extensión de la Ciudad de Córdoba”. 1927

Valeria Druetta

Botánica, paisajismo, urbanismo

El ingeniero Benito Carrasco se graduó en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Provincia de Buenos Aires, en La Plata, en 1900. Fue discípulo directo de Carlos Thays¹, el padre de los paisajistas argentinos, autor de nuestro Parque Sarmiento entre otros innumerables parques y paseos fundados en todo el país. Thays no solo figura como director de la tesis de grado de Carrasco –que versaba sobre “Fitogeografía de varios árboles indígenas cultivados en el Jardín Botánico Municipal”–, sino que inmediatamente después de su graduación, incorporó a su discípulo a la Dirección de Parques y Paseos de la Municipalidad de Buenos Aires, de la que era activo director desde su llegada a Argentina, en 1891.

Recordemos que Thays poseía un espíritu científico que lo llevó a ir, más allá de su rol de diseñador, hacia la investigación en botánica, y particularmente en especies nativas. Fue el alma mater y fundador del Jardín Botánico de la ciudad Buenos Aires, inaugurado en 1898, cuyo objeto era la aclimatación de especies autóctonas y exóticas para objetivos científicos, recreativos y paisajísticos². El trabajo realizado fue tan meticuloso que en pocos años se convirtió en un centro de investigación de relevancia internacional³. Y es en ese ámbito de estudio y valoración de la flora autóctona donde Carrasco desarrolla sus primeros años en la profesión.

Entre 1906 y 1908 viaja por Estados Unidos y Europa y a su regreso, inspirado, publica *La ciudad del Porvenir*, su gran postulado teórico sobre el urbanismo del futuro. Este proyecto lo acompañará toda su vida, hasta su enfrentamiento con Forestier en los años 20.

En este fructífero ambiente, Carrasco desarrolla el primer tramo de su carrera. Thays se retira en 1913 y Carrasco lo sucede en el puesto de Director de Parques y Paseos entre 1914 y 1918. En su gestión continúa la obra del maestro incorporando al ya prestigioso Jardín Botánico la Escuela de Jardineros, la Biblioteca de Botánica y el Gabinete de Fotografía, así como varios herbarios y semilleros para garantizar la reproducción de especies.

Su labor intelectual y académica de promoción del rol del paisajismo en el desarrollo comunitario y urbano lo conduce a crear en 1918 la Cátedra de Planificación de Parques y Jardines en la

¹ Es interesante destacar que Carlos Thays (París, 1849 - Buenos Aires, 1934) llega a la Argentina contratado para el diseño del Parque Sarmiento en la Ciudad de Córdoba. El comitente es Miguel Crisol, quien desarrollará urbanísticamente las barrancas de la Nueva Córdoba, siguiendo un trazado con diagonales propio de la ciudad haussmaniana en el que no podía faltar un parque urbano. A partir de allí se sucederá una vasta obra así compilada por el historiador de arquitectura Alberto di Paula: “Sus trabajos, en conjunto, impresionan por el volumen, la dispersión dentro y fuera del país y la dinámica que puso en juego para atenderlos a lo largo de su vida, concretando la parquización de casi cincuenta estancias, más de cuarenta residencias y palacios, y treinta y seis grandes obras públicas: cinco plazas, siete parques y una avenida (la actual Figueroa Alcorta), en la Capital Federal; tres plazas y once parques en el interior del país; tres plazas y dos parques en países limítrofes y cuatro conjuntos urbanos: el Balneario Carrasco en Uruguay, Palermo Chico en Buenos Aires, Chovet en la Provincia de Santa Fe y Luro Roca (no concretado), en el partido bonaerense de San Vicente” (Liernur y Aliata, 2004, p.115).

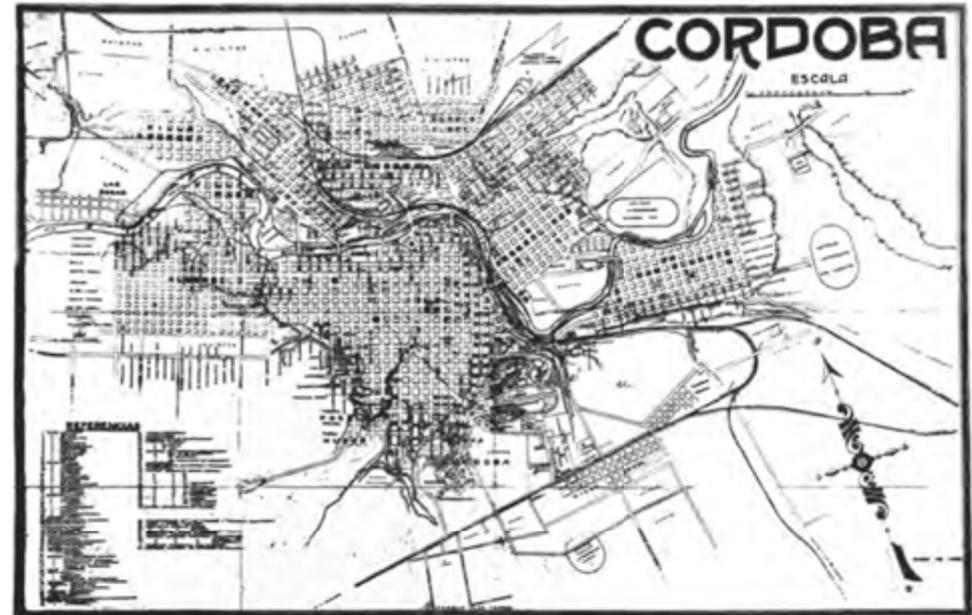
Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Por ello también, al participar del Primer Congreso Argentino de Urbanismo, en 1935, propone la creación de un Instituto de Altos Estudios Urbanos y Administración Municipal dependiente de la Municipalidad de Buenos Aires, destinado a la formación de agentes y profesionales en la construcción del paisaje urbano.

Habiendo ya terminado su labor en la dirección de parques y en franca oposición a la intervención de profesionales foráneos en la ciudad de Buenos Aires⁴, Carrasco desarrolla a partir de la segunda década del siglo una fecunda etapa como profesional liberal, abocándose a diversos proyectos en el interior del país. Dentro del ciclo de sus grandes proyectos urbanos, podemos nombrar el Plan para Mendoza (1915), el Plan para Córdoba (1927) y el Plan para Concordia (1928-29).

El paisajismo que urbaniza del ingeniero Carrasco

El gran aporte de Benito Carrasco en el desarrollo de las disciplinas asociadas al diseño de la ciudad radicó en la integración entre el diseño del paisaje y el planeamiento urbano. Su propuesta más integral en este sentido fue la creación de una rama autónoma, como los *landscape studies* ya existentes en Estados Unidos, que comprendían estudios de paisajismo, urbanismo y planificación regional. Entendiendo la salud como un fenómeno social y siguiendo los lineamientos marcados por el higienismo, Carrasco plantea entonces el rol decisivo del verde en la ciudad y la necesidad de su incorporación en el planeamiento moderno mediante el arbolado urbano, la incorporación de parques y áreas verdes y el planteo de tejidos abiertos con vivienda aislada, siguiendo los postulados de la “ciudad-jardín”.

En este marco, el parque urbano es para Carrasco siempre una herramienta higienista a implementar y su función debe estar orientada al desarrollo social. En este sentido se configura como nodo y articulador del vecindario, por lo que debe estar asociado a una infraestructura social de masas como clubes, hospitales, colonias de vacaciones y actividades productivas como tambos y huertas comunes⁵.



Es innovadora esta concepción, sobre todo si la pensamos en relación al bucólico parque francés que había sido el modelo hasta entonces, destinado casi exclusivamente al paseo y la recreación de una clase idealizada. Por el contrario, Carrasco trabaja sobre una situación real, la ciudad expandida espontánea y explosivamente por los movimientos migratorios internos y externos. En cuanto al funcionamiento de la ciudad y el sistema vial, pro-

⁴ A partir de 1920, Carrasco desarrolló varias ideas para el Plan para la Comisión de Estética Edilicia de la Ciudad de Buenos Aires (1920-25), pero la intendencia Noel convocó luego al profesional francés Forestier, que actuó entre 1923 y 1925.

⁵ El ejemplo más completo de este tipo de planeamiento fue el del Parque Centenario, proyectado con motivo de los festejos de 1910 por la Dirección de Parques, de la que Carrasco formaba parte junto a su mentor Thays.

Plano de la ciudad de Córdoba incluido en el plan de Carrasco de 1927. Vemos que están marcadas todas las barrancas, se incluyen las nuevas urbanizaciones en cuadrícula hacia el este, figura el Parque Sarmiento como límite sur y está ya completo el trazado ferroviario, a partir del cual se definen las líneas de crecimiento de la mancha urbana. Hacia el oeste y al norte del río Suquia se destaca un gran vacío, ocupado en parte por el hipódromo.

pone una organización por *zoning*, es decir por la definición de áreas funcionales diferenciadas, conectadas por grandes avenidas que enlazan ejes institucionales o que articulan la ciudad con la región. Estos grandes paseos se combinan con trazados mixtos en la escala barrial, con preferencia por la disposición radiocéntrica combinada con diagonales. Sus diseños evocan una imagen de la ciudad en la que la belleza es entendida como forma de educación y elevación del gusto de la sociedad, de acuerdo a los postulados del movimiento de *city beautiful*.

Benito Carrasco integra el grupo de profesionales que ayudó a cristalizar la idea del urbanismo como disciplina y la necesidad de un plan de desarrollo para la ciudad.

La ciudad en 1927

Entre 1895 y 1929, la ciudad de Córdoba cuatriplica su población, llegando a registrar uno de los mayores índices de crecimiento urbano de la Nación, con una tasa de 3,56%, superada solo por las ciudades de Rosario y Santa Fe. Es en la primera fase (1895 - 1914) cuando el incremento se da de manera más pronunciada, pasando Córdoba de 54.763 habitantes en 1895 a 134.935 veinte años después: más del doble (Collado, 2007)⁶.

La transformación acelerada de la mancha urbana, potenciada por la incorporación de nuevas tecnologías y medios de transporte (el tranvía se instala en 1909) introdujo así a la pasiva capital mediterránea de lleno en la masividad, el caos y la aceleración de la vida moderna.

Frente a esta situación, las gestiones progresistas del gobernador Ramón J. Cárcano, particularmente en su segunda gestión (1925 - 1928), y del intendente Emilio F. Olmos (1925 - 1929) buscaron cambiar la fisonomía de la ciudad a partir de una serie de intervenciones puntuales. Persiguiendo un mejoramiento general de la calidad de vida de los cordobeses, esta dupla buscó una modernización a partir del mejoramiento de arterias e infraestructura, tanto en el centro como en el conjunto de la ciudad.

En el centro se construyen el Mercado Norte y el Mercado de Abasto, extendiendo la centralidad hacia el norte y hacia el sur,

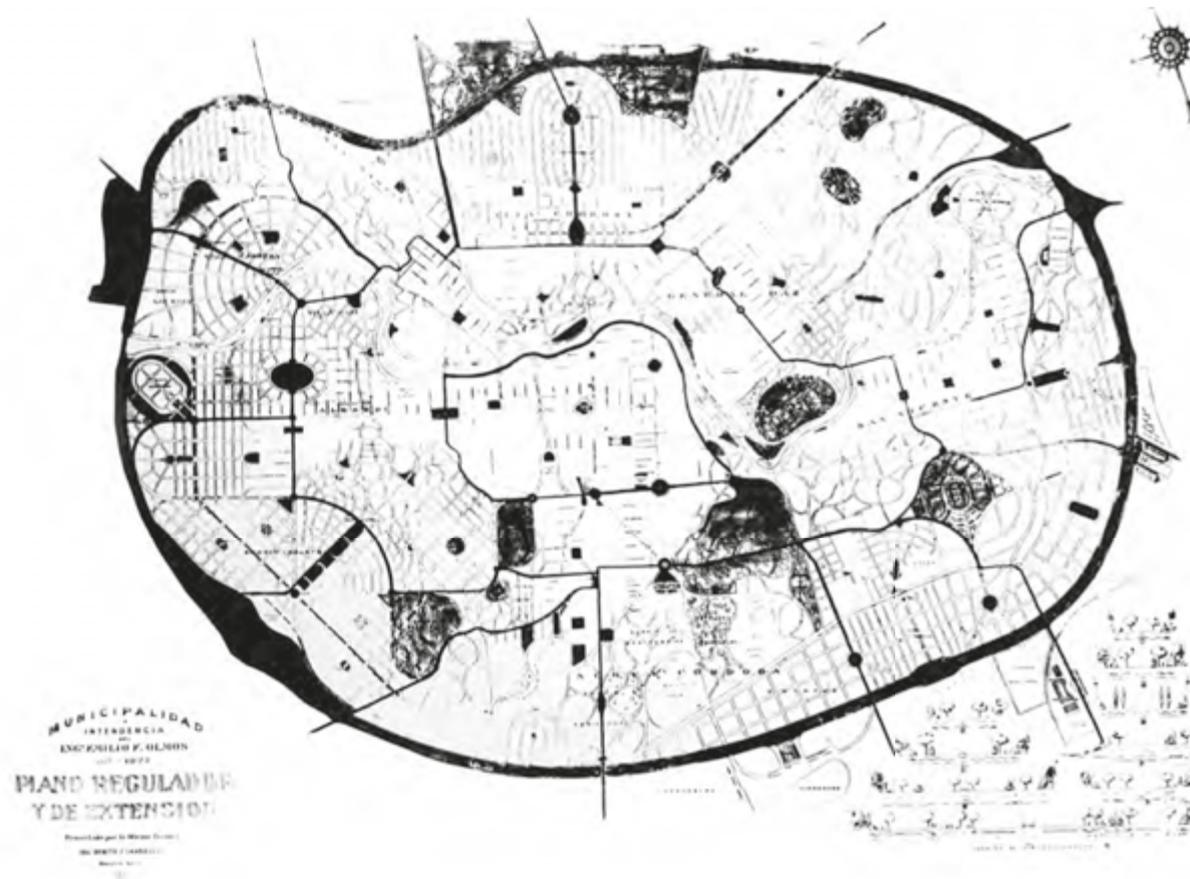
hacia áreas antes consideradas marginales, ubicadas en ambos lados del cauce del río. Se inicia a su vez la construcción del Palacio de Justicia, que representa una definitiva “colonización” de sectores no del todo consolidados hacia el oeste, como eran los bordes del arroyo La Cañada. El eje San Jerónimo se dinamiza con la incorporación de un nuevo teatro frente a la plaza, el Teatro Real, y del edificio de la Caja Popular de Ahorro, en la intersección de esta arteria con avenida General Paz.

Como gran gesto moderno, se ensancha el tramo de la avenida Colón-Olmos que atraviesa el área central de este a oeste, promoviendo de esta forma la acelerada construcción sobre esas veredas de numerosos edificios en altura, orgullosos pioneros en el uso del hormigón y en la instalación de ascensores. Por el sur, se continúa el bulevar San Juan hacia el oeste y posteriormente se sistematiza su traza hacia el este (1929-1930). También se pavimentó y ornamentó el bulevar Chacabuco. Pero aquí se siguen criterios de embellecimiento urbano, otorgándole a ambos bulevares un refinado y bucólico carácter de aletargado paseo.

Además de intervenir la ciudad dotándola de nuevo equipamiento y vías más aliviadas y equipadas, la dupla Cárcano-Olmos supo ver la necesidad de una mirada más amplia que pudiera proyectar el desarrollo urbano y ordenarlo a futuro. Para esa tarea, el Intendente Olmos convocó al ya prestigioso ingeniero Carrasco, quien ya había realizado el plan para Mendoza en 1925 y probablemente estuviera desarrollando ya el proyecto de plan para Concordia.

Los cuatro aspectos más importantes a resolver, de acuerdo al pedido específico planteado por la gestión Olmos, eran una estrategia para la ciudad histórica, el estudio del desarrollo urbano de las barrancas del río, un plan para la distribución de edificios públicos y el estudio de los distintos perfiles de trazado de calles,

⁶ Los datos fueron extraídos puntualmente del cuadro “Crecimiento de la población en ciudades argentinas en el periodo 1895-1930”, incluido en la obra citada.



Planimetría presentada junto al expediente del Plan regulador y de extensión de la Ciudad de Córdoba. A la derecha abajo figuran los cortes de todas las vías proyectadas. Todas las áreas verdes parqueizadas están sombreadas más oscuras. Y en negro se indican las nuevas vías, entre las que se destaca, por su énfasis, el anillo de circunvalación delimitando de manera tajante el área urbana.

incluyendo tipos edilicios, forestación y emplazamientos de plazas y monumentos. En el texto se expone una marcada preocupación por los aspectos estéticos y viales, entendiéndose el “plan de extensión” como sinónimo de embellecimiento urbano.

⁷En la primera página de la memoria presentada por Carrasco se lee: “Me es grato adjuntar a usted, copia del decreto aprobatorio del proyecto de urbanización que esta intendencia, cumplimentando la ordenanza número 2859, le encomendara” (Carrasco, 1927).

Córdoba, el paisaje y los anillos

El plan es encomendado según Ordenanza 28597 y aprobado por el ejecutivo municipal el 26 de diciembre de 1927, mediante Ordenanza 285. La fundamentación del mismo y su explicación son expuestos metódicamente en un extenso volumen que incluye fotos de relevamiento de la ciudad –tomas áreas incluidas– cuadros estadísticos, planos de la ciudad, planos de proyecto, alzados, axonométricas y planos de detalle. Se incluyen también diversos proyectos de ordenanza que atienden a la reglamentación del desarrollo urbano. Carrasco elabora para la

ocasión numerosa documentación gráfica entre la que sobresalen por su preciosismo los ajustados detalles de los distintos sectores de intervención tanto en el área central como en algunos barrios. Complementa los planos con impresionantes dibujos en perspectiva aérea de los nuevos ejes y áreas institucionales, así como de las innumerables plazas y plazoletas que amojonan los barrios.

Pero ciertamente, entre todo el material, interesa principalmente una gran planimetría de la ciudad, en cuyo ángulo inferior derecho se dibujan los perfiles de las distintas avenidas y calles que componen la propuesta. En este gran plano del Plan se marca en negro todo el sistema vial, en el que se destaca, por su espesor, el grueso anillo de la “Gran Avenida de Circunvalación”, que circunda la ciudad y da límites al proyecto y a la nueva extensión de Córdoba.

El texto se organiza en tres capítulos. En el primer capítulo, como buen académico y científico, Carrasco presenta una breve historia del urbanismo, mencionando el Renacimiento como el momento cero de la planificación urbana, para luego ahondar en el impacto de la revolución industrial en la ciudad: la irrupción del ferrocarril y la fábrica, la explosión poblacional, y los problemas sanitarios y de higiene.

A su vez, diserta sobre la figura del urbanista como una conjunción entre ingeniero civil, arquitecto y paisajista, exponiendo la complejidad de su tarea y el trabajo multidisciplinario que implica. Finalmente, el ingeniero fundamenta la necesidad del plan urbano y la necesidad del apoyo de los gobiernos para su implementación, citando ejemplos de ciudades europeas y americanas. La existencia de un plan supone para él un impacto positivo en la calidad de vida, exaltando a la belleza de estas propuestas como una cualidad necesaria para el desarrollo del “buen gusto urbano”.

En Capítulo 2, Carrasco realiza un diagnóstico de la ciudad y su situación, destacando primero algunos aspectos identitarios derivados de su historia, implantación y conformación. Define su matriz en damero como un rasgo a respetar derivado del

modelo colonial hispánico. Identifica su rol regional, derivado principalmente de la presencia de la universidad, la cual por su envergadura le otorga la característica de “centro social e intelectual”. A su vez, reconoce su rol central como enlace y rotula, tanto del conjunto de parajes veraniegos equidistantes que la rodean, como de los caminos que comunican con el resto del país.

En el análisis de la ciudad hay un reconocimiento de la importancia del río y sus riberas y de las barrancas, por su gran potencialidad paisajística, anticipando la necesidad de su recuperación y acondicionamiento para uso público. Detecta un déficit en la distribución de las actividades, que se evidencia, por ejemplo, en la ubicación de las estaciones de tren y tendidos ferroviarios que “entorpecen el desarrollo de la vida en la ciudad”, o en la deficiente cantidad de espacios verdes, de esparcimiento y/o deportivos. En este sentido, identifica también diversos problemas de higiene: La Cañada como foco de infecciones por el vertido de aguas sucias, la falta de espacios públicos al aire libre, la insuficiencia de edificios hospitalarios y la baja calidad habitacional en los barrios obreros. Anticipando el crecimiento poblacional previsto y el impacto del automóvil, hace foco en la problemática del trazado y su reglamentación, así como en la necesidad de urbanizar nuevos territorios para residencia.

El tercer capítulo se titula “Plan adoptado”, y en él se exponen todos los aspectos relevantes de la propuesta. Al principio se explica la “extensión” del proyecto, la que surge de forma predeterminada a partir del cálculo del crecimiento vegetativo de la población

⁸ “Se limita la superficie mencionada (6250 hectáreas) por un amplio boulevard de circunvalación que servirá de enlace con todos los caminos que van hacia las sierras, constituyendo a la vez la primera cintura urbana dentro de la cual ha de desenvolverse el plan regulador y de extensión que tenemos en estudio” (Carrasco, 1927).

⁹ En cartografía, el término *canevá* se usa para nombrar a una red formada en un mapa por líneas que delimitan cuadriláteros.

Fotografía presentada junto al expediente del “Plan regulador y de extensión de la Ciudad de Córdoba”. Se estima que es una toma desde el río Suquía a la altura de la Estación Mitre mirando hacia el este. La “Avenida Central de Penetración” pensada por Carrasco unía la mencionada estación ferroviaria (reconvertida en este plan en Palacio de Correo) con la plaza San Martín, consolidando así un eje institucional mediante la ampliación de calles San Jerónimo y Rosario de Santa Fe.



Zona afectada por la Avenida Central de penetración. —

en un periodo de 50 años, hasta 1976, estimado en 630.000 habitantes. Sobre esa base, se establece una densidad proyectada de 100 habitantes por hectárea, determinando un área ocupada de 6250 hectáreas. Siendo el área real ocupada en ese momento de 2000 hectáreas, este proyecto triplicaría la extensión de Córdoba. Carrasco planea aumentar también la proporción de espacios verdes, que iría del 4,85 por ciento al 14,20 por ciento. Determinada el área, corresponde definir el perímetro, y aquí ya surge la necesidad de trazar una circunvalación como límite y primera “cintura” urbana, que serviría a su vez de comunicación con los caminos de las sierras⁹.



Dos croquis elaborados para el plan en el estudio de Carrasco. El de la izquierda muestra la implantación de un nuevo Teatro Municipal en el encuentro de avenida Colón y avenida General Paz. A la derecha, la solución para la plaza General Paz. En ambos casos se muestra la idea de un centro con tejido compacto y uniformidad de alturas, amojonado por instituciones de carácter monumental, siguiendo en este sector los postulados de la ciudad del siglo XIX.

A partir de este planteo general, Carrasco va describiendo cada una de las problemáticas o sectores abordados: sistemas de circulación, nuevas urbanizaciones, ferrocarriles, centros cívicos, La Cañada, canevas⁹ de las vías de circulación, sistema de parques y paseos, etc.

En cuanto a lo funcional, Carrasco propone la sectorización y la creación de nuevos núcleos en favor de la descentralización. El centro histórico se consolida como centro institucional y comercial. Carrasco reforzará el rol institucional del centro histórico, generando un gran eje institucional que correría de este a oeste, uniendo la Estación del Ferrocarril Mitre, la plaza san Martín, y



zona. propuesta para el
BARRIO UNIVERSITARIO



A la izquierda, fotografía de los terrenos hacia el norte del río Suquía a la altura de barrio San Vicente, donde se desarrollaría un Barrio Universitario, ilustrado en la imagen de la derecha como un gran campus al estilo de los desarrollados en el mundo anglosajón.

el nuevo centro institucional proyectado más allá de la Cañada. El planteo se realiza bajo la influencia clara de corrientes que adscriben al academicismo y a la *beautificación* urbana, y a partir de las cuales Carrasco prefigura nuevos espacios monumentales para la ciudad, contenidos en amplios parques o entre uniformes fachadas urbanas, concibiendo el centro de la ciudad como un área que demanda ser modernizada en su imagen y funcionalidad mediante un cambio de escala que la aleje del introvertido claustro colonial.

El plan prevé, a su vez, tres nuevas grandes áreas urbanas diferenciadas funcionalmente, que se anuncian como dinamizadores urbanos por su actividad asociada. Un gran sector universitario sobre el río, ocupando áreas hacia el noreste, un sector industrial hacia el suroeste y otro de nosocomios al oeste, ubicando los hospitales al suroeste y los asilos al noroeste.

Estos focos institucionales se acompañan con el trazado de nue-

vos barrios que responderían a un planteo abierto, en una operación de completamiento de vacíos mediante la aplicación del modelo de ciudad jardín y barrio parque, sumado a una red de ejes que los va enlazado mediante plazas y pintorescos paseos. Los barrios que se ubican sobre barrancas se trazan de manera totalmente orgánica, mientras que para el resto se recurre al trazado mixto, combinando planteos radiales con cuadrícula de distintas dimensiones.

En relación a la circulación, presenta el tema como un canevas; y en una muestra de reconocimiento a las condiciones topográficas y de expansión de la ciudad tipo araña, Carrasco define tres circuitos concéntricos de derivación. El primero, alrededor del casco histórico, seguirá por dentro el curso del río por el norte y este del centro para continuar luego por el boulevard Junín y avenida Santa Fe y por el sur y el oeste respectivamente. El circuito intermedio enlaza los barrios pueblo que ya estaban establecidos a media distancia del centro, algunos sobre las barrancas y otros

más allá del río o de la Cañada: General Paz, Nueva Córdoba, Alberdi. Por último, el tercer y último circuito “lo formaría la gran avenida de circunvalación que limita la cintura urbana de la ciudad”.

Finalmente, es digna de mención la reorganización del transporte público. Carrasco muestra aversión por las estaciones y depósitos del ferrocarril, ya que “entorpecerían el correcto desarrollo del plan urbano” (Carrasco, 1927). Por ello propone el desplazamiento de todas hacia la periferia donde suponemos se enlazarían con el sistema de tranvías, ya incorporado en el trazado de la circunvalación. En una operación radical, el edificio de la Estación Mitre se recicla como Correo y se usa como remate del gran

El boulevard de circunvalación: cintura urbana y gran paseo

El trazado del tercer circuito figura en la definición primera que Carrasco hace de su plan. Allí, la figura de “primera cintura urbana” creemos que alude a la circunvalación como horizonte de expansión e interfase entre la ciudad y el campo, entre el ajetreo y el descanso. El “boulevard de circunvalación”, como él lo nombra, define en el territorio la perspectiva de crecimiento de la ciudad y el alcance del plan, que queda “dentro” de ella. No es un límite lejano, sino ajustado a un crecimiento controlado y atento a su función de conector entre la ciudad cabecera y sus poblaciones satélites, y más allá, con las sierras y el resto del territorio provin-

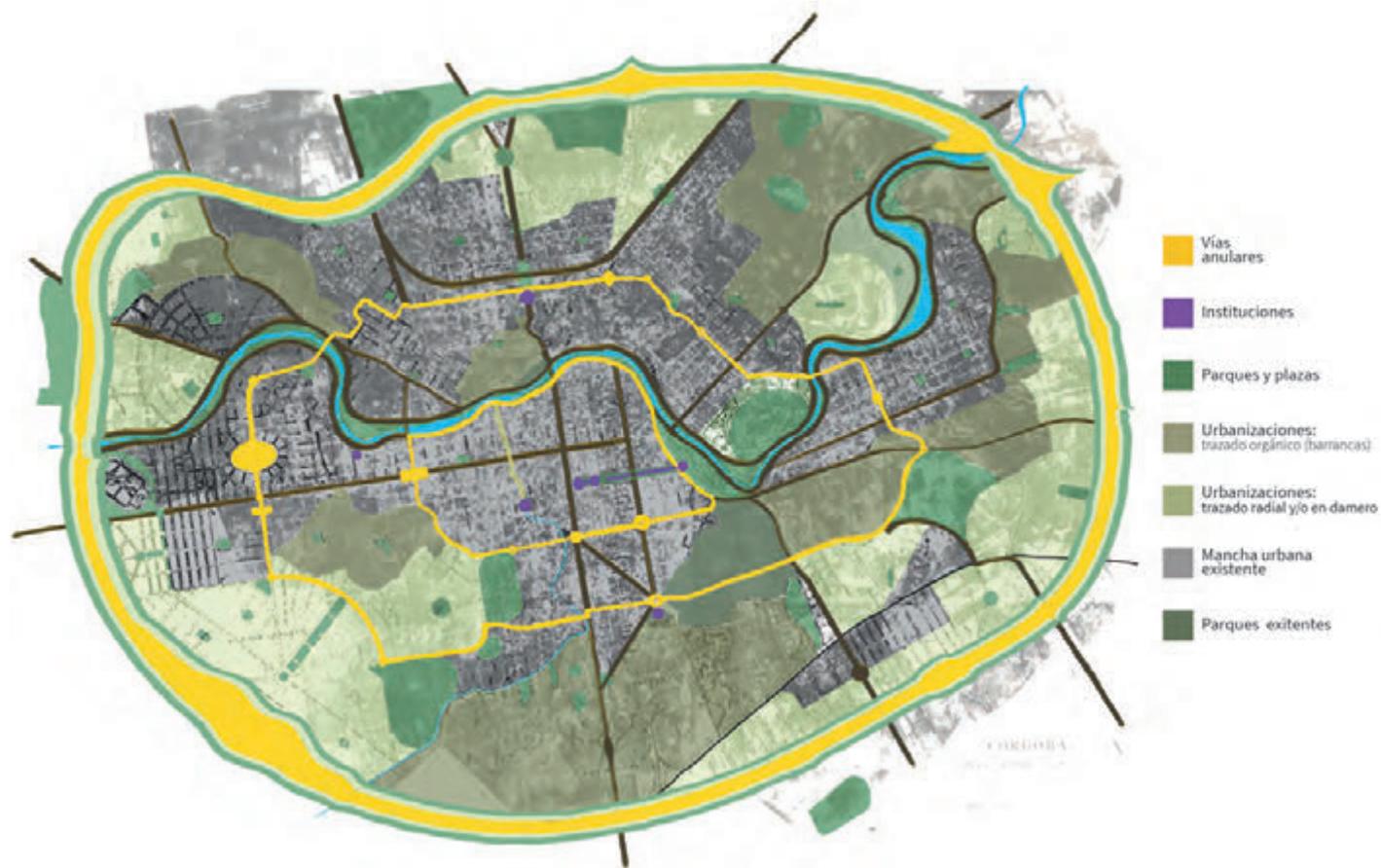


eje institucional que atravesaría el centro, mientras la estación en sí se desplaza 4 km “más afuera del sitio actual y sobre la misma línea” (Carrasco, 1927), es decir hacia el este. La estación Alta Córdoba a su vez, se corre hacia el norte y los depósitos de Ferrocarril Central Argentino se liberan para su loteo y venta. Esta forma de organización evidencia la preocupación por ordenar este nuevo modo de habitar urbano, que acorta distancias mediante la locomoción a motor, y en el cual el transporte público se transforma en un problema central.



Una de las problemáticas a resolver fue la urbanización de los extensos sectores de barrancas. Arriba se presenta uno de los cortes topográficos utilizados para el estudio de la situación. Abajo, un detalle que muestra la imagen perseguida de barrio jardín, que aprovechando los desniveles propone un gran desarrollo paisajístico de los barrios.

Gráfico síntesis del plan de Carrasco. En amarillo se destacan el gran anillo de circunvalación, circundado por canales de vegetación, y los dos anillos internos que organizan la circulación. Dentro del terreno marcado por la circunvalación, se cubren los vacíos hasta el borde con trazados heterogéneos de nuevos barrios, y en la barrancas con barrios jardín de trazado orgánico. Toda la propuesta se jalona con abundantes plazas y parques urbanos de distintas dimensiones.



cial y nacional. Por ello la propuesta se refuerza con la realización de once nuevos puentes para favorecer la circulación, dos de ellos ubicados respectivamente en los cuadrantes este y oeste de la circunvalación.

En este gran paseo de ronda, el mayor de todos los propuestos en el Plan, se ordenan todos los flujos de circulación vigentes al momento: hay lugar para el tranvía y para el jinete, para el peatón y para el coche. Estas vías están diferenciadas y separadas físicamente entre sí por franjas de espacio verde, con distintos

tipos de arbolado urbano y niveles de jardinería ornamental. La idea de paseo se concreta por las vastas dimensiones y los generosos canales que definen árboles y masas vegetales. La suave curva del trazado aporta por su parte variedad al planteo, que se aprovecha de las vistas sucesivas del cambiante paisaje. Ante las variadas y extensas perspectivas paisajísticas que el ingeniero Carrasco encuentra aquí, sus expectativas son altas y así lo expresa en el texto:

por una dársena con luminarias y vegetación baja. Hacia adentro de este eje vehicular se disponen sucesivamente primero un canal para el paseo peatonal sombreado por dos hileras de árboles y flanqueado de jardines, y luego un canal para la circulación del tranvía, con sus dársenas y kioscos de espera correspondientes. A este canal de transporte público, le sigue, para finalizar, una íntima calle de acceso a las viviendas, llamada en el plano “*calzada de servicio*”, que cuenta con arbolado dispuesto linealmente en ambas aceras.

El canal de la calle se expande en una generosa acera de cinco metros de ancho, propicia al paseo, espacio que se integra con el retiro de cuatro metros dispuestos para el jardín delantero, acorde a la disposición aislada de las coquetas viviendas pintoresquistas previstas en los barrios jardín que llegarían a tocar el borde. Se logra así integrar paulatinamente el paseo público con el espacio abierto privado, que se dispersa fluyendo entre jardines. A pesar de la disposición simétrica del conjunto, al que se presenta flanqueado en ambas márgenes por un tipo de urbanización uniforme, un detalle solamente marca la diferencia entre un “adentro” y un “afuera”. El área destinada al tranvía en el interior es reemplazada en el “afuera” por un paseo ajardinado con sendero para “*ginetes*” (SIC), que se representan no tanto como hombres de campo sino más bien como esbeltos caballeros realizando deportes hípicas, en una visión más bien bucólica e idealista de nuestras periferias. Se manifiesta en este gesto de diferenciar los bordes también la voluntad de una suerte de reconciliación paradójica entre la ciudad y el campo, a través del tratamiento del límite como una unidad, el paseo o boulevard.

Este plan, pensado en los albores de la modernidad mediterránea desde una perspectiva paisajista y de embellecimiento pero sin desatender criterios funcionalistas, logra establecer en el debate sobre el desarrollo de la ciudad de Córdoba una serie de temas que serán reactualizados en diferentes momentos de la historia urbana local, como el reconocimiento de las potencialidades del río como conector vial y pulmón verde o el planteo sobre la necesidad de desarrollar el área industrial y universitaria.

Y fundamentalmente, en lo que más nos atañe, inaugura la idea de una circunvalación a la ciudad que, como camino de ronda, sirviera para conectar el interior con el exterior de la ciudad y, a su vez, ese exterior con las ciudades satélites y el país. Pero también opera como horizonte de crecimiento de la ciudad, borde entre lo urbano y lo rural.

Al leer el corte de Carrasco y la imagen que nos da de la vía, notamos que el paisaje del afuera no se diferencia mucho del que se muestra adentro. Casas pintoresquistas con jardín delantero, calle colector y paseos se repiten en ambos lados. Solo se presenta alguna diferencia en la movilidad. Este detalle llama la atención, aunque quizás el paisajista ya estuviera anticipando la situación que se daría al momento de concretarse su idea.

La configuración anular del sistema superpuesto a un esquema de araña, identificada y reforzada en el proyecto, es una matriz que se mantuvo hasta la actualidad, pero sin haberse consolidado todavía los anillos intermedios. El gran anillo de circunvalación se terminará con esta obra que culmina en 2019, pero siguiendo un trazado que solo en partes coincide con el acotado planteo de Carrasco.

