

Grupo 1°

Puentes

Nº 7

PONTE VASCO DA GAMA SOBRE O RIO TEJO

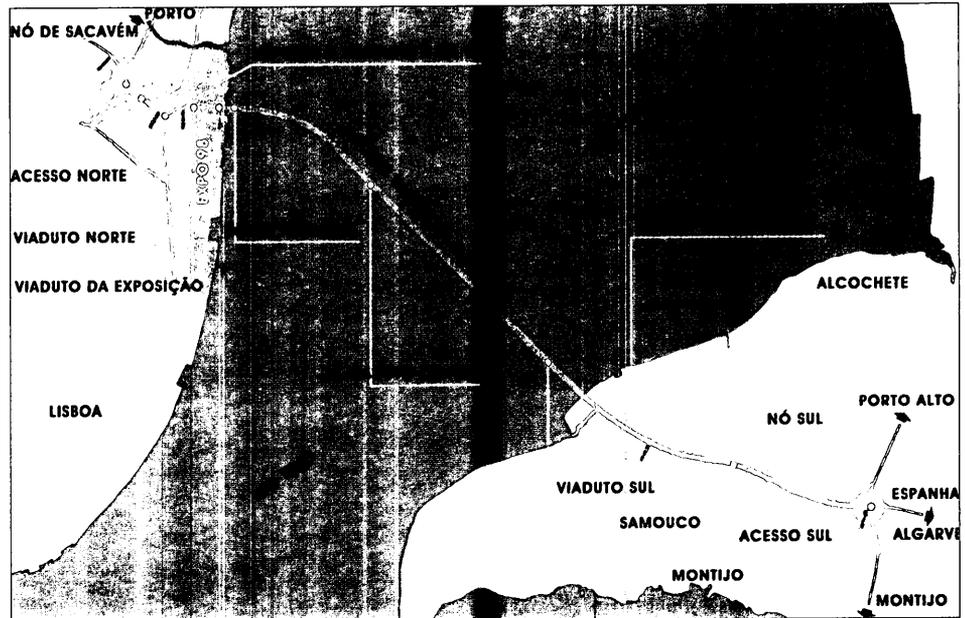
– Lisboa [Portugal] –

El Puente Vasco da Gama, así llamado para honrar al Navegante que 500 años atrás, en 1494, descubrió la ruta marítima hacia la India, representa uno de los mayores proyectos de infraestructuras de Europa, teniendo su concepción y construcción por objetivo mejorar los accesos viarios nacionales y contribuir al bienestar social de un elevado porcentaje de población, residencial y trabajadora, de la periferia de la gran Lisboa.

Este proyecto es consecuencia, en particular, de la necesidad de crear una alternativa al Puente 25 de Abril, cuyo tráfico tiene características esencialmente urbanas, alcanzando en los últimos años un elevado grado de saturación-TMD superior a 135.000 vehículos. También el desarrollo del país y del área metropolitana de Lisboa hizo apremiante aumentar sustancialmente la capacidad de cruce rodado del río Tajo en la región de Lisboa, dado que se trata de una zona de relevante importancia, atendiendo a la naturaleza de las actividades portuarias industriales, de servicio y otras, además de su área de confluencia de las comunicaciones Norte/Sur del país y con la frontera de España.

Para llevar a cabo tan magna obra, el Gobierno creó en Enero de 1991 un gabinete -GATTEL- con la responsabilidad de promover todas las actividades conducentes a la gestión del actual Puente Vasco da Gama: concesión de proyecto, financiamiento, construcción, conservación y explotación.

Los estudios desarrollados por GATTEL para seleccionar la localización de la Nueva Travesía del Tajo tuvieron muy en cuenta la compatibilidad de la morfología del territorio y del estuario del Tajo así como las redes de infraestructuras existentes, sin olvidar la no interferencia con la Reserva Integral del Estuario del Tajo, la conservación de la calidad del ambiente, el ordenamiento



del territorio, sistemas de transporte, viabilidad de la ejecución y análisis técnico-financieros.

Ello dio origen a tres posibles áreas de cruce: Corredor Poniente (Algés-Trafaria), Corredor Central (Chelas-Barreiro) y Corredor Levante (Sacavém-Montijo), siendo este último el elegido.

