

EL FUTURO DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

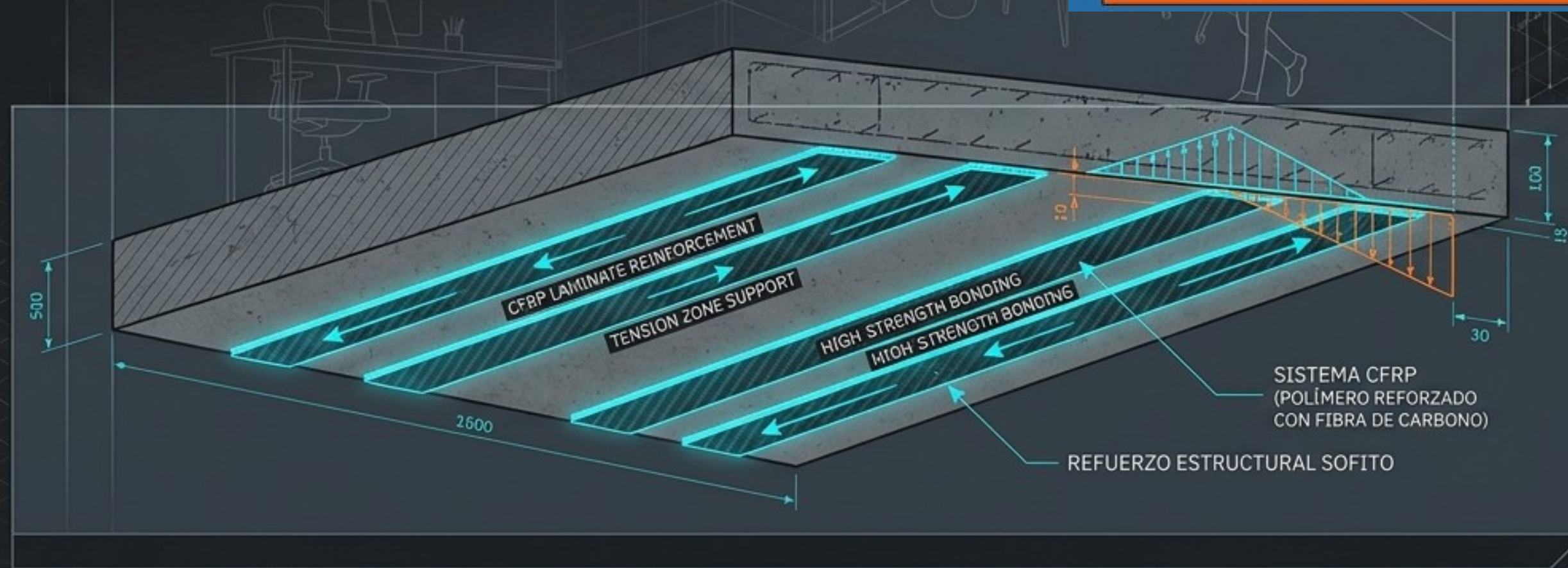
Soluciones de polímeros reforzados
con fibra de carbono (CFRP) para losas.

Contacto Comercial:
Ing. Mariela Gamarra (Gerente Comercial)