Esta modificación, fruto de las numerosas revisiones posteriores que sufrió el mismo plan y el largo período de ejecución, también refleja el crecimiento sostenido de la mancha urbana y los cambios en los paradigmas sobre el manejo del territorio y su relación con la ciudad.

Carrasco piensa en su momento, en un crecimiento planificado y contenido, ceñido a una circunvalación o cintura urbana que aparte de recorrido paisajístico, sirviera fundamentalmente como interfase ciudad-territorio, mediante la incorporación de las nuevas vías rápidas de transporte público, como el tren y el tranvía. Siembra con este gran trabajo algunas ideas, y contribuye así al necesario trabajo de reconocimiento y reflexión sobre el desarrollo de la propia ciudad.

Arquitecto Ernesto La Padula: el “Plan regulador y de extensión, diagnóstico tentativo y alternativas de desarrollo físico de Córdoba”. 1962

María Inés Sciolla

El segundo plan que propone una avenida de circunvalación es el que realizó el arquitecto La Padula como parte del Plan Regulador de la Ciudad de Córdoba, iniciado en 1952 y aprobado de forma definitiva en 1962.

El tránsito a la modernidad marcó la década de 1950 en Córdoba: aumento de población, crecimiento económico a partir de nuevas actividades productivas, y el crecimiento de la mancha urbana sin orden ni planificación. La necesidad de solucionar los problemas y ordenar el crecimiento de la ciudad se materializó en un plan enmarcado en un contexto nacional que lo propiciaba, como fue el Segundo Plan Quinquenal del gobierno de Perón. En su artículo “La figura del arquitecto italiano La Padula”, la arquitecta Juana M. lo considera “*Un plan que en una trayectoria de secuencias de teorías y prácticas, constituyó un importante aporte a la construcción de la ciudad y a la cultura urbano-arquitectónica local.*” (De Menna, E. y Gastone A., 2009, p.120).

No todo lo planificado se llegó a realizar, pero igualmente ese plan marcó fuertemente el desarrollo de la ciudad. En este plan uno de los temas destacados esencialmente es el diseño de la avenida de circunvalación, uno de los temas que se planificaron, y que llegó a completarse casi 60 años más tarde.

Un italiano ilustrado

Ernesto La Padula nació en Pisticci, Italia. Se laureó en arquitectura en la Universidad de Roma en 1929 y realizó su Examen de Estado para ejercer la profesión en Milán un año más tar-

de. Fue docente en la Universidad de Roma hasta 1949, año en que llegó a Argentina y se radicó en Córdoba, convocado como profesor para la Cátedra de Composición Arquitectónica por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Córdoba. Luego ejerció también en la cátedra de Urbanismo de la misma institución.

En 1928, La Padula se unió al MIAR, Movimiento Italiano de Arquitectura Racional, que inició el racionalismo italiano tras la realización de la Exposición de Arquitectura Racional de Roma, organizada por Adalberto Libera y Gaetano Minnucci (Domus, 2020). Su profesor, el arquitecto Marcello Piacentini, fue el conductor de las ideas del régimen fascista en el Plan de Roma y su contacto para la realización de la obra del Palacio de la Civilización Italiana, en



Casa del Fascio,
Rimini, Italia
(1932-1936)



Los autores del Palazzo della Civiltà del Lavoro –Ernesto La Padula, Giovanni Guerrini y Mario Romano– posan junto a su obra tras la inauguración (Bondone, 2015, p.20).

Colosseo Quadrato, o Palazzo della Civiltà del Lavoro, Roma, 1932-1936. Foto extraída del proyecto de investigación “El rol de la innovación creadora en la lógica interna del diseño arquitectónico y sus potencialidades técnico-proyectuales futuras” (Naselli y Sassi, 2000)².



1941 y la planificación de su entorno en la EUR¹.

En ese periodo, La Padula se presentó a varios concursos en Italia y realizó gran cantidad de viajes por Europa, Estados Unidos, el norte de África y América Latina. Todas estas actividades lo muestran como un profesional que a su llegada a nuestro país era ya un gran conocedor de las problemáticas urbanas, con una sólida formación que excedía lo académico.

Bruno Zevi, reconocido crítico de arquitectura, fue quien llevó adelante el debate en la época sobre una arquitectura y un urbanismo nacional, como corrientes democráticas e incorporadas en el “organicismo” wrightiano. La APAO, *Associazione per l'Architettura Organica*, fue la asociación que conformó junto a un grupo de arquitectos y el ámbito donde se desarrollaron los debates cuya intención fue “poner en crisis el ideario más ortodoxo del Movimiento Moderno” (Collado, Gutiérrez y Viñuales, 2014). Todas estas ideas tuvieron difusión a través de la revista *Metron*. Aquí es donde confluyó el grupo de arquitectos que luego migraría hacia Argentina para seguir desarrollando su profesión en ámbitos académicos y laborales.

Tal migración de arquitectos italianos a nuestro país, según la doctora Adriana Collado, “constituye un acontecimiento que no ha pasado inadvertido en el marco de la historiografía arquitectónica del siglo XX en el país”. (Collado, Gutiérrez y Viñuales, 2014).

La llegada de estos profesionales estuvo promovida por Jorge Vivanco, director del Instituto de Arquitectura y Urbanismo (IAU) de Tucumán, quien en 1947 participó del IV CIAM, en Inglaterra, donde entró en entusiasta contacto con Ernesto Nathan Rogers³, director de la revista *Domus*⁴. La situación de Italia en la Posguerra y el clima de renovación cultural y de desarrollo económico de la Argentina peronista fueron los otros elementos que propiciaron la migración.

¹ La EUR, Esposizione Universale Roma, originalmente llamada EUR42, es un proyecto impulsado por Mussolini para celebrar los 20 años de fascismo. Es, en la base, un proyecto urbanístico que buscaba conducir el crecimiento de la ciudad hacia el mar. Fue diseñado por un grupo de arquitectos italianos dirigidos por Marcello Piacentini y Giuseppe Pagano, en el cual estuvo incluido Ernesto La Padula. La imagen monumental y racionalista es propia de la búsqueda de tradición y modernidad de la arquitectura italiana de la década del 30. La derrota en la Segunda Guerra mundial truncó los planes de realización de esta Exposición Universal y su inauguración. Hoy, EUR es el centro del distrito financiero de Roma.

² Esa investigación tuvo como director al arquitecto César Naselli, como directora a la arquitecta María Teresa Sassi y como miembros del equipo a los arquitectos Freddy Guidi, Carlos Sattler, Valeria Druetta, Soledad Fernández Herrmann y María Inés Sciolla.

³ Nacido en Trieste en 1909 y fallecido en Gardone Riviera en 1969, Rogers fue una de las figuras más influyentes de la arquitectura italiana del siglo XX. A *Domus* la dirigió a partir de 1947, y años más tarde dirigió Casabella. Organizó el CIAM de 1949, en Bérgamo.

⁴ *Domus* es una revista italiana de arquitectura y diseño fundada en 1928 por el arquitecto y diseñador Gio Ponti. Con sede en Milán, es una de las publicaciones de referencia internacional en el tema.



Asistentes al CIAM VI, realizado en Bridgwater en 1947. En la primera fila se ve a Le Corbusier, a la izquierda, y a su lado Jorge Vivanco. Extraída de Collado, Gutiérrez y Viñuales (2014).

Antes que La Padula, en 1948, llegaron Cino Calcaprina y su esposa, la arquitecta Margherita Roesler, Enrico Tedeschi, Luigi Piccinato, el mismo Rogers y el ingeniero Guido Oberti. Al año siguiente llegó La Padula a Córdoba, convocado por Ángel T. Lo Celso, decano de la recién fundada Facultad de Arquitectura de la UNC. Esos profesionales italianos siempre mantuvieron contacto entre sí. Y no todos se quedaron de forma definitiva en Argentina ni se radicaron en una sola ciudad, pero sí la mayoría de ellos.

El trabajo de estos arquitectos produjo y acompañó la renovación en la enseñanza de la arquitectura y del urbanismo. Su desarrollo teórico se vio plasmado en un gran número de publicaciones sobre las disciplinas y en la elaboración de numerosos planes urbanísticos basados en “*la idea de una planificación regional científicamente fundada para concretar la deseada “comunidad orgánica”*” (D’Amia, 2015, p. 262). Entre ellos, el de Córdoba.

De su formación en Italia, el mismo La Padula reconoce a sus maestros Giovannoni, Piacentini, Marconi y Piccinato. En el texto introductorio de su apunte de cátedra Urbanismo deja claramente explicitada su visión de la disciplina, las fuentes de donde par-

ten sus conceptos y sus influencias citando “*a los autores de los textos italianos más difundidos, Chiodi, Rigotti y Dodi*” (La Padula, 1952, p. 3) y a las fuentes originales y clásicas del urbanismo, desde la obra de Howard y Sitte hasta Lavedan, Poete, Unwin, Munford, Geddes, Saarinen y Le Corbusier. Giovannoni, el gran teórico de la Restauración Científica, fue profesor suyo en Roma, y seguramente esto lo movilizó a la creación de la Comisión de Centro Histórico de la Ciudad de Córdoba, de la cual estaba a cargo cuando lo convocaron para organizar la Comisión del Plan Regulador, en 1952.

Este recorrido muestra el amplio conocimiento de la disciplina por parte de La Padula, y su nivel de actualización. Citar a Howard y Sitte, reconocido como “*el padre del urbanismo*” a fin del siglo XIX y principio del XX, constituye un reconocimiento a la vanguardia de la época en el marco de sus propuestas para intervenir una ciudad producto de las sucesivas oleadas de la Revolución Industrial, desbordada por el crecimiento desordenado.

Además, sobre el final de su apunte agrega las “*... recientes publicaciones de sus colegas Tedeschi y Calcaprina de la Universidad*

Nacional de Tucumán: Planificación Regional y Urbanismo con legislación, que constituyen un aporte positivo a la cultura urbanística de nuestro país (La Padula, 1952, p. 3). De esta forma cierra la introducción dando señales de que ha adoptado como propio a nuestro país.

Finalmente y a modo de síntesis, podemos citar un trabajo del arquitecto César Naselli y la arquitecta María Teresa Sassi, en el que seleccionaron a cuatro representantes de la *“innovación en el pensamiento y la práctica sudamericana de la arquitectura”* (Naselli y Sassi, 2000, p. 18) del siglo XX. Uno de ellos es La Padula, y

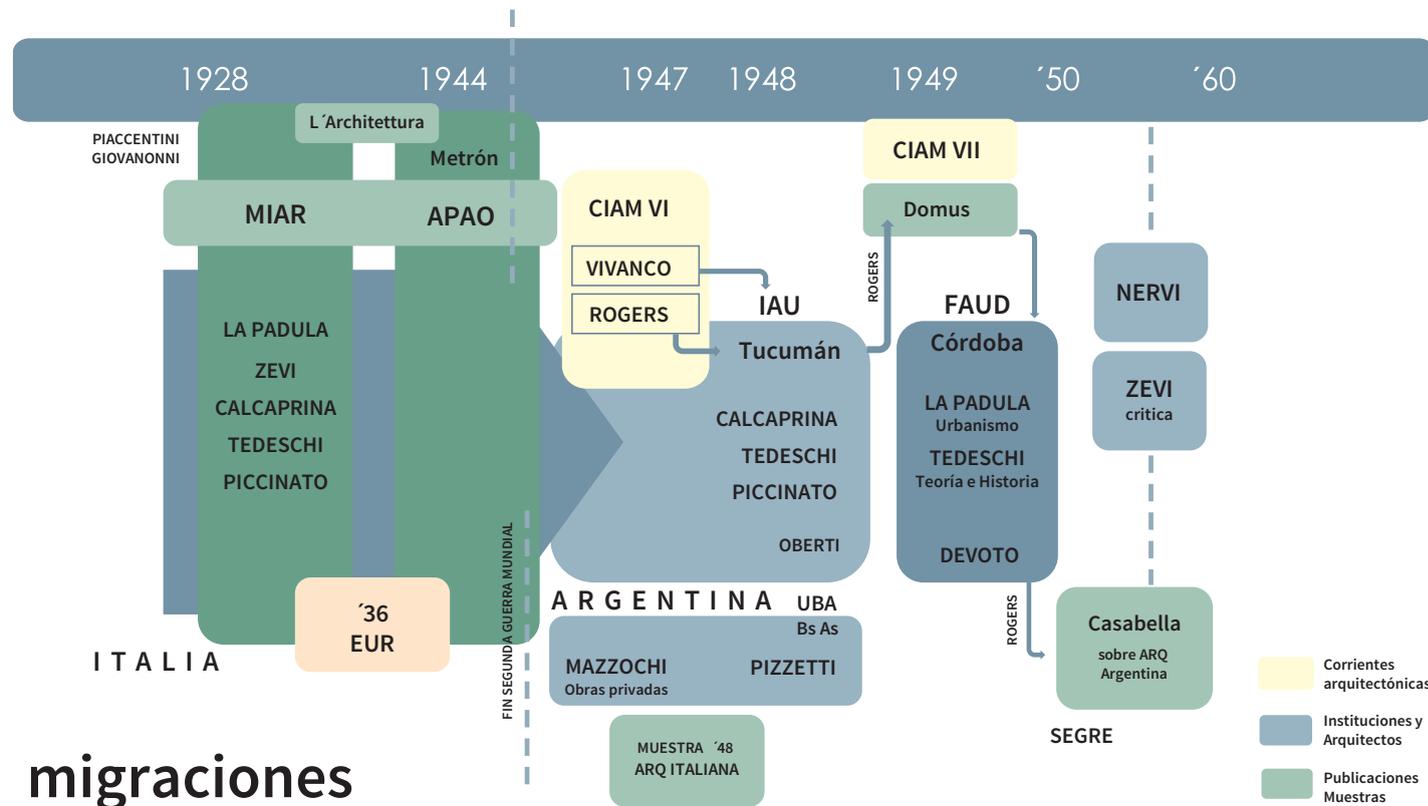
los autores sintetizan así sus teorías innovadoras en cuatro campos esenciales:

a) Los criterios de modernidad en la arquitectura. En Europa, en Roma especialmente, totalmente identificado al Movimiento Moderno, donde realiza muchas obras.

b) Las nuevas teorías urbanísticas imperantes a mediados del siglo para el crecimiento de las ciudades. Dice: *“Al crecimiento desordenado se le deberá anteponer una buena legislación urbanística, la utilización de nuevos instrumentos para controlar el deterioro ambiental, el crecimiento indiscriminado, la especula-*

Esquema síntesis del recorrido realizado por los arquitectos italianos que emigraron a nuestro país. Sus filiaciones estilísticas, algunas de sus publicaciones y trabajos docentes.

migraciones



ción del suelo y las rupturas de funciones que como consecuencia afectan a las ciudades”.

c) Dentro de las teorías urbanísticas señaladas, corresponde circunscribir la concientización que sus postulados despertaron al valorar el Centro Histórico de la ciudad y su reconocimiento patrimonial.

d) Las innovaciones y redefiniciones que revolucionaron el concepto de la enseñanza de los futuros profesionales arquitectos en la flamante Facultad de Arquitectura de la UNC. La incorporación de una nueva cátedra: Urbanismo. A posteriori, en 1959, lleva esos aires renovadores a otra unidad académica y funda junto a otros colegas la Facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de Córdoba. (Naselli y Sassi, 2000, p. 19)

De la actividad cordobesa, obviamente se rescatan sus trabajos urbanísticos. Creó y presidió la Comisión de Centro Histórico de la Ciudad de Córdoba, pero su principal aporte radicó en la reunión de un equipo mixto de profesionales, tanto del ámbito municipal como provincial para definir el “*Estudio del Plan Regulador para la Ciudad de Córdoba*”.

La Padula docente

La creación, en 1946, del Instituto de Arquitectura y Urbanismo, a cargo de Eduardo Sacriste, Horacio Caminos y Jorge Vivanco –jóvenes arquitectos, integrantes o próximos al grupo Austral⁵–, significó un importante avance hacia una consolidación de la teoría y praxis de la arquitectura contemporánea. A cargo de la dirección del IAU, Vivanco contrató a varios arquitectos extranjeros, iniciando la mencionada inmigración de profesionales italianos para llevar adelante su propuesta de “*Investigar-Proyectar-Constuir*” en el Instituto. Producto de este flujo, como hemos mencionado antes, Lo Celso convoca a La Padula.

La inclusión de este destacado arquitecto italiano en la Facultad de Arquitectura, junto a otros docentes jóvenes de la casa, produjo una profunda renovación de la enseñanza de la arquitectura y el urbanismo. Sobre esto, el arquitecto Bernardo Villasusso apun-

ta: “*Su actividad se circunscribe a los 2 últimos años de la carrera. La obra arquitectónica a partir de ahora, no será más una pieza suelta en cualquier lugar de la ciudad, sino que se considerará inserta en una trama que debía ser estudiada*” (Bondone, 2015). Investigando cómo llega el Movimiento Moderno a Córdoba, César Naselli, Freddy Guidi, Teresa Sassi y Roberto Ghione identifican a La Padula como quien “*introduce la enseñanza del MM en la Facultad de Arquitectura, desterrando en 1953 los órdenes clásicos y la acuarela. Introduce el dibujo exacto y la axonométrica*” (Ghione, Guidi, Naselli y Sassi, 1998)⁶.

Los conceptos modernos del CIAM⁷ formaban parte de la formación de este arquitecto, quien los llevó a los claustros que aun impartían clases a partir de los cánones clásicos, creando una novedosa cátedra de Urbanismo. Así lo manifiestan sus alumnos. Por ejemplo, el arquitecto Hobbs, cuando en una entrevista habla de su paso por la facultad: “*... en cuarto con Ciceri y Pinzani, y después quinto y sexto: La Padula. Es decir que a nosotros se nos abrió el mundo del diseño de la arquitectura recién en los últimos años*” (Ghione, Guidi, Naselli y Sassi, 1998). O el arquitecto Taranto, quien en la misma serie de entrevistas afirma: “*...pero el que*

⁵ La importancia de Austral fue la de constituir un grupo “militante” por fuera de un interés solo profesional para abrir espacios en que progresivamente se fueron poblando de arquitectura moderna a partir de su “Manifiesto”, publicado en Nuestra Arquitectura en 1939.

⁶ En este trabajo colaboraron María Inés Sciolla, Alejandra Falavela, Martín Fusco y Carolina Segura.

⁷ Los CIAM, Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna, fueron fundados en junio de 1928 en Suiza por un grupo de 28 arquitectos europeos de vanguardia, organizados por Le Corbusier, Hélène de Mandrot, y Sigfried Giedion. En una sucesión de encuentros y conferencias elaboraron una gran parte del cuerpo teórico de la ciudad y la arquitectura del Movimiento Moderno que caracterizó la primera mitad del siglo XX. Fueron disueltos en 1959.

verdaderamente cambió la forma de enseñar en la Facultad fue La Padula ... Él supo aprovechar y apoyar el cambio que ya se venía creando entre los alumnos” (Ghione, Guidi, Naselli y Sassi, 1998). Como docente, La Padula produjo importantes cambios en la enseñanza al unificar los propósitos de la arquitectura y el urbanismo. El doble rol directivo del ingeniero en el Plan Regulador y como jurado en las tesis estudiantiles le permitió llevar a cabo experiencias pedagógicas interesantes en el centro histórico de la ciudad (Longoni y Fonseca, 2019).

Es notable cómo en este periodo el italiano produjo también gran cantidad de material teórico sobre historia y planificación urbana, publicaciones en revistas y material que preparó para el dictado de su cátedra. Revisar el listado de bibliografía que adjunta en 1952 es encontrarse con los clásicos y con toda la modernidad de principios de siglo XX, así como con la obra de sus contemporáneos más actuales (La Padula, 1952).

La relación de La Padula con el ámbito universitario se profundiza cuando él, el arquitecto Julio Pinzani y otros colegas fundaron la Facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de Córdoba. A comienzos de 1959, Pinzani, doctor en Arquitectura y promotor de una visión moderna de la carrera, propone a la Universidad Católica de Córdoba, primera universidad privada de la Argentina, la creación de una nueva unidad académica en dicha área. Con la colaboración del reverendo padre licenciado Gustavo Adolfo Casas, organizan la nueva Facultad de Arquitectura. Pinzani fue designado su primer Decano y La Padula tuvo a su cargo la Cátedra de Urbanismo, también en esta universidad. Desde sus comienzos la Facultad adoptó una orientación moderna y novedosa, por su plan de estudios, sus departamentos, un adecuado número de alumnos y su formación claramente humanista.

Un plan para la Córdoba moderna

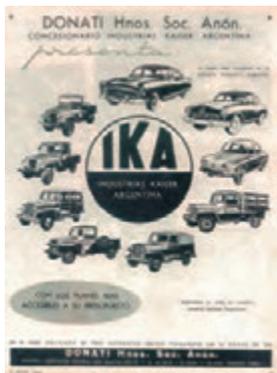
La renovación de la ciudad se inicia hacia fines de la década de 1940 y se consolida en las siguientes a partir de una serie de transformaciones que cambiarían definitivamente la fisonomía de Córdoba. “La ciudad estaba ya preparada para una profunda

transformación. El germen que habría de permitir la había sido la creación, en 1927, de la Fábrica Militar de Aviones, en la que se fabricaron desde aviones a vehículos utilitarios”, relata Marina Waisman en un fragmento inédito de una entrevista realizada en el marco de la citada investigación de Ghione, Guidi, Naselli y Sassi. Se inicia una profunda transformación del perfil productivo de Córdoba. A partir de la infraestructura creada, se van asentando otras industrias automotrices, de motores y de agro maquinarias, como la Fiat, IKA, Industrias Kaiser Argentina, que unos años más tarde se asociaría con la francesa Renault, y la fundamental IAME, Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado ⁸, que provocan una gran y rápida transformación en la estructura física urbana. A la función de ciudad administrativa y universitaria que desarrolló la ciudad desde la colonia, se le agrega una fuerte impronta de ciudad industrial y obrera.

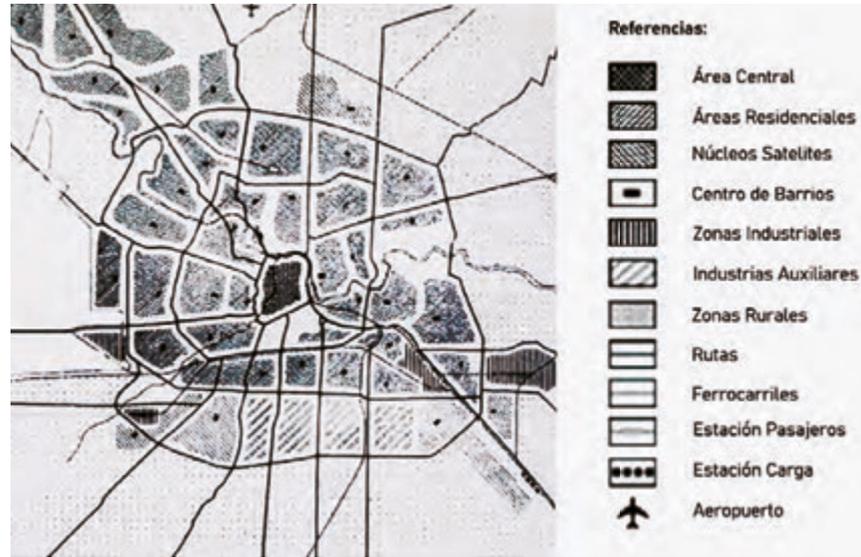
Aumento de población, crecimiento económico, diversificación de actividades, crecimiento de la mancha urbana sin orden ni planificación, es la síntesis de situación de Córdoba en la década del 50, que llevó al gobierno Municipal a convocar, en 1952, la constitución de una comisión ad Honorem para realizar el estudio y redacción de un Plan Regulador para la Ciudad de Córdoba. En el Decreto N° 3609-A-50 ⁹ se denomina la Comisión Redactora del Plan Regulador de la Ciudad de Córdoba: “*Miembros: Director de Control de Obras Privadas, Ing. Luis Juárez Revol, Delegado de la Provincia Arquitecto Palmiro Vicente, Profesor de Ingeniería de la FCE e la UNC Ing. Angel T. Lo Celso, Profesor de Arq. de la UNC, Arq. Ernesto La Padula, Vicedirector de Arquitectura del Ministerio de*

⁸ IAME nació por iniciativa del Ministro de Aeronáutica del presidente Juan Domingo Perón, Brigadier Juan Ignacio San Martín, quien propuso la fabricación de automóviles por parte del Estado para cambiar solo el ensamble de autopartes, por la producción integral de automotores. Esta decisión se basó en la imperiosa necesidad de actualizar el escaso y obsoleto parque automotor disponibles en el país después de la segunda guerra mundial.

⁹ Publicado en el Boletín Municipal 2719, Archivo Histórico Municipal.



Publicidad gráfica de 1960 que exhibe la línea completa producida por Industrias Kaiser Argentina. Instalada la empresa IKA en 1956, ese año sale de la línea de montaje el primer Jeep. Un año más tarde se produce el lanzamiento de la Estanciera, un modelo que se convierte en el prototipo familiar de la época. Y en 1958 hace su aparición el lujoso Kaiser Carabela. Extraída de: <https://archivodeautos.blogspot.com/2014/02/promocion-de-ika.html>



Obras Públicas, Arq. Adolfo Vanni, y sres. Dr. Rafael Moyano López, Dr. Ricardo A. Galíndez, Ing. Ernesto Vicente, y Arq. Eduardo Ciceri.”

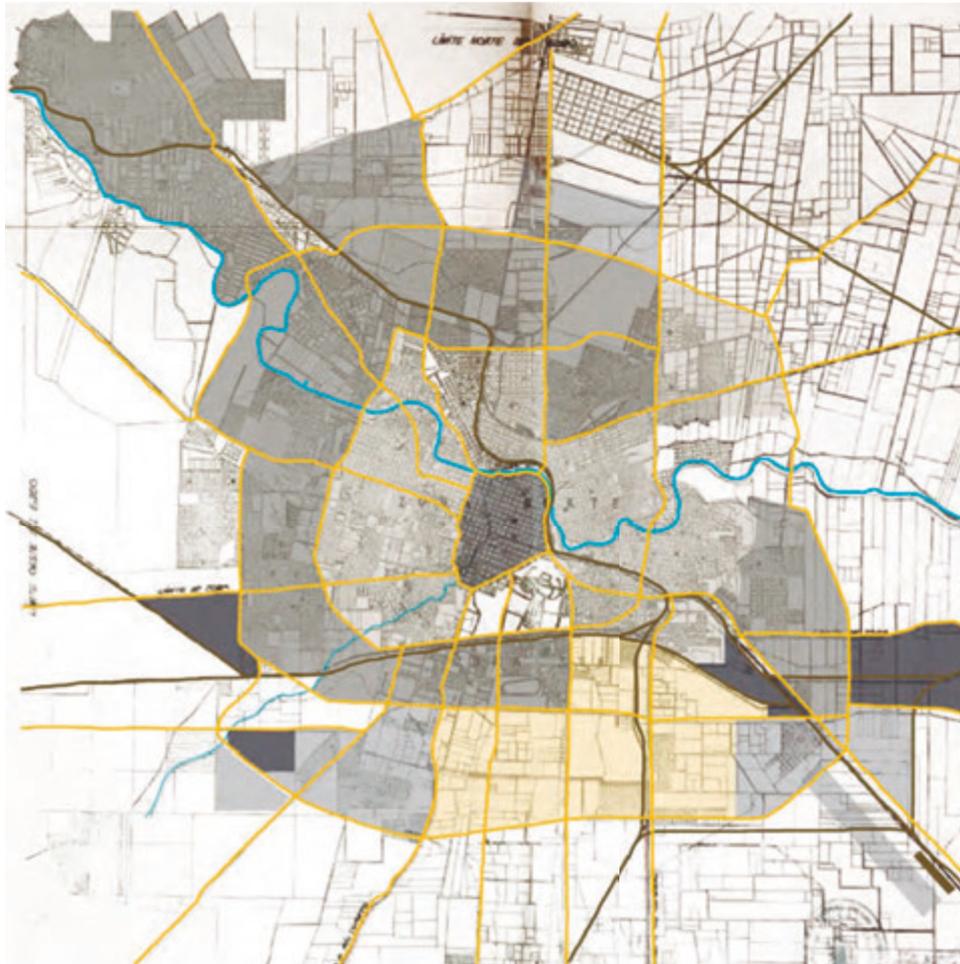
La avenida de circunvalación dentro del plan

Como vemos en la lista previamente citada, podemos apreciar que para llevar adelante el Plan Regulador se conformó un equipo técnico que, bajo una misma dirección, reunió a la Provincia y el Municipio, mediante la convocatoria de miembros de reparticiones técnicas de ambos gobiernos y sumando, además, aportes de reparticiones nacionales y de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Córdoba. El enfoque de esta propuesta entiende a la planificación ya no como una intervención arquitectónica en el espacio urbano con intenciones de ordenamiento y jerarquización, como lo hace Carrasco, sino basándose en un concepto más abstracto, materializado en un *código urbano* que, de manera racional, regulará el crecimiento del espacio urbano en sus planos bidimensional, tridimensional y en su densidad. El Plan plantea un modelo de ciudad desde una visión global de la estructura urbana. Bajo los postulados del Movimiento Moder-

no, propone zonificación de funciones, unidades vecinales independientes y jerarquización funcional del sistema vial, avenida de circunvalación con cinturón verde, y el inicio de la revalorización del patrimonio histórico y el área central (Venturini, 2013). Las propuestas de la corriente higienista iniciada el siglo anterior para el saneamiento del ambiente, se consolidan en la propuesta de un predominio del verde en el tejido edificado como un sistema de soporte. En cuanto a la red de comunicación y transporte, La Padula plantea un sistema organizado a partir de las vías de acceso como ejes de expansión y descentralización. Este sistema de movilidad es planteado como el estructurador urbano y del territorio. Dentro de este sistema la avenida de circunvalación se propone como un círculo de cierre y límite preciso a la expansión urbana que a su vez comunica con la región. Una avenida con la suficiente envergadura para recolectar el tránsito de esta ciudad pujante y de producción, con las 19 rutas que llegan y parten de ella. Los modelos que se reconocen en este plan, mencionados por el mismo autor, son, por un lado, el modelo *new towns* inglés, con

Propuesta de remodelación vial de la ciudad. En ella se busca descongestionar la zona céntrica, alejando de ella el tránsito de paso a través de tres anillos de circulación. Además se pueden notar las vías de comunicación más directas con los barrios periféricos. Extraída del libro *Architettura e urbanistica di origine italiana in Argentina* (De Menna y Gastone, 2009).

Propuesta de zonificación según esquema de unidades vecinales. Se resalta el centro histórico; y al sur la zona industrial. Extraída del libro *Architettura e urbanistica di origine italiana in Argentina* (De Menna y Gastone, 2009).



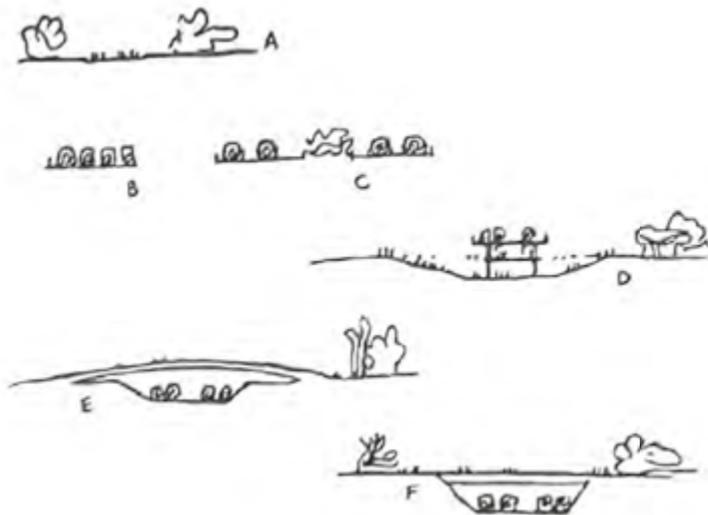
Esquema gráfico del plan, donde se superponen las unidades vecinales y la propuesta vial con los anillos concéntricos. Además se señala claramente el centro, con su núcleo histórico, y el área industrial, ubicado sobre el lado sur, con los asentamientos de las fábricas automotrices ya consolidadas y el área de asentamiento de industrias al servicio de las primeras. Los anillos de circulación circundan cómodamente esta área.

su sistema de anillos viales y avenida de circunvalación desarrollado en el Proyecto de Londres de 1944, y antes de éste, las ciudades jardín de Ebenezer Howard, muy abordadas por La Padula en sus escritos. Este también reconoce a la Carta de Atenas como el documento e instrumento guía para la formulación del Plan: *“Un documento que fija y resume una sana doctrina en materia de Urbanismo, y que nos da la guía para el proyecto de un plan regulador, entendido como un instrumento apto a realizar las condiciones necesarias a la reconstitución de un organismo urbano”* (La Padula, 1957).

En sus artículos 51 a 64, la Carta de Atenas¹⁰ hace referencia específica a la red de vías urbanas, señalando la problemática de su no correspondencia con los medios mecánicos de transporte que se utilizan, principalmente por las velocidades de esos vehículos. Se refiere a las dimensiones y características modulares de retícula de las vías, a las que no considera adecuadas para brindar seguridad a peatones y automóviles. Y subraya el rol relevante que la circulación adquirió en la vida urbana, en virtud del cual se debe analizar su complejidad para tener una visión clara de la situación, y a partir de ello clasificar las vías según su función y destino – calles de vivienda, calles de paseo, calles de tránsito y arterias principales– y dotarlas de dimensiones y caracteres especiales como el tipo de piso o carpeta, su ancho y la naturaleza de los cruces o enlaces con otras vías, según corresponda a cada una.

En el planteo de la Carta, la circulación del peatón debe ser bien diferenciada de la de los automóviles. Las vías de tránsito no deben tener contacto con las de menor circulación, salvo en los puntos de enlace. En el caso de las grandes arterias las que están en relación a la región, como la circunvalación, al vincular la ciu-

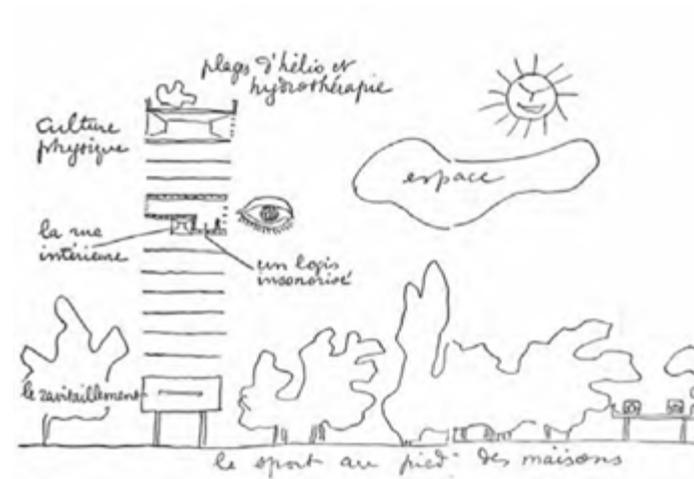
¹⁰ La Carta de Atenas es un documento sobre urbanismo que recoge las conclusiones del IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM), celebrado en el año 1933. Fue redactado por los arquitectos Sert y Le Corbusier en 1942.



dad con los sistemas de rutas regionales deberán ser las de mayor envergadura. En estas vías de tráfico intenso, el objetivo será facilitar la marcha continua en los encuentros con vías transversales con cambios de nivel. Se deberá mantener una cierta distancia adecuada y asegurar su separación de las construcciones por seguridad, rellenando los espacios intermedios con espesas cortinas de vegetación.

Estos postulados son los que guiaron y reglaron las ideas para la organización del tráfico y diseño de la avenida Circunvalación. La Comisión del Plan Regulador se abocó primero al estudio y diagnóstico sistemático de los problemas urbanos, uno de los aportes más importantes del Plan, y a la formulación de los proyectos más urgentes. Por ejemplo, en lo que refiere a la comunicación y transporte, los estudios de tránsito de toda la ciudad, una de las principales problemáticas causadas por la introducción del automóvil de manera masiva en la traza urbana, que cambió el paradigma del tránsito y el transporte.