El Corredor Levante se sitúa a unos 13 Km. aguas arriba del Puente 25 de Abril, en una zona donde el ancho del río es de unos 10 Km. Se tuvieron en cuenta los siguientes condicionamientos:

- ◆ Vanos de navegación en la Cala del Norte, con dimensiones útiles libres de 400 m entre torres y 40 m de altura y en las Calas das Barcas y de Samouca de 120 m y alturas de 30 y 20 m respectivamente.
- ◆ El corredor aéreo de la Base Aérea de Montijo.
- ◆ La conservación de la zona de sapal en la margen sur.
- ◆ Las condiciones geotécnicas y de sismicidad en el área de la Nueva Travesía.

En términos geotécnicos la prospección en el área de implantación de la obra, incidió sobre ambas márgenes y lecho del río, en una extensión de 12 Km. Se evaluaron:

- ◆ Secuencia estratigráfica; naturaleza, composición y espesor de las capas que constituyen el relleno del estuario.
- ◆ Caracterización geotécnica de los mismos.
- ◆ Identificación de la naturaleza y de la estructura geológica del sustrato adyacente a los aluviones, su caracterización geotécnica y su comportamiento frente acciones dinámicas.

Además de las investigaciones mecánicas, se realizaron perfiles de reflexión sísmica continua a lo largo de la alineación del puente, ensayos estáticos, verticales y horizontales, y ensayos dinámicos en pilotes hincados y moldeados in situ, equivalentes a los previstos para el puente.

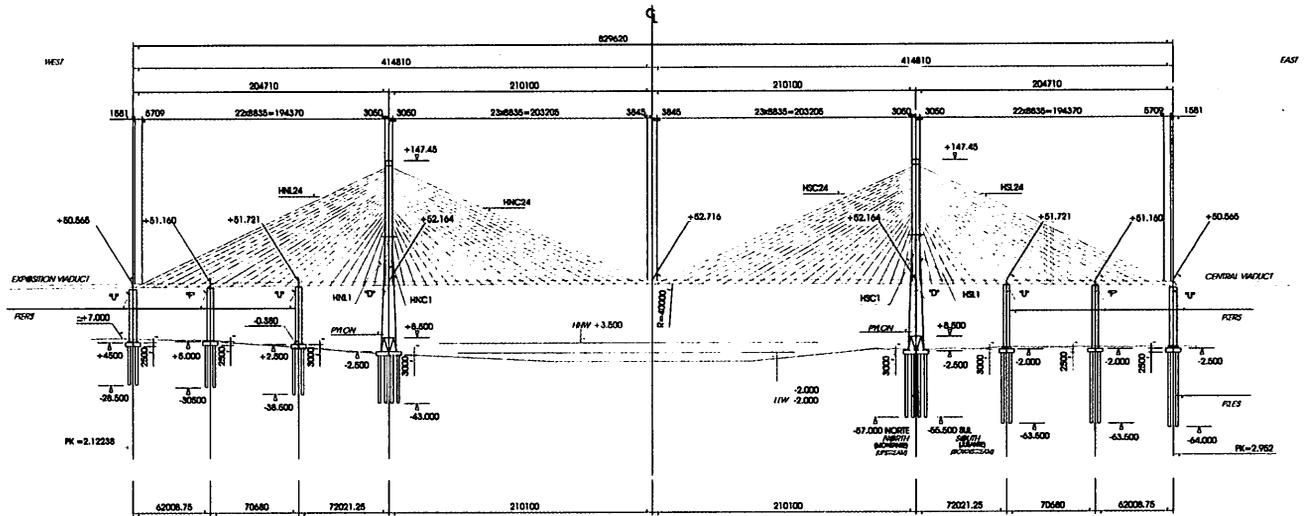
La solución estructural adoptada ha sido un puente atirantado con un vano central de 420,20 m, unido a las márgenes



nes por medio de viaductos que permitan la navegación en las Calas de las Barcas y de Samora. De Norte a Sur podemos citar:

- ◆ Viaducto norte y viaducto de la EX-PO de 488 y 632 m respectivamente.
- ◆ Puente principal de 830 m.
- ◆ Viaducto central constituido por una plataforma de 28,60 m de ancho, que lleva dos fajas de rodadura de 10,5 m cada una -tres vías de 3,50 m- un separador central de 2,6 m y bermas exteriores de 2,5 m. En los viaductos el tablero tiene 29,30 m. En el puente Principal el ancho es de 31,28 m con el fin de albergar el anclaje de los tirantes de suspensión.