Teléfono:
+51 94729 5930

Correo:
mariela.gamarra@silexconstruction.com.pe

Solicite su Evaluación Gratuita Inicial



SILEX CONSTRUCTION

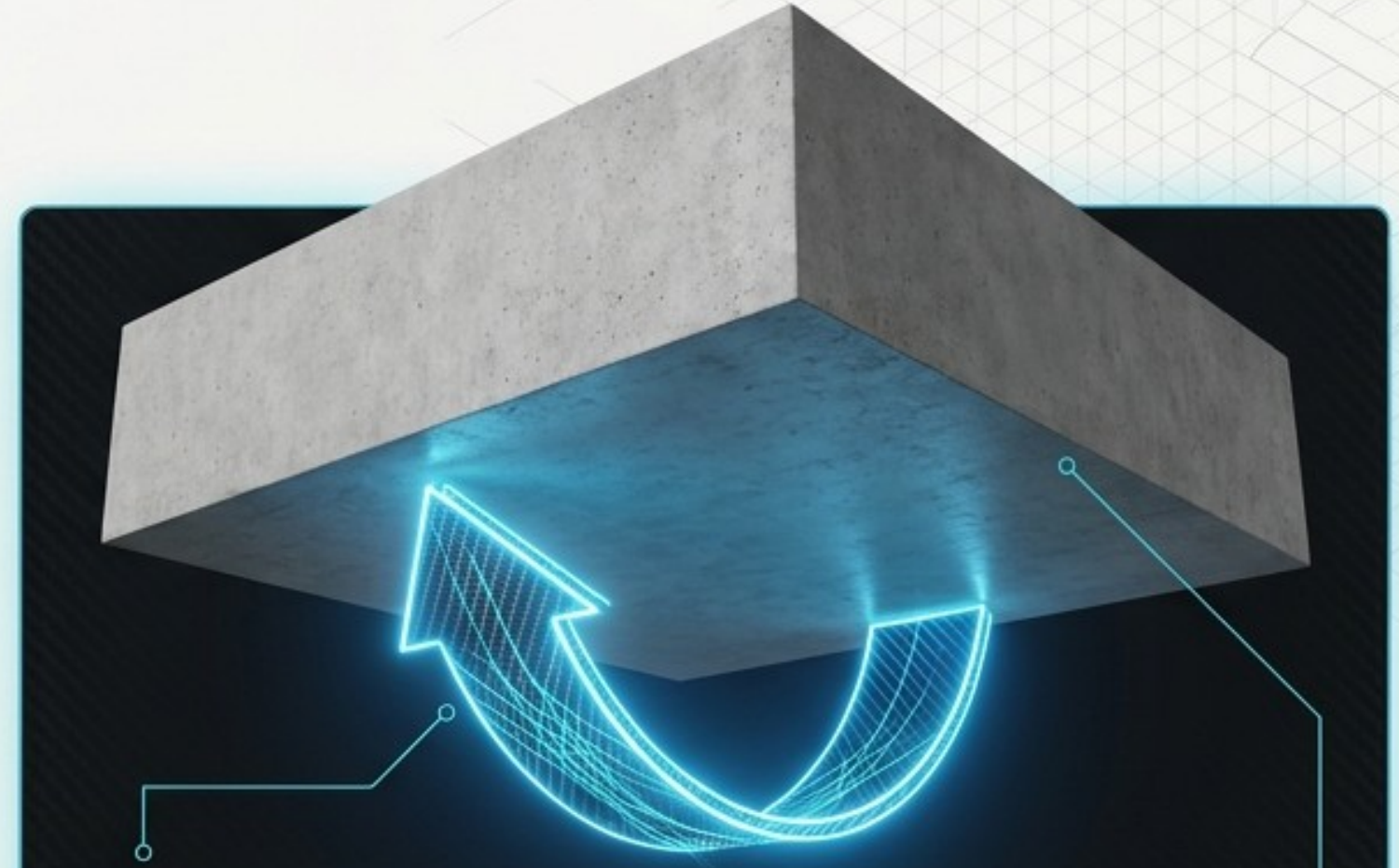
www.silexconstruction.com.pe

Superando los Límites de Carga sin Demolición



The Old Way

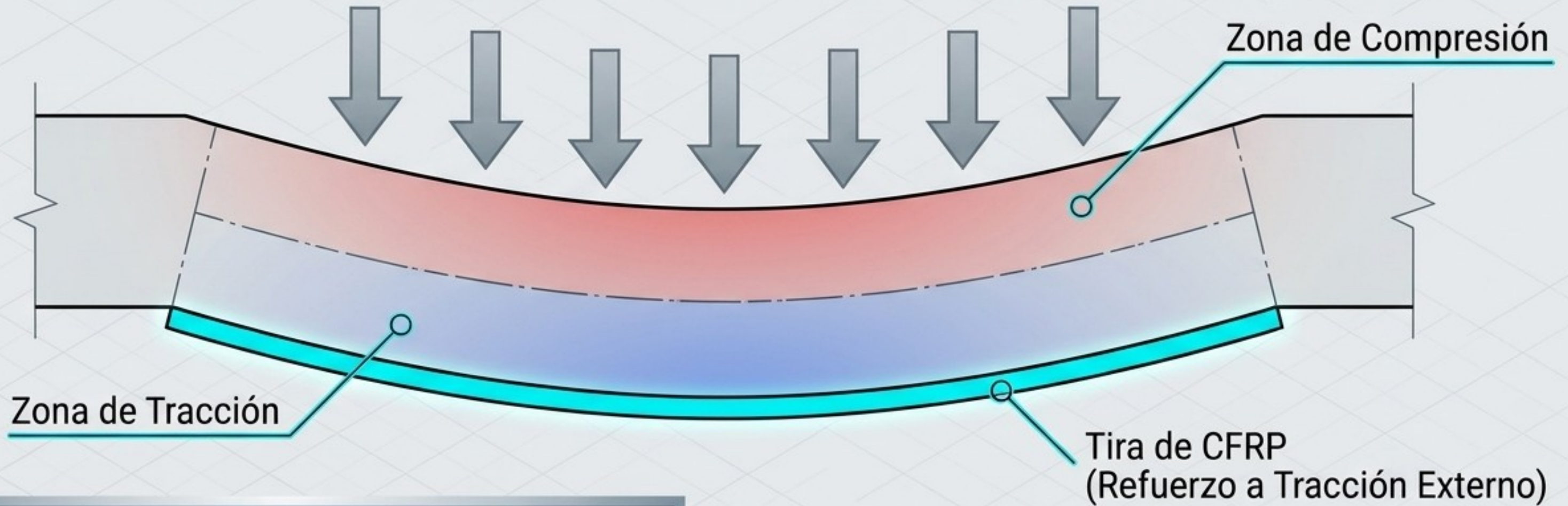
Los métodos tradicionales de refuerzo exigen semanas de **inactividad**, encofrados intrusivos, vertido de concreto húmedo y la **pérdida de ingresos** al tener que desalojar el espacio comercial o industrial superior.



The CFRP Way

Los sistemas CFRP aumentan la capacidad de carga de la losa entre un **20% y un 50%** en cuestión de días. El refuerzo se instala desde la parte inferior: sin alterar el nivel superior, sin añadir altura y con **cero demolición**.

La Ingeniería Detrás del Polímero Reforzado



El concreto resiste la compresión, pero es débil a la tracción. El CFRP actúa como acero de refuerzo suplementario externo en la cara de tracción (el **intradós**), **compensando los momentos flectores mayores**.



Un **diseño riguroso** bajo la normativa **ACI 440.2R-17**, que regula los límites de deformación por desprendimiento y la redistribución de momentos.

Intervención Estructural con Cero Interrupciones



Espacio Ocupado:

La actividad comercial, médica o industrial continúa normalmente en la planta superior.

Acceso Inferior:

Todo el trabajo de preparación e instalación ocurre en el nivel inferior (intradós).