El Plan propone a partir de los estudios, de forma inmediata en sus primeras gestiones, la sustitución de los tranvías por colectivos para el transporte público, la construcción de la Terminal de



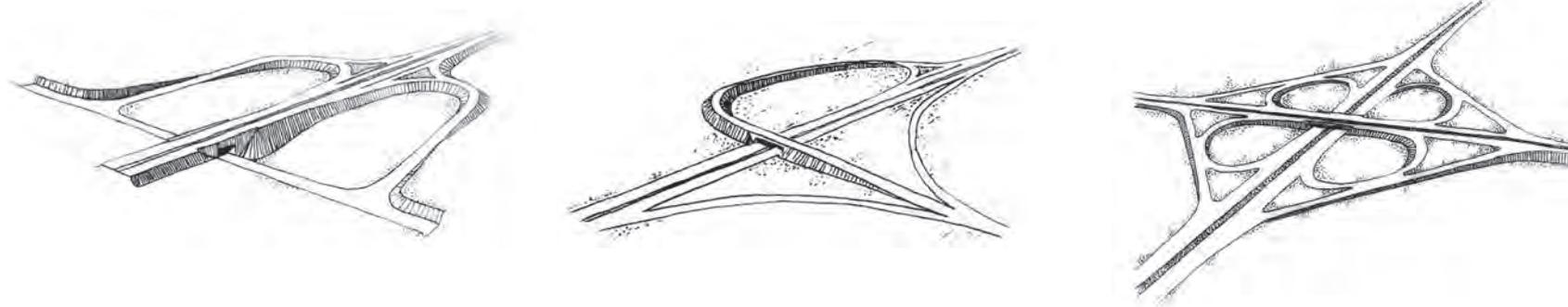
Derecha: La “Unidad habitacional de Marsella” dibujada por Le Corbusier. Una síntesis de su propuesta donde podemos ver, sobre la derecha, como el sistema de vías de comunicación esta sobre-elevado, permitiendo la segura y libre circulación de los peatones.

Izquierda: Propuestas de circulación vehicular independiente de edificios y/o flujos peatonales que puedan encontrarse próximos. Gráficos incluidos por Le Corbusier en su libro L'urbanisme (1946).

Ómnibus y el inicio del proyecto de la avenida de circunvalación. Al analizar la teoría de descentralización de Eliel Saarinen, La Padula dice que “cuando el poder centrífugo se acentúa se debe recurrir al fenómeno opuesto, la concentración dotada de poder centrípeto para restablecer el equilibrio” (La Padula, 1960, p. 29), introduciendo de este modo la idea de limitar el crecimiento de la ciudad debido a los costos de la infraestructura y las distancias de transporte que hacían insostenible esa opción.

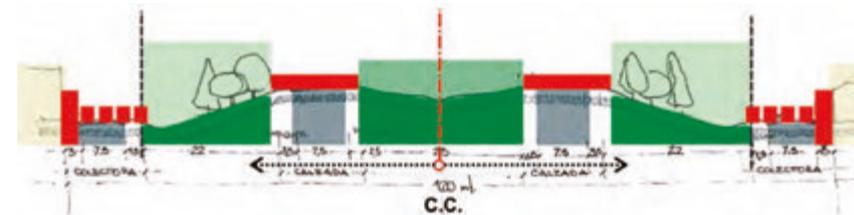
Según el plan de La Padula, el instrumento de control sería una avenida de circunvalación que resolvería problemáticas de límite de la expansión urbana, ordenando su crecimiento y funcionando como conexión del sistema vial con los sistemas que comunican con la región. A su vez, dicha circunvalación estaría integrada por superposición al sistema de verde público, ya que ambos lados de la avenida tendrían sus bordes forestados, conformando un cinturón verde, como pretendía también Carrasco en su propuesta de 1927.

La importancia de la avenida de circunvalación en el plan se manifiesta en los testimonios de los exalumnos de La Padula. En la ya citada entrevista, el arquitecto Hobbs responde a una pregun-

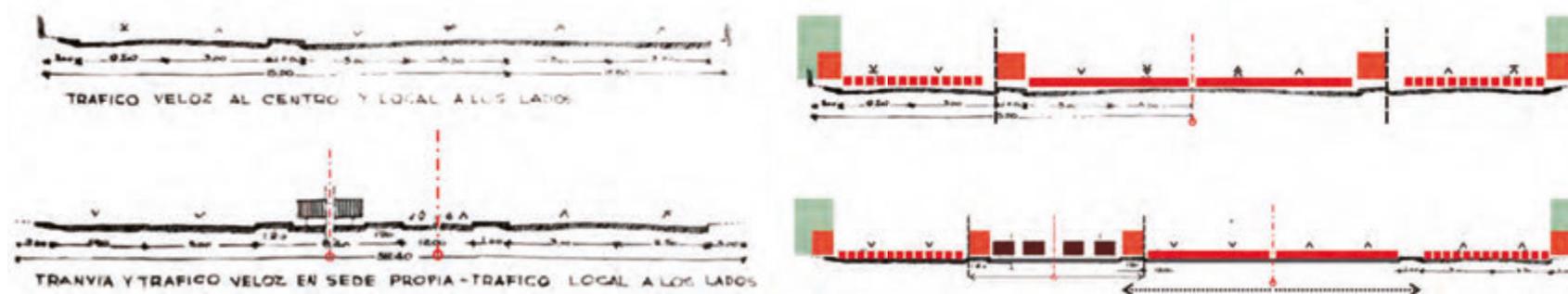


Modelos de cruces de la red vial suburbana. Cruce doble con posibilidad de choque y rozamiento de 18 puntos de conflicto y su propuesta de resolución de cruces simples y dobles de autopistas.

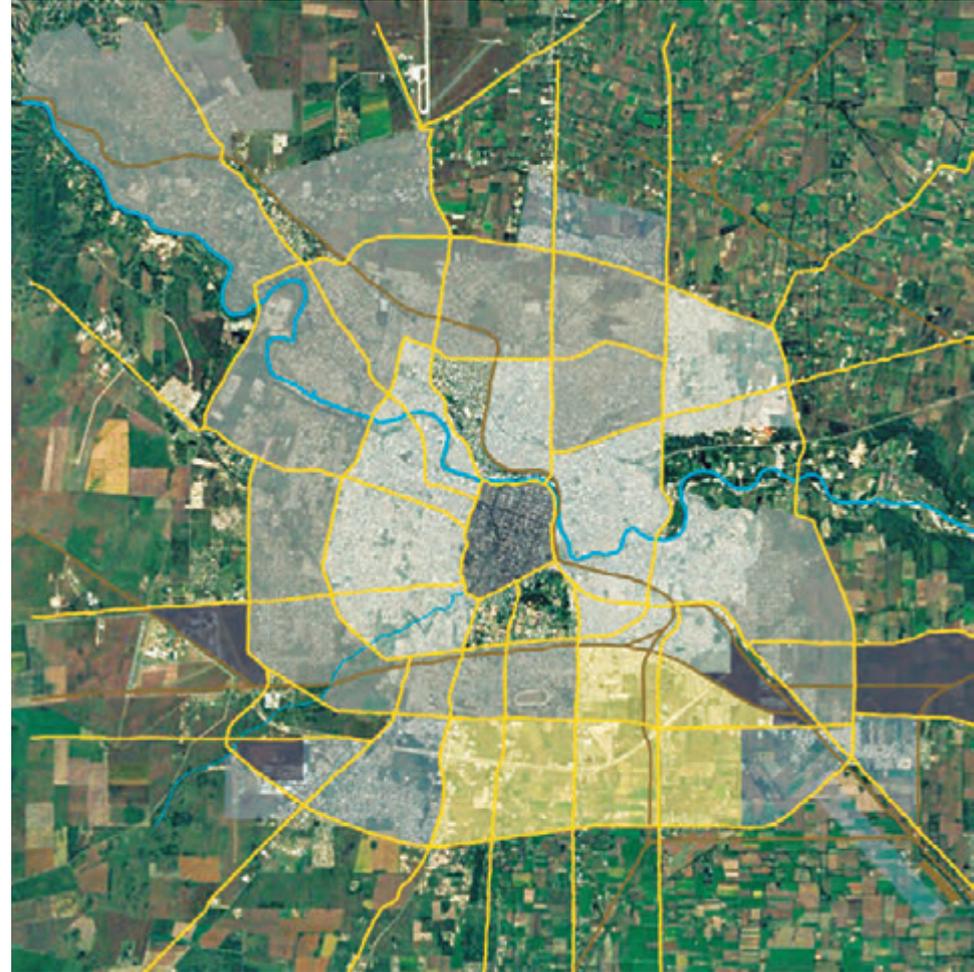
Corte esquemático del primer tramo finalizado en 1977, diseñado por la DNV. El análisis muestra la configuración de la vía, su organización funcional, el rol del verde y la aplicación de las normas de seguridad para carreteras de alta velocidad, solo calzadas principales elevadas sobre nivel y colectoras.



Cortes esquemáticos de los distintos tipos de vías urbanas. Extraídas del apunte de cátedra Urbanismo, de La Padula (1952, p. 44-45).



ta sobre la idea de ciudad que tenían en esa época: “*funcionalista. La Padula venía con su famosa Circunvalación, la compatibilización de actividades...*” (Ghione, Guidi, Naselli y Sassi, 1998). Esto confirma que, dentro de su propuesta, la avenida de circunvalación tenía un rol importante para una ciudad que se había convertido en un centro productivo-industrial fundamental para el país, que debía movilizar mercancías y estar en contacto con la región de manera dinámica, rápida y segura. Frente al crecimiento urbano que esta situación produjo, y que debía controlarse, esa avenida sería el límite de su crecimiento, un límite que aportaría una alta cuota de espacio verde para el mejoramiento de la calidad del ambiente urbano. La forestación a ambos lados de la avenida de circunvalación, estimada como ocupación de unas 3000 hectáreas, fue concebida en el proyecto, pero no desarrollada, como una explotación económica que permitiría el mantenimiento de todo el verde público.



Esquema gráfico del Plan superpuesto a fotografía satelital de la ciudad y alrededores, donde se manifiesta claramente la trama urbana de Córdoba.

Historia y evolución de las normas de diseño geométrico de carreteras.

1962 - 2018

Marcelo Maldonado

En las obras viales, uno de los principales aspectos es el diseño geométrico que representa el proyecto de las características visibles del camino, y en el que se deben considerar y armonizar aspectos técnico-funcionales, de seguridad, económicos y ambientales. Estos aspectos se encuadran en normativas de diseño que definen umbrales de posibles soluciones de aplicación, sujetos al buen juicio y criterio de proyectistas.

Es decir que las normas de diseño geométrico de caminos procuran guiar al proyectista mediante la referencia de un rango de valores recomendados para las dimensiones críticas, permitiendo suficiente flexibilidad para alentar diseños independientes adaptados a distintas situaciones.

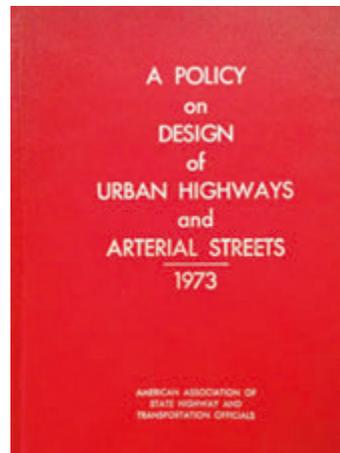
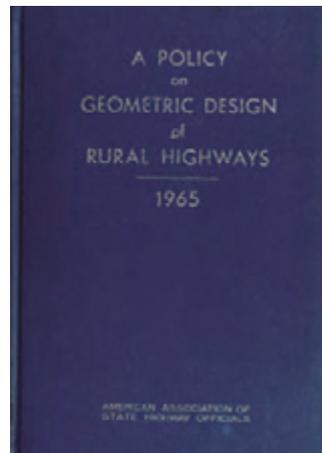
Al analizar la historia de las carreteras, uno de los principales antecedentes fue la construcción de las redes de caminos en la época

del Imperio romano. No obstante, los aspectos relacionados con el diseño geométrico comenzaron a tratarse recién en el siglo XX y con mayor énfasis desde 1950, a partir de la inserción masiva del vehículo automotor en la sociedad.

La producción de automóviles en masa, desde 1913 por impulso de Henry Ford, aceleró las necesidades de mejorar primero el drenaje y luego la superficie de rodamiento de los caminos de tierra, lo que se logró con tecnologías de pavimentos de asfalto y de hormigón. Estas mejoras y las mayores velocidades de los autos se tornaron incompatibles con los anchos, curvas y pendientes de los caminos, lo que hacia 1950 dio lugar a relacionar en forma directa una velocidad de diseño según el tipo de carretera con todas las dimensiones geométricas, de modo tal que se pudiera circular con seguridad a dicha velocidad en todos los puntos del trayecto.

El principal antecedente en cuanto a normativas de diseño lo constituyen las *Políticas de diseño geométrico de carreteras*, editadas por la entonces American Association of State Highway Officials (AASHO), de los Estados Unidos de América. Primero, en 1954, publicaron el *Libro azul*, para diseño de caminos rurales. Y luego, en 1957, el *Libro rojo*, para diseño de caminos urbanos y avenidas.

En Argentina, los primeros antecedentes sobre Normativas de Diseño datan de la década del 40, y son las publicaciones del ingeniero Pascual Palazzo y otros documentos específicos. Junto a las antes citadas publicaciones de la AASHO, esos documentos constituyeron la base para que en 1967 se publicaran las primeras *Normas de diseño geométrico de caminos rurales* de la Dirección



Libro azul, para diseño de caminos rurales y Libro rojo, para diseño de caminos urbanos y avenidas.

Nacional de Vialidad (DNV), elaboradas por el ingeniero Federico Ruhle en 1967. En el prólogo de esa publicación, Ruhle argumentaba la importancia de contar con normativas *atendiendo "...no solamente los cambios de las dimensiones, velocidades, etc. de los vehículos, sino también a los problemas derivados del rápido crecimiento de los volúmenes de tránsito..."*

La primera actualización de las Normas de la DNV se produjo en 1980 en un trabajo realizado por las consultoras CADIA, Coara y Leiderman, que en líneas generales mantuvo los conceptos del trabajo del ingeniero Ruhle, pero incorporó otros nuevos, relacionados con intercambiadores de tránsito, aspectos de seguridad –como iluminación y elementos de protección– y de drenaje.

Con el paso del tiempo, mientras que a nivel mundial se registraron numerosas actualizaciones de normativas, a nivel nacional no existieron publicaciones oficiales que reflejaran las evoluciones de los estudios, así como los nuevos conceptos y filosofías de diseño de los últimos 50 años.

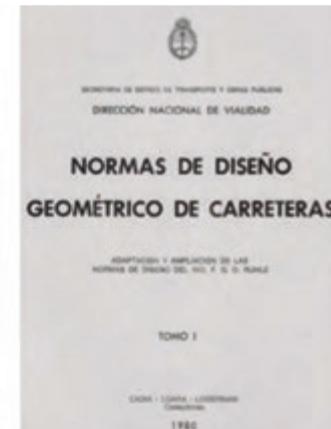
En esta línea, el antecedente con el que se cuenta, corresponde a un trabajo de actualización que la DNV, encargó a la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña (EICAM) de la Universidad Nacional de San Juan. El resultado de dicho convenio fue publicado en 2010 con la denominación de *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial*, basadas principalmente en los nuevos conocimientos sobre la interacción entre el diseño de las partes visibles del camino y la seguridad y operación del tránsito. Dichas normas tuvieron en cuenta, además, aspectos vinculados al comportamiento de los conductores, a los adelantos tecnológicos y al contexto ambiental.

Sin dudas, una de las principales evoluciones en los enfoques de diseño está ligada a la seguridad vial. Mientras que los diseños tradicionales se basaban solo en las capacidades de los vehículos de diseño y en las leyes de la Física, los enfoques actuales plantean que los caminos diseñados según normas no son necesariamente seguros. Un referente en el tema de interacción entre diseño y seguridad es el ingeniero Ezra Hauer, profesor emérito de la Universidad de Toronto, quien en su publicación *La segu-*

ridad en las normas de diseño geométrico plantea que “*Los caminos diseñados según las normas no son seguros, ni inseguros, ni apropiadamente seguros; sólo tienen un no-premeditado nivel de seguridad*” (Hauer, 1999, p. 36). Esto significa que, más allá del tema de las causas o culpabilidad de un accidente, relacionadas también con aspectos de educación de los conductores y al control de las autoridades de tránsito, desde el punto de vista del diseño se debe responder a qué puede hacerse desde esta óptica para impedir que ocurran algunos accidentes, o bien para reducir la gravedad de sus consecuencias.

Lo anterior se explica en la distinción de dos conceptos: la seguridad nominal y la seguridad sustantiva. Mientras que el primer concepto se limita al cumplimiento de las normativas, guías o procedimientos, el concepto de seguridad sustantiva es más amplio e involucra el análisis de los accidentes, su frecuencia y gravedad para determinar el nivel de seguridad de un camino o sector específico. Esto implica la necesidad de que los proyectistas viales cuenten con conocimientos adecuados sobre la relación entre el diseño y la seguridad vial.

Con este objeto, entre los “nuevos” enfoques o filosofía de diseño se pueden destacar algunas herramientas y conceptos a considerar en el diseño vial, como el de “consistencia de diseño”. Este concepto, cuyos primeros estudios datan de la década de 1980,



Las normas elaboradas por Ruhle y su posterior adaptación y ampliación.

Las últimas décadas del siglo XX: vaivenes entre deseo y realidad. 1962-2019

Pedro Cufre

El contexto político, económico y cultural de Argentina en las últimas décadas del siglo XX y principios del siglo XXI estuvo continuamente signado por los conflictos y las crisis, y por un constante choque entre el deseo de un país ideal y la tangible realidad.

La década de 1970 se inaugura con el esperado retorno de Juan Domingo Perón desde su exilio en Europa, habilitado por el presidente electo Héctor Cámpora en 1973. Poco tiempo después, Cámpora renunciará, dejando el camino libre para que Perón inicie su tercer mandato tras ganar las elecciones de septiembre de 1973 con más del 60 por ciento de los votos.

El creciente proceso de radicalización social, las acciones de choque contra los grupos armados, la muerte del presidente Perón en 1974 y el golpe de estado contra Estela Martínez de Perón –vicepresidenta que asumió la presidencia tras el fallecimiento de su esposo– fueron el inicio de uno de los capítulos más tristes y sangrientos de la historia argentina. La dictadura cívico militar que gobernó hasta 1983 produjo desapariciones, violaciones, asesinatos, apropiaciones, exilios y torturas y provocó el conflicto armado contra Gran Bretaña por la disputa de las Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur. El debilitamiento de la dictadura cívico militar, en gran medida producido por la derrota en la guerra de Malvinas, permitió el llamado a elecciones constitucionales y el retorno de la Democracia de la mano del presidente Raúl Ricardo Alfonsín en 1983.

El gobierno de Alfonsín estuvo marcado por una profunda crisis económica, pero también por una constante defensa y consolidación de la democracia y sus instituciones, así como por la visibilización e investigación de las atrocidades cometidas

contra los derechos humanos en la dictadura precedente. Sin embargo, la recesión económica y la falta de apoyo de gran parte de los grupos de poder propició el llamado a elecciones adelantadas, en las que el riojano candidato por el Partido Justicialista, Carlos Saúl Menem venció al cordobés propuesto por la Unión Cívica Radical: Eduardo César Angeloz.

Con un gobierno de corte netamente neoliberal, Menem implementó una serie de leyes que tuvieron profundo impacto en la economía y en la sociedad argentina. Inició un proceso de privatización de los bienes estatales mediante la Ley de Reforma del Estado, instituyó una paridad cambiaria con el dólar estadounidense mediante la Ley de Convertibilidad e impulsó la reforma de la Constitución Nacional, acto que lo habilitó para asumir un segundo mandato a partir de 1995. Este segundo período se caracterizó por un fuerte retroceso económico y por constantes denuncias de corrupción, sumadas a la crisis económica que aumentó la tasa de desempleo y la pobreza.

Todo esto llevó a que en las elecciones de 1999 el poder cambiara de manos, recayendo en una alianza política encabezada por la figura de Fernando de la Rúa. Sin poder controlar la situación, el presidente radical puso en marcha políticas dañinas para la ya delicada situación argentina, lo que dos años después desencadenó revueltas y manifestaciones populares que fueron duramente reprimidas y concluyeron con la renuncia del presidente en diciembre de 2001.

El período entre 2001 y 2003, hasta las elecciones presidenciales que dieron la victoria a Néstor Kirchner tras la renuncia al ballottage por parte de Carlos Menem, fue la apertura a una nueva escena política principalmente marcada por el despertar

del interés de la sociedad por los asuntos políticos y un fuerte activismo en todos los partidos, una renovación que se hará más manifiesta en los años siguientes.

En ese complejo contexto de tres décadas, la ciudad de Córdoba fue cambiando notablemente su fisonomía, al compás de diversas políticas de planificación urbana que se enfrentaron constantemente con la realidad. Hacia finales de los años 70, con la creación del Esquema de Ordenamiento Urbano (EDOU), dirigido por la arquitecta María Elena Foglia, se acercó a un enfoque pragmático de planificación que puso foco en una mirada integral sobre el valor del paisaje y los vacíos urbanos, el diagnóstico sobre la estructura radiocéntrica de la ciudad, la consolidación del área central y del centro histórico, entre otras acciones.

Entre 1983 y 1991, y sobre la base de los estudios del EDOU se creó el Plan General de Desarrollo caracterizado por comprender a la ciudad en sus múltiples centralidades y marcadas diferencias, y fue el predecesor del Plan Estratégico de Córdoba, puesto en marcha en 1995, que posicionó a Córdoba a nivel regional.

Este proceso se vio acompañado por una marcada transformación de los bordes de la ciudad, donde comenzaron a aparecer nuevos barrios cerrados, tanto dentro como fuera del anillo de circunvalación, como es el caso de Las Delicias, Lomas de la Carolina, Country del Jockey y, hacia principios del nuevo milenio, el gran emprendimiento de Valle Escondido.

La creación de los Centros de Participación Comunal (CPC) en puntos estratégicos de la ciudad fue una manifestación de la idea de descentralización administrativa que se intentaba implementar. Sin embargo, estas acciones descentralizadoras solo alcanzaron a la realización de algunos trámites o actividades culturales, sin lograr la autonomía pretendida.

La ciudad se fue extendiendo como una mancha, casi sin control, principalmente hacia el noroeste, acompañando el corredor tradicional hacia Sierras Chicas, y fue así como las ciudades periféricas se fueron integrando con la ciudad de Córdoba, constituyendo el Área Metropolitana.

Es de destacar que durante los años 90 y debido a las políticas de privatización antes nombradas, se produjo el cierre definitivo de los ferrocarriles, que en el caso de Córdoba se habían estado repensando en el proyecto del Ferrourbano, que quedó sin materializarse pero siempre presente como posible forma alternativa de transporte urbano y regional.

Sumada a esta desaparición, la constante deficiencia en las políticas de transporte urbano hizo notable el crecimiento del parque automotor y la necesidad de consolidar y mejorar el sistema de caminos que vinculaban el Gran Córdoba, una situación que se fue regularizando a partir de la participación del estado provincial en la creación de la Red de Accesos a Córdoba (RAC).

Es llamativo que en una ciudad reconocida como radiocéntrica, el anillo de circunvalación no estuviera completado, luego de haber sido imaginado y proyectado durante años, y aunque apareciera nombrado en un plano municipal de patrones de uso de suelo realizado en 1989, durante la intendencia de Ramón Mestre.

A pesar de que las intenciones de cerrar dicho anillo estuvieron siempre presentes, solo se concretaron por decisión política del gobernador Juan Schiaretti en 2019, abriendo así una nueva etapa en el desarrollo urbano y económico de la ciudad y del área metropolitana. Una etapa que será fundamental para reflexionar acerca del futuro inmediato de la metrópolis mediterránea y su presencia en el contexto regional y nacional.

El camino del anillo, relato de un proceso.

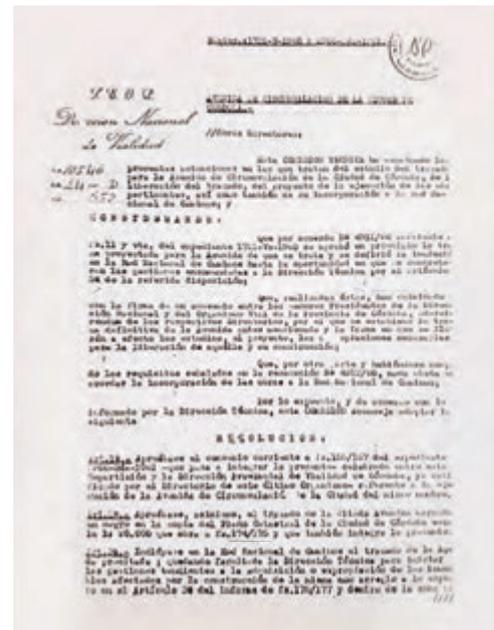
1962-1978 / 1986-1994 / 1997-1999 / 2008-2011

María Inés Sciolla

Cuando el plan de La Padula estuvo terminado, la envergadura de la obra del anillo de circunvalación escapaba a las posibilidades técnicas y económicas de la municipalidad de Córdoba. Por esa razón, en 1960 se firmó un convenio entre el Municipio, la Dirección de Vialidad Nacional y el Organismo Vial de la Provincia de Córdoba por el cual se establecía la traza definitiva de la avenida de circunvalación y la forma en que se llevarían a cabo los estudios, el proyecto y las expropiaciones necesarias, a cargo de la misma Dirección Nacional de Vialidad (DNV), el único organismo que en ese momento tenía la capacidad de hacerse cargo de una obra de esa envergadura. En ese convenio, además, se acordó incluir esa avenida en la Red Nacional de Caminos, a cargo de la DNV.

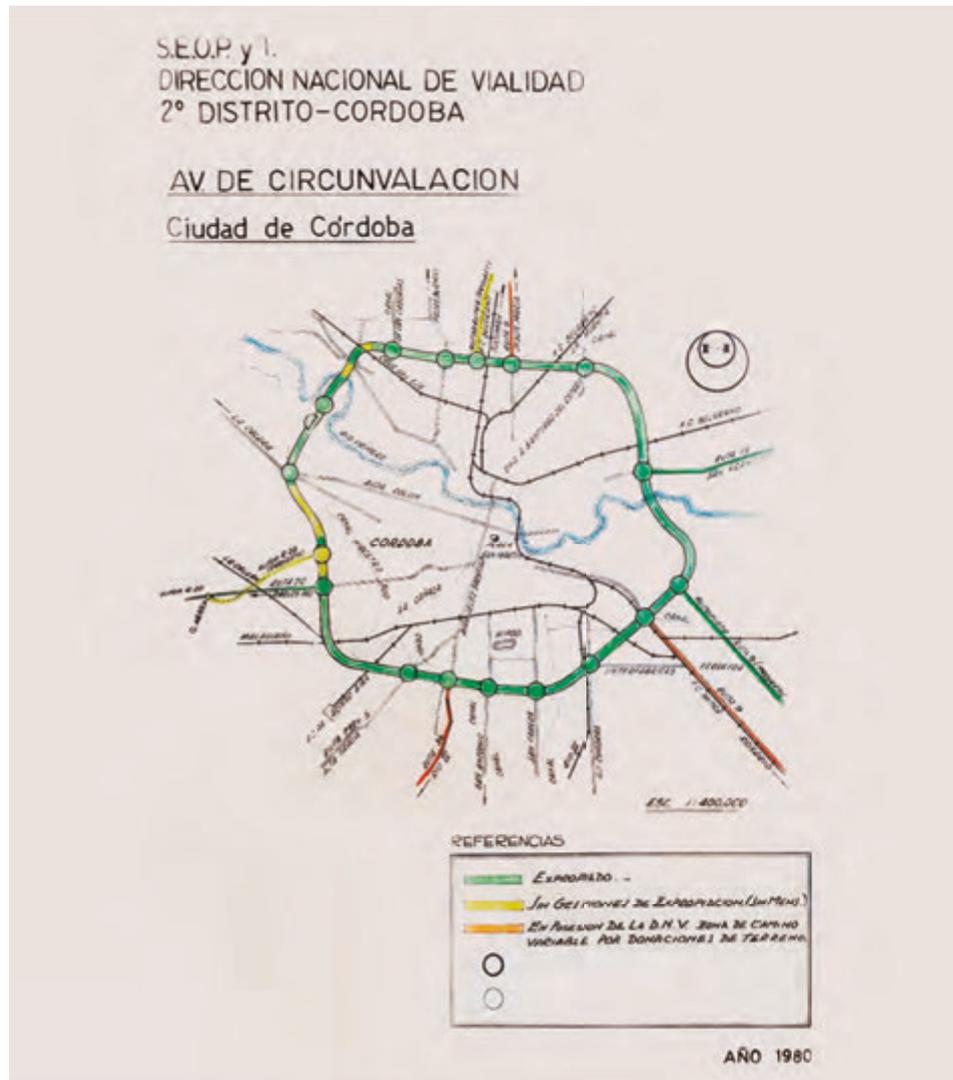
Vale recordar aquí que este organismo surge a partir de la obra de construcción de la avenida General Paz, circunvalación de la Capital Federal, cuya envergadura, por sus costos y por las jurisdicciones involucradas, hizo necesaria la creación de un ente que pudiera coordinar semejante complejidad. La Ley 11.658 (Ley Nacional de Vialidad), es la que enmarca la creación y los alcances de la Dirección Nacional de Vialidad, creada en 1932 como una repartición autárquica del Estado nacional dentro del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

El rol de la DNV tomó importancia por el gran volumen de obras de vialidad iniciadas en esa década con la intención de mitigar los efectos de la crisis económica mundial, poniendo en marcha “un plan sistemático de construcción de una red de caminos troncales (nacionales), sostenido con un impuesto a la nafta y los lubricantes” (Piglia, 2014, p.93).



Abaratar el costo del transporte de la producción para exportación dio prioridad a la construcción de caminos que colaborasen a este fin de transportar la producción –en un principio solamente primaria agroexportadora y a partir de 1945 también industrial– a través del territorio nacional. El complemento del trazado de rutas fue la construcción de una red nacional de estaciones de servicio. “El Automóvil Club firmó a mediados de 1936 un provechoso convenio de exclusividad para la venta de los productos de la compañía petrolera estatal (Yaci-

Resolución de la Dirección Nacional de Vialidad a partir de los estudios realizados para el trazado de la avenida de circunvalación. En ella se determina ese trazado y la incorporación de esa vía a la Red Nacional de Caminos en 1961. Fuente: Archivo de la DNV Córdoba.



Esquema del año 1980 que acompaña las actuaciones de la DNV en lo referente al trazado de la avenida de circunvalación. Resaltados en verde aparecen los segmentos de terrenos ya expropiados; y en amarillo, aquellos cuya expropiación aún no había sido gestionada.

mientos Petrolíferos Fiscales, YPF) que, a cambio, le otorgó un crédito en productos gracias al cual pudo construir más de noventa estaciones para mediados de los años de 1950” (Piglia, 2014, p.95). La DNV se conformó con un grupo de profesionales que, según afirma Valeria Gruschetsky, se formaron en saberes técnicos específicos “que se adquirieron a través de la formación profesional, de la capacitación en cursos en el extranjero, de la realización y participación en congresos de vialidad y del dictado de conferencias y seminarios” y “obedecieron a discursos que defendían la racionalidad y eficiencia” (Gruschetsky, 2017, p. 163).

Dos modelos son los que se tomaron desde el principio: el de *parkway* (avenida-parque) norteamericano y el de *autoestrada* europea, como vías de circulación “modernas”, exclusivamente destinadas al tránsito rápido.

El anillo de la avenida de circunvalación llevó, desde la aprobación del proyecto en 1962, más de medio siglo para su materialización completa. Su singularidad no radica en este hecho, sino en el complejo artefacto en el que se transformó por la multiplicidad de funciones que se le atribuyeron. Su diseño racional, marcado en los primeros tramos por la velocidad y la circulación, se transformó en la etapa final. Los últimos 17 kilómetros de cierre, la relación con lo urbano y su función original de límite y espacio verde se vieron condicionados por el avance de la mancha urbana que sobrepasó el límite y lo transformó en un borde dinámico de acceso a los barrios externos y vía rápida de comunicación hacia dentro de la misma mancha urbana y hacia el territorio.

Cuando se puso en marcha el proyecto de la Circunvalación, se retomó el trazado original de La Padula, como señala el convenio en su artículo 2: “... *marcado en negro en la copia del Plano Catastral de la Ciudad de Córdoba, escala 1:20.000*”.

El inicio de las obras se pudo concretar, luego de largos trámites de expropiación de terrenos, recién en 1974. En el siguiente esquema podemos ver una síntesis de las etapas de construcción del anillo. El arco sur, como colector de la producción industrial, fue el que marcó el inicio. Esas obras se terminaron en 1978. Ocho años más tarde se iniciaron las obras del arco noreste, a cargo en

este caso de Vialidad Provincial, que llevaron otros ocho años. En el medio de estos dos arcos quedaba el complejo nudo de la ruta nacional 9, la comunicación vital con la capital y el puerto, para lo cual se estaba realizando la autopista que uniría de forma más rápida y segura Córdoba con Rosario y con Buenos Aires. La obra del nudo distribuidor Ruta 9 Sur siguió estando a cargo de Vialidad de la Provincia.

En diciembre de 1992 se suscribió el convenio entre el Estado nacional y la provincia de Córdoba, aprobado por Ley N° 8361, mediante el cual se autorizó a la Provincia a administrar rutas nacionales. Con esto surgió la Red de Accesos a Córdoba (RAC), que integra corredores nacionales y provinciales.

A partir de este momento se concesiona la RAC en función del concepto de red vial. *“Esto significa que la suma de los tránsitos de los distintos corredores que componen la red es la que permite formar la masa crítica de fondos que hacen posible el cumplimiento de los objetivos planteados: obras y servicios viales. Por lo tanto el concepto de red es el que permite ejecutar obras en corredores que de otro modo no podrían ser asumidos con el valor del peaje que en ellos se paga”* (Caminos de las Sierras, 2020).

En este marco, en 1997, la empresa Caminos de las Sierras inicia las obras y completa la unión entre el nudo de la ruta 9 sur y la nueva autopista. Para la resolución del nudo de acceso directo desde la nueva autopista se debió esperar la finalización del tramo de llegada de la autopista, que se concretó recién diez años más tarde, entre 2008 y 2011. En paralelo se realizaron también

Cuadro síntesis de las etapas de construcción de cada tramo y cada nudo de la avenida Circunvalación, con indicación de encargados de proyecto y empresas ejecutoras. Esquema síntesis de las etapas de construcción de la avenida de circunvalación, con sus nudos y tramos.