El Puente Principal, que permite la futura navegabilidad del río en el más importante canal de navegación -Cala del

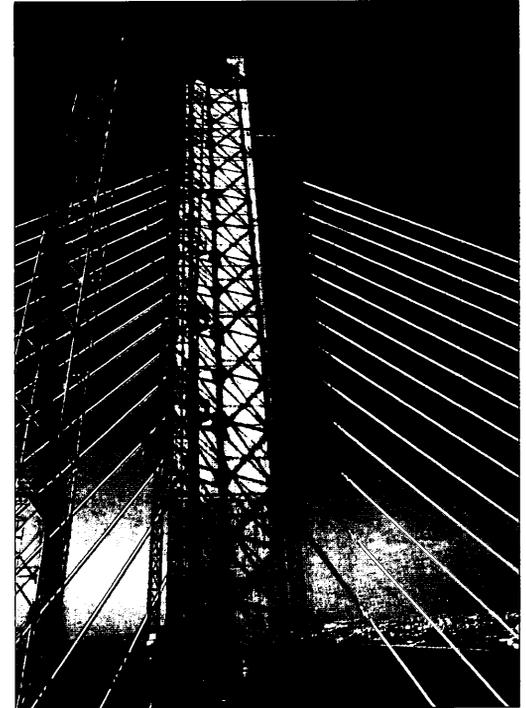
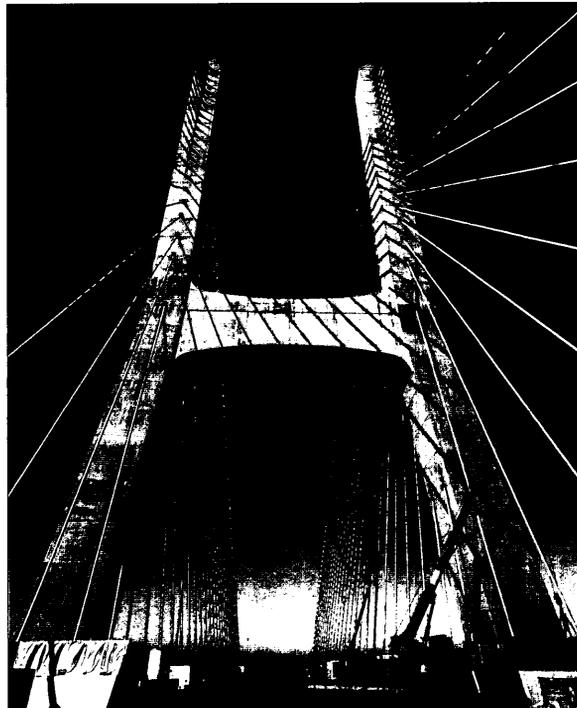