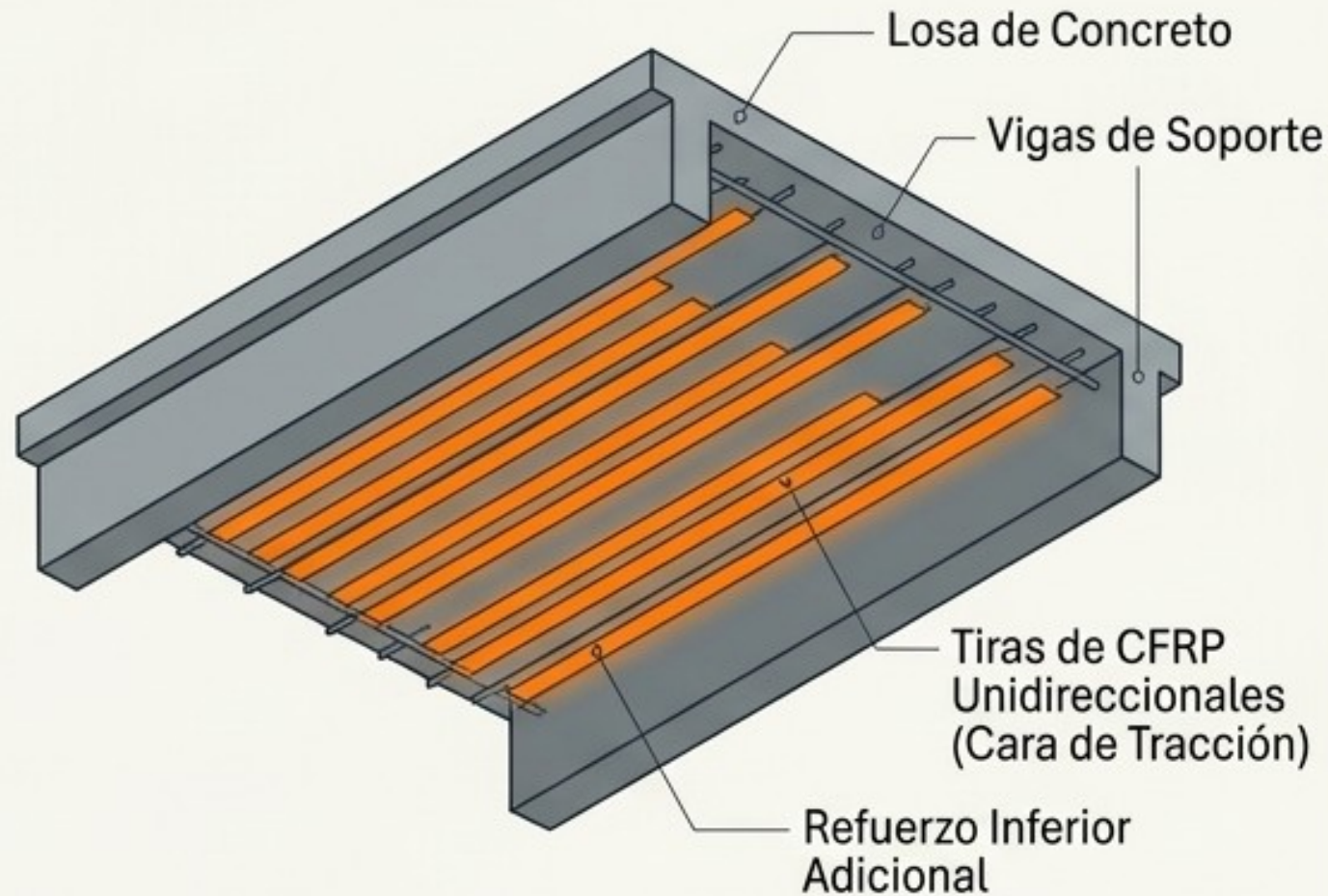
Retorno de Inversión:

Se elimina el costo oculto más alto de la construcción tradicional: el lucro cesante por inactividad.

Adaptabilidad a Cualquier Tipología Estructural (1/3)