CIRCUNVALACION

Etapas de construcción

etapa	fechas	tramo	nudos	organismo/proyecto	empresa constructora
0					
1	proyecto 1954				
2	1962-78	Distribuidor Ruta 9 Sur - Acceso Central Interurbano	Nudo Ruta 9 (20) - Nudo Ruta 9 (10) - Nudo Exp. San Antonio (2) - Exp. Exp. (2) - Exp. Exp. (2) - Exp. Exp. (2) - Exp. Exp. (2)	Vialidad Nacional	CSA
	1986-94	Proyecto Distribuidor Ruta 9 Sur (1986-1992) Nudo Ruta 9 Norte (1992-1994)	Nudo Ruta 9 (20) - Nudo Ruta 9 (10) - Nudo Exp. San Antonio (2) - Nudo Exp. (2) - Nudo Exp. (2) - Nudo Exp. (2)	Vialidad Provincial	
4	1997-98	Distribuidor Ruta 9 Sur	Distribuidor Ruta 9 Sur	Vialidad Provincial	
4	1997-98	Nudo Ruta 9 Norte - Nudo Ruta 9 Sur	Nudo Ruta 9 (10) - Nudo Ruta 9 (20) - Exp. Exp. (2)	Comisión de las Sierras	
4	1997-99	Acceso Ruta 9 Sur - Nudo Ruta 9 Sur		Comisión de las Sierras	
5	2006-11	Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Vialidad Provincial	
5	2008-2011	Tramo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur		Vialidad Provincial	
6	2015-2019	Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	
			Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	Maggi - Basso
			Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	
			Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	SAICOR Serrad
			Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	SACSA SERRAD
			Nudo Ruta 9 Sur - Acceso Ruta 9 Sur	Comisión de las Sierras	Urbal

las obras del arco norte, entre la ruta 9 Norte y el tramo hasta avenida Spilimbergo. Estos dos tercios del anillo llevaron alrededor de cuatro décadas, en un contexto de borde urbano que aún conservaba características rurales. Su cierre, con 17 kilómetros de obra, en un contexto urbano muy diferente, marcado por un uso intenso de todo el anillo y la mancha urbana extendida sobre el trazado original, se realizó en el corto período entre 2015 y 2019. Como hemos dicho antes, el primer tramo que se construye es el que recorre el arco industrial sur de la ciudad, se inicia en la ruta nacional 9 y culmina en la antigua Ruta 35, hoy Ruta 5 salida a Alta Gracia. Este recorrido se inicia en la unión con la ruta que comunica con

Buenos Aires, la ruta principal, y el área donde se ubica la fábrica FIAT, y llega hasta el área donde está la fábrica Renault. Sobre ese arco se ubica la principal zona industrial de la ciudad. Esta obra se termina en el año 78, antes de la realización de la Copa Mundial de Fútbol Argentina 1978, de la que Córdoba fue una de las sedes.

El trazado y diseño cumplió con todas las normativas de seguridad de las rutas de alta velocidad desarrolladas por Vialidad Nacional y sus ingenieros. La empresa a cargo de la construcción de este tramo fue la cordobesa CISA, que tuvo que desarrollar una logística importante para la obra en una zona bastante des poblada.

60 AÑOS DE TRAZADOS

En esta imagen de la mancha urbana de Córdoba se muestra la síntesis de los sucesivos planes reguladores y de extensión de la ciudad, las sucesivas propuestas de anillo de circunvalación. En el centro, la traza fundacional de la ciudad, las 70 manzanas, la Cañada y el río como permanencias que secundan y organizan la ciudad desde su origen. Los anillos ampliaron el trazado a medida que se fue ampliando la ciudad.

En 1927, se genera la propuesta del ingeniero Carrasco, circunscripta al trazado urbano y su posible ampliación en esa década. Décadas más tarde llega la propuesta más amplia y ambiciosa del arquitecto La Padula, proyectada en una década de profundos cambios, para una ciudad que cambió en forma radical su morfología e imagen. El área industrial, motor del cambio, manifiesta en el gráfico con algunos hitos fabriles, era recorrida, en esta propuesta por el lado sur, manifestando esa idea de límite entre lo urbano y lo rural, que era parte de una idea más amplia, una idea clara, controlada y organizada de ciudad.

La línea punteada es el anillo que la Dirección Nacional de Viali-

dad proyectó en la década de 1970, previendo expropiaciones y viabilidad de la traza para el inicio de la obra.

La línea amarilla fuerte es la obra finalmente concluida. Los cambios con respecto a los tres proyectos se manifiestan en el lado sur. En esa zona, el trazado de La Padula se daba más al sur, por el borde exterior de la zona Industrial. El trazado realizado en 1976 para iniciar las obras atraviesa esa área fabril por el medio, ya no como un límite, sino priorizando la accesibilidad a esta arteria del transporte de la producción allí generada.

Al oeste se ven las mayores fluctuaciones, las que debieron definirse en este último tramo de cierre, sobre un área altamente urbanizada. El planteo inicial no era viable por el costo urbano y económico. La solución provino de una delicada estrategia de gestión y diseño.

La visión del gráfico de la derecha nos muestra la mancha urbana sobrepasando todo límite, integrando la obra al interior de la ciudad.

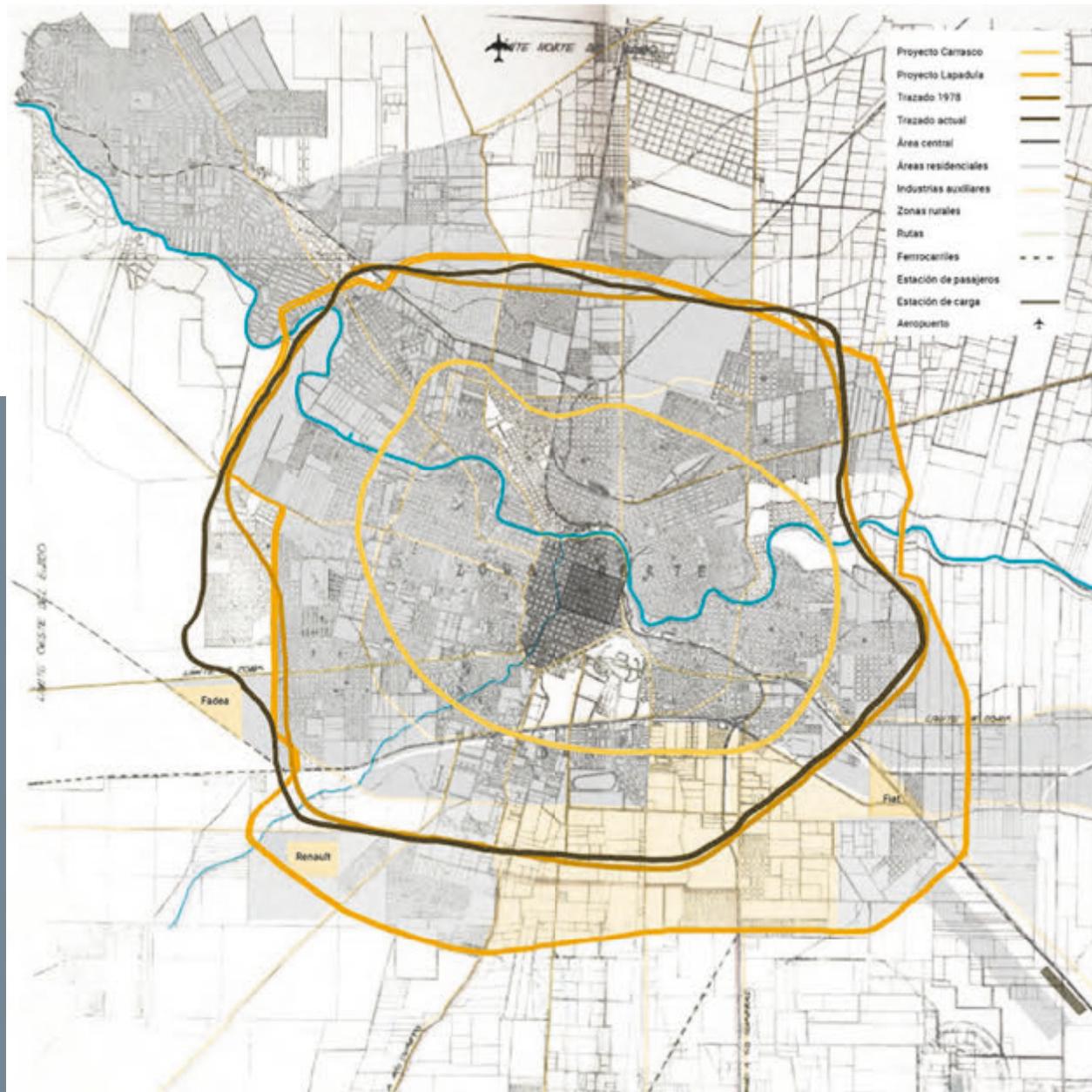


Gráfico comparativo de las distintas propuestas de circunvalación.

DOS GENERACIONES DE INGENIEROS, UNA MISMA OBRA

El ingeniero Juan Carlos Peretti, de la empresa CISA, participó en la obra del primer tramo de la avenida de circunvalación, realizada entre los años 1976 y 1978, y también trabajó como integrante de una de las empresas adjudicataria, en un tramo de la obra del cierre del anillo. Sobre ambas experiencias relató en una entrevista realizada para este libro:

“En aquel momento yo era estudiante de secundario y pasé dos veranos trabajando acá en la obra de la avenida de circunvalación como ayudante de topógrafo. La empresa era Construcciones e Ingeniería. Esto fue en el año 74 y 75.

En el 77 ya trabajé como administrativo. En esta época se hizo uno de los tramos más largos, porque después se hicieron todos por tramos más cortos. La obra incluye los intercambiadores, que vemos en la foto, por supuesto antigua, del distribuidor de Camino a 60 Cuadras, por supuesto de aquella época, que no hay nada. Este es uno de los nudos más complejos, porque deriva a 60 cuadras y al Interfábricas. El obrador estaba entre Camino a San Carlos y el camino de San Antonio. Era un terreno muy grande donde no había nada cerca. En esa época, la avenida de circunvalación era un anillo fuera de la parte urbana.



Seis años duró la obra. Se empezó primero por los nudos, porque requieren mucho suelo. El camino crítico de un pavimento, lógicamente, en la mayoría de los casos está dado por la obra base, que es terraplenes y desagües, alcantarillas, que se deben construir antes para ir sacando el agua.

Nudo avenida Vélez Sarsfield en 1977.
Fuente: Archivo particular de la empresa CISA.

Mucha gente trabajó en la obra. En el pico, unas 350 personas. Actualmente existen métodos constructivos superadores, y nuevas tecnologías. En aquella época el hormigón se elaboraba en ese obrador, con una planta elaboradora y mezcladora que hacía el pastón y luego lo tiraba en un camión volcador. Ese camión iba y tiraba el hormigón, y había una terminadora, una máquina que lo iba acomodando superficialmente y lo iba distribuyendo. Eran métodos de hace muchos años atrás, eran de última tecnología, porque esas máquinas eran como un tren pavimentador. Todas se compraron en Alemania para esta obra".

Peretti es hijo de uno de los fundadores de la empresa Construcciones e Ingeniería S.A. (CISA), el también ingeniero Edsel Luis Peretti, quien era el jefe de la obra en esa época. Posteriormente, la misma empresa participó de la realización, entre 2015 y 2019, del tramo que va desde el Distribuidor de la ruta provincial 5 (que conduce a Alta Gracia) hasta el puente sobre el arroyo La Cañada. Paradójicamente, en ese punto es donde la misma empresa había iniciado la obra 45 años atrás.



Nudo Camino a 60 Cuadras en 1977.
Fuente: archivo particular de la empresa CISA.

LÍNEA DE TIEMPO



Los primeros automóviles llegan al país

Creación del Automóvil Club Argentino



Instalación de red de tranvías eléctricos en la ciudad de Córdoba

Creación de la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF)

134.935 hab. Ciudad Cba

798 veh.

Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME)
Llega el Arq. La Padula a Córdoba

Ing. Benito Carrasco "Plan Regulador y de Extensión de la Ciudad de Córdoba"
Fábricas militares de armamento

Ampliación red Caminos productivos

Creación de la DNV (Dirección Nacional de Vialidad)



Avda. Gral. Paz, inauguración, 1941 - Buenos Aires

Obras de canalización de La Cañada (1944-1948)

195.385 hab.

17208 veh.

22250 veh.

386.828 hab.

Creación de la Facultad de Arquitectura de la UNC. Primer decano: Angel T. Lo Celso

Creación de la Cátedra de Urbanismo en la F.A. / U.N.C. Profesor Titular: Arq. La Padula

Arq. La Padula y otros. "Plan Regulador y de extensión, diagnóstico tentativo y alternativas de desarrollo físico de Córdoba"

Primera producción Moto Puma (1952-1967)



Primera Producción del Tractor Pampa

"Políticas de Diseño Geométrico de Carreteras" editadas por la American Association of State Highway Officials (AASHO)

Planta Industrial Kaiser Argentina (IKA)

Planta Industrial FIAT-Concord Materfer



Primera producción Rastrojero

Primera producción Estanciera

589.153 hab.

Creación de la Facultad de Arquitectura de la U.C.C. Arqs. Pinzani, La Padula y otros.

43268 veh.

1888

1895

1900

1904

1909

1910

1914

1916

1920

1922

1925

1927

1930

1932

1940

1942

1944

1946

1948

1949

1950

1951

1952

1954

1957

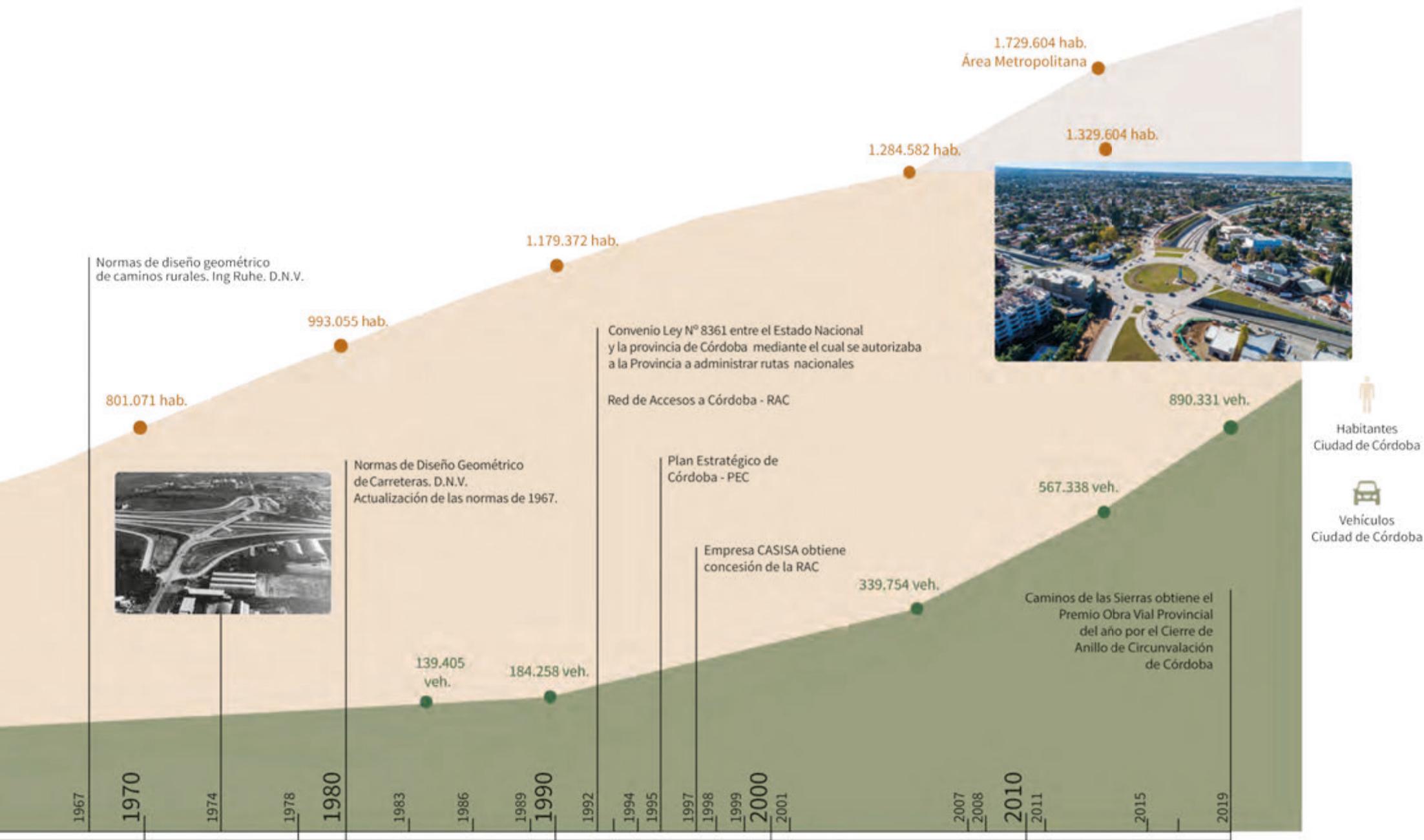
1960

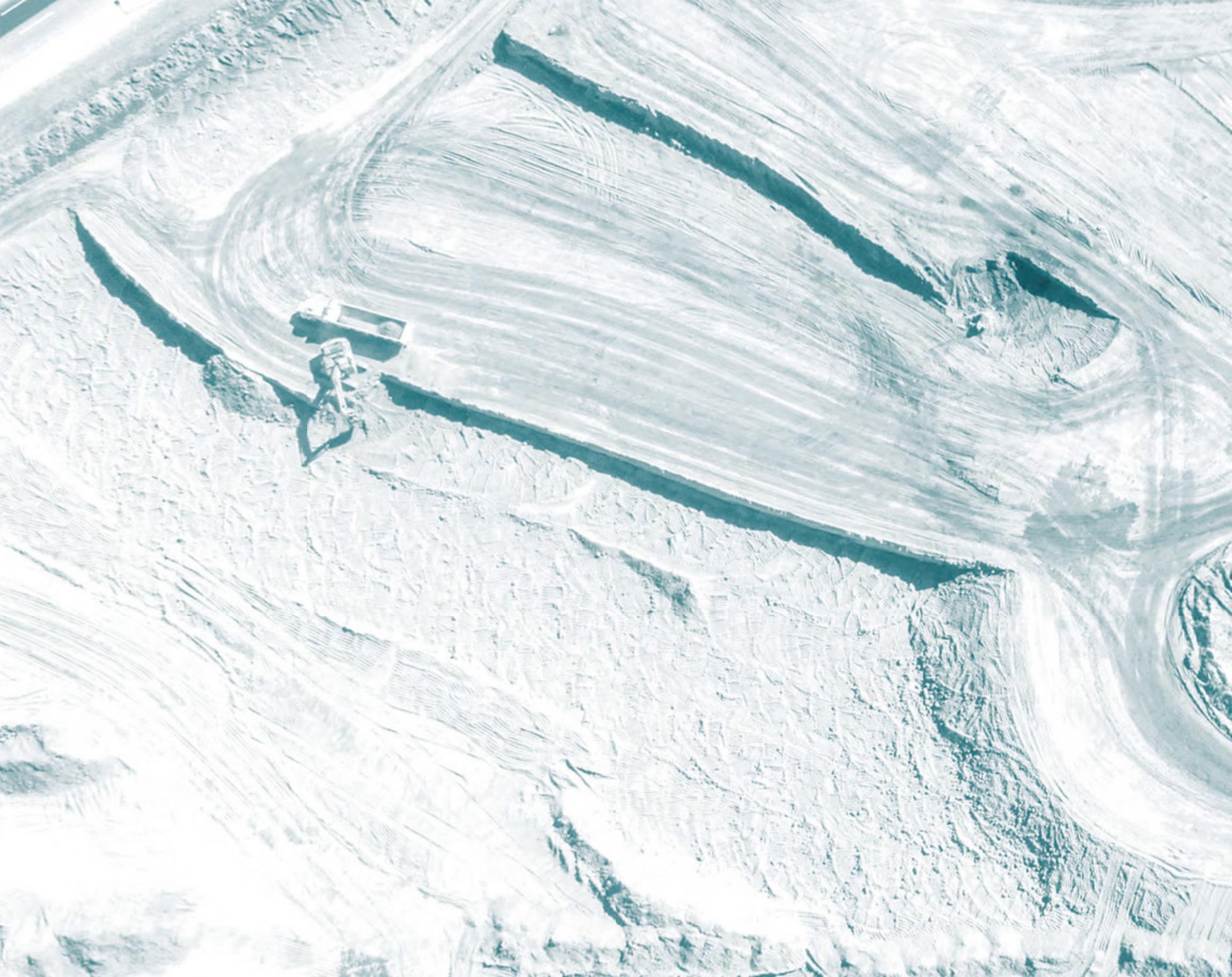
Presidencia de Hipólito Yrigoyen

Int. Emilio F. Olmos
Gov. Ramón J. Cárcano

Int. M.M. Federico
Pres. Cnel. J.D. Perón







An aerial photograph of a construction site. The ground is heavily marked with tire tracks and tracks from heavy machinery. In the lower-left quadrant, a large white aircraft is parked on a circular concrete pad. In the upper-right quadrant, a large yellow excavator and a white truck are visible. A white rectangular box is overlaid in the center of the image, containing the text 'Capítulo II • PROYECTO'.

Capítulo II • **PROYECTO**





Estrategia general de intervención.

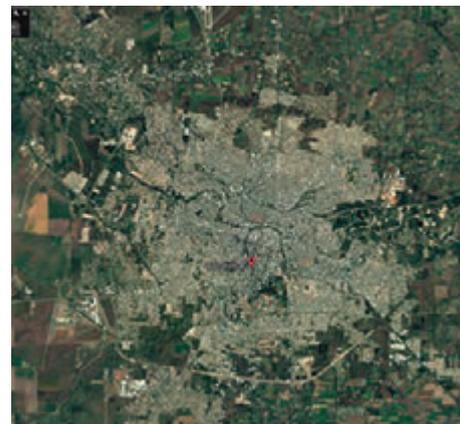
Objetivos y criterios

La avenida Circunvalación es hoy mucho más de lo que se proponía para ella en el Plan Regulador de la ciudad que La Padula propuso en 1962. En el caso de Córdoba, la primera etapa de la obra de la circunvalación se planteó como un borde, un límite claro del crecimiento de la ciudad, desde su gestación en el Plan Regulador y en la materialización de la obra. Pero en la segunda etapa, encarada 20 años después de la inauguración de los tramos en 1999, adquiere un rol diferente en la dinámica urbana de la ciudad.

En la actual situación, la función de la circunvalación es más la de un medio de comunicación urbano, una vía rápida que a su vez vincula la ciudad con el territorio metropolitano y la región.

El área de desarrollo de esta vía, otrora amplio y sin límites fijos en ninguna de sus márgenes, cambió radicalmente hacia fines del siglo XX. Este cambio lo podemos notar claramente en una fotografía aérea de 1974 en la que se ve la avenida aislada, con muy pocos puntos de contacto con el tejido urbano.

En la imagen satelital de 1984 (izquierda), se aprecia realizado solo el arco sur de la circunvalación, con una amplia faja de espacio que bordea a la avenida. Este sector de la ciudad es el mismo que en el plan de 1962, e incluso ya en el de Carrasco de 1927, fue determinado



Izquierda: Vista satelital de google maps de 1984, con el primer tramo de la avenida de circunvalación ya realizado en zona sur y el ejido urbano.

Derecha: Vista satelital de 2019 del ejido urbano de Córdoba, más denso y visiblemente más amplio.

como zona industrial, fomentando la instalación en esta área de los mayores complejos productivos por las ventajas de logística que supone la cercanía con la ruta 9 Sur.

Al comparar con Imagen derecha, una foto aérea de 2019, queda claramente expresado el crecimiento del tejido urbano. Este llega hasta el anillo de Circunvalación y no se detiene allí, lo sobrepasa y sigue creciendo, sobre todo en la zona noroeste, casi exclusivamente residencial, y en la ya mencionada zona sur, donde fue creciendo la ocupación habitacional.

Borde

Pensar el concepto de borde es importante por su relación con el rol específico asignado a la circunvalación de la ciudad como vía de transporte rápido y seguro, pero que también se constituiría como el límite del crecimiento de la ciudad.

Pensar en el problema de los bordes implica estudiar la ciudad construida y los espacios vacíos o áreas verdes que la rodean. Hoy esta situación es bastante más compleja, es pensar en espacios de transición y coexistencia en función de su capacidad funcional o productiva, su forma y su gobernabilidad.

Buscar en el concepto de borde podría remitirnos a pensar en una zona de transición entre la ciudad y el campo, descrita como un territorio difuso caracterizado por la superposición de partes y áreas difíciles de definir, interfases determinadas por problemas inherentes a la coexistencia de dos mundos contrapuestos: el urbano y el rural.

La confrontación entre lo urbano y lo rural crea el borde, como un concepto utilizado para hacer alusión a aquellas áreas que están, o no, catalogadas como de expansión urbana por la normativa, áreas que se hayan inmersas en procesos de urbanización hacia el exterior de la ciudad, o a veces hacia el interior, ocupando lugares vacíos de interés urbano y ambiental.

En esencia, el concepto de borde se refiere a “...una porción de territorio que rodea, circunscribe o conforma el margen de las complejas organizaciones de las ciudades” (Real Academia Española,

2001). Cada organización urbana se manifiesta de diferentes modos en este espacio según su propia dinámica de desarrollo.

En su libro *La imagen de la ciudad*, Kevin Lynch (2008, p. 79) enumera los elementos que considera de los que se compone una ciudad según la visión subjetiva de cada uno de sus habitantes: barrios, sendas, nodos, hitos y bordes.

Un borde urbano, según Lynch, es un elemento lineal que no se percibe como una senda, sino como una barrera para la ciudad. Los bordes no son una senda y no sirven para desplazarse. Limitan la movilidad y son impenetrables al movimiento transversal de las personas. Son líneas continuas, como muros, vallas, vías ferroviarias, límites de desarrollos, barrancos, ríos, costas, fronteras políticas, etcétera.

A partir de estos conceptos de Lynch, la circunvalación, al ser una senda, no sería un borde, ya que en sus características predomina la imagen de circulación, su carácter formal y sus cualidades directivas. La historia de su concreción confirmó este destino: como vimos al repasar los planes de Carrasco y La Padula, fue concebida como límite de crecimiento de la ciudad, pero el derrotero de la explosiva y descontrolada expansión urbana la incluyó definitivamente dentro de la dinámica urbana.

Convivir al lado de un borde urbano condiciona la vida diaria de las personas, ya que sus recorridos sólo podrán encaminarse en una dirección transversal al borde en algunos puntos claramente identificables, y en nuestro caso muy distantes entre sí. No todos los bordes son iguales. Otros bordes urbanos, como ríos, accidentes topográficos, estructuras ferroviarias, etcétera, son, en cambio, simple y llanamente barreras que generan a su alrededor zonas de abandono. En muchos casos la ciudad les da la espalda, se olvida de ellos y es entonces cuando comienza la degradación de su entorno.

Este no es el caso de la avenida de circunvalación de la ciudad de Córdoba, ya que el modo en que ha quedado inserta en la trama urbana la califica como una vía de circulación importante que mantuvo su jerarquía, por lo que estar ubicado a la vera de esta avenida es, en la actualidad, un beneficio.

Gestión inicial del proyecto

La obra de cierre del anillo de circunvalación, los últimos 17 kilómetros que tanto se hicieron esperar, debieron tomar en cuenta este nuevo contexto y el nuevo rol que esta vía debía desempeñar para la ciudad de Córdoba y para toda la región a la que se encuentra fuertemente ligada.

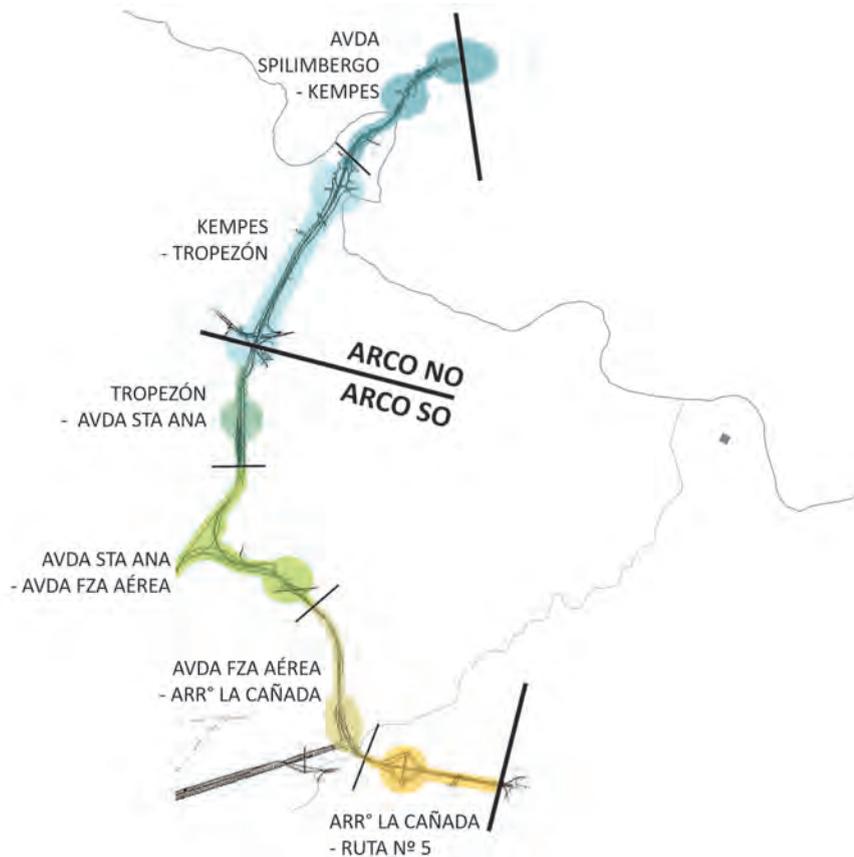
Cuando el gobernador Juan Schiaretti se presentó en las elecciones de 2015, una de sus principales propuestas de campaña fue el cierre del anillo. Para ello, antes de asumir trabajó en el desarrollo del proyecto junto al arquitecto Daniel Rey, luego Secretario de Arquitectura de la Provincia durante su gestión, y al ingeniero Ricardo Edelstein, por entonces presidente de Caminos de las Sierras.

El equipo planificó cómo iban a ser las licitaciones de los tramos y la logística que permitiría, en un corto y definitivo tiempo el logro del ambicioso y tan postergado objetivo. Schiaretti asumió en diciembre de 2015 y Caminos de las Sierras inició la preparación de los pliegos de licitación de la obra entre enero y febrero de 2016.

La primera parte del desarrollo del proyecto permitió la organización administrativa de las licitaciones de la obra, pero el proyecto ejecutivo en sí fue sometido a una revisión, realizada durante todo un año mediante mesas de trabajo organizadas por la empresa, con la participación activa de representantes de distintas dependencias del Gobierno de la Provincia, como Secretaría de Arquitectura, Vialidad Provincial y Secretaría de Gobierno, logrando así una visión más amplia y novedosa de la problemática. Allí se discutieron puntos claves como el sector del estadio Kempes, el túnel en el arco noroeste y la definición de la traza en el arco sur, por la complejidad para sortear puntos problemáticos como el área militar y el barrio Villa La Tela, entre otras situaciones producidas por el crecimiento explosivo de la ciudad.

Este último tramo de cierre debía unir –atravesando áreas neurálgicas que son a su vez sectores de uso cotidiano de los cordobeses en sus tareas diarias, laborales, educativas, familiares– los extremos ya realizados de la avenida. Se trata de una zona de alto tránsito de residentes urbanos y del área metropolitana, también utilizada por tráfico provincial y nacional, a quienes la ciudad de Córdoba convoca diariamente por su posición y desarrollo, sus universidades, su industria, su movimiento comercial y centros de salud. Desarrollar la obra sin detener esa gran circulación vehicular ni la vida diaria del área sería uno de los grandes condicionantes y desafíos del proyecto.

El compromiso de la empresa Caminos de las Sierras y del Gobierno de Córdoba, particularmente del gobernador en primera persona y de todo su gabinete, fue lo que permitió el éxito de la obra. A ello se sumó el trabajo colaborativo de las empresas adjudicatarias de los distintos tramos.



Obra de cierre del anillo de circunvalación. Organizada en dos arcos, noroeste y suroeste, y los tramos adjudicados a cada una de las seis empresas.

Memoria descriptiva del proyecto

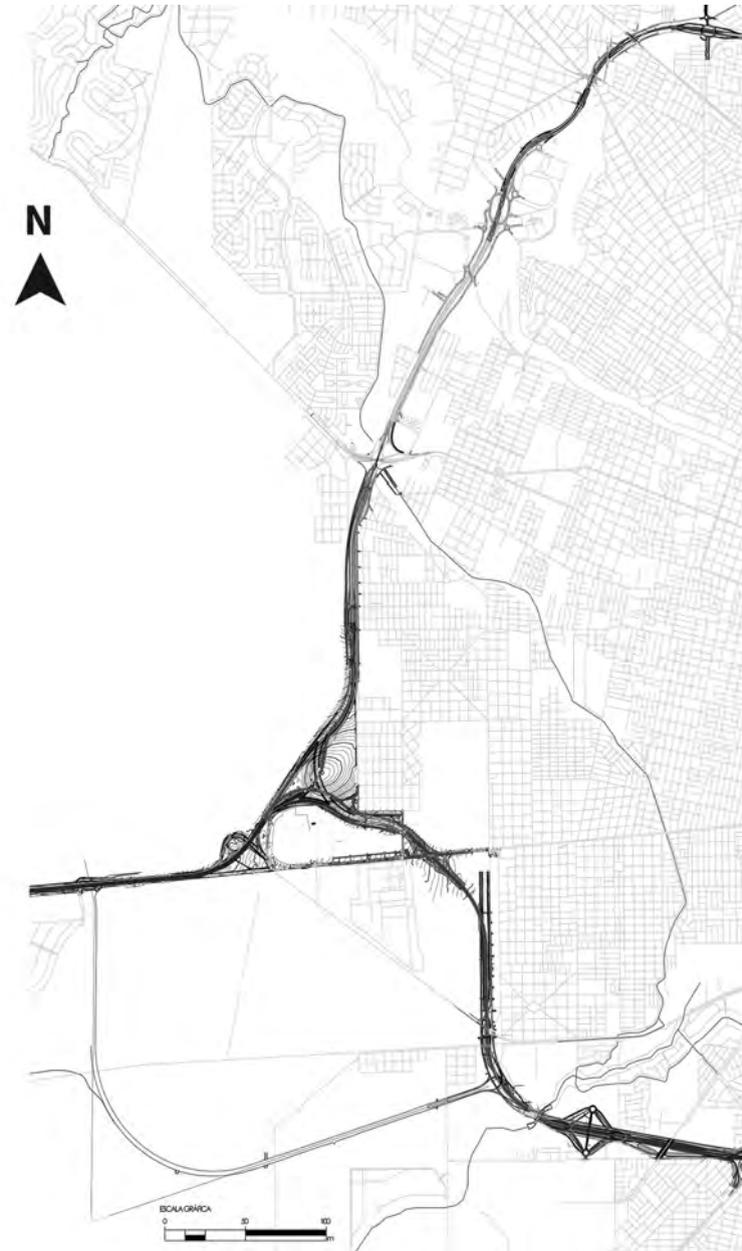
(Extractos del artículo presentado por Caminos de las Sierras para el Premio Obra Vial)

El cierre de la avenida de circunvalación de la ciudad de Córdoba fue uno de los proyectos más ambiciosos del plan de obras de la red vial de la provincia de Córdoba. La obra, que estuvo a cargo de la empresa Caminos de las Sierras S.A. –concesionaria de la Red de Accesos a Córdoba– comprendió la construcción de 17 kilómetros de traza que permitieron cerrar, luego de 60 años, el anillo de circunvalación. Se trató de una obra de gran envergadura que permite la circulación diaria de entre 50 y 60 mil vehículos de manera más fluida y ágil, permitiendo dividir el tránsito urbano del pasante con altos niveles de seguridad vial. La construcción del cierre del anillo de la avenida Circunvalación que demandó por parte del gobierno de la provincia de Córdoba una inversión cercana a los 16 mil millones de pesos, se dividió en seis tramos con el objetivo de agilizar su ejecución y avanzar desde distintos frentes de manera simultánea.

Esta obra histórica insumió casi tres años de intensos trabajos y tuvo como desafío principal la ejecución sin interrupción del tránsito vehicular, debido a que gran parte de los trabajos se desarrollaron en zonas estratégicas de la ciudad, muy densamente pobladas y donde no había alternativas de desvíos.

El perfil previsto en el proyecto de la avenida de circunvalación de Córdoba fue de autopista urbana con calzadas de tres carriles por sentido de circulación, con control total de accesos, intercambiadores y puentes para resolver los cruces con otras vías arteriales y calles colectoras frentistas en toda su extensión.