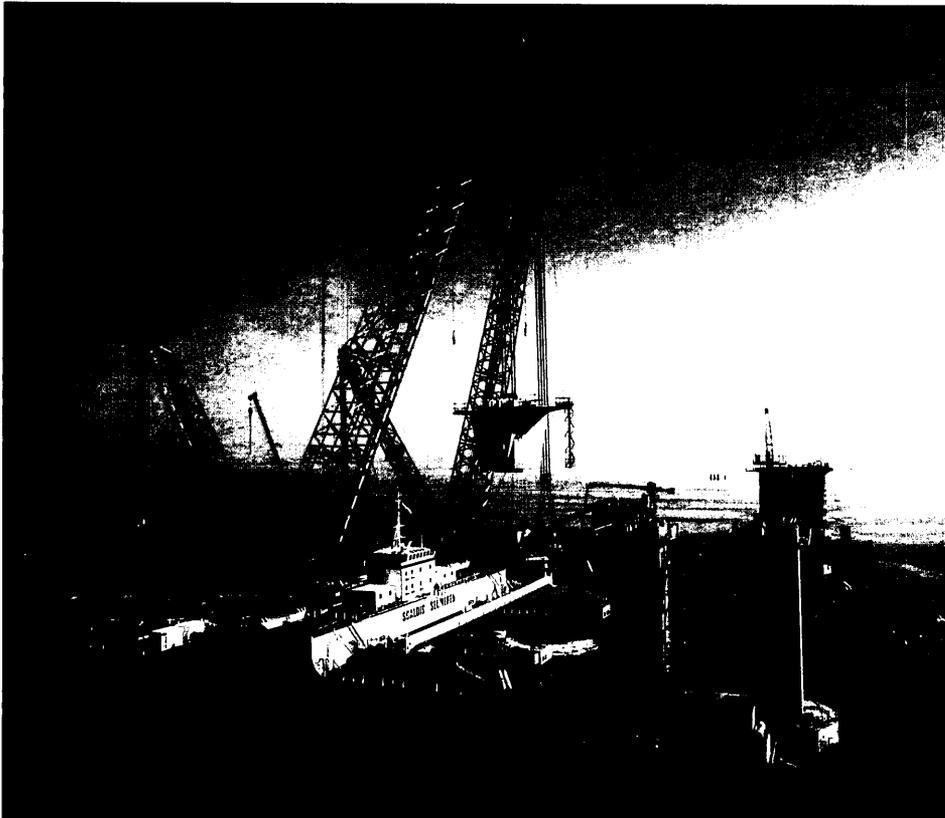
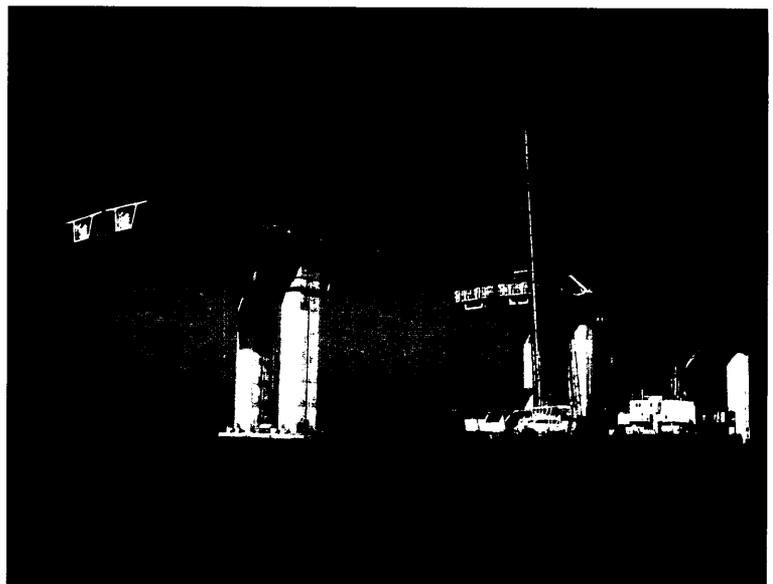
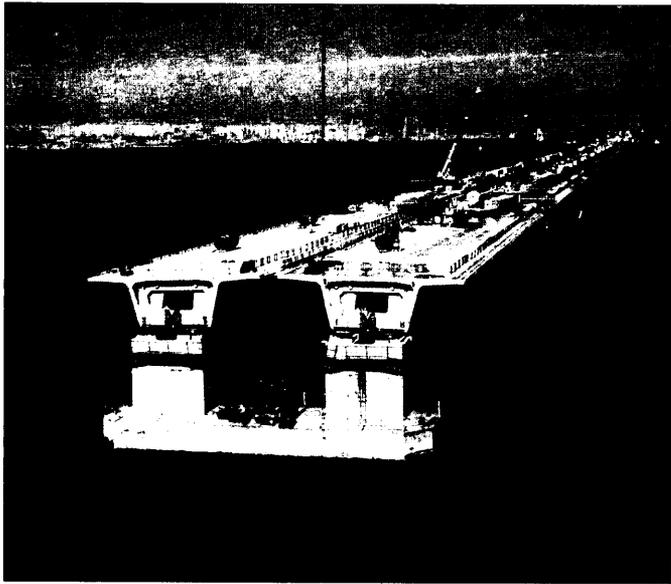
LONGITUDINAL LAYOUT



Norte- del estuario del Tajo en la zona de la Nueva Travesía, es una estructura atirantada de 830 m de longitud; su vano central es de 420,2 m garantizando un canal libre de 400 m. El vano central se prolonga para uno y otro lado mediante tres vanos de 62,0, 70,6 y 72,0 metros respectivamente y dos pilares de transición para las torres.