A

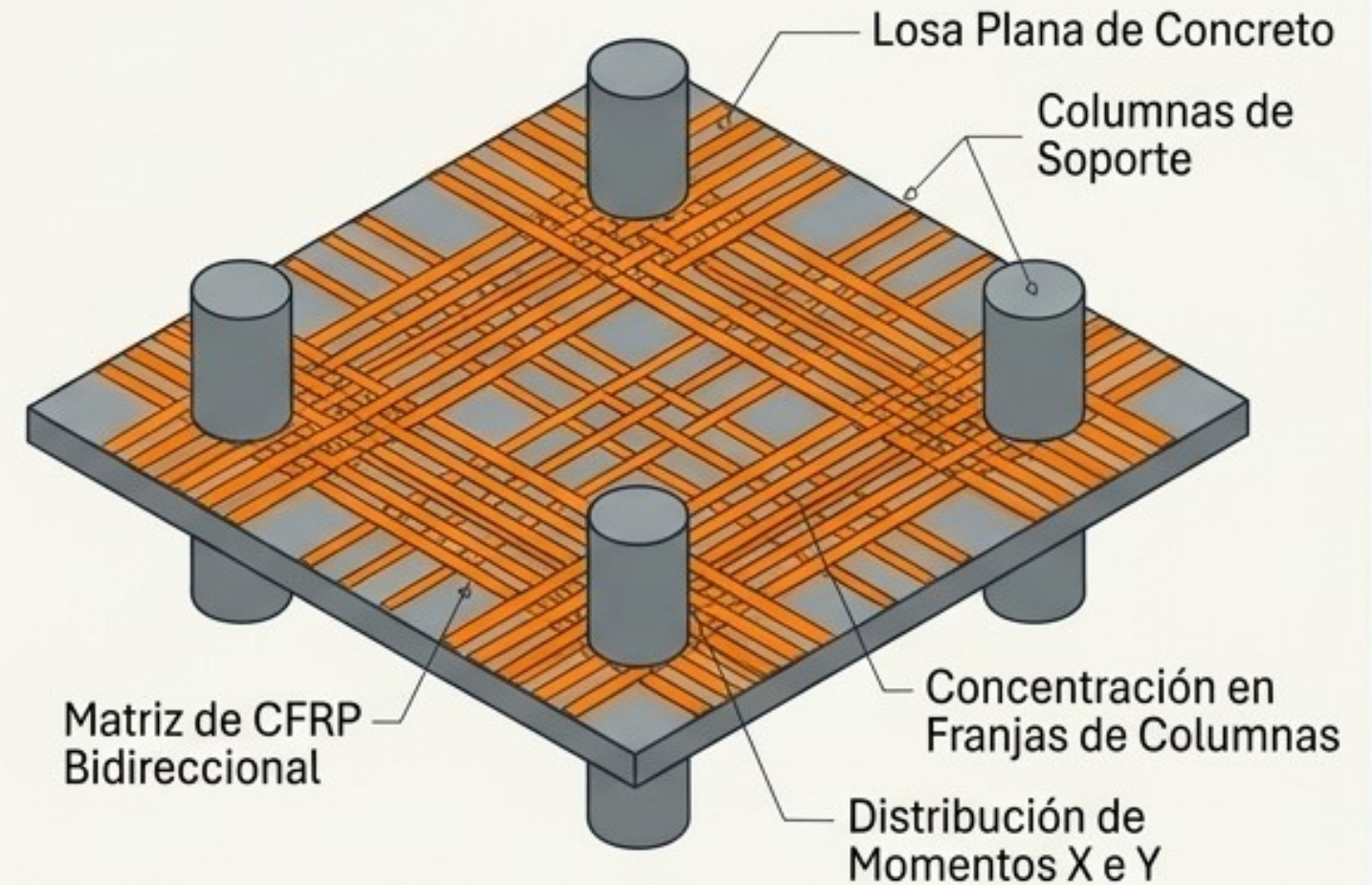
Losas Unidireccionales



Aplicación directa para flexión. Las tiras unidireccionales se adhieren a la cara de tracción, actuando como refuerzo inferior adicional.

B

Losas Bidireccionales

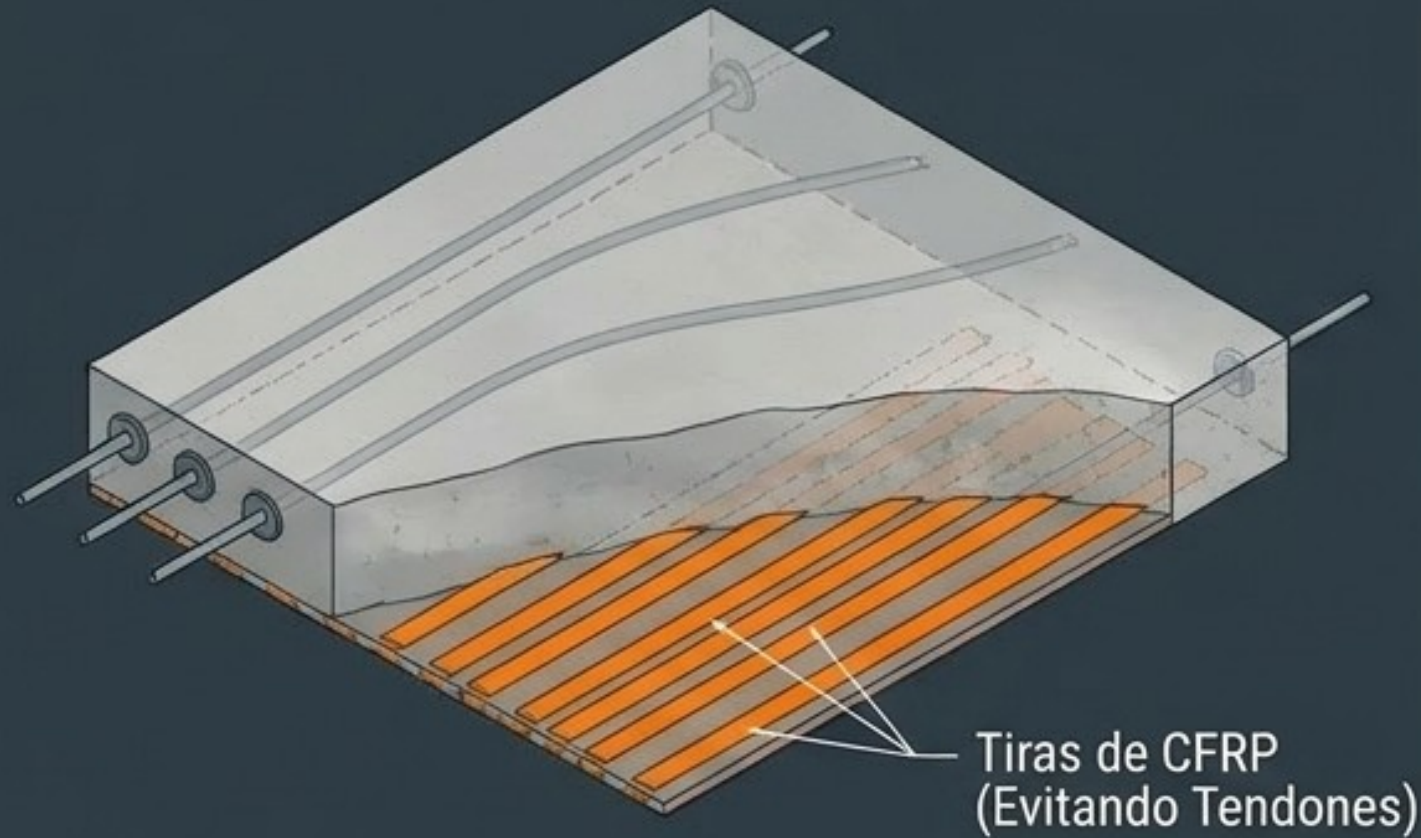


El diseño **compensa la distribución de momentos en ambas direcciones (X e Y)**, requiriendo mayor concentración de fibra en las zonas de franjas de columnas.

