



TRANSPORTES - ESTRADAS

Autopista Siervo de la Nación

SOBRE

A Autoestrada "Siervo de la Nación" irá localizar-se na cidade do México, no Município de Ecatepec de Morelos, entre a Avenida Rio de los Remedios e Mexico Texcoco (Venta de Carpio). Esta autoestrada, com cerca de 14,5 km, pretende ser uma infraestrutura viária rápida e segura, que irá melhorar a mobilidade na parte norte da Zona Metropolitana do Vale do México.

A autoestrada localiza-se em grande parte da sua extensão na proximidade do Gran Canal, um canal cuja função é a de drenagem de água pluvial para zonas periféricas da cidade, evitando situações graves de cheias na cidade.

Existem fortes condicionamentos de implantação da autoestrada, devido à proximidade de instalações da empresa petrolífera mexicana (PEMEX), da Comissão Federal de Eletricidade (CFE) e outras instalações hídricas e ferroviárias, ao longo de todo o corredor. Deste modo, optou-se por uma solução em viaduto (90% da autoestrada desenvolve-se elevada em relação ao solo). Ainda assim, a maior dificuldade do projeto prendeu-se com a implantação das fundações, de modo a evitar as várias interferências com as infraestruturas existentes.

As fracas condições geotécnicas, as elevadas solicitações sísmicas e os invulgares assentamentos no tempo, geram uma combinação extremamente complexa para a conceção e dimensionamento de fundações.

O GEG é responsável pelo projeto, desde a sua primeira fase. Na primeira fase do projeto, o GEG desenvolveu o estudo preliminar da solução com duas e quatro vias. Posteriormente, o cliente decidiu avançar com a solução das quatro vias, pelo que foi desenvolvido o projeto de execução da autoestrada com quatro vias.

FACTOS

Ano: 2013-2016

Cliente: Mota-Engil México

Serviços: Projeto de execução, Engenharia de estruturas, Projeto de fundações, Análise sísmica e dinâmica, Pontes e Viadutos, Projeto Rodoviário, Sinalização, Pavimento, Escavações e Terraplenagens, Drenagem, Engenharia geotécnica, Estudos geológicos e geotécnicos, Obras de contenção, Coordenação geral das especialidades, Consultoria e assistência técnica em obra

EQUIPA

António Campos e Matos

Luís Gonçalves

Ricardo Leite

Mário Durão

Pedro Pereira

LOCALIZAÇÃO

Distrito Federal, México

Destacam-se os estudos de geologia e geotecnica, os projetos rodoviário, os projetos de estruturas e fundações dos viadutos, a sinalização e estudo de tráfego, a drenagem e estruturas de suporte de terras. Ao mesmo tempo, o GEG realiza a assistência técnica do projeto em obra, já iniciada, através de um suporte local contínuo.

Projeto rodoviário

Trata-se de uma autoestrada que respeita as especificações de quatro vias e com uma velocidade de projeto de 70 km/h. Tem um comprimento total de cerca de 14,5km. A largura do tabuleiro principal apresenta cerca de 17,60 m, para incorporar as 4 faixas de rodagem (perfil A4). O projeto rodoviário está fortemente condicionado pelas interferências com outras infraestruturas. O projeto final resultou de contínuas melhorias e ajustes à informação existente, que se foi aprofundando ao longo do projeto.

Geologia e Geotecnia

A geologia única e condicionante da Cidade do México apresentou-se desde cedo como um desafio complexo para o projeto desta autoestrada. Este desafio foi ganhando contornos ainda mais complexos com a presença de infraestruturas enterradas e aéreas que determinaram a implantação da estrutura na zona de talude do Gran Canal.

Esta aproximação do talude reveste o projeto de uma complexidade acrescida, tanto ao nível da dificuldade de execução dos trabalhos, que obriga à definição de um procedimento construtivo muito restritivo, bem como na própria definição da solução de fundações, cuja resposta horizontal e vertical, principalmente em caso de sismo, está altamente limitada.

Para além do controlo adicional necessário no cálculo da estrutura, os taludes tiveram que ser analisados aprofundadamente, verificando as diversas fases decorrentes do procedimento construtivo, com especial destaque para a situação sísmica e a situação da cravação de estacas e a respetiva geração de excessos de pressão neutra, que impacta diretamente na estabilidade dos taludes.

Desenvolveu-se um Plano de Monitorização para controlo dos movimentos dos taludes em fase de obra e calibração dos modelos de cálculo que foram empregados neste projeto.

Projeto de estruturas e fundações dos viadutos

Tratando-se de uma concessão, na sua maioria, em segundo piso elevado, as estruturas representam um peso significativo do investimento global. Desta forma, a otimização das soluções estruturais foi preponderante no sentido de minimizar os custos de construção e cumprir os prazos de execução bastante apertados (cerca de 22 meses).

Para além destas condicionantes, destaca-se o corredor rodoviário, onde existem diversas infraestruturas (rodoviárias, ferroviárias, canais de drenagem, pipelines, linhas aéreas de alta tensão,...) que dificultaram de sobremaneira a implantação dos apoios das estruturas.

De igual forma, o cenário geológico único que caracteriza a zona de implantação da obra (Vale do México) impôs desafios elevados de conceção estrutural à equipa de engenharia. O local de implantação, de matriz argilosa, caracteriza-se pelos elevados assentamentos regionais que podem chegar aos 40 cm/ano. A baixa frequência natural que caracteriza estes terrenos (cerca de 1 Hz) produzem efeitos consideráveis de amplificação da ação sísmica atuantes nas estruturas.

Todas estas condicionantes resultaram no desenvolvimento de soluções articuladas do tabuleiro, com o máximo recurso à pré-fabricação (vigas caixão C160 e travessas de apoio). Os tabuleiros apresentam vãos correntes de 30 m, podendo, pontualmente chegar a 60m. De uma forma geral, as fundações, concebidas para serem flutuantes, apresentam maciços de encabeçamento em forma de H apoiados em estacas cravadas quadrangulares, com vazamento interior.

MAIS IMAGENS