El tablero, monolítico en los 830 m de longitud, está constituido por dos vigas principales laterales de hormigón, de alma llena, y 2,95 m de altura, y traviesas metálicas espaciadas 4,42 m. Sobre las





vigas se sitúa una losa de hormigón pretensado de 0,25 m de espesor, firmemente ligada a las vigas y traviesas. El ancho total del tablero en esta zona es de 31,28 m.

El tablero está suspendido por 24 pares de tirantes que parten de las torres y se anclan en las vigas laterales; no se apoya en las torres pero lleva en esta zona amortiguadores elasto-plásticos. El tablero se apoya en los pilares intermedios

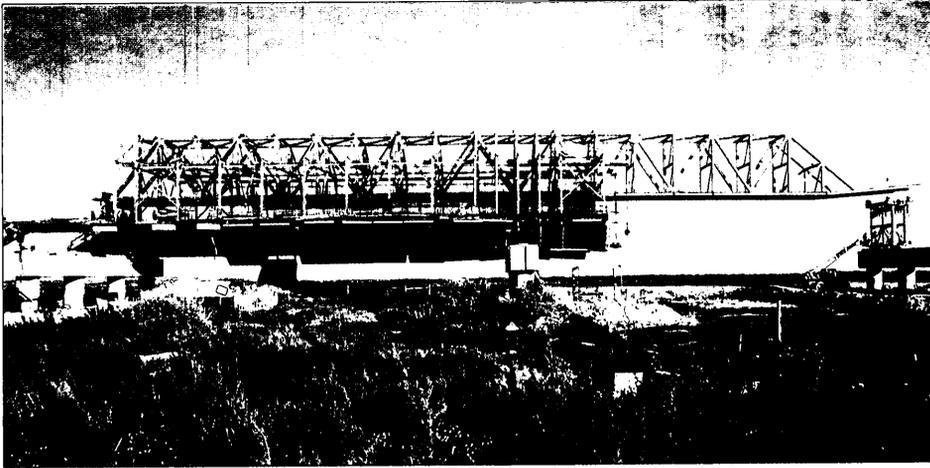
por medio de aparatos de apoyo. La estabilidad de la estructura a las acciones dinámicas de los vientos y de los posibles sismos, se ha logrado con equipos innovadores de amortiguación instalados en los dos extremos de los tirantes.

Las torres, de dos fustes, tienen forma de H, con una traviesa en la zona inmediatamente inferior a la de anclaje de los tirantes más bajos. Los fustes son paralelos y verticales por encima de la

traviesa e inclinados por debajo en un plano transversal al puente. Los fustes de las torres son obeliscos huecos de 147,5 m de altura. La traviesa de cada torre es también hueca variando su canto de 6,50 m en el centro del vano a 8,0 m en su empotramiento con los fustes. El macizo de base de las torres, de 80x20 m en planta, tiene 14 m de alto y 12 m de anchura, prolongándose en perfil cortaguas. La cimentación de cada torre se realiza mediante 44 pilotes de 2,2 m de diámetro, en hormigón armado, verticales y encamisados en toda su altura con tubo de acero de 15 mm de espesor.