Adaptabilidad a Cualquier Tipología Estructural (2/3)

A

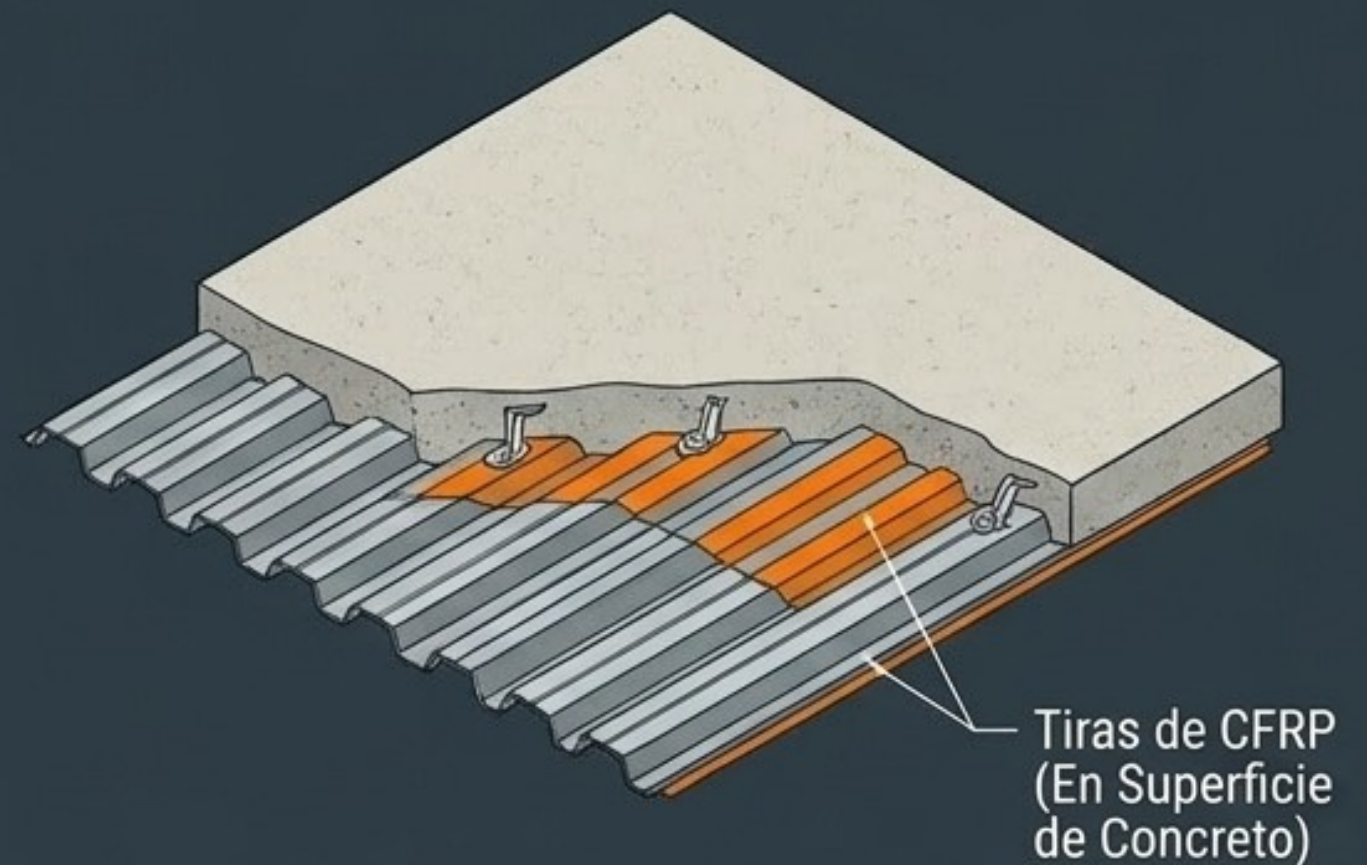
LOSAS POSTENSADAS



Requiere escaneo preciso con radar de penetración terrestre (GPR). El diseño de CFRP integra las fuerzas de preesfuerzo existentes y los momentos secundarios sin dañar los tendones internos.