En todos los tramos se realizaron obras hidráulicas de gran envergadura; se previó la iluminación y obras de seguridad tales como colocación de barreras de defensa y señalización horizontal y vertical, así como otras complementarias, como la parquización y forestación y la reubicación de redes de servicios.



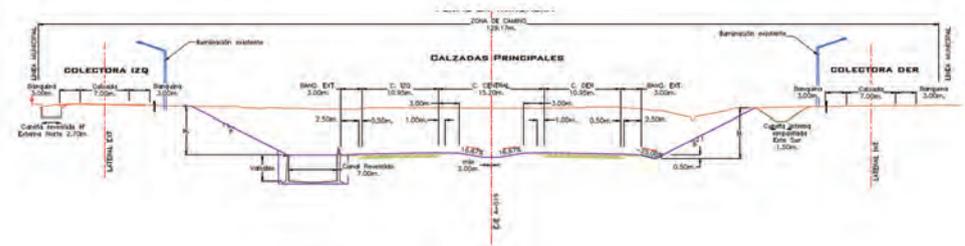
Planos de la obra con los 17 kilómetros del cierre completo.

Diseño geométrico y estructural

La obra se encuadra tipológicamente como una autopista con tres carriles por sentido de circulación, control total de accesos con calles colectoras e intercambiadores para resolver los cruces con otras vías arteriales.

La sección tipo de la calzada principal comprende dos calzadas de 10,95 metros (es decir, tres carriles de 3,65 metros) con banquetas de tres metros, de los cuales se pavimentaron 2,5 metros de banquina externa y un metro de la interna. Se implementó una mediana de 15,2 metros de ancho con el objeto de poder albergar un carril adicional para cada sentido de circulación.

Los parámetros de diseño fijados para calzadas principales fueron los siguientes:



Arriba vemos el perfil tipo.
Y abajo, el perfil en zona de trinchera con contratalud.

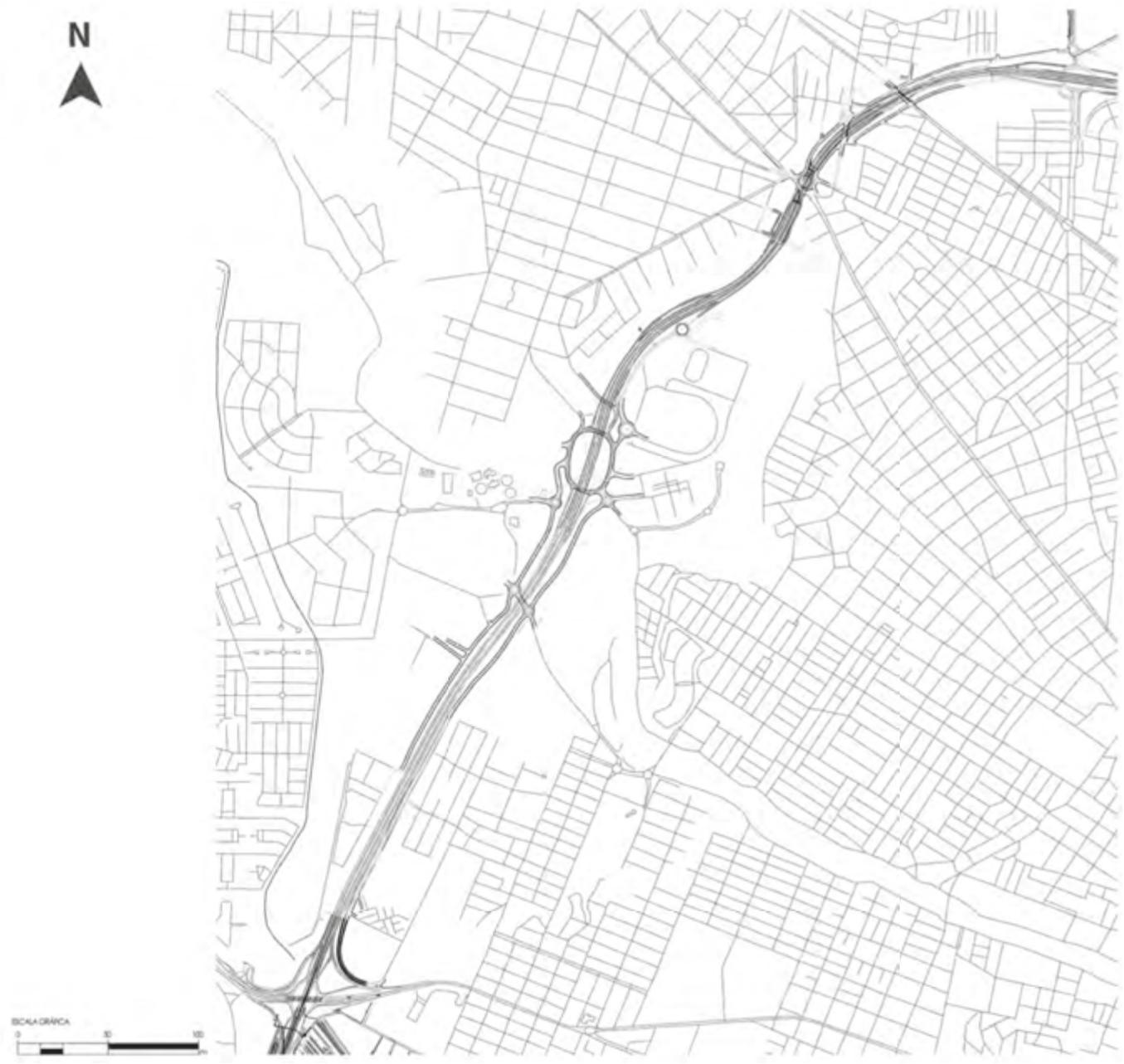
El perfil estructural de las calzadas principales se compone de:

- Sub base de suelo arena de 0,20 metros de espesor
- Base de suelo arena cemento de 0,15 metros de espesor
- Calzada de hormigón de 0,28 metros de espesor

Las banquetas y calles colectoras se construyeron con pavimento asfáltico con las siguientes estructuras:

- Banquinas
- Base granular de 0,20 metros de espesor
- Carpeta de concreto asfáltico de 0,05 metros
- Calles Colectoras
- Sub base granular de 0,20 metros de espesor
- Base granular de 0,20 metros de espesor
- Carpeta de concreto asfáltico de 0,07 metros de espesor

Parámetros	Un	Valor
Velocidad Directriz	Km/h	110
Peralte máximo	%	6
Radio Mínimo Absoluto	m	560
Radio Mínimo Deseable	m	1095
Pendiente Máxima	%	4
K _{min} (convexa)	m/m	74
K _{min} (cóncava)	m/m	55
Talud h < 3,00m		4 h : 1 v
Talud h > 3,00m		2 h : 1 v
Contratalud		2 h : 1 v



Planos de obra del arco
noroeste.

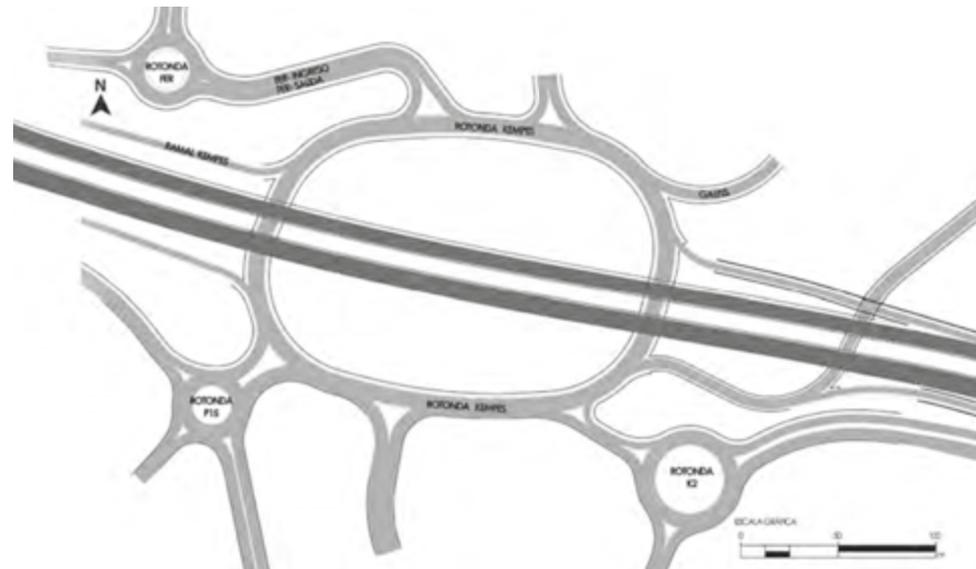
Descripción técnica del proyecto

ARCO NOROESTE

El denominado arco noroeste de avenida Circunvalación presenta una longitud de 6,2 kilómetros que se desarrollan entre el distribuidor ubicado en la intersección con avenida Spilimbergo y el distribuidor ubicado en el cruce con la ruta provincial E-55 a La Calera, denominado El Tropezón.

Este sector de la avenida se resolvía originalmente mediante una arteria urbana, la avenida Cárcano, entre El Tropezón y los puentes sobre el río Suquía, con rotondas a nivel e intersecciones semaforizadas en los accesos a los distintos predios: Complejo Ferial Córdoba y estadio Kempes. Desde allí hasta la avenida Spilimbergo el movimiento vehicular se resolvía utilizando las avenidas Laplace, Gauss, Rafael Núñez, Padre Claret y La Cordillera con regulación semafórica en las principales intersecciones. En la intersección de las avenidas Rafael Núñez, Recta Martinolli, Laplace y La Cordillera ya se encontraba ejecutado el nudo vial con un paso inferior sobre la avenida Rafael Núñez y el falso túnel, una estructura que preveía la realización de un segundo subnivel para el cruce de la avenida de circunvalación, realizado 20 años antes, y que sirvió de base para el actual túnel.

En el arco noroeste se diferencian tres sectores característicos. El primero, se desarrolla



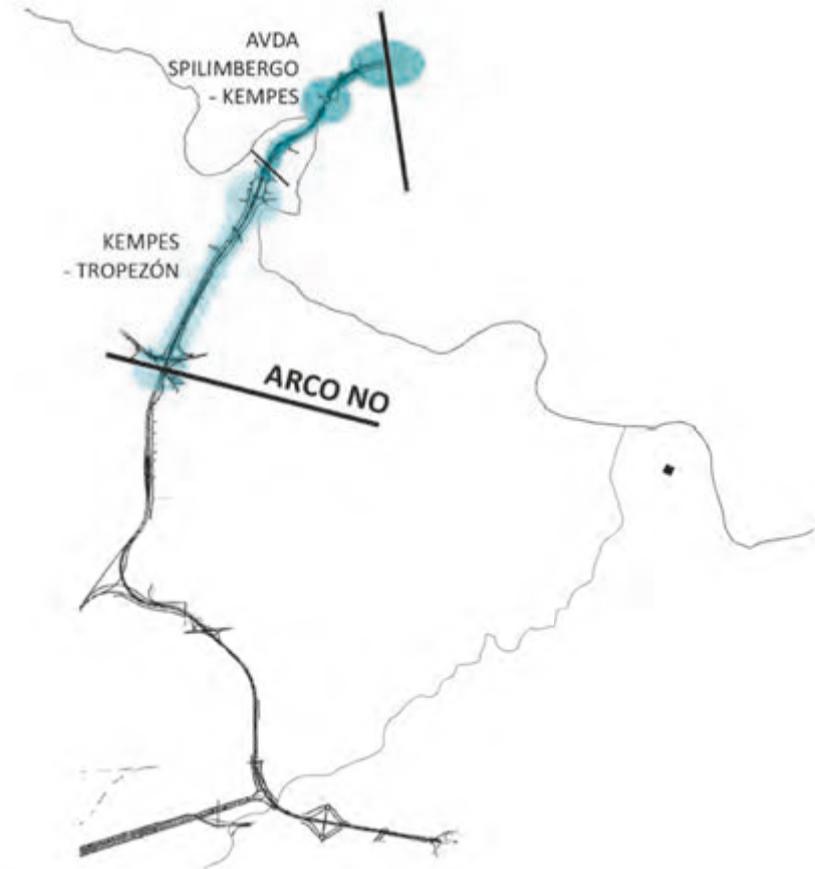
Plano del proyecto en su tramo frente al Estadio mundialista Mario Alberto Kempes.

desde el intercambiador de la avenida Spilimbergo hasta el túnel bajo el nudo vial 14 (de 190 metros de extensión) al cual ingresa y egresa en trinchera. El segundo, con sus 1,8 kilómetros de longitud que se desarrollan completamente elevados sobre viaducto franqueando la llamada “zona del Chateau” y el cruce del río Suquía. El tercer sector comprendido entre el estadio Kempes y El Tropezón, se resolvió a nivel con un paso inferior a la altura de avenida Del Piamonte.

Este tramo tiene su desarrollo por zonas, de gran uso y circulación de gente y automóviles debido a los eventos de gran envergadura que se desarrollan en el estadio y en el predio ferial. El trazado original consideró la resolución con la presencia del entonces Estadio Mundialista Chateau Carreras. Pero cuando la obra se volvió a estudiar aparecían también el complejo ferial y la escuela de turismo, el Instituto Provincial de Educación Física (IPEF), el Centro de Convenciones Córdoba, el parque del Kempes y el parque del Chateau. Además, hacia el noroeste, entre avenida Ejército Argentino camino a La Calera y el río Suquía, se había producido el asentamiento de gran cantidad de barrios, mayormente urbanizaciones privadas y cerradas, que aumentó considerablemente la población de la zona.

El proyecto incluyó la construcción de puentes para conectar mediante las avenidas Del Piamonte, Padre Claret y Cardeñosa, y un puente ferroviario paralelo a esta última. Se construyeron las calzadas principales y calles colectoras en todo el tramo y un distribuidor en la zona del estadio Kempes y el complejo ferial. Esta gran rotonda bajo el viaducto vincula a través de ramas con la avenida Circunvalación y la conecta, mediante dos rotondas menores, con los dos puentes existentes aguas arriba sobre el Suquía y con el denominado “puente 15”, ubicado aguas abajo.

El cruce del nudo vial 14, Mujer Urbana, ubicado en la avenida Rafael Núñez se realizó en trinchera hasta el túnel de 190 metros de longitud proyectado por debajo del nudo, continuado en trinchera en los tramos de acceso. Al espacio previsto en esta zona como segundo nivel subterráneo para el cruce de la circunvalación, hubo que adaptarlo a las nuevas necesidades, y agregarle



los importantes sistemas de desagües diseñados para esta nueva obra, de mayor envergadura.

Se previó la iluminación completa de calzadas principales, distribuidores de tránsito y cruces a distinto nivel y/o puentes y el túnel nudo vial avenida Rafael Núñez, de la misma manera que las obras hidráulicas, señalización vertical, demarcación horizontal, parquización, etc.

La ejecución de este arco se dividió para su licitación y construcción en dos tramos:

- Tramo avenida Spilimbergo - estadio Kempes: 2,4 kilómetros
- Tramo estadio Kempes - El Tropezón: 3,8 kilómetros

Esquema arco NO dividido en dos tramos para su licitación y construcción.



ARCO SUROESTE:

distribuidor El Tropezón - distribuidor

Ruta provincial 5

El denominado “arco suroeste” de la avenida Circunvalación presenta una longitud de casi 11 kilómetros que se desarrollan entre el distribuidor ubicado en el cruce con la ruta provincial E-55 (autovía Córdoba - La Calera), denominado El Tropezón y el distribuidor del cruce con la ruta provincial 5 (autovía Córdoba - Alta Gracia).

Iniciando el arco desde el distribuidor existente en la intersección con el corredor avenida Colón - RP E-55, conocido como El Tropezón se desarrollan los siguientes 2,2 kilómetros hasta el distribuidor de tránsito previsto a la altura de barrio 20 de Junio –que conecta con la avenida Santa Ana (progresiva 33+250).

Originalmente el sector se encontraba operativo a través de una doble vía con perfil de arteria urbana e intersecciones a nivel para el acceso a los barrios del sector. El proyecto de cierre de circunvalación previó la readecuación del empalme de ramas en el distribuidor de El Tropezón y la construcción de las calzadas principales de la autopista, un distribuidor de tránsito para accesos a los barrios del sector con puentes en calzadas principales, ramas de conexión, una rotonda inferior y calles colectoras.

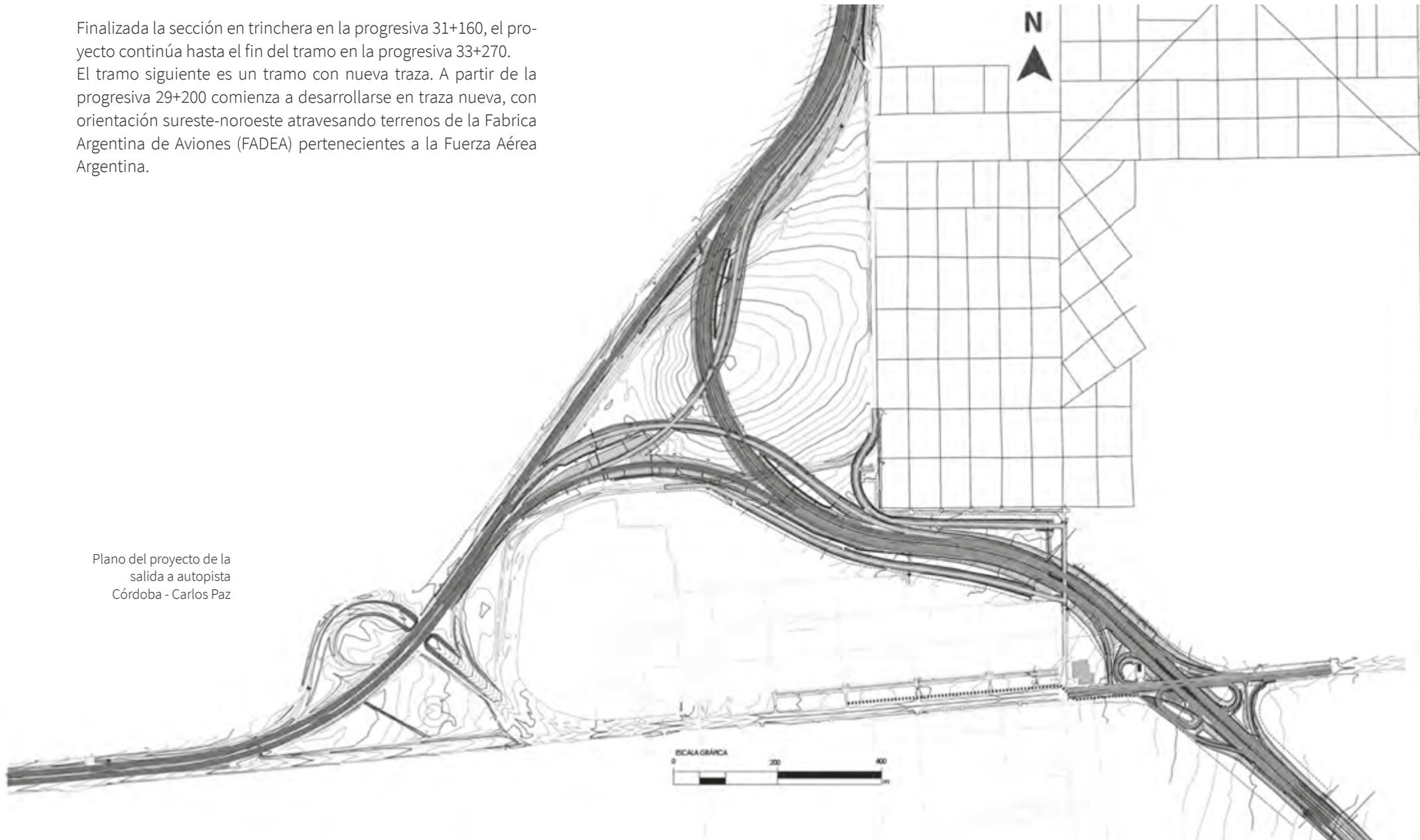
Continuando al sur en la progresiva 33+270 se incorpora en el trayecto un distribuidor con ramales direccionales para empalme con la autopista Córdoba - Villa Carlos Paz (RN 20).

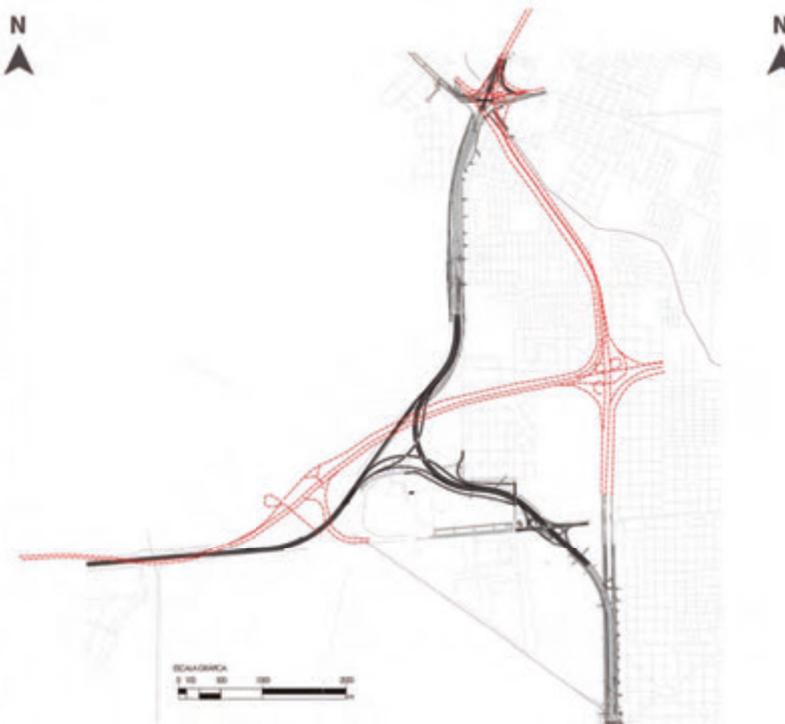
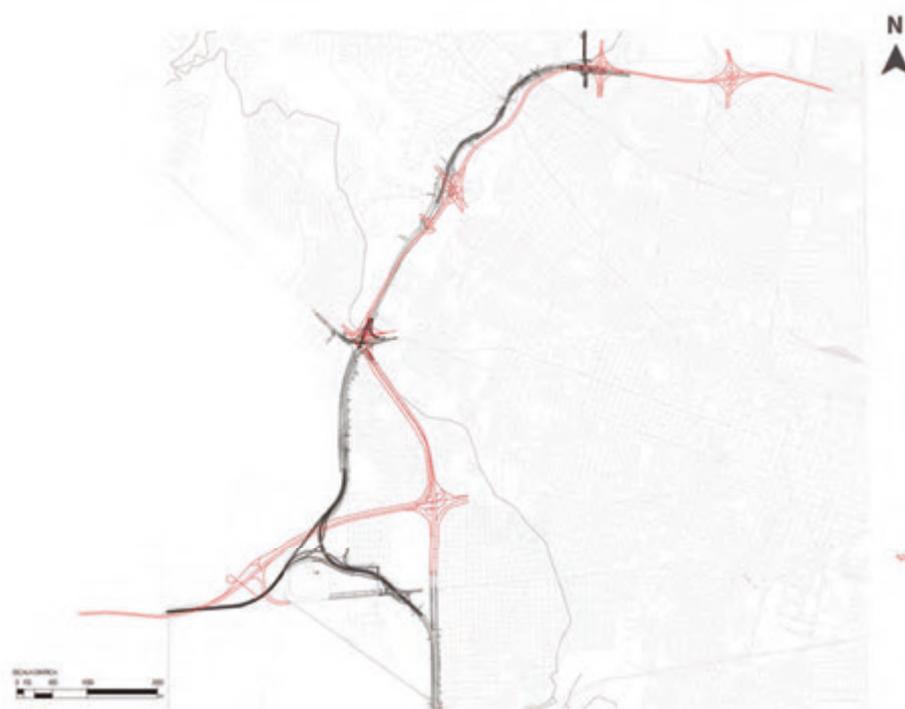
En este punto se da el encuentro de dos flujos de muy alto tránsito, el que viene de las sierras a gran velocidad por la autopista, que absorbe el tráfico de todo el valle de Punilla y del valle de Traslasierra, y el que circula por la avenida desde el norte y el sur. Entonces ese nudo debía tener un diseño que facilite la circulación, dinamizando de forma eficaz el gran volumen de tránsito. Los distribuidores se resolvieron con ramales direccionales, que permiten tener continuidad y fluidez de movimiento. El diseño de este distribuidor apunta a eso. Son dos ramales direccionales de dos carriles cada uno que se juntan en la autopista: dos carriles que vienen del norte y dos que vienen del sur y llegan cuatro al peaje de la autopista. En el sentido inverso vienen cuatro carriles y se van dos para el norte y dos para el sur. Esta disposición es más moderna que la del diseño de los nudos utilizados en los proyectos anteriores.

Plano del proyecto del arco suroeste.

Finalizada la sección en trinchera en la progresiva 31+160, el proyecto continúa hasta el fin del tramo en la progresiva 33+270. El tramo siguiente es un tramo con nueva traza. A partir de la progresiva 29+200 comienza a desarrollarse en traza nueva, con orientación sureste-noroeste atravesando terrenos de la Fabrica Argentina de Aviones (FADEA) pertenecientes a la Fuerza Aérea Argentina.

Plano del proyecto de la salida a autopista Córdoba - Carlos Paz





Plano del proyecto original sobre trazado actual en los terrenos de FADEA.

El nuevo y controvertido trazado pasa por terrenos pertenecientes a la Fuerza Aérea Argentina. La propuesta original sufrió variados cambios ligados a propuestas que buscaban realizar el trazado en principio por zonas expropiadas y que luego fueron usurpadas, los terrenos de Villa La Tela, lo que hacía dificultoso el trámite para liberarlos y recuperarlos.

La siguiente propuesta, que se venía delineando desde 2008, se desarrollaba por fuera de la ciudad, por medio de un apéndice que alargaba el recorrido unos 6 km, aumentando costos para la obra y para la circulación de futuros usuarios, al alargar el recorrido. Esta propuesta resultaba muy interesante para zonas donde desarrolladores llevaban adelante varios emprendimientos inmobiliarios.

Hasta llegar a la última propuesta que requirió de varias gestiones y determinación por parte del Gobierno de la Provincia para poder lograr una opción satisfactoria y sustentable. La traza nueva atravesaría terrenos de FADEA y las calzadas pasarían por debajo de la Av. Fuerza Aérea. Esto implicó, que se suscribieran convenios entre la Municipalidad y el gobierno nacional, para transformar la traza expandida, el apéndice circular en una futura avenida urbana. Los convenios con la FF AA, que permitían ahorrar y acortar el recorrido atravesando los predios militares, finalmente se suscribieron y conllevaron el compromiso de trasladar y reconstruir una vivienda del personal, la cisterna de acopio de agua, y así como la reconexión de varios servicios que atravesaría la obra.

El eje principal de proyecto de este tramo se desarrolla en trinchera, recorriendo un total de 4000 metros con esta tipología, principalmente debido a la necesidad de realizar el cruce debajo de la avenida Fuerza Aérea a la altura de la progresiva 30+200 y de la calle Alto Alegre, donde se ejecutaron un distribuidor de tránsito y un puente respectivamente, la avenida Donosa en la progresiva 27+915 y finalmente en este tramo, la traza del ferrocarril ramal Malagueño. Además de incorporar un intercambiador a desnivel en la progresiva 27+400 que vincule el proyecto del boulevard complementario a la avenida Circunvalación.

El tramo se encontraba operativo a través de calzadas colectoras y la arteria urbana avenida Fuerza Aérea. El proyecto retoma parcialmente la traza original prevista para la avenida Circunvalación tras atravesar el área militar.

El desarrollo de los cuatro kilómetros en trinchera culmina en progresiva 27+080, y unos pocos metros adelante, iniciando el nuevo tramo, precisamente en la progresiva 26+960, se produce el cruce del arroyo La Cañada, el cual se efectúa mediante la utilización de los puentes que estaban en operación, que se ampliaron para incluir calzadas principales y colectoras. Desde estos puentes se desarrolla un tramo de 2,45 kilómetros, con un trazado rectilíneo en dirección este, con tres carriles por calzada sobre nivel.

El acceso a la planta de la empresa Renault en el barrio Santa Isabel, colindante a la avenida, se efectúa a través de la calle Impira, para lo cual se incluyó un distribuidor frente a la usina Bazán de la

Empresa Provincial de Energía, que desemboca en dicha calle. En la progresiva 25+400 se ubica un trazado ferroviario que conecta con la planta automotriz, que está previsto reactivar. De acuerdo a esto, se proyectó un cruce a distinto nivel, manteniendo la traza ferroviaria e incorporando calles locales para la vinculación de las colectoras interna y externa, dando además continuidad a la trama vial urbana.

El cierre de este arco sudoeste, se produce al sur, en el distribuidor de RP5, punto de inicio del primer tramo realizado de la avenida Circunvalación 60 años antes, en la progresiva 24+500. en este cruce se previó el completamiento del distribuidor en la intersección con RP5 (avenida Armada Argentina) mediante la incorporación de los ramales faltantes.

Para realizar la licitación y su construcción, el arco sudoeste se dividió en cuatro tramos:

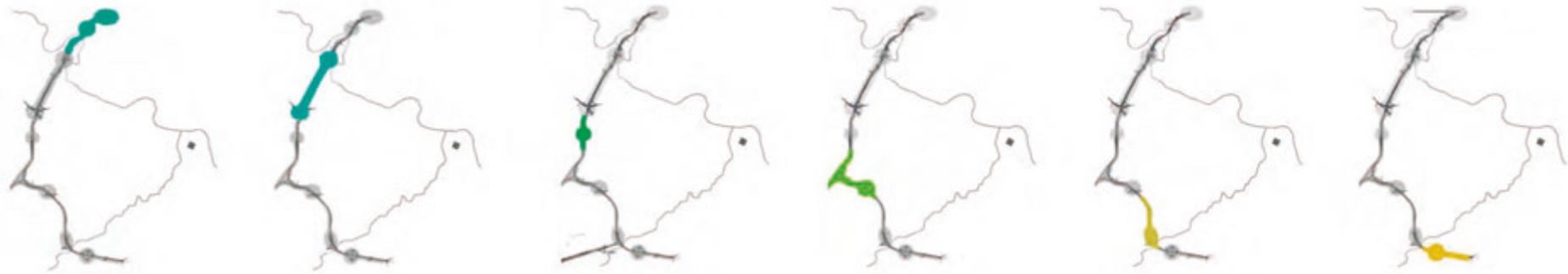
Tramo distribuidor El Tropezón - Santa Ana: 2,2 kilómetros.

Tramo distribuidor Santa Ana - avenida Fuerza Aérea: 3,5 kilómetros.

Tramo avenida Fuerza Aérea - puentes sobre Arroyo La Cañada: 2,8 kilómetros.

Tramo puentes sobre arroyo La Cañada - distribuidor ruta provincial 5: 2,45 kilómetros.

Esquema de los tramos en que se dividió el arco sudoeste para la realización de la obra



Sistema de drenaje

Como parte de la obra del cierre del anillo de circunvalación, se construyeron desagües pluviales de grandes dimensiones, que fueron diseñados para el drenaje de caudales originados por lluvias extraordinarias y así evitar inundaciones en la ciudad de Córdoba. Los desagües se ejecutaron a lo largo de los 17 kilómetros de las nuevas calzadas de la circunvalación divididos en dos grandes sistemas: el del arco noroeste, que descarga en el río Suquía, y el del arco suroeste, que desemboca en el arroyo La Cañada. La mayor parte del sistema de desagüe se desarrolla a través de conductos subterráneos sobre los cuales se construyeron las calzadas principales de la avenida. En su diseño se utilizaron modelos digitales para calcular y dimensionar sus secciones y características. Las recurrencias consideradas fueron extraordinarias asociadas a una recurrencia máxima de 500 años, y sobre la hipótesis de aportes desde los sistemas hídricos Sierras Chicas y Anisacate.

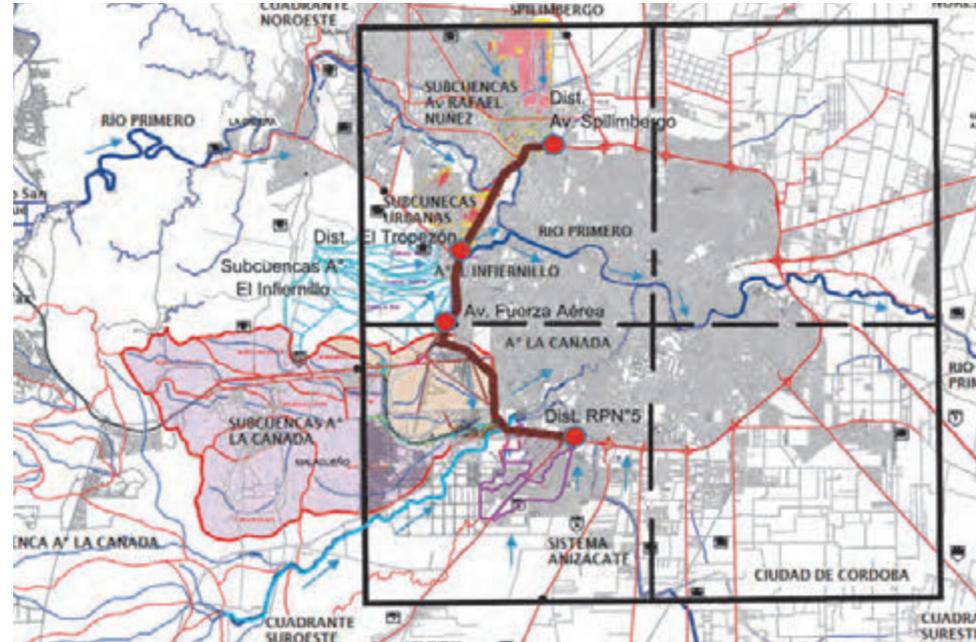
Los sistemas hídricos sobre los que se desarrolló el proyecto son dos y coinciden en gran medida con los arcos señalados anteriormente:

ARCO NOROESTE

Se extiende desde la avenida Spilimbergo hasta el final del tramo en avenida Fuerza Aérea, con una longitud de traza de 11,7 kilómetros.

Desde la avenida Spilimbergo hasta El Tropezón, las cuencas predominantes son urbanas: las denominadas avenida Rafael Núñez y avenida Spilimbergo. Estas forman parte de la cuenca del río Suquía, y como particularidad se aplicó la hipótesis de aportes desde el sistema hídrico Sierras Chicas. El sistema diseñado desagua en el río Suquía.

A partir del El Tropezón hasta la avenida Fuerza Aérea, la cuenca se denomina arroyo El Infiernillo, y se superpone con la subcuenca de La Cañada. La cuenca fue parcialmente canalizada median-



Cuencas hidrológicas - sistemas hídricos que ingresan a la ciudad de Córdoba.