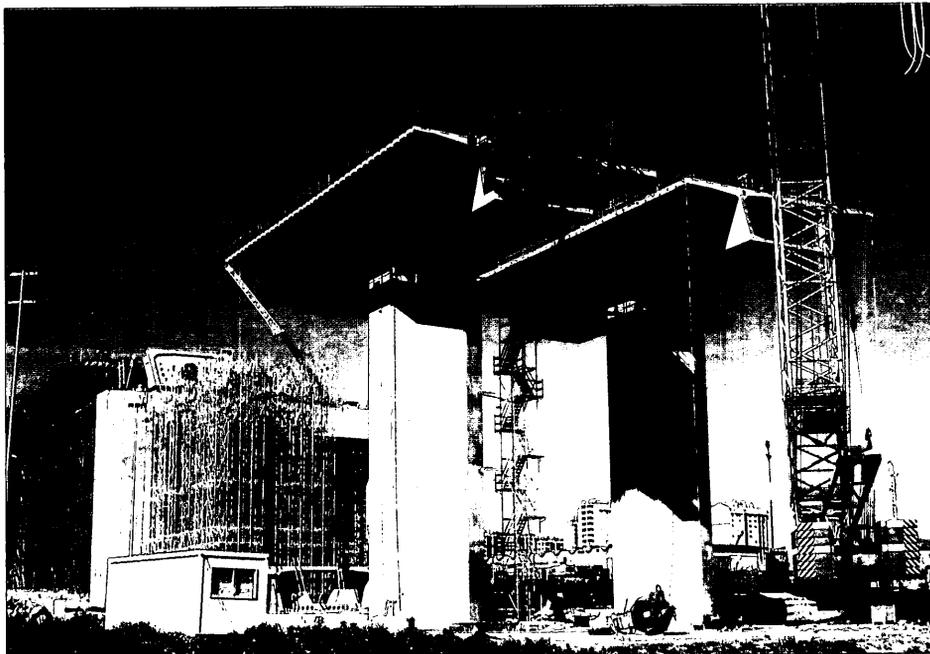
Los pilares laterales están formados por dos columnas de geometría análoga a la de los pilares del Viaducto EXPO, ligadas superiormente por una traviesa de hormigón armado, en la que apoya el tablero atirantado. Su cimentación se hace sobre 8 pilotes, idénticos a los anteriores. La longitud de los pilotes varía entre 28,0 m y 66,5 m.

El Viaducto Central tiene un desarrollo de 6.531 m y está constituido longitudinalmente por 9 módulos idénticos. Estructuralmente cada tablero está formado por dos vigas-cajón, de 3,95 m de canto en las secciones normales y variable de 3,95 m a 7,45 m en los dos vanos de navegación de las Calas das Barcas y de Samora. Los vanos de navegación con una luz de 130 m, con vanos adyacentes de 93,5 m se ejecutaron por medio de avances sucesivos mediante dovelas prefabricadas.



Viaducto Norte

El Viaducto Norte, desde el encuentro Norte hasta el pilar P11 tiene una extensión de 488 m y está constituido por once tramos de luces variables: 42,45 y 47 m. El tablero está constituido por 4 vigas longitudinales en T, de hormigón armado pretensado, separadas de 7,4 m a 9,7 m y unidas respectivamente por una losa de hormigón armado. Las pilas son de hormigón armado, huecas, de sección rectangular, 2,20x2,80 m, con vértices truncados. Su altura es variable y su cimentación también es variable, según la calidad del cemento.