B

LOSAS COMPUESTAS CON LÁMINA METÁLICA

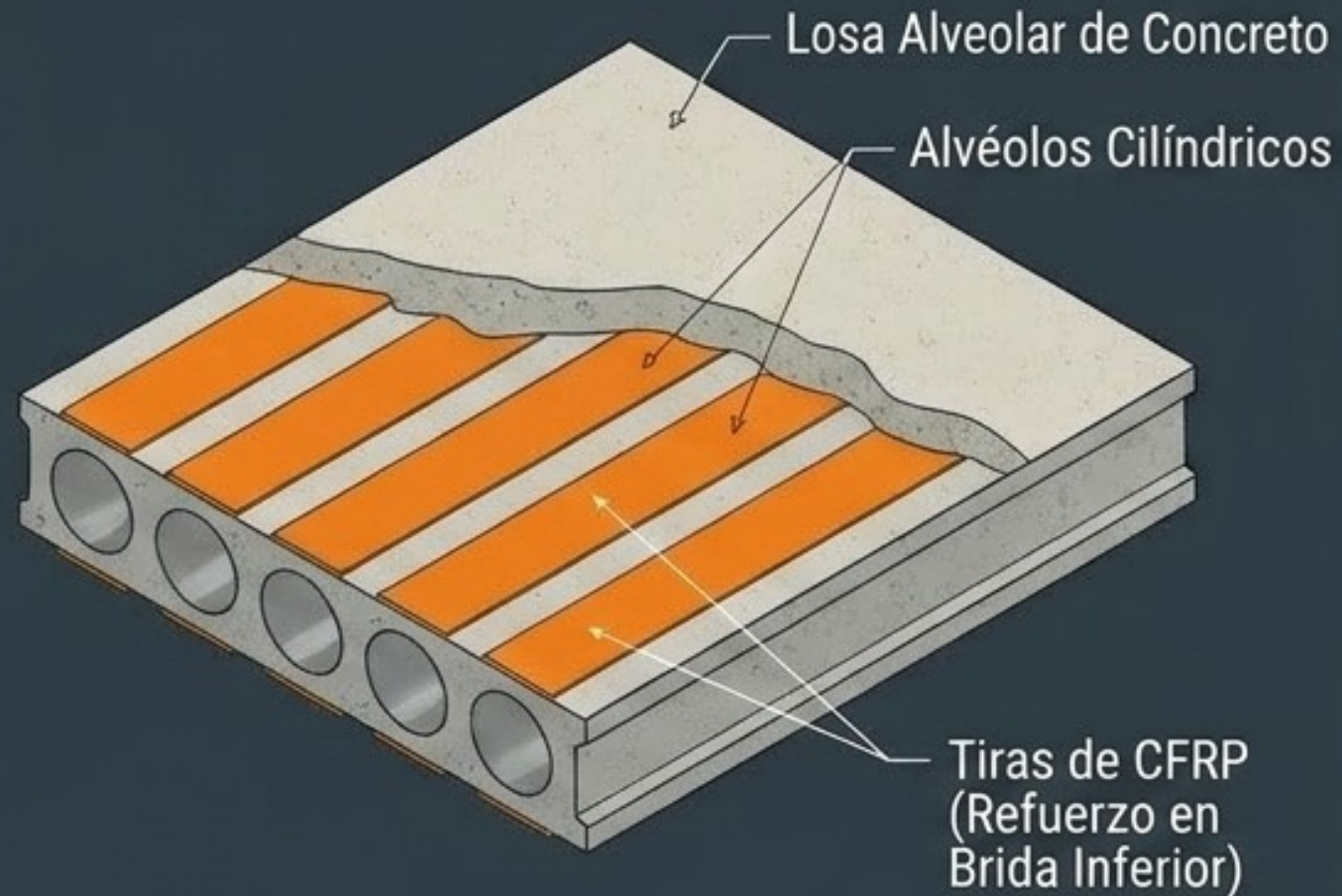


Se calcula basándose en la acción compuesta entre el acero y el concreto, adhiriendo el sistema CFRP únicamente a la superficie de concreto preparada.

Adaptabilidad a Cualquier Tipología Estructural (3/3)

A

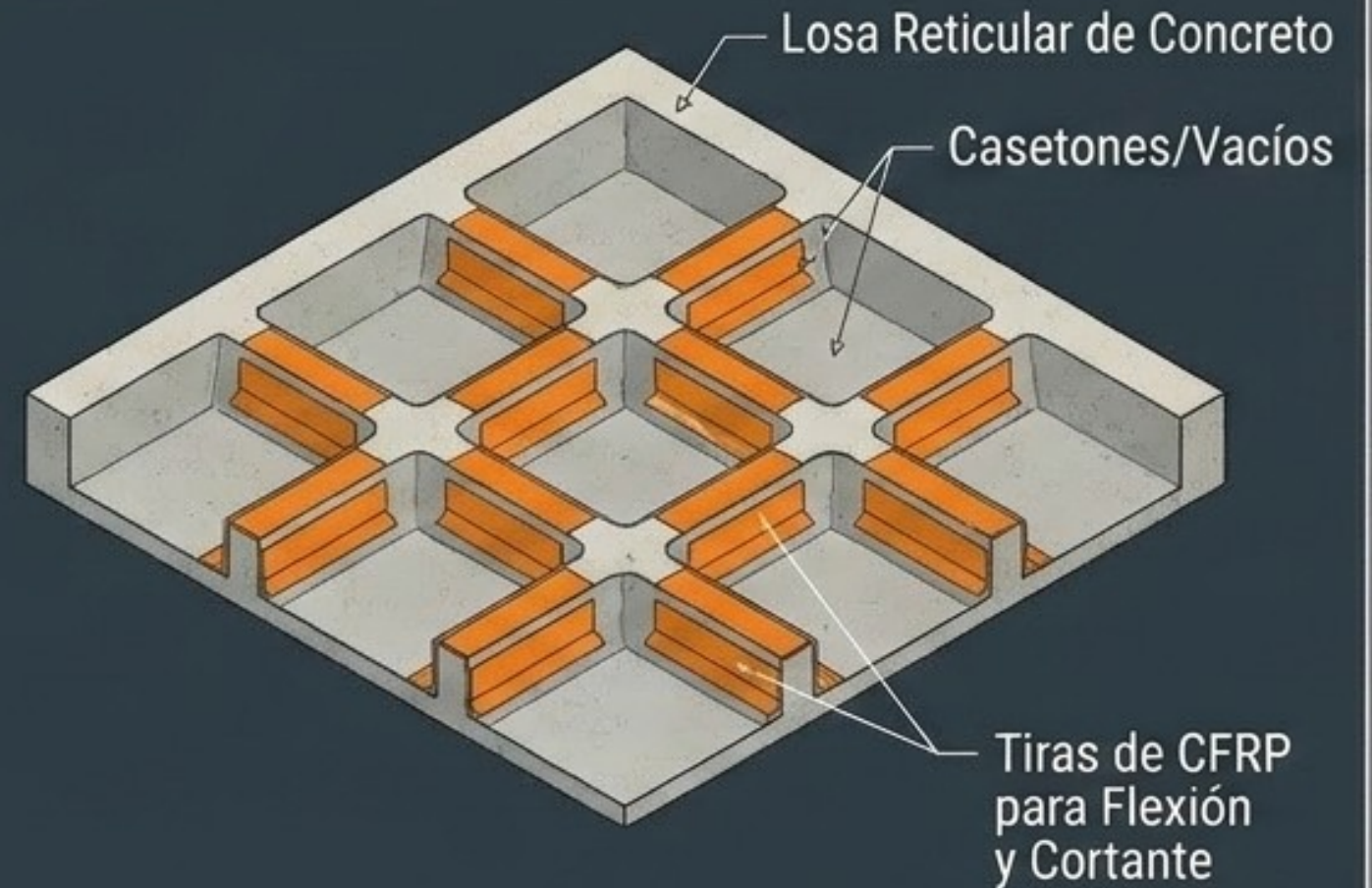
LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS



El refuerzo se adhiere a la brida inferior. El análisis estructural considera la reducción del área de concreto y las fallas por cortante en el alma.