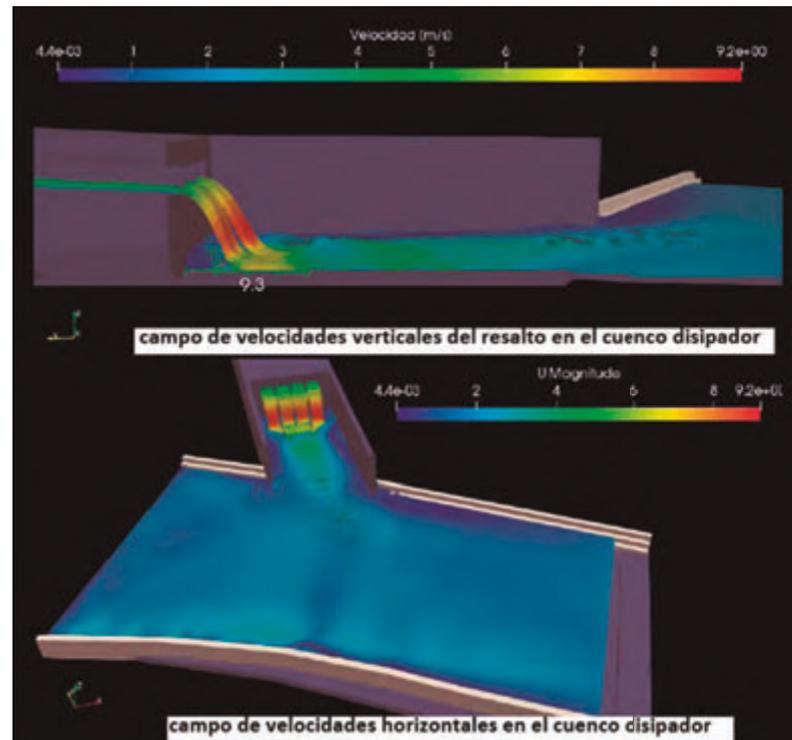
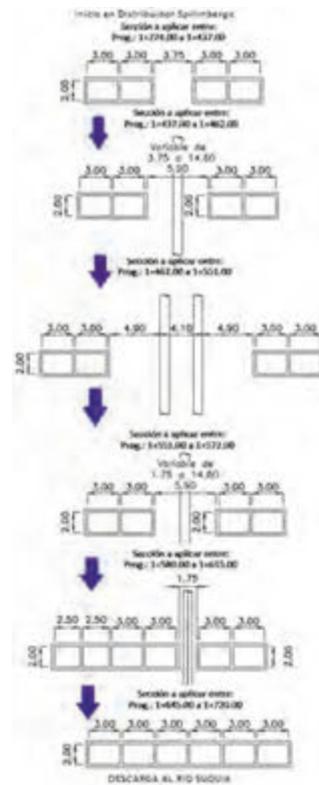
te un túnel *linner* de tres metros de diámetro bajo el distribuidor El Tropezón. La obra ejecutada en esta sección se ajustó a las unidades hidráulicas existentes, ya que el sistema pluvial estaba condicionado a la máxima capacidad pluvial existente en la descarga hacia el arroyo El Infiernillo.

Las recurrencias consideradas son extraordinarias, asociadas a una precipitación máxima probable (PMP) de $d=180\text{mm}$ / intensidad= 70mm/h ; $d=360\text{mm}$ / Intensidad= 43.4mm/h .

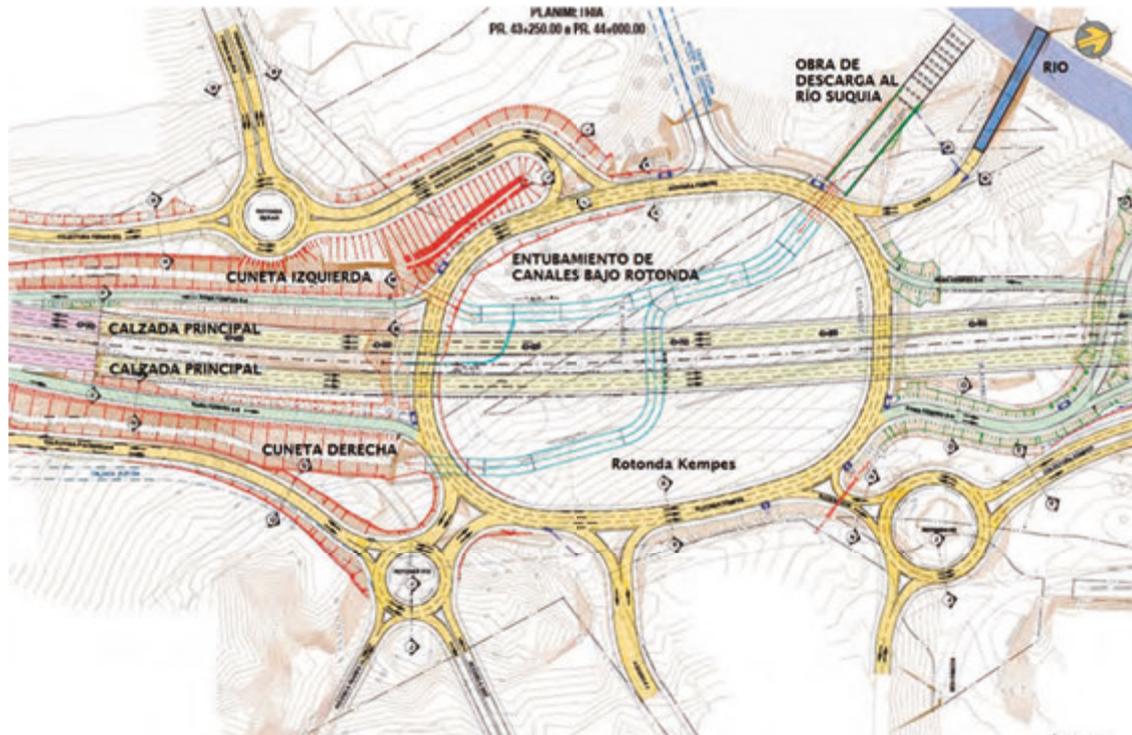
El sistema de desagüe pluvial del arco noroeste de la ciudad se divide en dos sistemas convergentes al río Suquía. El primero colecta desde el norte, desde el distribuidor Spilimbergo, hasta el río Suquía. El segundo lo hace desde el sur, desde el distribuidor

El Tropezón, hasta el mismo río, posibilitando el escurrimiento de las cuencas que lo afectan.

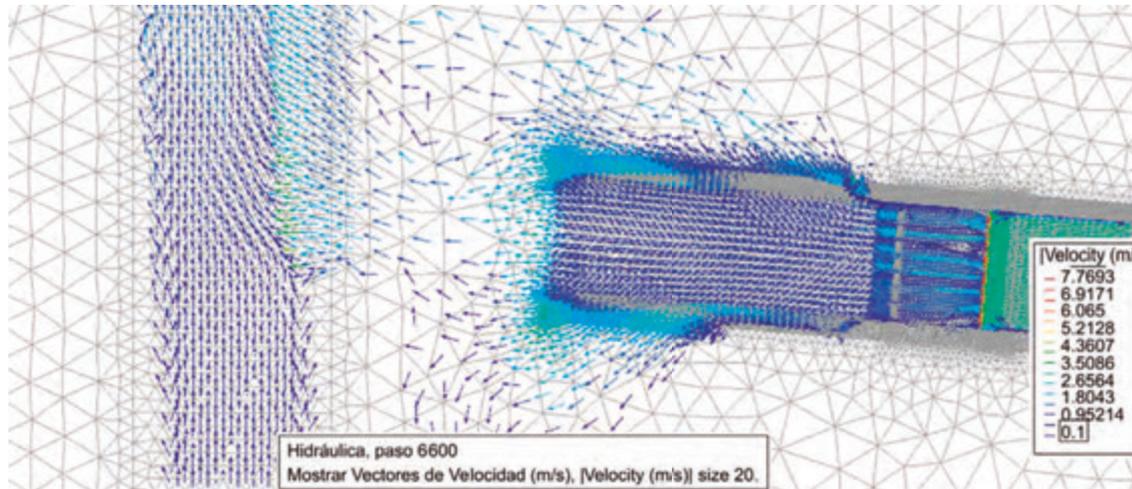
El sistema de desagüe está compuesto principalmente por cuatro conductos cerrados de hormigón armado de tres metros de ancho por dos metros de alto. Tiene una longitud total de 1,9 kilómetros y permite desaguar un caudal extraordinario de 132 metros cúbicos por segundo hacia el río Suquía. Para el diseño de la obra de descarga al río se ejecutaron análisis computacionales 3D OpenFOAM® v5.01, con diversos escenarios posibles de operación a los fines de analizar el comportamiento hidráulico de erosión y campo de velocidades en la zona de descarga de los desagües pluviales y el cauce del río.



A la izquierda, secciones hidráulicas tipo bajo calzadas principales de los cuatro conductos de hormigón armado. Permiten desaguar un caudal de 132 metros cúbicos hacia el río. A la derecha, modelo hidráulico 3D de la obra de descarga al río para verificar el comportamiento hidráulico en ese desagüe.



Planimetría del proyecto hidráulico bajo la rotonda del estadio Kempes. Se señalan los canales de entubamiento que descargan en el río desde el sur.



Planimetría hidráulica. Modelo hidráulico 3D de la obra de descarga al río.

ARCO SUROESTE

Este sistema se desarrolla con una longitud total de 5,25 kilómetros. Las subcuencas estudiadas son mayormente urbanas y en parte rurales, y forman parte de la cuenca del arroyo La Cañada. Asimismo, en esta sección se consideró la incidencia del sistema hidráulico Anisacate.

El sistema diseñado desagua en el arroyo La Cañada, aguas abajo de la intersección de los puentes de avenida Circunvalación y dicho arroyo. Las recurrencias consideradas son extraordinarias asociadas a una recurrencia máxima de 500 años: ($d=120\text{mm}$ / Intensidad= 65.79mm/h ; $d=180\text{mm}$ / Intensidad= 47.26mm/h), con el objetivo de brindar previsibilidad y seguridad a la obra.

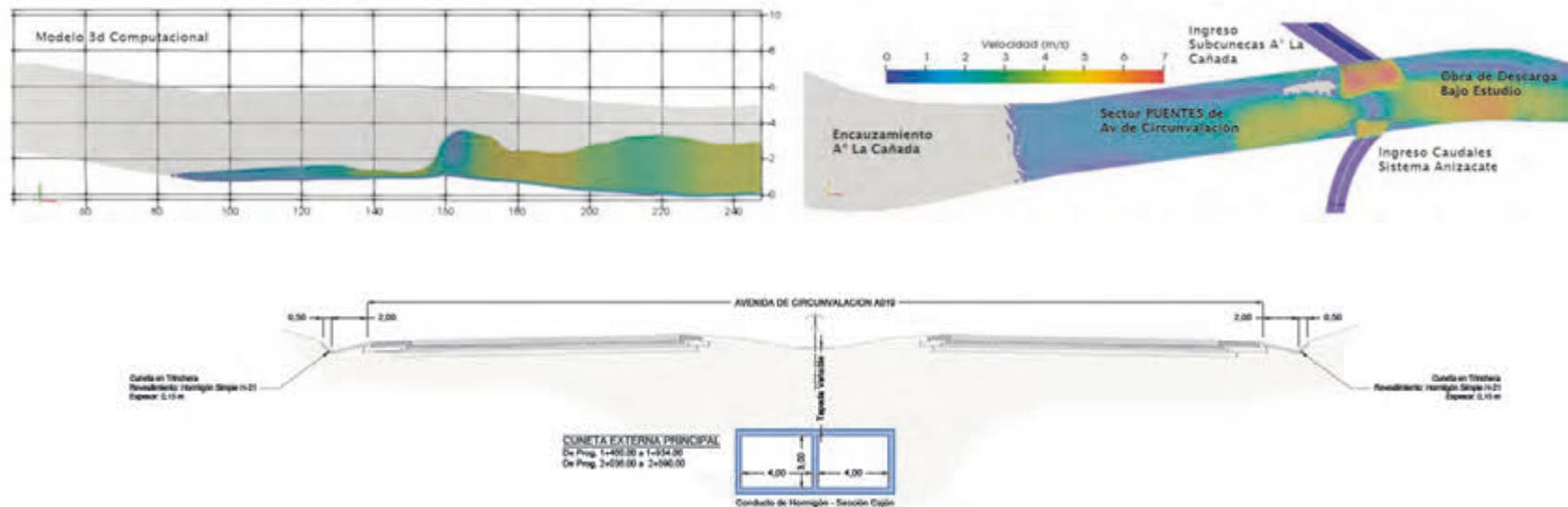
Las obras hidráulicas a desarrollar tuvieron su incidencia y acompañaron la estrategia de desarrollo de la obra por tramos. Las unidades hidráulicas de diseño que resultaron luego de los diversos análisis y modelos computacionales poseen dimensiones importantes, y la mayor parte se desarrolla a través de conductos subterráneos sobre los cuales se construyeron las calzadas principales de la avenida Circunvalación.

Entre la avenida Fuerza Aérea y La Cañada, con un desarrollo de 5,9 kilómetros, los desagües están compuestos por conductos rectangulares revestidos a cielo abierto, más dos conductos de hormigón cerrado de bocas de 4,75 metros de ancho por tres metros de alto. El caudal de descarga es de 74 metros cúbicos por segundo hacia el arroyo La Cañada. Este tramo se proyecta considerando la descarga propia y la del anterior tramo, su desagüe se realizará abajo de los puentes de avenida Circunvalación. Como en las otras secciones estudiadas se modelaron estudios 3D informáticos a los efectos de analizar diversos escenarios hipotéticos de operación y prever posteriormente las obras de protección necesarias.

Al Arroyo llegan también los desagües que se inician en el distribuidor de la ruta provincial 5, de una extensión total de 2,6 kilómetros, compuesta por conductos a cielo abierto y conductos cerrados con dos bocas de hormigón armado de cuatro metros de ancho por tres metros de alto. Capta las cuencas urbanas y parte del sistema Anisacate.

Modelo 3D de análisis de los caudales en el área de descarga sobre el arroyo La Cañada.

Corte de calzada donde se aprecia la escala de los conductos de desagüe en la progresiva 27,400.



TÚNEL RUBÉN AMÉRICO MARTÍ

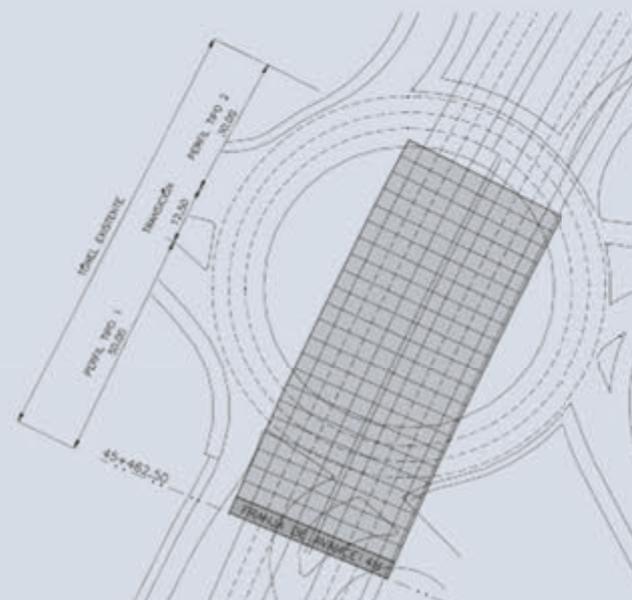
La misma minuciosidad en la planificación quedó de manifiesto en la resolución del túnel bajo el monumento Mujer Urbana, que consiste en un cruce de tres niveles. En el nivel superior se encuentra la rotonda de conexión. En el nivel medio, el túnel de la avenida Núñez. Y en el nivel inferior, el túnel de avenida Circunvalación, parte de cuya estructura fue construida hace aproximadamente tres décadas.

El tramo central, de 90 metros, había sido construido en 1998 como parte de las obras del nudo vial 14, ejecutado por la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba durante la gestión del intendente Rubén Américo Martí.

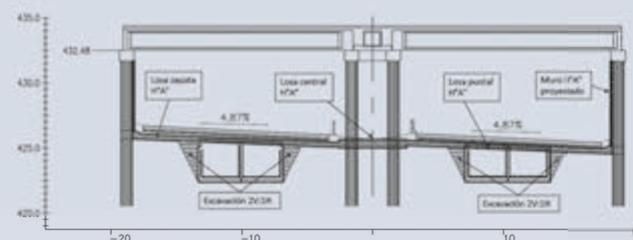
El diseño original del túnel y su estructura fue realizado sin prever la excavación adicional para la ejecución de los conductos pluviales que el nuevo proyecto dispuso bajo ambas calzadas de la avenida Circunvalación. Por esto tuvo que ser modificado pues las incorporaciones de los desagües provocaba una disminución de la resistencia pasiva y su capacidad de carga.

Por tal motivo, se realizaron las verificaciones estructurales correspondientes y se diseñó una solución estructural y constructiva que permitiera asegurar la resistencia y capacidad de carga de los distintos elementos del túnel.

La solución adoptada consistió en mantener la excavación de fondo prevista y utilizar puntales de acero que fueron instalados antes de la excavación de los conductos de desagüe. Finalmente se construyeron losas de hormigón armado entre los pilotes centrales y laterales, y entre las losas se colocaron puntales de acero consistentes en dos perfiles doble T de 300 metros.

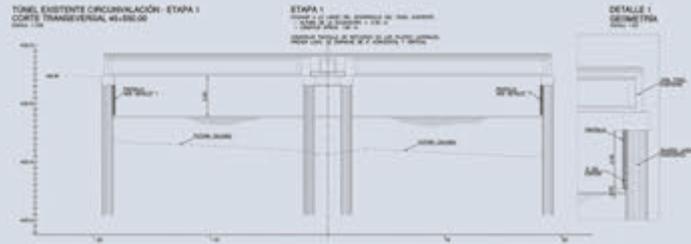


Nudo vial Mujer Urbana, con túnel pre-existente a la obra de cierre de circunvalación.

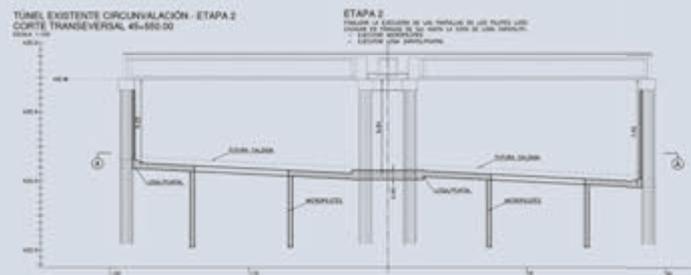


Corte transversal de progresiva 45+550. Elementos estructurales de solución definitiva.

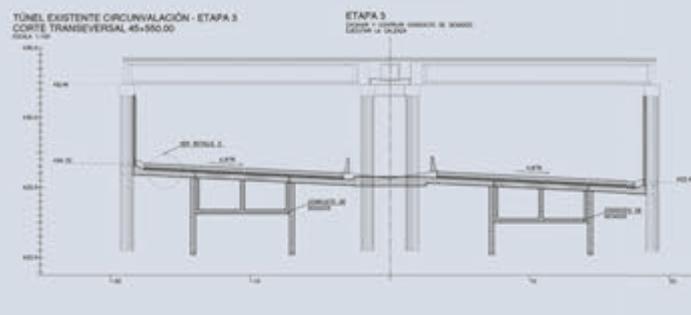
Etapas constructivas: corte transversal progresiva 45+550 y cortes. El grafico muestra el proyecto del nivel que tomara el túnel, se ve además la ubicación del primer tramo de pantallas de refuerzo de los pilotes.



El grafico muestra la excavación del nivel que adoptara la avenida y el completamiento de las pantallas laterales.



En el grafico los conductos de desagüe por debajo del nivel de la carpeta. Se aprecian además los detalles de banquetas y barandas de seguridad



El procedimiento constructivo adoptado se resume en las siguientes etapas principales:

Etapa 1:

- Excavación masiva por debajo del techo del túnel en una altura de 3,5 metros en toda la longitud del túnel
- Construcción de pantallas de refuerzo de pilotes laterales de 2,5 metros de altura

Etapa 2:

- Excavación en franjas de cinco metros hasta cota de losa zapata/punta
- Completamiento de pantallas de refuerzo de pilotes laterales en cada franja
- Construcción de las losas zapata /punta

Etapa 3:

- Excavación y construcción de conductos a lo largo del desarrollo del túnel
- Construcción de calzada, incluyendo relleno granular, pavimento de hormigón, cordones y defensas del túnel preexistente

Los tramos de entrada y de salida del túnel se desarrollan en trinchera, lo que dio origen a múltiples desafíos, incrementados por la necesidad de contener y atender todas las condiciones geométricas y de estabilidad de los suelos y fundaciones del tramo.

La solución estructural adoptada consistió en una construcción de secciones de muro colado con anclajes, secciones de muro sin anclaje y muros de gravedad. El sistema contempla la ejecución de un muro guía que permite la excavación en profundidad del muro de fundación y contención.

Desde el punto de vista de la seguridad, se realizaron los estudios necesarios que permitieran verificar la ventilación, se colocaron banquetas de defensa laterales de hormigón tipo New Jersey con

nivel de seguridad TL5 del lado interno, y cordón y vereda de emergencia del lado externo; se incorporaron instalaciones de protección contra incendios y un revestimiento tipo ignífugo en las paredes laterales y sistemas de señalización ITS que permiten gestionar y controlar el tráfico en los tres carriles por sentido de circulación.

Se dotó, además, al túnel de los principales y más modernos sistemas de seguridad, con las verificaciones necesarias basadas en las Normas NPFA 502 edición 2017 (Standards for road tunnels, bridges and other limited access highways) de Estados Unidos, y se diseñaron las necesarias instalaciones para protección contra incendios, cumpliendo con las exigencias legales y la normativa vigente.

Para el funcionamiento y monitoreo de estos sistemas de seguridad se realizaron los espacios técnicos necesarios como sala de bombas y cisternas de reserva de agua, ubicadas al sureste de la rotonda de la Mujer Urbana, en una estructura semisubterránea monitoreada, y conectadas al propio sistema ITS del túnel.

La reserva de agua construida es una estructura de hormigón armado de 240.000 m³, dividida en dos cámaras. Dentro del túnel,

se ubicaron en forma gemela cinco estaciones, cada una de ellas dotada de dos gabinetes de hidrantes con válvulas tipo teatro de 2 1/2" y dos extintores manuales. En ambos extremos del túnel, independiente del resto de las estaciones, se instalaron postes hidrantes para uso como impulsión de bomberos.

Cuenta además con un sistema de transporte inteligente (ITS) cuyo objetivo principal es monitorear y controlar los sucesos que ocurren dentro del túnel en y sus alrededores. Las funcionalidades principales del sistema son: monitoreo del tráfico, control de señalización y cartelería variable, lectura de patentes, detección de velocidad y gestión de planes de contingencia. Todas estas funciones del sistema están agrupadas dentro de los diferentes módulos.

El diseño del sistema de iluminación se realizó considerando las exigencias de la Dirección Nacional de Vialidad, basadas en la norma internacional CIE 88:2004 para iluminación de túneles. En total se instalaron unas 130 luminarias en cada lateral, tanto para la iluminación nocturna como para la diurna.

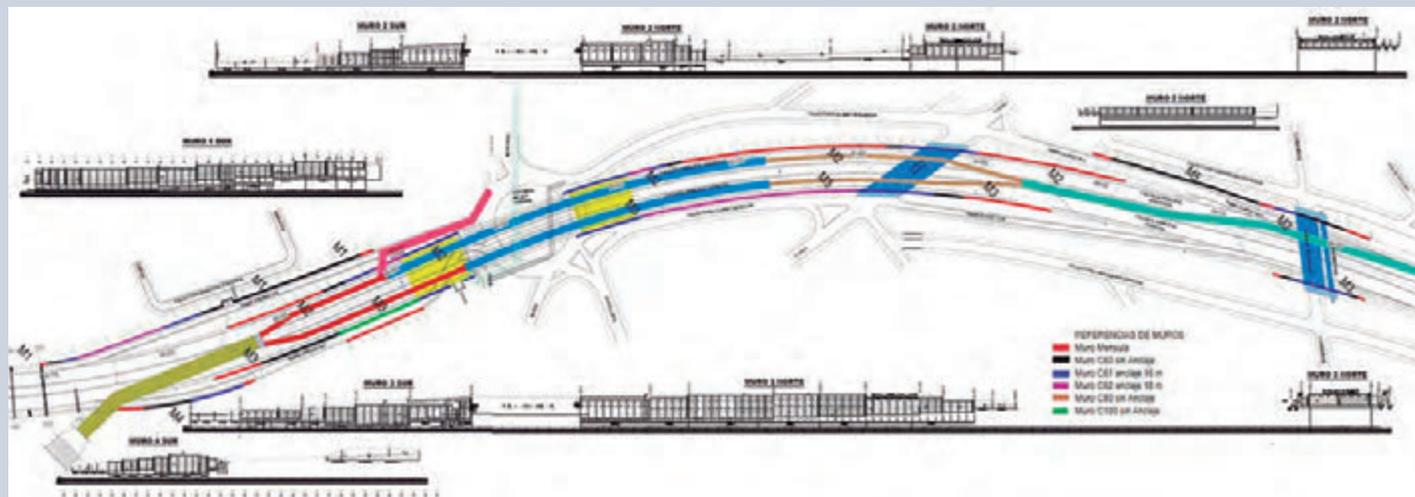


Gráfico planimétrico en el que se detalla la ubicación y las características de cada muro colado, además de los conductos de desagües y sus secciones.

VIADUCTO ESTADIO KEMPES

El arco noroeste de la avenida Circunvalación posee un tramo de 1,8 kilómetros que corresponde a un perfil elevado tipo puente-viaducto. El viaducto fue proyectado a los efectos de salvar el accidente topográfico del río Suquía entre las progresivas 45+100 y 43+300. De esta manera, desde la salida del túnel en el nudo vial 14 en trinchera, las calzadas principales se elevan sobre el río Suquía, continuando elevadas hasta atravesar la gran rotonda frente al estadio Mario Alberto Kempes, hasta bajar con trazado a nivel hasta el nudo denominado El Tropezón.

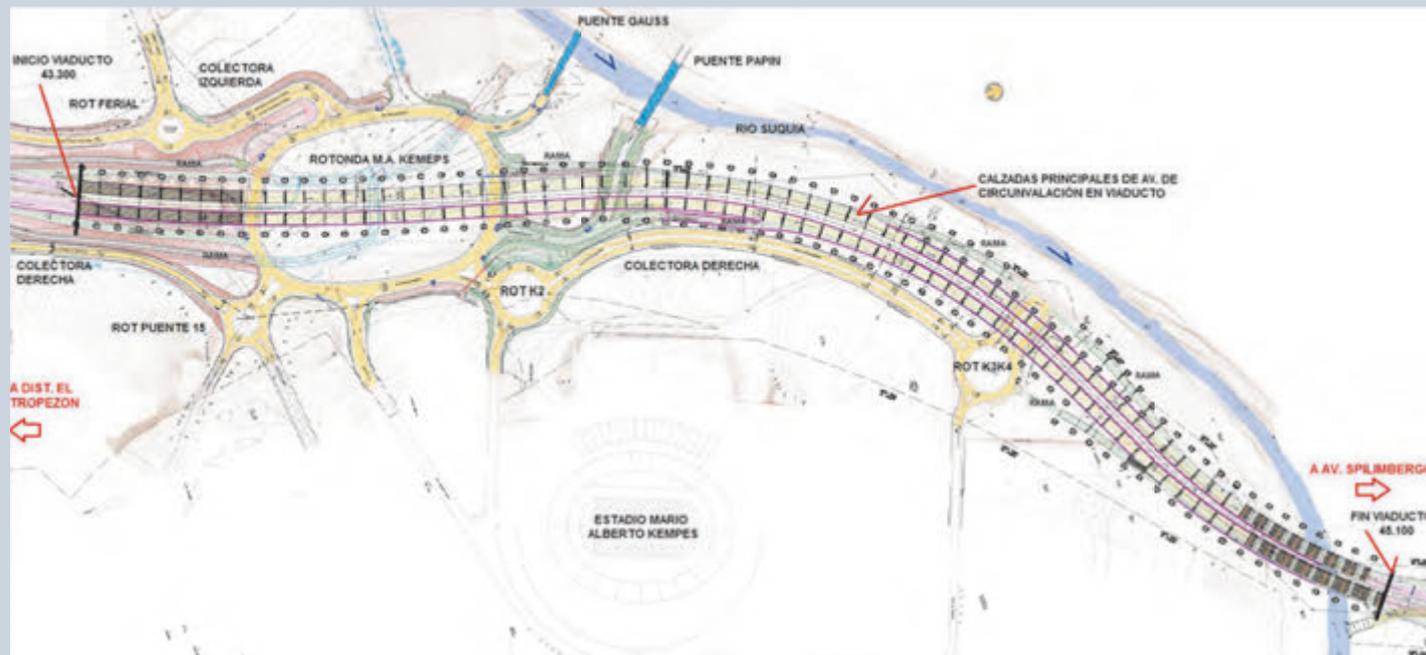
La función del viaducto no es solo recorrer y atravesar el área, sino que de éste se desprenden ramas que lo vinculan con la gran rotonda Mario Alberto Kempes, que organiza los flujos y conduce hacia el estadio de nombre homónimo, el Complejo Ferial Córdo-

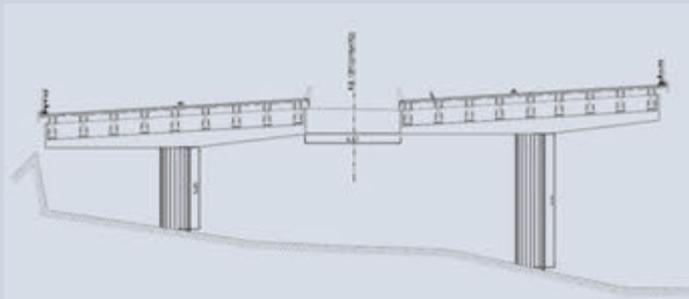
ba, los parques de ambos predios, los puentes 15, Gauss y Dionisio Papin y hacia las colectoras de avenida Circunvalación.

El viaducto se encuentra conformado por un total de 70 pórticos de H°A° por sentido de circulación, vinculados entre ellos por tableros/losas de 26 metros de longitud (luz) y de 15,25 a 18,60 metros de ancho, que soportan una carga máxima entre 925 y 1090 toneladas.

La altura que posee cada pórtico con respecto al nivel del terreno natural varía entre 3,0 y 9,0 metros sobre el río Suquía. En los 1800 metros de viaducto ejecutado se contabilizan aproximadamente 530 columnas. Entre ellas, las ubicadas sobre el río Suquía son pórticos monocolumnas de dos metros de diámetro.

Planimetría general del viaducto en toda su extensión, el gráfico muestra la modulación de la estructura .





Perfil tipo de pórtico monocolumna ubicado en el cauce del río Suquia. Pilotes/columnas de dos metros de diámetro.

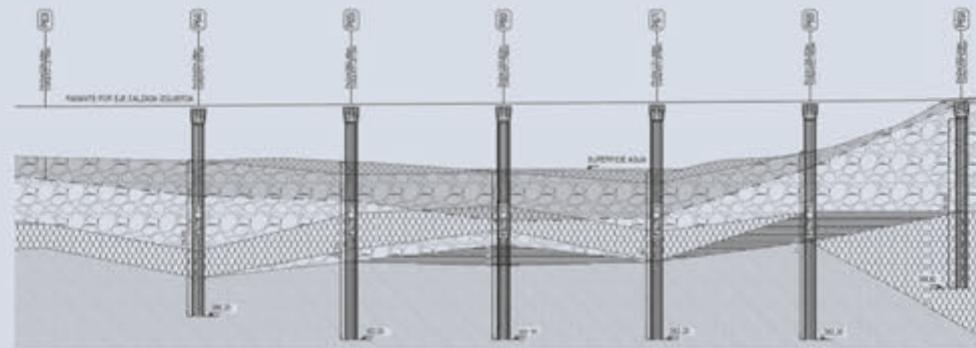
Las fundaciones para dichos pórticos surgen luego de haber realizado estudios hidráulicos de erosión y geotécnicos. Con respecto a los primeros, se ejecutaron modelos computacionales tridimensionales para las recurrencias de diseño de 25 a 100 años solicitadas por la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.

Resultado de los estudios fueron fundaciones del tipo profundas y superficiales según las condiciones de los tramos, siendo los más profundos los pórticos monocolumnas situados en el cauce del río con pilotes cuya ficha llega a los 27 metros de profundidad. Con respecto al diseño vial, cada corredor por sentido de circulación alberga tres carriles de 3,65 metros de ancho más un carril de aceleración, con banquina interna de un metro y externa de 2 a 2,50 metros de ancho.

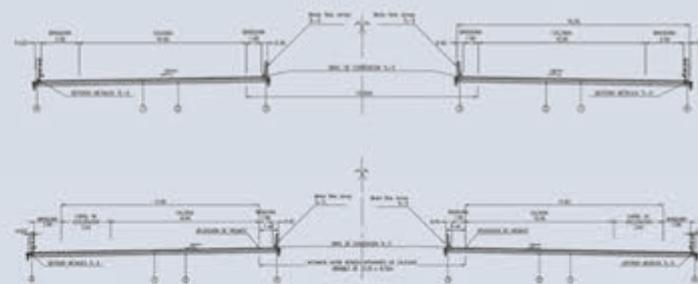
En materia de seguridad vial se adoptaron elementos de seguridad únicos en el país. Para su selección se analizaron las tendencias más modernas disponibles tanto en Estados Unidos como en Europa, contemplando las mayores velocidades y cargas de los vehículos que circulan actualmente, y las que podrían surgir en el período de vida útil del viaducto, estimado en más de 50 años.

Se utilizaron defensas metálicas de origen español que encuadran con un nivel de contención TL5, de AASTHO LRFD Design Bridge Specifications, en banquina exterior. Estas defensas son

un tipo de baranda flexible, con estándares de seguridad superiores a las que ofrecen las barandas rígidas, que ante un impacto permite que el vehículo sea redireccionado o devuelto al sistema de manera controlada sin invadir otros sistemas o carriles, minimiza los daños sufridos dentro del vehículo, evita vuelcos o traspasos y ofrece una ventaja adicional desde el punto de vista estético, ya que no crea una barrera visual, lo que brindando una vista abierta a zonas aledañas.



Perfil geotécnico tipo de sector del cauce del río Suquia.



Perfil tipo de viaducto de tres carriles de 3,65 metros de ancho.

Perfil tipo de viaducto de tres carriles de 3,65 metros de ancho más carril de aceleración.

NUEVOS PUENTES

Con la habilitación completa de las nuevas calzadas principales y el cierre definitivo del anillo, la circunvalación de Córdoba sumó nueve nuevas salidas a las 14 existentes, de la 15, denominada Usina Bazán, a la 23, el readecuado distribuidor de avenida Spilimbergo que constituye una nueva vía de acceso directo al aeropuerto Ambrosio Taravella. Ahora totalizan 23 distribuidores y salidas a lo largo de los 47 kilómetros de trazado. Nuevas rutas con mayor circulación requirieron nuevas conexiones.

Para dar viabilidad a los nuevos distribuidores se ejecutaron 27 puentes que permiten resolver los accesos a la calzada principal, cruces a distinto nivel, conexión entre colectoras y una mayor conectividad para los vecinos que viven en los barrios ubicados de uno y otro lado de la avenida.