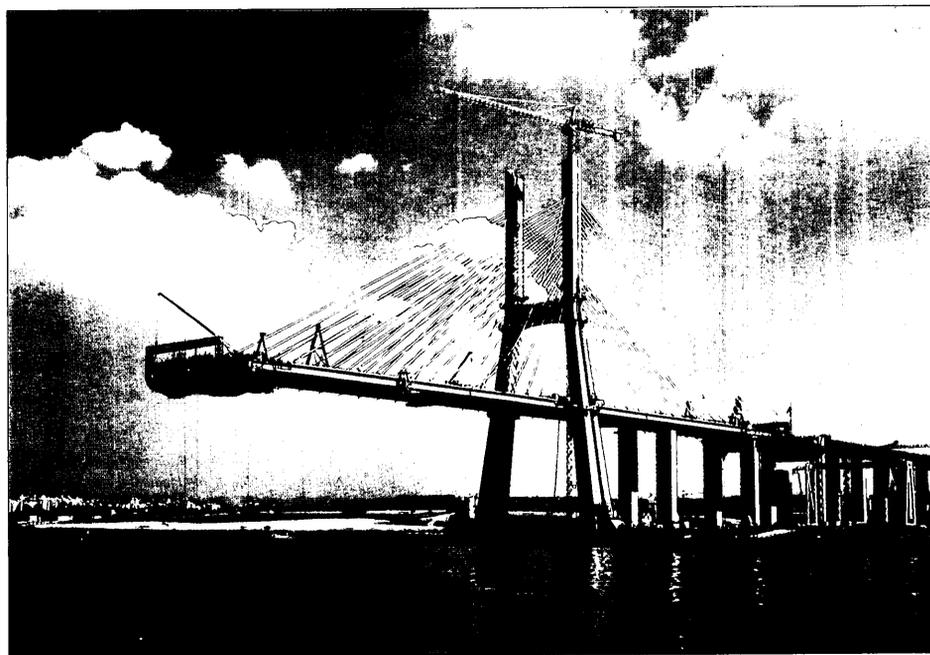


Viaducto EXPO

Tiene un desarrollo de 672 m y está constituido por doce tramos de luces crecientes desde 46,2 m a 61,3 m. Estructuralmente el tablero está formado por dos vigas cajón longitudinales, de hormigón pretensado, de 3,4 m de canto. Se ejecutaron por avances sucesivos. Los pilares tienen dos fustes o columnas, semejante al Viaducto Norte pero de dimensiones más robustas. Su cimentación también es variable: unas con zapatas apoyadas directamente y otras sobre pilotes de longitud variable entre 15,5 m y 34,0 m.

Viaducto Sur

Tiene un desarrollo de 382,5 m, formado por once módulos de superestructura continua; el primer módulo, junto al estribo, tiene una longitud de 225 m y está formado por seis tramos de 45 m; los restantes módulos tienen 360 m y están formados por ocho tramos también de 45 m. La superestructura es idéntica a la del Viaducto Norte. Los pilares están constituidos por 4 columnas cilíndricas de 1,8 m ó 2,0 m de diámetro, en consonancia con el diámetro de los respectivos pilotes de fundación, de longitud variable. Las cuatro columnas de cada pilar están unidas en cabeza por medio de una traviesa de hormigón armado que sirve de apoyo al tablero.



Dada la gran extensión del Puente Vasco da Gama y debido a la diversidad de las soluciones estructurales adoptadas, ha sido necesario realizar intensos



estudios arquitectónicos a fin de lograr una uniformidad visual en toda la travesía y una correcta integración en el espacio urbano renovado que envuelve la zona de la obra, en el que se localiza también la exposición mundial de Lisboa-EXPO 98. Asimismo, fue elaborado un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), con la colaboración de especialistas de diferentes áreas, que ha servido de base para establecer todas las actuaciones tendentes a minimizar los impactos negativos de la obra.

Con la apertura al tráfico el 29 de marzo de 1998 se inició la explotación y conservación del Ponte Vasco da Gama en régimen de concesión por la empresa LUSOPONTE. Se espera lograr, en las dos travesías del Tajo en Lisboa y en los sentidos, un tráfico de 2.250 millones de vehículos en un tiempo máximo de 33 años. ●

FICHA TÉCNICA

Promotor:	Ministério de Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Secretaria de Estado das Obras Públicas.
Proyecto:	GATELL - Gabinete da Travessia do Tejo em Lisboa LUSOPONTE - Concessionária para a Travesia do Tejo, S.A.
Empresa constructora:	Lusoponte
Presupuesto:	180 millones de Contos
Plazo de ejecución:	abril-1991 a 31-marzo-1998

CARACTERÍSTICAS

Tipo	Puente atirantado de 420,20 m de luz, unido a las márgenes por medio de viaductos. Longitud total 12,4 Km.
Viaductos	- Norte y EXPO de 1,20 Km. - Central y Sur de 10,40 Km.
Puente principal	830 m de longitud.
Unidades principales	
Movim. de tierras	1.400.000 m ³
Hormigón	700.000 m ³
Acero en armaduras	100.000 Tn.
Acero pretensado	15.000 Tn.
Acero tirantes	1.620 Tn.
Capa de rodadura	400.000 m ²