B

LOSAS RETICULARES



Las tiras se aplican en la base de los nervios para aumentar la capacidad a flexión, y en los laterales para resistir el esfuerzo cortante.

ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN CRÍTICA



CAMBIO DE USO

Convertir oficinas en centros de datos o espacios industriales sin reemplazar la losa.



INSTALACIÓN DE EQUIPOS PESADOS

Capacidad localizada para nueva maquinaria, racks de servidores o equipos médicos (Resonancia Magnética / Tomógrafos).



REPARACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS

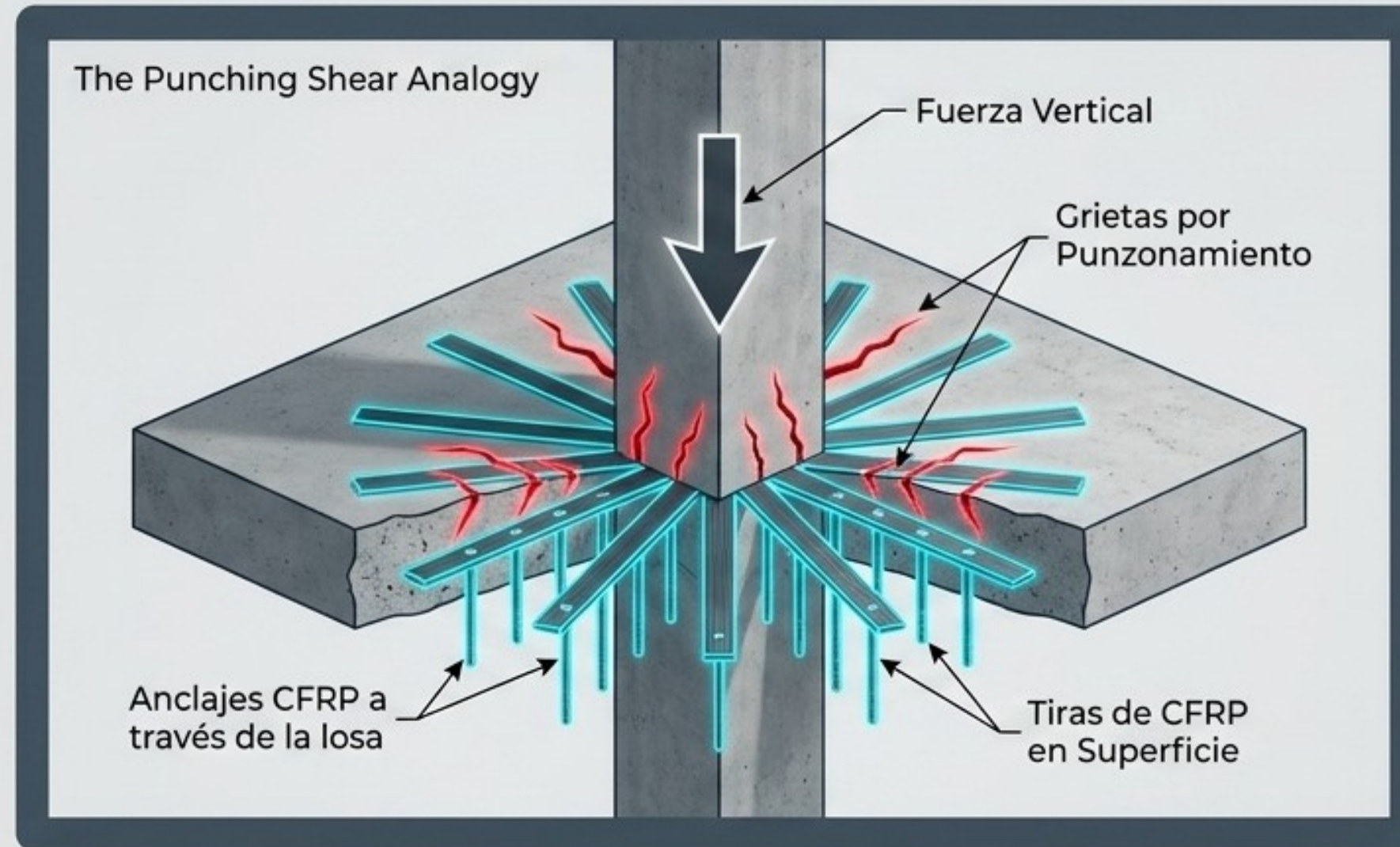
Restauración de la capacidad a flexión tras el deterioro por corrosión de cloruros o daño por hielo-deshielo, extendiendo la vida útil por décadas.



ACTUALIZACIONES DE CÓDIGO

Cumplimiento inmediato con los requisitos actuales de carga viva bajo las normativas ACI 318 e IBC.