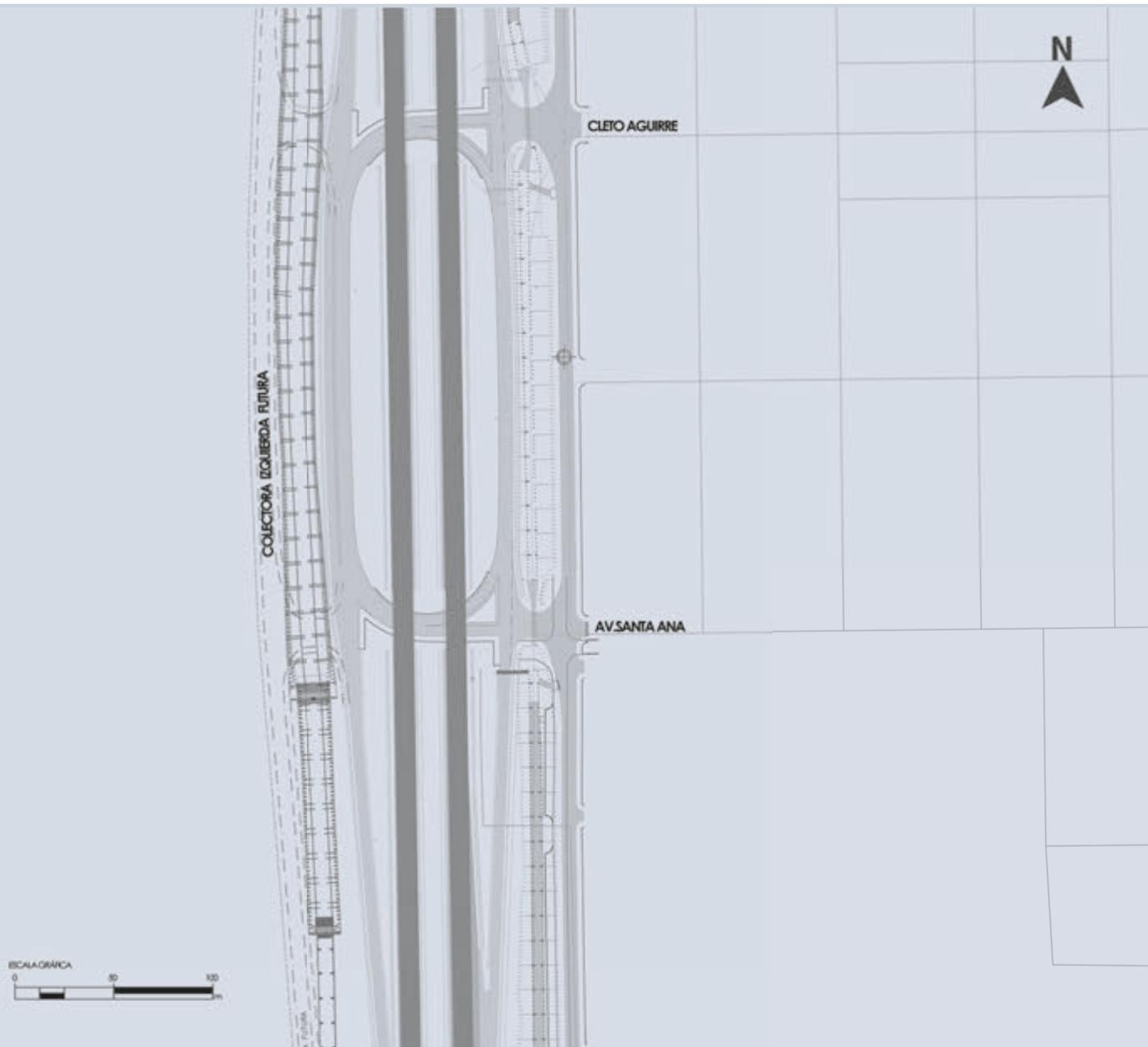
De los 27 puentes planteados en el proyecto, uno se destaca especialmente, como ya vimos, por sus grandes dimensiones: el viaducto de 1.800 metros situado frente al estadio Kempes.

Pero la propuesta, variada en forma y función, no acaba ahí. Incluye los puentes que cruzan sobre las calzadas principales y permiten nuevos accesos a la ciudad, puentes que presentan diferentes diseños, rectos, o curvos en ramales. Incluye también el ensanchamiento de los puentes existentes, que otorgó continuidad a calzadas principales y colectoras. También incluye distribuidores compuestos de varios puentes que permiten el acceso desde y hacia la circunvalación a vastos sectores de la población, posibilitando la conexión en diferentes sentidos. Y puentes sobre avenidas que cruzan la circunvalación y le dan continuidad a importantes arterias, conectando tanto las colectoras como los barrios de la zona. La obra incluye, finalmente, puentes ferroviarios que permiten el cruce a distinto nivel de las vías de los ramales que continúan circulando y de aquellos cuya restitución está en proyecto.







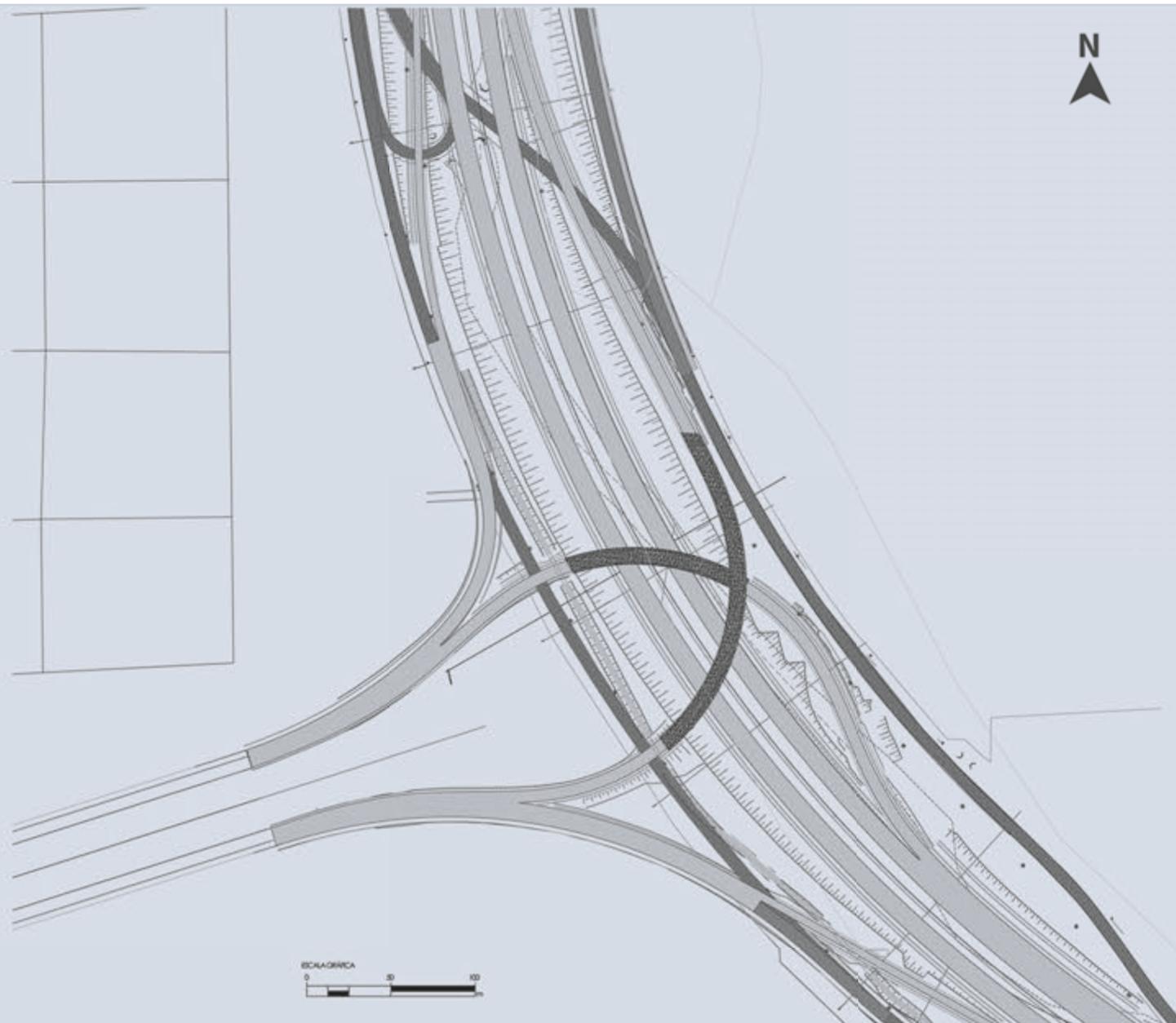


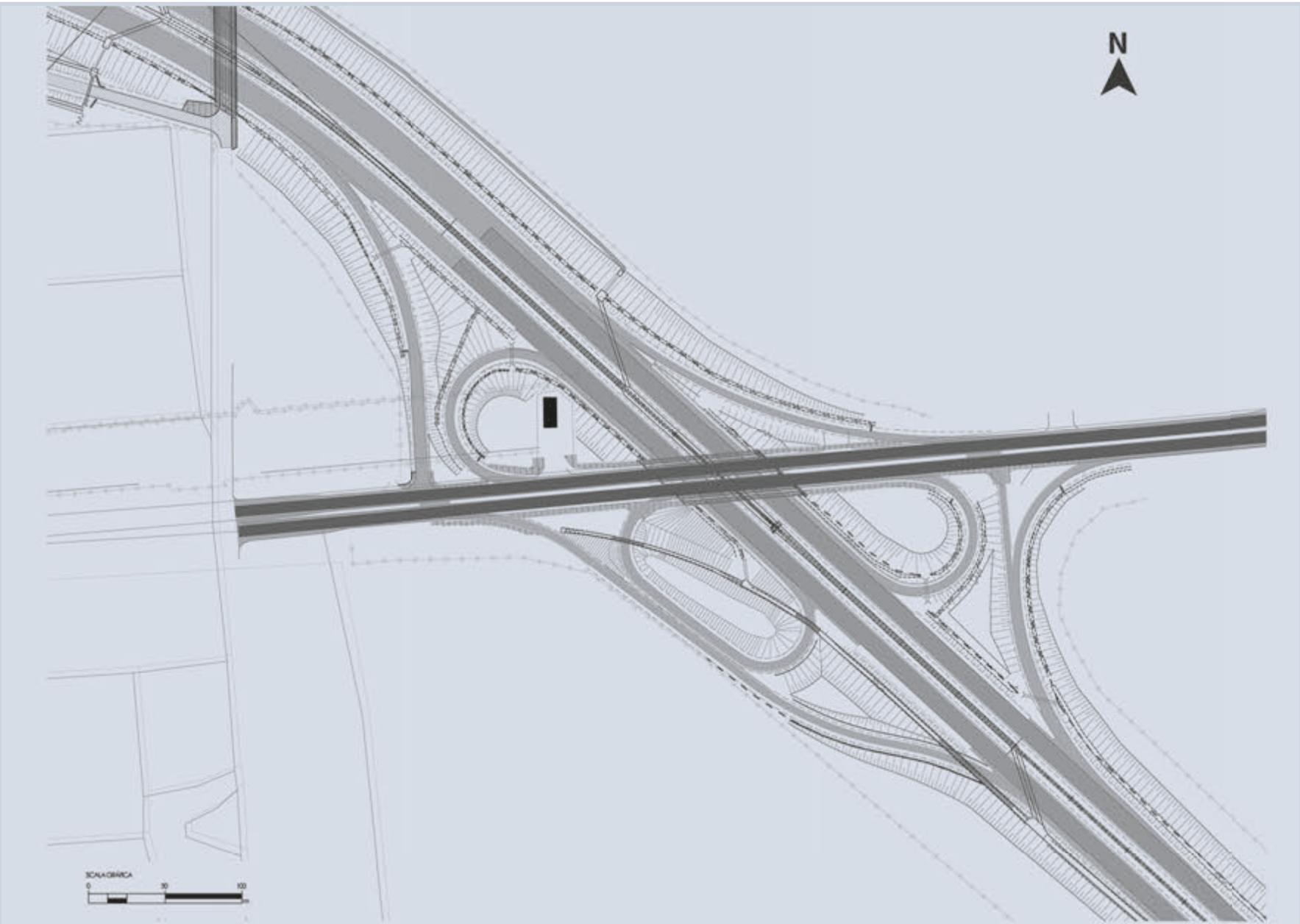
Izquierda: Plano del proyecto del distribuidor Tropezón. Este distribuidor se encontraba operativo, pero se realizó la readecuación de algunas ramas y se construyeron nuevos ramales. Con sus tres niveles constituye el principal acceso al centro de la ciudad a través de la Av. Colón y la conexión con La Calera y urbanizaciones del oeste a través de la Av. Ejército Argentino, Ruta E-55 Autovía Córdoba – La Calera.

Derecha: Plano del proyecto del distribuidor Santa Ana, compuesto de cuatro puentes que permiten el acceso desde y hacia la Circunvalación a través de la Av. Santa Ana. Dicha avenida, junto a su continuidad en Bv. Illía y Av. Sabatini posibilita la conexión oeste - sudeste que cruza la ciudad de manera completa.

Izquierda: Plano del proyecto del distribuidor Boulevard (entre Av. Donosa y el arroyo La Cañada), tiene un diseño curvo en ramales que permitirán acceder desde y hacia el boulevard de enlace entre la Autopista Córdoba Carlos Paz y la Av. Circunvalación.

Derecha: Plano del proyecto del distribuidor de Circunvalación y la Av. Fuerza Aérea: El distribuidor incluye un puente en Av. Fuerza Aérea, ramales de giro a derecha y rulos para resolver los movimientos principales de giro a la izquierda. Este distribuidor permite la conexión hacia el centro por Av. Fuerza Aérea, así como la accesibilidad a barrios del sector, predios de la Fuerza Aérea, la planta de FADEA y el Instituto Universitario Aeronáutico.









Capítulo III • **CAMINO CRÍTICO**





Estrategia ejecutiva. Objetivos y desafíos

El cierre de la avenida Circunvalación de la ciudad de Córdoba, con sus 17 kilómetros, ha sido sin duda, uno de los proyectos más ambiciosos del plan de obras viales que la provincia de Córdoba haya encarado en los últimos años.

Seis contratistas (Benito Roggio e Hijos S.A., Boetto y Butigliengo S.A., SACDE S.A., Afema S.A., Rovella Carranza S.A., y José Chediack S.A.I.C.A.) participaron del proyecto, que estuvo a cargo de Caminos de las Sierras S.A. –concesionaria de la Red de Accesos a Córdoba– y que fue distinguido con el primer Premio a la Obra Vial Provincial por la Asociación Argentina de Carreteras.

Su construcción permitió concluir, tras casi seis décadas desde la aprobación del proyecto de La Padula, uno de los proyectos más esperados por los habitantes de la ciudad mediterránea: una autopista urbana que admite la circulación diaria de entre 50 mil y 60 mil vehículos de manera fluida y ágil, dividiendo el tránsito urbano del pasante con altos estándares de seguridad vial.

Cerca de dos mil operarios participaron de su ejecución, que fue realizada en seis tramos, demandó unos tres años de trabajo y una inversión cercana a los 22 mil millones de pesos por parte del Gobierno de la Provincia.

La ejecución por tramos, agrupada a su vez en dos grandes arcos, Noroeste (distribuidor avenida Spilimbergo - distribuidor El Tropezón) y Suroeste (distribuidor El Tropezón - distribuidor Ruta provincial 5), permitió agilizar el proceso constructivo, avanzar desde distintos frentes de manera simultánea y evitar cortes de tránsito prolongados en el tiempo, algo de vital importancia por tratarse de una obra ejecutada en zonas densamente pobladas. En cada tramo se ejecutaron obras viales en superficie y un gran volumen de obras de drenaje bajo tierra.

En el Arco Noroeste se inscriben los siguientes tramos:

- Avenida Spilimbergo - estadio Kempes, con una extensión total de 2.4 kilómetros. Ejecutado por Benito Roggio e Hijos S.A. – Boetto y Buttigliengo S.A. Unión Transitoria.

- Estadio Kempes - El Tropezón, con una extensión total de 3.8 kilómetros. Ejecutado por SACDE S.A.

En el Arco Suroeste se inscriben los siguientes tramos:

- Distribuidor El Tropezón – distribuidor Santa Ana, con una extensión total de 2.2 kilómetros. Ejecutado por Benito Roggio e Hijos S.A. y SACDE S.A. Unión Transitoria.

- Distribuidor Santa Ana - avenida Fuerza Aérea, con una extensión total de 3,5 kilómetros. Ejecutado por José J. Chediack S.A.I.C.A.

- Avenida Fuerza Aérea Argentina - puente sobre arroyo La Cañada, con una extensión total de 2.8 kilómetros. Ejecutado por Rovella Carranza S.A.

- Puente sobre arroyo La Cañada - distribuidor Ruta provincial 5, con una extensión total de 2.45 kilómetros. Ejecutado por Afema S.A. y Construcciones de Ingeniería S.A. Unión Transitoria.

La obra en primera persona



Vista panorámica del Arco Noroeste durante los inicios de obra. En primer plano ya se ven los primeros grandes conductos de desagüe pluvial.



Vista aérea desde el distribuidor existente sobre avenida Spilimbergo. Sobre la derecha se ve la continuidad de la avenida hacia Los Boulevares, creando así un nuevo acceso hacia el aeropuerto.

ARCO NOROESTE

Tramo avenida Spilimbergo – estadio Kempes

Ejecutado por Benito Roggio e Hijos S.A. - Boetto y Buttigliengo S.A. Unión Transitoria. Jefes de obra: ingeniero Nestor Maggi e ingeniero Vicente Cocciolo.

El denominado Arco Noroeste presenta en su totalidad 6.2 kilómetros que se desarrollan entre el distribuidor ubicado en la intersección con la avenida Spilimbergo y el que se sitúa en el cruce con la ruta provincial E-55, más conocido como El Tropezón.

Su ejecución se realizó en dos tramos: el primero de ellos, de 2.4 kilómetros, abarca desde avenida Spilimbergo hasta el estadio Kempes; y el segundo, de 3.8 kilómetros, va desde el estadio Kempes hasta El Tropezón. Un tramo de alta complejidad de ejecución, que incluyen el túnel y el viaducto.

El viaducto, quedó dividido para su ejecución entre los dos tramos adjudicados, situación que requirió, por parte de las empresas participantes gran coordinación, trabajo en equipo para compartir criterios y organización de los avances de la obra.

El ingeniero Cocciolo fue el responsable de planificar y ejecutar los 2.4 kilómetros que permitieron concluir el sector denominado Arco Noroeste, una zona con algunas particularidades y complejidades que fueron resueltas, básicamente, poniendo el eje en una planificación rigurosa.

“Para hacer frente a esta obra, y a todas las situaciones que su resolución exigía, lo fundamental fue contar con un esquema de planificación muy riguroso que nos permitiera, a medida que la obra iba avanzando, encontrar nuevas y mejores soluciones para su ejecución”, explica el ingeniero.

En el caso de estos 2.4 kilómetros, *“la obra comprendía dos tramos bien diferenciados: el primero de ellos, de 800 metros, de viaducto, que incluye el cruce del río Suquía; y el segundo, que se desarrolla en trinchera, que incluye los 190 metros de túnel bajo*

la rotonda de Mujer Urbana y que finaliza en la vinculación con el intercambiador de avenida Spilimbergo”, detalla Cocciolo.

En ambos casos contemplaba la construcción de las calzadas principales de tres carriles por sentido de circulación y calles colectoras en todo el tramo, el viaducto y el puente sobre el río Suquía, a los que se sumaron tres puentes más: el que da conexión a avenida Padre Claret, al cruce en avenida Cardeñosa y un cruce ferroviario en la progresiva 46.460, además de una obra hidráulica de importantes dimensiones.

“Cuando comenzamos, se había definido utilizar como lluvia de diseño para el proyecto de las obras hidráulicas la precipitación máxima probable (PMP). Al pasar de aplicar las precipitaciones de 25 y 100 años que indicaba el pliego licitatorio, a la PMP, se produce un cambio extremadamente significativo en los conceptos y caudales a captar y conducir, lo que resultó en un incremento considerable de las dimensiones de todas las estructuras de la obra de desagüe”, remarca.

Además, dichos desagües debieron ejecutarse por debajo de las calzadas principales y no por fuera de la zona de trinchera –como se proyectó en un principio– en todo el tramo comprendido entre avenida Spilimbergo y el túnel, modificando, en consecuencia, tanto la metodología de los trabajos como la secuencia constructiva.

Así se dio vida a un conducto principal de desagüe de una extensión total de 1916 metros, que se desarrolló por debajo de toda la obra, desde Av. Spilimbergo hasta el río Suquía, cuya sección máxima es de seis bocas de 3 metros de ancho por 2 metros de altura. De esta forma es posible garantizar el escurrimiento de las aguas provenientes de las lluvias de toda la zona noroeste de Córdoba.

“Para hacer frente a esta obra, lo fundamental fue contar con un esquema de planificación muy riguroso”

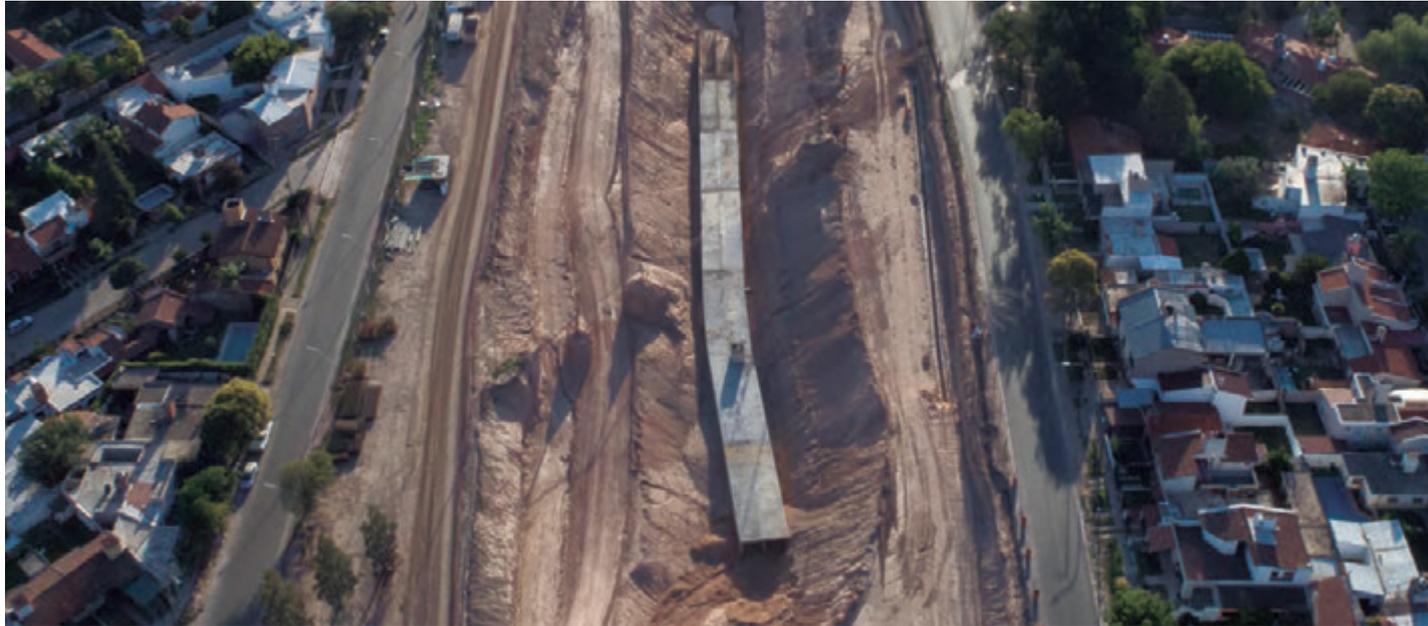
Pag.100: Obrador ubicado en cercanías del Nudo de la Mujer Urbana.

Pag. 101: Vista general del nudo de la 14 o de la Mujer Urbana. En un primer nivel inferior se ve el tunel de la Av Rafael Nuñez en funcionamiento. Por debajo de éste, un nuevo túnel permitira el paso por aquí de la avenida de circunvalación.

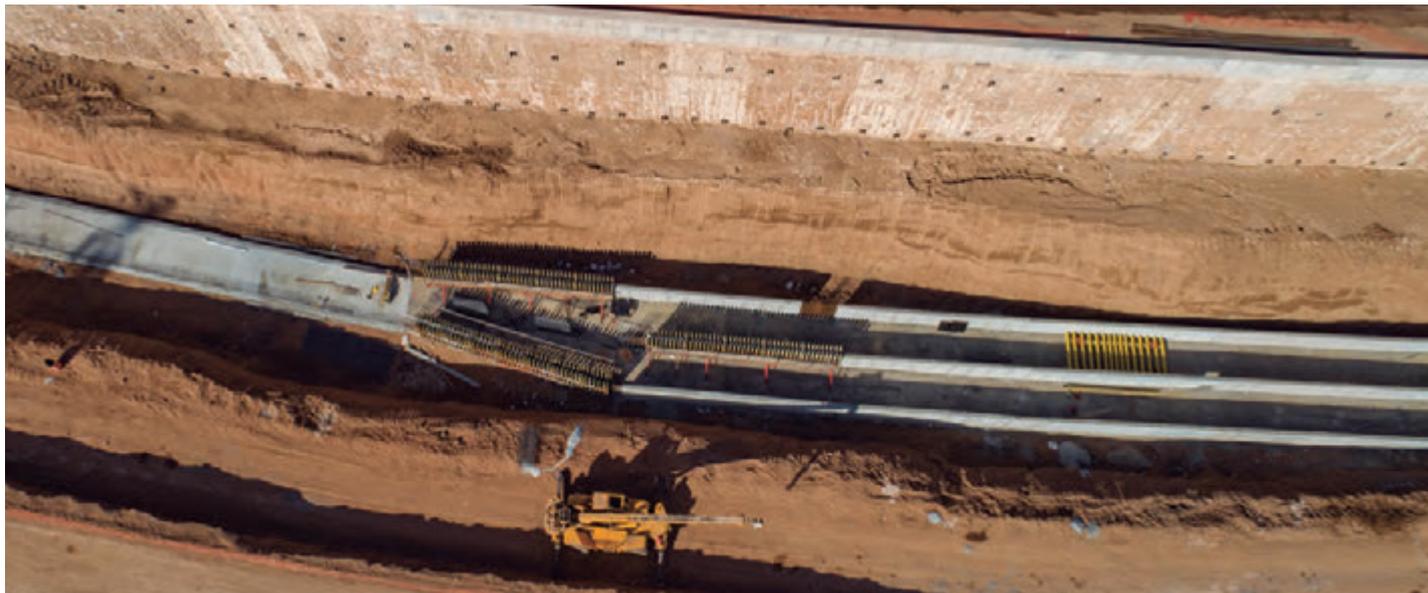




Detalle del conducto soterrado de desagüe de 3mts. de ancho por 2 mts. de alto y 1.9 km. de longitud total.



Detalle de encofrado y hormigonado de conductos pluviales.





En primer plano nuevos puentes ferroviario y vial de Avenida Cardeñosa. Al fondo, nuevo puente de avenida Padre Claret.



Detalle de nuevos puentes ferroviarios por el que circula el Tren de las Sierras y el puente vial que da continuidad a la Avenida Cardeñosa.





Pág. 104.: Vista de la bajada hacia el río desde el túnel en la que se aprecia el volumen e importancia de los desagües previstos hacia el río.

Pág. 105.: Construcción de muros colados para la contención de taludes y conexión con viaducto Kempes sobre el Río Suquia.





Proceso constructivo de la nueva rotonda ampliada de la Mujer Urbana.



Izquierda: Trabajos de excavación y consolidación de la estructura existente bajo el puente Martí.

Derecha: Construcción de pantallas de refuerzo de pilotes centrales.



Izquierda: Trabajos sobre los anclajes de los muros colados.

Derecha: Obra de desagües bajo la calzada del túnel.

Pag. 76: Vista del nudo con la prolongación de las losas que cubren el túnel llegando así a una longitud de 190 mts.

Vista general y detalle del tratamiento de consolidación de barrancas mediante geoceldas sintéticas de confinamiento geocelular, a la espera de la colocación de césped en champas para retención del suelo de relleno. Trabajos de revestimiento con mortero sobre malla metálica de refuerzo. Trabajos de refuerzo y ampliación de la estructura original, para permitir la realización de conductos de desagüe proyectados en la nueva obra.





Construcción de cordones y defensas del túnel, finalización de los revestimientos y puesta a punto del sistema de iluminación.



Prueba de iluminación y finalización de carpeta sobre calzada del túnel.



Tramo estadio Kempes - El Tropezón

Ejecutado por Sacde S.A.

Jefe de obra: ingeniero Pablo Gallo

“Fue una obra muy compleja, porque plantea sectores muy diferentes en cuanto a los sistemas constructivos, y porque además tuvimos que resolver el tema de las interferencias de agua, cloacas, e incluso una línea de alta tensión, un cable subterráneo que no teníamos contemplado, que hubo que importar de China y que servía para proveer de luz a casi la mitad de la ciudad”, explica el ingeniero Gallo, responsable de los 3.8 kilómetros que unen el estadio Kempes con la zona de El Tropezón.

A eso se sumó el desafío de ejecutar la obra sin suspender totalmente la circulación. Para resolverlo, se diseñaron y realizaron primero las colectoras que permitieran derivar el tránsito de avenida Cárcano para luego, sobre esa traza, construir la autopista.

“Arrancamos pasando la obra de El Tropezón y desde allí llegamos a hacer las dos terceras partes del viaducto, cuyo último tercio estuvo en manos de Benito Roggio y Boetto-Buttigliengo. Fueron en total 3.8 kilómetros en tres grandes sectores: autopista sobre terraplén (1.7 kilómetros), tramo en trinchera (1.05 kilómetros) y viaducto (1.1km)”, contabiliza el ingeniero.

Cuando fue licitada, la ejecución contemplaba dos carriles, al que luego se sumó un distribuidor en la zona de avenida Del Pia-

monte, resuelto con un puente y dos rotondas. También incluía todo el sistema de distribución que permite acceder al estadio Kempes y obras hidráulicas para una recurrencia de lluvias muy baja, que luego se incrementó, demandando, en consecuencia desagües de mayor envergadura. *“Inicialmente la obra estaba proyectada para un período de recurrencia de lluvias muy bajo. La decisión de aumentarlo y de ejecutar obras de desagüe de mayor envergadura fue muy acertada y da muestra de que no se dejó nada librado al azar”,* agrega Gallo.

El viaducto fue otro de los grandes desafíos: *“Cuando comenzamos a ejecutarlo debimos, por decirlo de alguna manera, cambiar el proyecto. Porque cuando empezamos a excavar en la zona del Kempes para hacer los pilotes y fundar las pilas del viaducto detectamos una gran cantidad de piedras en el suelo que nos impedían cavar los 16 metros que necesitábamos, por lo que en un tramo decidimos hacerlo con fundación superficial”.*

Todas estas soluciones permitieron que la obra fuera entregada en tiempo y forma, en octubre de 2019.

“La decisión de ejecutar obras de desagüe de mayor envergadura da muestra de que no se dejó nada librado al azar”



Imagen de arriba: Vista general mirando al Norte. Se aprecia el desarrollo del viaducto de 1,8 km. de recorrido que atraviesa el sector del Estadio Kempes, el parque del Chateau Carreras y el Complejo Ferial Córdoba.
Imagen pág. 110: Vista general del enlace entre la salida del túnel, el cruce del río y el inicio del viaducto hacia el Estadio Kempes.



Vista aérea de las tareas de movimiento de suelos requerido para el trazado de las nuevas rotondas de conexión. A la izquierda se ve el avance del viaducto, los pórticos ya elevados y las losas sobre las que se desarrollará la vía sobre el suelo a la espera de su colocación.



Vista aerea del sector donde se aprecia el avance en la construcción del paquete estructural del viaducto y el trazado de la gran rotonda de distribución.





Armado de los pórticos. Éstos varían en altura y diseño, adaptándose a los desniveles y resistencia del terreno natural. Es por ello que varían también en la cantidad de columnas, de entre tres y cinco por pórtico.



Proceso completo de realización de losas: colocación de encofrado perdido, armadura metálica y colado del hormigón elaborado. Momento del colado de los 20 cm. de espesor del hormigón que vincula los pórticos.



Vista general mirando al Sur del mismo sector.

Trazado de rotondas de derivación bajo el viaducto.



Vista del final del viaducto donde se aprecian los grandes canales de desagüe a cielo abierto.

Construcción de canales de tipo trapezoidal o cuadrangular revestidos a cielo abierto que permiten el desagüe del sector hacia el río Suquía.



Movimiento de tierra para la ampliación de la vía entre el sector del Kempes y el Tropezón.





Proceso constructivo: canales abiertos de desagüe y movimiento de tierra.

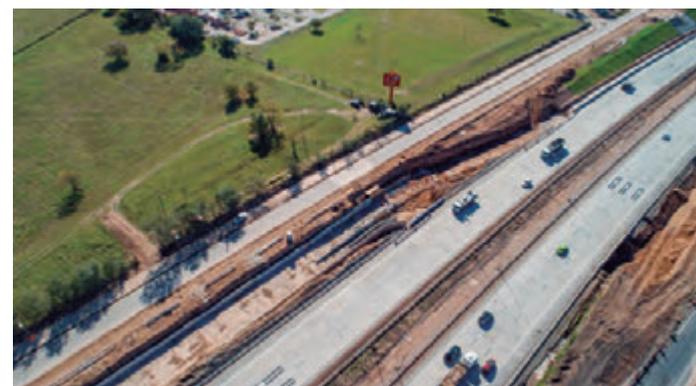


Proceso constructivo de los canales de desagüe y preparación de suelo para el trazado y construcción de las vías.

Izquierda: Construcción de puente de vinculación de rotondas sobre vía soterrada.
Derecha : Puente de vinculación de rotondas ya terminado y en funcionamiento.



Izquierda: Vista hacia el tropezón con la Circunvalación ya en funcionamiento. A la derecha, finalización de obras de contención de taludes.
Derecha: Obras de terminación de desagües. Sector de reducción de los canales a cielo abierto al costado de la vía.



OBRAS EJECUTADAS EN LA TOTALIDAD DEL ARCO NOROESTE

- Construcción de las calzadas principales con tres carriles de circulación por sentido.
- Obras de drenaje y desagüe: alcantarillas de hormigón, conductos de hormigón para desagües centrales y laterales, sumideros, canales, revestimientos de canales, cordones y cordón cuneta.
- Distribuidor en el cruce con avenida Del Piemonte, incluyendo puentes sobre calzadas principales.
- Distribuidor del sector del estadio Kempes, con rotonda y ramas que permiten resolver el Acceso al Complejo Ferial Córdoba, Parque del Chateau, Centro de Convenciones de Córdoba, Complejo deportivo estadio Kempes, parque Kempes y vinculación con la red vial urbana (avenida Laplace y Gauss y puentes existentes sobre el río Suquía).
- Viaducto de 1800 metros en calzada principal.
- Vinculación de la playa norte del estadio y el parque del Kempes, mediante un distribuidor de tipo pesa que incluye rotondas y ramas de ingreso y egreso al viaducto principal.
- Túnel de la Mujer Urbana, con una longitud de 190 metros totales.
- Readecuación de la rotonda de la Mujer Urbana con sus correspondientes colectoras y vinculación a las avenidas Rafael Núñez, Padre Claret, La Cordillera y Recta Martinoli.
- Puente Ferroviario FFCC Belgrano paralelo al puente carretero Cardeñosa.
- Dos puentes carreteros que dan continuidad a las avenidas Padre Claret y Cardeñosa.
- Construcción y pavimentación de colectoras.
- Iluminación de calzadas principales y distribuidores.
- Construcción de pasarelas peatonales.
- Señalización vertical y demarcación horizontal.
- Colocación de barandas en defensa.
- Forestación y parqueización.
- Reubicación de las instalaciones y servicios existentes en la zona de camino y distribuidores.
- Obras hidráulicas: Cuatro conductos de hormigón, de 4 metros de ancho por 3 metros de altura, con una longitud de casi 2 kilómetros para desagües centrales y laterales, que permite desaguar un caudal extraordinario de 132 metros cúbicos por segundo. Se complementa la obra con sumideros, canales a cielo abierto bajo la rotonda del Kempes mediante tres bocas de 5 metros de ancho por 2.5 metros de alto. La extensión total del sistema es de 3.1 kilómetros y permite desaguar 86 metros cúbicos por segundo hacia el río Suquía.



ARCO SUROESTE

Tramo distribuidor El Tropezón - distribuidor Santa Ana

Ejecutado por Benito Roggio e Hijos S.A. – SACDE S.A.

Unión Transitoria

Jefe de obra: ingeniero Carlos Fuentes

Se trata de un tramo de 2.2 kilómetros de extensión total, situado entre el distribuidor de tránsito previsto a la altura del barrio 20 de Junio, que conecta el distribuidor que existe en la intersección de la avenida Colón y la ruta provincial E-55 a La Calera, más conocido como distribuidor El Tropezón, con la avenida Santa Ana. Este sector, que originalmente se encontraba operativo a través de una doble vía con perfil de arteria urbana e intersecciones a nivel para el acceso a los barrios que se encuentran en la zona, fue resuelto mediante la construcción de las calzadas principales de la autopista, un distribuidor de tránsito con puentes en las calzadas principales, ramas de conexión y una rotonda inferior, calles colectoras y la readecuación del empalme de ramas en el distribuidor de El Tropezón.

