DIĀDICA Ingeniería

Diádica Infraestructura · Diádica Synthetic Core

Consultoría y diseño · Gerencia de construcción · Investigación computacional · Medellín, Colombia

Dosier de capacidades · presentación general · noviembre de 2026

Diádica es una firma de ingeniería civil con oficina en Barbosa, Antioquia, y zona de influencia en Medellín y su área metropolitana. Atiende también proyectos en el resto del país y en el exterior, con la normativa vigente en el país donde se construye. El trabajo se organiza en dos divisiones: Diádica Infraestructura, que presta la consultoría en diseño estructural, geotecnia, pavimentos y coordinación BIM y la gerencia de construcción, y Diádica Synthetic Core, la división de investigación computacional. El alcance de cada frente, el portafolio y el visor de modelos BIM se encuentran en www.diadicaing.com.

LICENCIAS DE DISEÑO Y CÓDIGO PROPIO

El análisis y el diseño de las edificaciones se realizan con licencias de CYPE y de RFEM 5. Algunas verificaciones quedan por fuera del alcance de esos programas y se presentan pocas veces al año, como una conexión a momento, la estabilidad de un talud por reducción de resistencia o el pandeo de una diagonal de arriostramiento. Para ellas la firma emplea rutinas propias en Python, sin adquirir un programa especializado de uso esporádico. La formulación y los resultados intermedios quedan disponibles para quien revise el cálculo, y cada resultado se entrega con la referencia contra la que se verificó.

CONSULTORÍA Y DISEÑO

- Diseño estructural en concreto, acero, mampostería, madera y guadua según la NSR-10, con auditoría según ACI 318 y AISC 360. En puentes, diseño según la CCP-14 con auditoría según AASHTO LRFD.
- Estudios geotécnicos, cimentaciones superficiales y profundas, estructuras de contención y estabilidad de taludes según el Título H.
- Patología y evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructuras existentes según el Título A.10, con el diseño del reforzamiento.
- Seguridad humana según los Títulos J y K, protección contra incendio y medios de evacuación, para el trámite de la licencia de construcción.
- Revisión independiente de diseños estructurales en el marco de la Ley 1796 de 2016.
- Diseño de pavimentos flexibles, rígidos y articulados según los manuales del INVÍAS y la Guía AASHTO 1993.
- Coordinación estructural BIM en IFC4 con el protocolo DÍADA BIM e incidencias en formato BCF.
- **Posproceso en Python.** Las salidas de CYPE alimentan rutinas propias que verifican, diseñan y redactan la memoria. Caso cerrado: mampostería confinada y reforzada en un edificio de cinco niveles con 53 muros.

GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN

- Gerencia de proyectos, administración delegada e interventoría según el PMBOK, 8.ª edición (2025), desde la planeación hasta la entrega de la obra.
- Presupuesto por análisis de precios unitarios con especificaciones técnicas propias, y control de costo con valor ganado.
- Programación por ruta crítica y control de la producción con Last Planner.
- Coordinación técnica entre diseño y obra sobre el modelo BIM, cuando el proyecto lo tiene.
- Asesoría al propietario en la ejecución de la obra y en la contratación y el control de la mano de obra, sin prestarla directamente.

INVESTIGACIÓN COMPUTACIONAL

- Mecánica computacional: elementos finitos con no linealidad material y geométrica, análisis dinámico y análisis probabilista.
- Física informada por inteligencia artificial: redes informadas por la física, operadores neuronales y modelos sustitutos.
- Cuantificación de incertidumbre: propagación, sensibilidad global e intervalos de predicción con cobertura verificada.
- Problemas inversos e identificación de parámetros a partir de datos observados.
- Modelación de otros sistemas descritos por ecuaciones diferenciales, dentro y fuera de la ingeniería civil.
- Herramientas de cálculo y aplicaciones de ingeniería propias, agrupadas en CIVILTech.
- **Investigación conjunta.** El socio define el fenómeno, el problema y las condiciones reales del caso; el Laboratorio responde por la formulación y la verificación del cómputo.

PROTOCOLO DE VALIDACIÓN

- **1 · Formulación.** Se escribe la ecuación gobernante y se fijan los criterios de aceptación antes de obtener resultados. Si el caso base tiene solución cerrada, esa es la referencia.
- **2 · Calibración.** Cuando no hay solución analítica, la referencia se construye con métodos de trabajo y energía: trabajo virtual, mínima energía potencial, Castigliano o Rayleigh-Ritz.

- **3 · Entrenamiento.** Los datos cubren el dominio completo del fenómeno y excluyen el caso de referencia de la fase 2, que se reserva para la verificación.
- **4 · Verificación.** El resultado se mide contra los criterios de la fase 1: error relativo L2, residual de la ecuación y error en las cantidades de las que depende la decisión.
- **5 · Revisión.** El modelo lo revisa una persona distinta de quien lo construyó. Según NASA-STD-7009B corresponde a revisión interna, nivel 2 (tablas 10 y 19); el nivel 3 exige un revisor externo a la organización, y la documentación se prepara para incorporarlo sin rehacer el trabajo.