“Desde el punto de vista vial, el cierre de la avenida Circunvalación fue una obra que lo tuvo todo: tramos en terraplén, otros en trinchera, otros con viaducto y puentes”, explica el ingeniero Carlos Fuentes, de la empresa Benito Roggio e Hijos S.A.

Algunos de los principales problemas que debieron resolverse fueron las interferencias de servicios como el gas, la electricidad, las cloacas o fibra óptica, la convivencia con los vecinos en una zona densamente poblada por asentamientos urbanos y el importante volumen de una obra a ejecutar en un período de tiempo acotado.

“Nosotros comenzamos a trabajar en septiembre de 2017 y entramos el trayecto finalizado en abril de 2019. Hacer una obra de este tipo, en condiciones óptimas, respetando las condiciones de

ingeniería y los tiempos de fragua demanda, por lo menos, el doble de tiempo”, indica Fuentes.

También se sumó, por debajo de este tramo, una obra hidráulica realizada con el propósito de que la carretera se desarrolle con tránsito sin ninguna posibilidad de inundación, manteniendo el asfalto y el terraplén en buenas condiciones de circulación. Para resolverlo, se emplearon, entre administrativos, ingenieros, topógrafos y obreros, alrededor de 350 personas trabajando en dos turnos, lo que permitió en la práctica tener la obra funcionando las 24 horas.

En cuanto a las maquinarias, sólo en la parte de la cantera, donde el suelo tenía características muy apropiadas para resolver el terraplén, demandó que se utilizaran tres retroexcavadoras de gran porte, a las que se sumaron motoniveladoras, equipos para humectar el suelo, mezclarlo, y compactarlo. *“Existe una relación directa entre cada equipo y el que le sigue: uno pone el suelo en el camión, el camión traslada, el otro lo distribuye, lo humecta, lo uniforma, lo compacta. Es una verdadera cadena de producción. Por fortuna, en Argentina contamos con gente muy preparada para este tipo de procesos y la obra de la circunvalación no fue la excepción”,* agrega el ingeniero.

Otro engranaje fundamental para el éxito del proyecto fue el de la provisión de insumos. *“No podíamos hacer que el ritmo de ejecución dependiera de la llegada de los materiales. Por eso, decidimos resolverlo con proveedores locales, de modo de minimizar los tiempos de traslado y contar con una provisión continua de hormigón que luego elaborábamos in-situ. Córdoba ha sido bendecida en este sentido, porque tiene canteras propias y proveedores de hormigón de muy buena calidad”,* explica.

A eso se sumó la experticia de un equipo de profesionales relacionado con el mercado y con un muy buen manejo de los tiempos, tanto del proveedor como del comprador. La resolución de estas variables permitió contar, en tiempo y forma, con los insu-

“Desde el punto de vista vial, el cierre de la avenida Circunvalación, fue una obra que lo tuvo todo”

Vista panorámica donde se ve la envergadura de los canales de desagüe y el inicio de la obra del nudo de avenida Santa Ana.



Obras de pavimentación y movimiento de suelos en la vinculación hacia el sur con el nudo El Tropezón.

mos necesarios para desarrollar la obra en épocas de gran demanda de materiales.

En cada uno de estos procesos fue fundamental la colaboración de todos los actores involucrados, *“porque una obra no se hace solamente con los ingenieros”*. *“Si bien es cierto que nosotros estábamos a cargo de todos los dispositivos, dependíamos de que el cliente los aprobara, que nos acompañara en todo momento y que trabajara coordinando con la Municipalidad y con los lugares que se veían afectados por el proceso constructivo”*.

La propuesta que la empresa puso a consideración del comitente incluyó también un planteo paisajístico que sitúa a esta zona como una especie de pre-monte o portal de acceso a la zona serrana. *“Córdoba presenta alternativas muy diversas desde el punto de vista de lo paisajístico. La idea que presentamos, básicamente, radica en que a partir de este punto se quiebra la altitud media de Córdoba y empezamos a elevarnos buscando las sierras”*. Ese paisaje que tanto seduce a propios y ajenos y que la avenida Circunvalación ayudó a revalorizar.



Vista aérea del obrador ubicado a la altura del nudo de avenida Santa Ana.



Avance de obra del distribuidor de avenida Santa Ana. La importancia de esta avenida radica en que, junto a su continuidad con boulevard Illia y avenida Sabattini posibilita la conexión O-SE y cruza la ciudad de manera completa.

Construcción de columnas de los puentes que conformarán el distribuidor de avenida Santa Ana.



Construcción de losas de hormigón y carpeta asfáltica de colectoras.



OBRAS EJECUTADAS
EN TRAMO DISTRIBUIDOR
EL TROPEZÓN-DISTRIBUIDOR
SANTA ANA

- Construcción de las calzadas principales con tres carriles de circulación por sentido y pavimento de hormigón.
- Construcción de un distribuidor con viaductos en la vía principal, ramales de conexión con avenida Santa Ana y barrio 20 de Junio y retorno a nivel para los movimientos de giro.
- Readecuación del cuadrante sur de distribuidor El Tropezón para conexión con viaductos existentes.
- Construcción y pavimentación de calles colectoras.

- Construcción de pasarela peatonal.
- Pavimentación de banquetas de calzadas principales y ramas de distribuidores de tránsito.
- Construcción de obras hidráulicas.
- Obras de seguridad (señalización vertical y demarcación horizontal, colocación de barreras de defensa).
- Obras complementarias (iluminación, forestación, relocalización de servicios).
- Obra hidráulica: Construcción de canales a cielo abierto paralelos a la vía.



Distribuidor Santa Ana - avenida Fuerza Aérea

Ejecutado por José J. Chediack SAICA.
Jefe de obra: ingeniero Juan Filippi.

La empresa José J. Chediack S.A.I.C.A., de origen puntano y con más de siete décadas de experiencia en el rubro, fue la que tuvo a su cargo la duplicación –en una longitud de 3 kilómetros– de los cuatro carriles que unen avenida Circunvalación con el peaje de Carlos Paz y el tramo de 3.8 kilómetros que va desde avenida Fuerza Aérea a distribuidor Santa Ana.

“Fue una obra muy emblemática para nosotros, un desafío muy importante que ha cambiado la vida de los cordobeses”, expresa el ingeniero Juan Filippi, jefe de obra con más de 15 años de experiencia en la compañía y en la ejecución de obras viales, industriales, energéticas y gasoductos, entre otros.

Al igual que en el resto del proyecto, este tramo también incluyó una importante intervención desde el punto de vista hidráulico: un desagüe que se extiende entre medio de la avenida Fuerza Aérea, a la par de la vía vieja, que sale y descarga al lado de avenida La Donosa para luego desaguar en La Cañada. Se trata de un canal de hormigón de 2.50 por 2 metros y 3 kilómetros de extensión totalmente soterrado. Con esta obra se evita que el agua que proviene de la zona serrana de Carlos Paz inunde la circunvalación como lo hacía anteriormente en Fuerza Aérea. A ese gran canal aliviador se sumaron una serie de desagües pluviales que colectan agua a través de caños de hasta dos metros de diámetro y la conducen por canales abiertos que corren en paralelo a la circunvalación.

El tráfico y la resolución de las distintas interferencias en una zona muy densamente poblada fueron otros grandes problemas a resolver. *“Los desvíos que ejecutamos fueron casi o más importantes que la construcción en sí. Además demandaron una fuerte inversión en seguridad y mucha planificación. Cada desvío había que diseñarlo, planificarlo, hacerlo, pavimentarlo, habilitarlo... Realmente fue muy complejo”.*

Las interferencias de servicios en terrenos de Fuerza Aérea tuvo su cuota extra de complejidad: casi todos los servicios estaban enterrados y no existían planos disponibles por un tema de seguridad. *“Tuvimos que poner una cuadrilla de más de una decena de hombres para que cavaran buscando los distintos servicios por casi dos semanas. También hubo que derribar y construir en una nueva ubicación una cisterna de tres millones de litros pensada como la reserva de Fuerza Aérea ante un eventual conflicto bélico, reubicar un gasoducto y la planta de tratamientos cloacales donde desagua FAdeA”.*

En paralelo, con una fuerza laboral compuesta por unos 350 hombres trabajando de lunes a lunes a doble turno, avanzaba la traza con sus transiciones, en forma perpendicular a la avenida Fuerza Aérea. Para su construcción se utilizó *“una terminadora de hormigón de pavimento antideslizante, que fue lo solicitado en el pliego, y que hace anchos completos, o sea dos carriles de 7.30 metros. Fuimos los primeros en traer esa maquinaria al país y la utilizamos previamente en la ruta 14, en Entre Ríos, y en la ruta 19, en Santa Fe”.*

El hormigón fue provisto por la empresa local Holcim de modo de no tener problemas de provisión en una época de gran demanda de este tipo de insumos. En este marco, el movimiento de suelos no fue menor: se cavaron aproximadamente un millón 400 mil metros cúbicos y se reubicaron en los terraplenes cerca de un millón.

En este contexto, la colaboración del comitente fue absolutamente gravitante. *“Caminos de las Sierras trabajó muchísimo en todas las negociaciones. Hay que pensar que nosotros ejecutamos una obra con todas estas complejidades que señalo en apenas 24 meses. Y pudimos hacerlo porque cuando detectábamos un problema, planteábamos la solución, se la llevábamos a Caminos de las Sierras y ellos iban y negociaban para que nosotros pudiéramos continuar avanzando”.*

“Fue una obra muy emblemática, un desafío muy importante que ha cambiado la vida de los cordobeses”

Movimiento de suelos del gran área involucrada para la realización de la unión entre la Circunvalación y la autopista Córdoba-Carlos Paz.



Distintos momentos en la construcción de la estructura de los puentes de conexión.



Tareas de consolidación de suelos a nivel.



Detalle del obrador con el acopio de vigas de la estructura de los puentes.





Pág. 132: Detalle del armado de las vigas.

Arriba: Detalle del armado y montaje de las vigas.



Detalle de la plataforma de trabajo empleada para el llenado de las fundaciones y columnas de soporte de uno de los puentes y tareas de hormigonado de otro de los puentes.



Tramo avenida Fuerza Aérea – puente sobre arroyo La Cañada

Ejecutado por Rovella Carranza S.A.

Jefe de obra: ingeniero Ezequiel Zambroni

El eje principal del tramo comienza en trinchera y se extiende por unos cuatro kilómetros de traza nueva que atraviesa los terrenos de la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA) en dirección noroeste-sureste. Esta disposición en trinchera permite incorporar un intercambiador a desnivel y un cruce debajo del ferrocarril perteneciente al ramal Malagueño y la avenida La Donosa. A partir de este punto la calzada continúa en sección normal hasta el cruce del arroyo La Cañada, que se realiza a través de puentes existentes. Traspuestos éstos, la vía continúa sobre la traza original prevista en los años 50.

“Nosotros ejecutamos, entre septiembre de 2017 y julio de 2019, 2.2 kilómetros de camino en trinchera, que incluyeron además un puente sobreelevado que cruza el ferrocarril y una gran obra hidráulica sobre La Cañada. Por eso no la definiría como una obra vial, porque estaría omitiendo gran parte del proceso, que son los puentes, las obras hidráulicas, los cruces de interferencias. Es decir, fue una obra completa donde participaron todas las áreas de la ingeniería”, explica el ingeniero Eugenio Zambroni, jefe de obra de Rovella Carranza.

Esta importante obra hidráulica demandó dos etapas claramente definidas: por un lado la sistematización de arroyo La Cañada, que es una gran obra de protección del cauce y que consistió en realizar un engavionado que permitiera proteger sus márgenes y evitar erosiones y, por el otro, la realización de un gran ducto a cielo abierto, de cuatro metros de ancho, que va desde Fuerza Aérea hasta La Cañada y que permite contener ese caudal que antes anegaba Fuerza Aérea y zonas aledañas.

“El ducto comienza con una sección a cielo abierto, y a medida que avanza va creciendo porque va tomando mayor capacidad, mayor caudal, hasta transformarse, en la zona del puente La Donosa,

en un ducto de doble celda de 1100 metros de longitud por diez metros de ancho y 2.40 metros de alto, totalmente soterrado”.

Estas obras explican el importante movimiento de suelo que se llevó a cabo en esa zona. Casi 1.5 millones de metros cúbicos fueron removidos mediante el trabajo de unas diez excavadoras, 50 camiones y 400 personas trabajando a doble turno y en forma simultánea.

Otro gran desafío fue el de garantizar la circulación ya existente en la zona. *“No podíamos interrumpir el tránsito en ese tramo. La gente estaba acostumbrada a circular por ahí, así que tuvimos que hacer una gran cantidad de desvíos y señalizaciones que permitieran continuar con la circulación. Lo que hacíamos era plantear el sistema, presentárselo a Caminos de las Sierras y avanzar sobre la devolución que ellos nos hacían. La seguridad fue un tema fundamental en todo esto, así que hubo que trabajar mucho el diseño vial a fin de evitar accidentes”.*

También hubo que proyectar y ejecutar la construcción de un puente sobre el ferrocarril sin afectar el funcionamiento de este medio de transporte. *“Fue elaborado casi en su totalidad por nosotros. Le compramos las vigas a Pretensa, una empresa también cordobesa. Luego, sobre esas vigas, se colocaron las placas de hormigón que ejecutamos in situ. Para hacerlas usamos un equipo especial, único en el país, que es la cinta Telebelt, una especie de cinta transportadora de hormigón de origen americano que nos permitió tirar grandes cantidades de hormigón en distintas posiciones, alturas y ángulos de ataque”.*

En cuanto a lo paisajístico, se plantaron alrededor de 1100 árboles de especies nativas en el parque del Oeste, se llevó a cabo el recubrimiento de las paredes del tramo y, en la parte superior, donde estaba la antigua circunvalación, se colocó una hilera de aguariabay que se puede apreciar a nivel de superficie del terreno. La unión del tramo ejecutado por Rovella Carranza S.A. y José J. Chediack S.A.I.C.A. también fue un punto de inflexión, casi un hito, que se materializó mediante la ruptura de un muro a nivel de trinchera, con personal y maquinaria correspondiente a las distintas empresas a uno y otro lado.

“El cierre del anillo de la circunvalación ha sido una gran obra civil”

Vista de tres de los cinco puentes que forman parte del distribuidor multidireccional resuelto en tres niveles. Todos sus ramales directos de dos carriles de circulación, están previstos tanto los principales como los de distribución, con igual velocidad de diseño.



Vista general del paso de la avenida Circunvalación por terrenos de la Fuerza aérea. En primer plano se observa la avenida Fuerza Aérea ya cortada y la derivación hacia el sur del tráfico corriente por una calzada construida ad hoc que funcionó solo durante el tiempo de obra. A la derecha se ve la pista de aterrizaje de FAdA.



Vista panorámica del nuevo trazado que atraviesa los terrenos del área militar perteneciente a la Fuerza Aérea y FAdA.



Vista particular del sector de paso por terrenos de la Fuerza Aérea durante las tareas de excavación para generar el tramo en trinchera hacia el Sur. A la derecha de la imagen se ve la gran cisterna existente que se debió reconstruir en una nueva ubicación.



El cruce bajo nivel de Avenida Fuerza Aérea con su distribuidor compuesto por ramales de giro y rulos que permiten la accesibilidad a los barrios e instituciones del sector, como el Instituto Universitario Aeronáutico.

Puente de avenida Fuerza Aérea ya en funcionamiento mientras por debajo se desarrolla en trinchera la avenida de Circunvalación hacia el sur. Se aprecia en la foto la convivencia de distintas etapas de obra: consolidación de taludes, pavimentación, pintura y señalización.



Vista de los voluminosos trabajos de movimiento de suelo. En el centro de la excavación ya se puede apreciar la obra hidráulica que se ubica por debajo de las vías de circulación.





Trabajos de excavación y retiro de material para crear el paso en trinchera de la Avenida de Circunvalación.



Armado de hierros y hormigonado de conductos de desagüe lateral.

Vista del sector que atraviesa el campo de aterrizaje. Se pueden ver las vías provisionarias que se construyeron para garantizar la continuidad del tráfico mientras se desarrollaba la obra.



Avance de obra del trayecto en trinchera que atraviesa los terrenos de FAdA en el sector de la pista, realizado por dos empresas. El muro de tierra que se ve en las imágenes, fue lo último en nivelarse, este señalaba el límite entre dos empresas y sobre él se planteó el desvío de tráfico que se mantuvo constante durante todo el desarrollo de la obra.

Pag. 143: Vista general del sector durante las tareas de hormigonado de las calzadas.







Seis momentos en el desarrollo de la obra, comenzando por el avance de los movimientos de suelos desde el Norte y finalizado con la obra terminada. Vale destacar que se trata de un sector de nuevo trazado que requirió de una ajustada colaboración interjurisdiccional, al desarrollarse sobre terrenos militares.

OBRAS EJECUTADAS
EN LOS TRAMOS DISTRIBUIDOR
SANTA ANA - AVENIDA FUERZA AÉREA /
AVENIDA FUERZA AÉREA - PUENTE SOBRE
ARROYO LA CAÑADA

- Construcción de las calzadas principales.
- Construcción de un distribuidor con ramales direccionales para la vinculación con el Boulevard previsto para conexión del sector SO con la autopista ruta nacional 20.
- Cruce a distinto nivel bajo avenida La Donosa, ferrocarril ramal a Malagueño.
- Construcción de distribuidor con conexión a la avenida Fuerza Aérea.
- Construcción de distribuidor con ramales directos de conexión de avenida Circunvalación y autopista Córdoba - Carlos Paz (ruta nacional 20).
- Construcción y pavimentación de calles colectoras.
- Pavimentación de banquetas de calzadas principales y ramas de distribuidores de tránsito.
- Obras de seguridad (señalización vertical y demarcación horizontal, barreras de defensa).
- Obras complementarias (iluminación, forestación, relocalización de servicios, etc.).
- Obras hidráulicas: 5.9 kilómetros de conductos a cielo abierto, más dos conductos de hormigón cerrado, de 4.75 metros de ancho por tres de alto. El nivel de descarga es de 74 metros cúbicos por segundo.



Tramo puente sobre arroyo La Cañada – distribuidor ruta provincial 5

Ejecutado por Afema S.A. y Construcciones de Ingeniería S.A. Unión Transitoria. Jefes de obra: ingeniero Alejandro Medina e ingeniero Juan Carlos Peretti, presidente de C.I.S.A.

Este tramo abarca un sector de 2.45 kilómetros que se desarrolla entre los puentes en el cruce del arroyo La Cañada, que originalmente se encontraban operativos utilizándose las calzadas colectoras y el distribuidor de ruta provincial 5, que va hacia Alta Gracia.

Partiendo desde la progresiva 24+500, se previó el completamiento del distribuidor en la intersección con la RP5 (avenida Armada Argentina) mediante la incorporación de los ramales faltantes. En tanto, en la progresiva 25+400, donde se encuentra el trazado ferroviario que conecta con la planta automotriz Renault, en el barrio Santa Isabel, se ejecutó un cruce a distinto nivel, manteniendo la traza ferroviaria e incorporando calles locales que permitieran la vinculación de las colectoras externas e internas. De esta forma, se dio continuidad a la trama vial urbana.

El acceso a la planta Renault, a través de la calle Impira, se resolvió mediante la incorporación de un distribuidor frente a la usina Bazán, donde se dejaron espacios que permitan una ampliación a futuro.

Por último, el cruce del arroyo La Cañada se efectuó mediante la operación de los puentes que ya se encontraban operativos, y que fueron ampliados a los fines de incluir calzadas principales y colectoras.

Las obras fueron ejecutadas por la Empresa Afema, que entre noviembre de 1972 y abril de 1978 tuvo a su cargo el primer y más largo tramo de la avenida Circunvalación, ejecutado desde la ruta 36 hasta el intercambiador a Alta Gracia. Por entonces, el comitente era el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, a través de la Dirección de Vialidad Nacional, y las tecnologías utilizadas, así como las condiciones, diferían de las actuales.

“En aquella época no contábamos con la tecnología que disponemos hoy para ejecutar este tipo de obras. También había muchísimas variaciones en los costos, motivo por el cual iniciábamos con una licitación a un determinado precio y todos los meses debíamos hacer certificados de obra y de variaciones de costos, como se los llamaba por entonces”, comenta el ingeniero Peretti, hijo de quien fuera uno de los fundadores de la compañía y jefe de obra de aquel tramo inicial.

Por entonces la obra comenzó a resolverse por los nudos –que demandan de un gran movimiento de suelo, el camino crítico de un pavimento que está dado por la obra base, que incluye terraplenes, desagües y alcantarillas– y demandó unos seis años en total.

En contraposición, el tramo de 2.45 kilómetros ejecutado recientemente, en el marco del cierre del anillo de circunvalación, se llevó a cabo en poco menos de 24 meses y tuvo en puentes, interferencias de servicios y desagües, su mayor complejidad.

La obra incluyó la construcción de dos puentes: uno sobre el Ferrocarril, en el ramal de acceso a la planta automotriz Renault y otro sobre arroyo La Cañada, lo que permitió dotar de continuidad a las calles colectoras. Además, como en otros tramos, la resolución de las interferencias de servicios también fue un punto central. *“Frente a la usina Bazán, por ejemplo, había una línea de alta tensión situada en paralelo a las vías del ferrocarril que debimos resolver de manera subterránea. Para hacerlo, tuvimos que traer el cable de China, porque no estaba disponible en el país. A eso se sumaron tres o cuatro líneas más de menor porte y un cruce de gas”,* tareas todas éstas que se sumaron a una ambiciosa obra de desagües.

“Lo que hicimos fue incorporar un desagüe muy grande justo debajo de la calzada. Son unos 1200 metros lineales de dos tubos de 4.80 por tres metros cada uno. De esta forma, lo que buscamos fue

“El camino crítico fue: ordenar primero y hacer el terraplén después”

Vista general del último tramo de obra. Se pueden apreciar las tareas de movimiento de suelo previas al trazado del distribuidor Bazán.



contener toda el agua que proviene de Villa Libertador, que es una zona muy complicada en cuanto a inundaciones, y aliviar el canal Anisacate”, explica Peretti.

“Se trata de un canal especial, muy ancho, que luego toma una forma rectangular y se transforma en dos tubos o conductos, por decirlo de alguna manera, que van por debajo de la avenida Circunvalación hasta desaguar en el arroyo La Cañada. Claramente, no hubiéramos podido resolver la traza vial sin antes resolver este conducto. En síntesis, el camino crítico fue: ordenar primero y hacer el terraplén después”, finaliza.



Arriba: Construcción de desagües soterrados.

Abajo: Armadura de hierros sobre nuevos puentes construidos para salvar el paso a nivel de la vía ferroviaria que conecta con la fábrica Renault.



Llegada de los grandes conductos (4,5 mts. x 3mts.) que desaguan al arroyo La Cañada desde el sector militar. La gran sección de estos caños se debe a que colectan las aguas de la cuenca de la Cañada y las del tramo anterior, que inicia en el Tropezón.

Detalle del proceso constructivo de los grandes conductos de desagüe.



Detalle del momento de hormigonado de la avenida en trinchera. En la imagen de la derecha se puede apreciar la gran altura del talud que se debió excavar para permitir los pasos a nivel de avenida Donosa y del tendido ferroviario que se ubica a esa altura.



Dos momentos en la construcción de los puentes sobre la línea ferroviaria. Arriba, realización de carpeta asfáltica y abajo, uno de los puentes ya en funcionamiento mientras el otro a la espera de tratamiento final y pintura.



Inicio de las excavaciones para desagües pluviales y para la realización del puente que dará continuidad al ramal ferroviario.

Avance en la construcción de puentes curvos. Armado de estructuras de hierro y hormigonado.

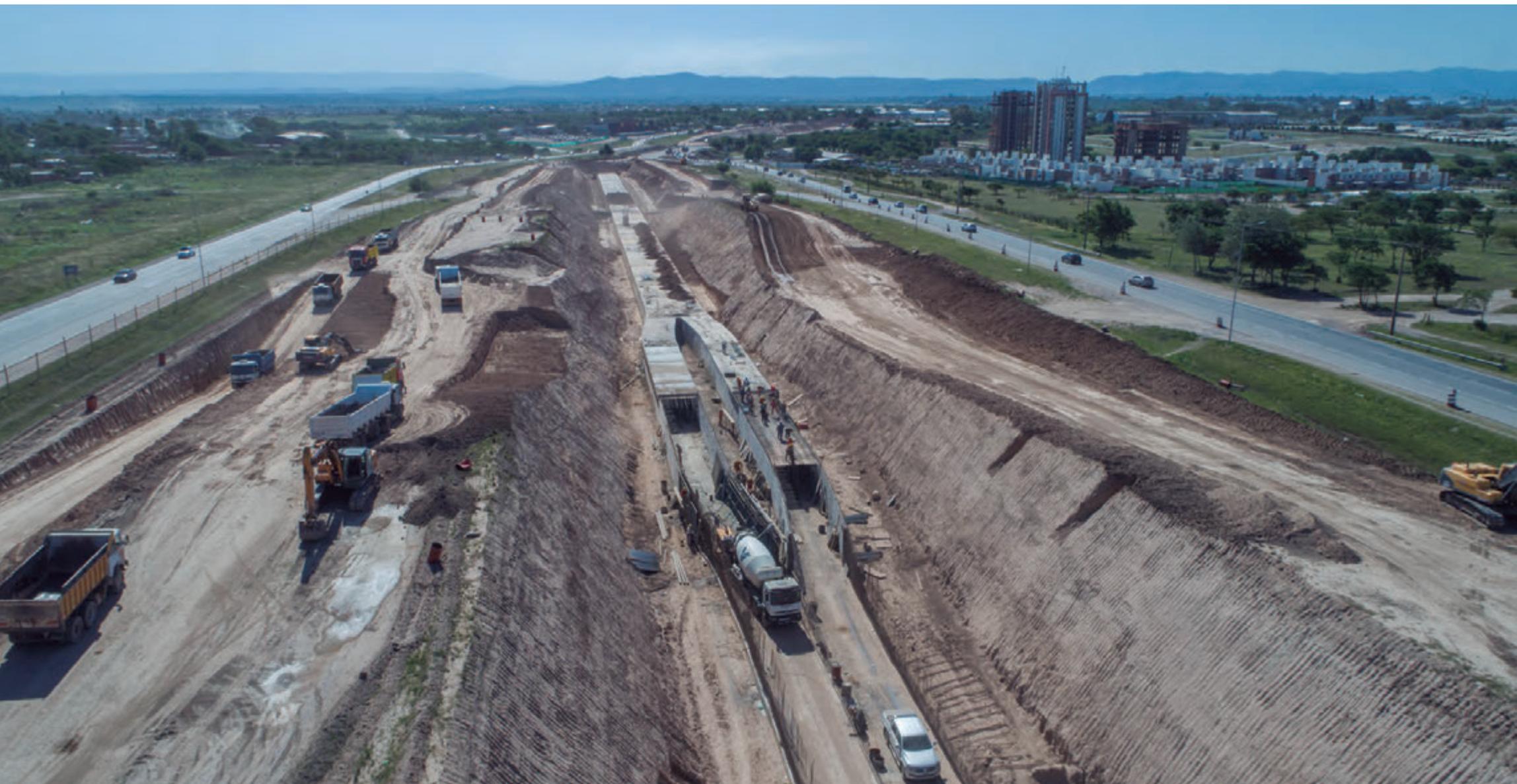
Plantado de columnas y colocación de vigas para el armado de los dos puentes curvos ubicados entre arroyo La Cañada y avenida La Donosa.



Vista general de los puentes que permiten la vinculación con el boulevard que, atravesando una serie de urbanizaciones, vinculará en el futuro la avenida de Circunvalación con la Autopista a Carlos Paz.

Última etapa de hormigonado de los dos puentes que se construyeron, que se habilitarán cuando se termine el boulevard de conexión con la autopista.





Vista hacia el Oeste del gran conducto de desagüe que vierte desde el Este hacia el arroyo La Cañada. Su gran envergadura se puede verificar viendo la presencia de un camión volcador dentro de uno de los dos conductos que luego se unifican en el tramo final.



Cruce sobre arroyo La Cañada. A la derecha, bocas de desagüe soterrado provenientes del sector Sur.

OBRAS EJECUTADAS
EN EL TRAMO
PUENTE SOBRE
ARROYO LA CAÑADA
- DISTRIBUIDOR RUTA
PROVINCIAL 5:

- Construcción de las calzadas principales.
- Completamiento del distribuidor RP5.
- Puente sobre el Ferrocarril en el ramal de acceso a la planta automotriz Renault.
- Construcción del nuevo distribuidor Bazán: a la altura de la usina Bazán se construyeron puentes, ramas y rotondas que permitieran los movimientos de entrada y salida.
- Puentes para brindar continuidad de calles colectoras sobre arroyo La Cañada
- Construcción y pavimentación de las colectoras.
- Pavimentación de banquetas de calzadas principales y ramas de subida y bajada en los distribuidores de tránsito.
- Pasarela peatonal.
- Obras de seguridad, señalización vertical y horizontal y colocación de barreras de defensa.
- Obras hidráulicas: conductos a cielo abierto y cerrados con dos bocas de hormigón armado de 4.80 de ancho por 3 de alto, capta las cuencas urbanas y la cuenca de Anisacate con un caudal de 72 metros cúbicos por segundo a lo largo de 2.6 km.





LA OBRA EN NÚMEROS

17
kilómetros de vía rápida de
tres carriles en ambos sentidos

7
nuevos distribuidores,
así como la readecuación
de dos existentes

2
puentes
ferroviarios

20.000
toneladas de acero

7.200.000
metros cúbicos de movimientos de suelo
entre excavaciones y terraplenes

1.938
operarios

27
nuevos puentes
vehiculares

4
pasarelas
peatonales

450.000
metros cúbicos
de hormigón

6
empresas

1
túnel ubicado en el subnivel
de la rotonda Mujer Urbana

1.800
metros de longitud de
viaducto elevado frente
al estadio Kempes

90.000
toneladas de asfalto

Nudo Bazán. Trazado de ramales y rotondas de distribución y construcción de puente de conexión entre rotondas.





LA CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CARRIL

Con el cierre del anillo llegando a su final, el gobierno provincial planteó una segunda etapa de obra con el objetivo de dotar de la misma capacidad de tránsito a los 30 kilómetros preexistentes de la avenida comprendidos entre los distribuidores de la Ruta Provincial 5 y la Avenida Spilimbergo.

Con el exponencial crecimiento del tránsito en la ciudad y la inducción de uso que provocaría el cierre del anillo, este sector se encontraba próximo a sus límites de capacidad. Con este fin, se buscó en el proyecto equiparar entonces todo el anillo a las condiciones de los 17 kilómetros nuevos de la obra de cierre del anillo. Mediante esta obra se consiguió agregar al perfil original de la Circunvalación, de dos calzadas con dos carriles de circulación por sentido que, un nuevo carril de 3.65 metros con banquetas pavimentadas en ambas calzadas de manera de alcanzar un perfil de autopista de 3 carriles por cada sentido de circulación.

La obra requirió además, la ampliación de aquellos puentes en los que la avenida pasaba sobre-elevada. Esa situación se dió en 12 puntos distintos entre distribuidores y pasos elevados, lo que implicó el ensanche de 26 puentes totalizando una superficie de 7400 m², así como la readecuación de los puentes existentes para dotarlos de mayores condiciones de seguridad en sus barreras de defensa.

A los fines de uniformar la calzada con el nuevo carril, el proyecto incluyó la rehabilitación y repavimentación de los carriles existentes, así como de las banquetas externas, incluyendo la pavimentación completa en algunos sectores en donde existían aún banquetas de suelo.

La obra de construcción del tercer carril requirió profundas tareas de movimiento de suelos, así como la construcción y/o readecuación de obras de drenaje y de seguridad logradas con la dotación de equipamiento vial, iluminación, pórticos de señalización y barreras de defensa, con el mismo nivel que la obra nueva.

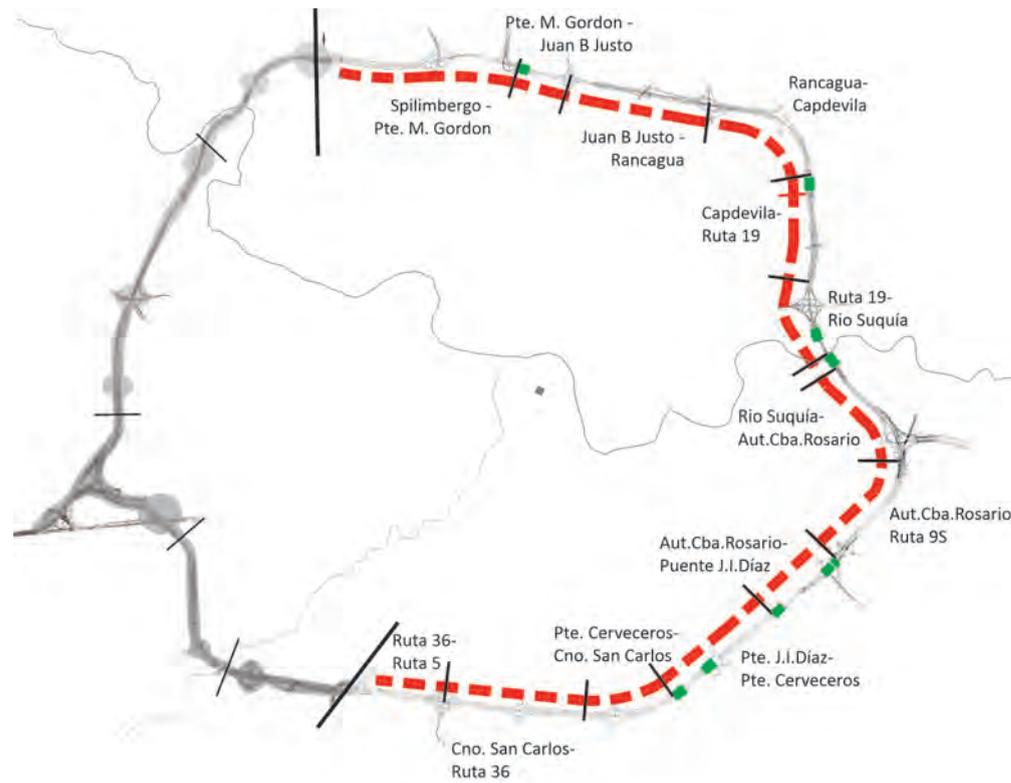


Imagen de arriba: Planta esquemática de la obra del tercer carril: a la izquierda, en gris, el cierre del anillo completado en 2019; a la izquierda, en rojo, obra de ampliación del tercer carril .
 Pag. 158 Vista superior de la obra de ensanche de la calzada de los puentes sobre Ruta 9 Sur.
 Pag. 161 Vista de la salida desde el nudo Autopista Córdoba Pilar y Río Suquia del arco este con la obra del tercer carril avanzada.







Pág. 162 Vista del tramo Autopista Córdoba Pilar - Río Suquía, con la obra en pleno avance, sin interrumpir la circulación vehicular por las obras.
Pág. 163 Detalle de la obra en el tramo Autopista Córdoba Pilar - Río Suquía.

Detalle de las obras de ensanche de la calzada de los puentes.
Arriba izquierda, puente de la Ruta 9 sur y abajo izquierda el puente Mackay Gordon. Arriba derecha, puente sobre el río Suquía y abajo derecha el puente José Ignacio Díaz.





Vista y detalle de la obra en los puentes sobre el río Suquía. La obra avanzaba con las tareas que requerían corte total de calzada en turnos nocturnos, a fin de no complicar la circulación.





Detalle de la obra en el tramo y puentes de la ruta 9 sur.



LA OBRA EN NÚMEROS

La obra se planeó dividida en numerosos frentes distintos, para agilizar las tareas en las que participaron más de 350 personas, en turnos diurnos y nocturnos. Incluyó la adecuación de los puentes de distribuidores y pasos elevados.

30

kilómetros de ampliación del tercer carril

26

puentes ampliados
en ambos sentidos de circulación

2

pasarelas peatonales readecuadas

420.000

m3 de movimiento de suelos

140.000

toneladas de asfalto colocadas



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
CÓRDOBA