RESPONSABILIDAD Y VERIFICACIÓN

- Cada resultado lo firma un ingeniero civil con matrícula profesional, responsable de él ante la ley colombiana.
- Las referencias de validación son externas. En el trabajo de vigas se emplean las soluciones cerradas y el método de rigidez por funciones de Green publicados en Engineering Structures y en European Journal of Mechanics.
- El profesor Juan Camilo Molina Villegas, PhD, investigador de la Universidad EAFIT y autor de esas soluciones, definió las especificaciones del trabajo y lo audita.
- La firma acepta además la auditoría de un revisor elegido por el cliente, con criterios fijados de antemano y acceso a los datos y al código.

LÍMITES DEL ALCANCE

- Diádica no es una entidad certificadora. Verifica que el entregable cumpla la norma mediante sus capas de diseño, revisión y auditoría; la aprobación corresponde a la autoridad competente.
- La revisión interna se identifica como tal. Según NASA-STD-7009B la independencia se mide frente a la organización; cuando interviene un revisor externo, se informa quién es y el estado de su revisión.
- Una revisión en curso se reporta como en curso, y no se atribuyen a un revisor externo conclusiones que este no haya emitido.
- Las normas se citan con su versión y solo se emplean referencias verificables.
- El método se elige según el problema, y se prefiere el más sencillo que resuelva el caso con la precisión requerida.
- Las consultas por fuera del alcance de la firma se remiten a quien corresponda.

TRABAJO PREVIO

- **Portafolio.** Más de 1.000 proyectos de consultoría y de gerencia de construcción, que suman más de 500.000 m². En www.diadicaing.com/infraestructura/proyectos se presenta una selección de los más representativos.
- **Motor de verificación de mampostería estructural según la NSR-10** (reforzada, confinada y parcialmente reforzada), acoplado a CYPECAD. Diecisiete contrastes contra fuentes externas, todos dentro del criterio de aceptación, y aplicación a un edificio de cinco niveles con 53 muros. En conversación técnica con CYPE Ingenieros.
- **Viga Bernoulli-Timoshenko sobre fundación elástica con física informada por IA.** Red informada por la física entrenada sin acceso a la solución de referencia, contrastada con una solución cerrada verificada por cuatro métodos, con error de $5{,}2\times10^{-4}$. Funciones de forma sustitutas para elementos no uniformes, con error mediano de $9{,}2\times10^{-5}$ en la matriz de rigidez. La formulación es del Dr. Juan Camilo Molina Villegas, de la Universidad EAFIT, quien supervisa el desarrollo.
- **Conexión a momento con sección reducida de viga (RBS)** por elementos finitos elastoplásticos en tensión plana. La rótula se forma dentro del corte y el momento en la cara de la columna difiere 4,5 % del valor de AISC 358.
- **Estabilidad de taludes por reducción de resistencia** con elementos finitos elastoplásticos; la superficie de falla resulta de la zona de plastificación, sin suponerla de antemano. Factor de seguridad de 1,439 frente a 1,468 por Bishop simplificado, con diferencia de 2,0 %.
- «Evaluación de la confiabilidad estructural en cimentaciones profundas: un enfoque basado en desempeño y simulación de Monte Carlo». XII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Bogotá, junio de 2026. Evaluada por el comité científico y publicada en las memorias.
- Respuesta de sitio en depósitos de flujo de lodos sobre saprolito del Batolito Antioqueño: 480 análisis no lineales por elementos finitos y comparación de cinco sustitutos de IA. Ponencia aceptada en el XIX Congreso Colombiano de Geotecnia.
- **Funciones de forma aprendidas para vigas no uniformes** (en curso). Red neuronal que genera las funciones de forma de elementos Euler-Bernoulli y Timoshenko con EI(x) variable, en base de Legendre de grado 50. La función de pérdida es solo la energía de deformación, de modo que la referencia no interviene en el entrenamiento. Error relativo del orden de 2×10^{-4} en la matriz de rigidez, patch test al nivel del épsilon de máquina y ninguna energía negativa en 600 casos.
- Investigación contratada en curso, bajo reserva: validación de pavimentos alternativos con física informada por IA y evaluación de un panel sándwich prefabricado como muro estructural según la NSR-10.

Oscar Darío Moreno Borja · Ingeniero Civil · MSc (c) · EIS · MEE · Gerente de Proyectos · M.P. 05202156500 ANT · Diádica Ingeniería — Laboratorio HSG · oscar@diadicaing.com · www.diadicaing.com