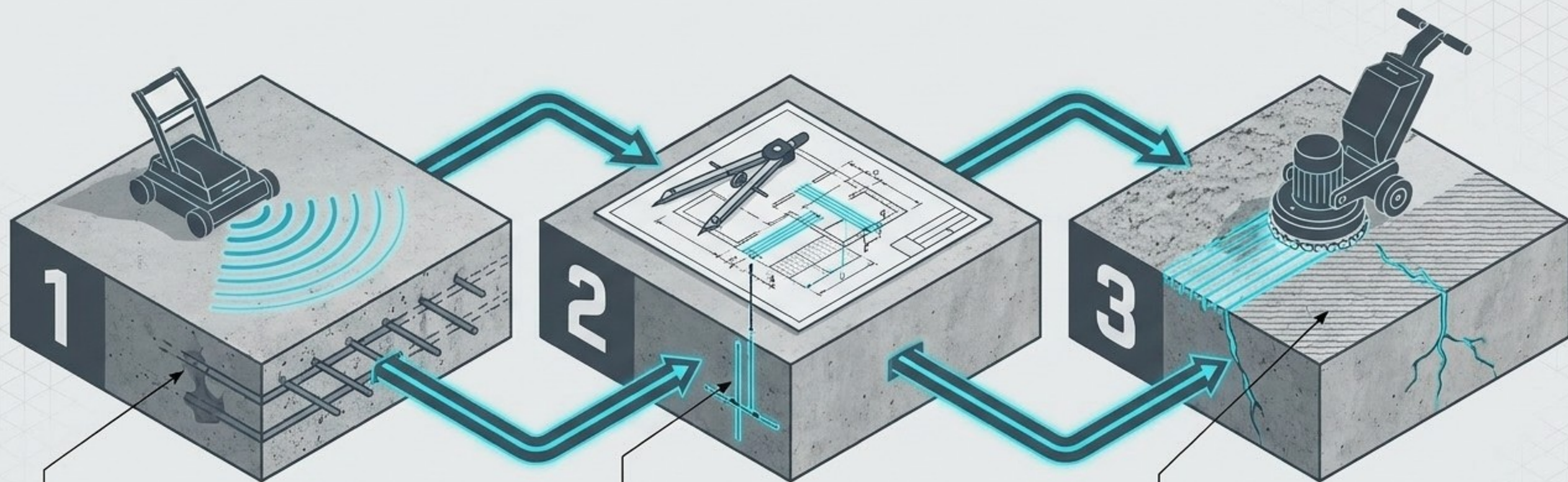
Soluciones Especializadas: Punzonamiento y Nuevas Aberturas



Punzonamiento: En losas planas vulnerables al cortante por punzonamiento, se instalan **anclajes CFRP a través de la losa combinados con tiras montadas en la superficie**. Esto distribuye masivamente la fuerza del perímetro de corte crítico.

Nuevas Aberturas: Al perforar losas para escaleras, ductos HVAC o plomería, **el acero interno se corta. El CFRP actúa como un marco de refuerzo tensor** alrededor del perímetro para restaurar la integridad.

EL PROCESO DE INGENIERÍA: DE LA EVALUACIÓN A LA PREPARACIÓN



EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE CARGA

Extracción de núcleos de concreto, escaneo de varillas con GPR y análisis estructural estricto bajo la norma **ACI 318** para determinar la demanda de refuerzo.

DISEÑO DEL SISTEMA CFRP

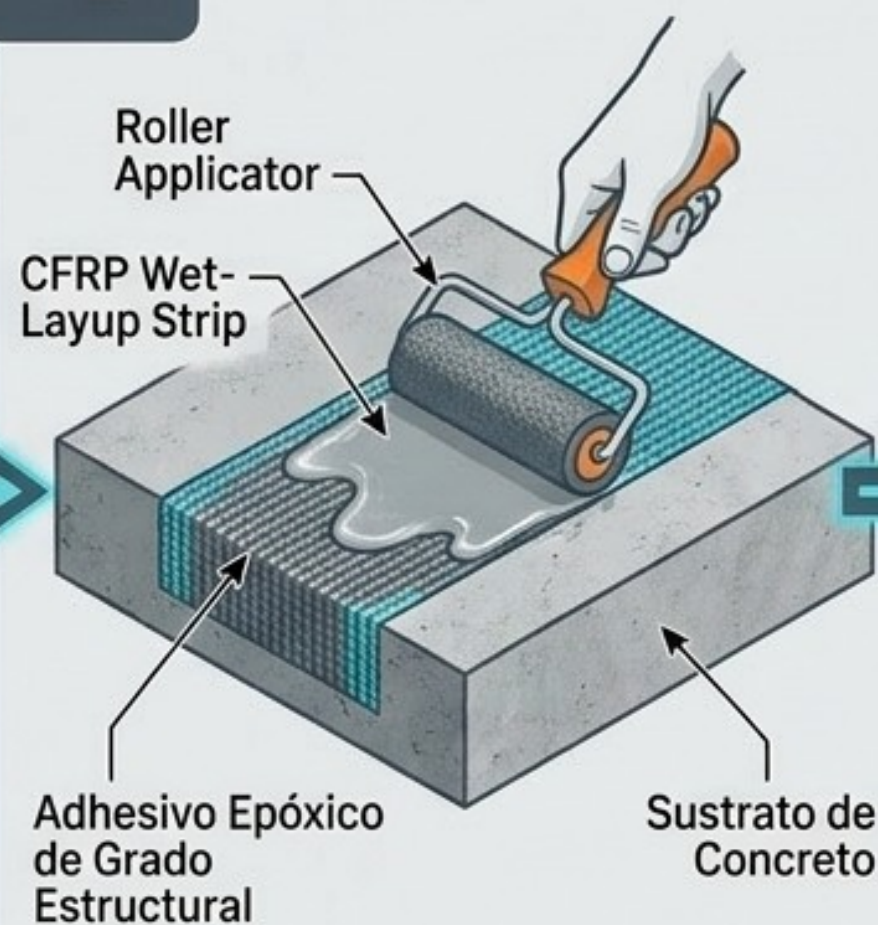
Especificación de anchos, espaciamientos, capas y orientación de fibras bajo **ACI 440.2R**, calculando los puntos de terminación para prevenir desprendimientos.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Esmerilado con diamante del intradós hasta alcanzar el perfil **ICRI CSP 2-3**. Inyección de resina epóxica estructural en grietas existentes.

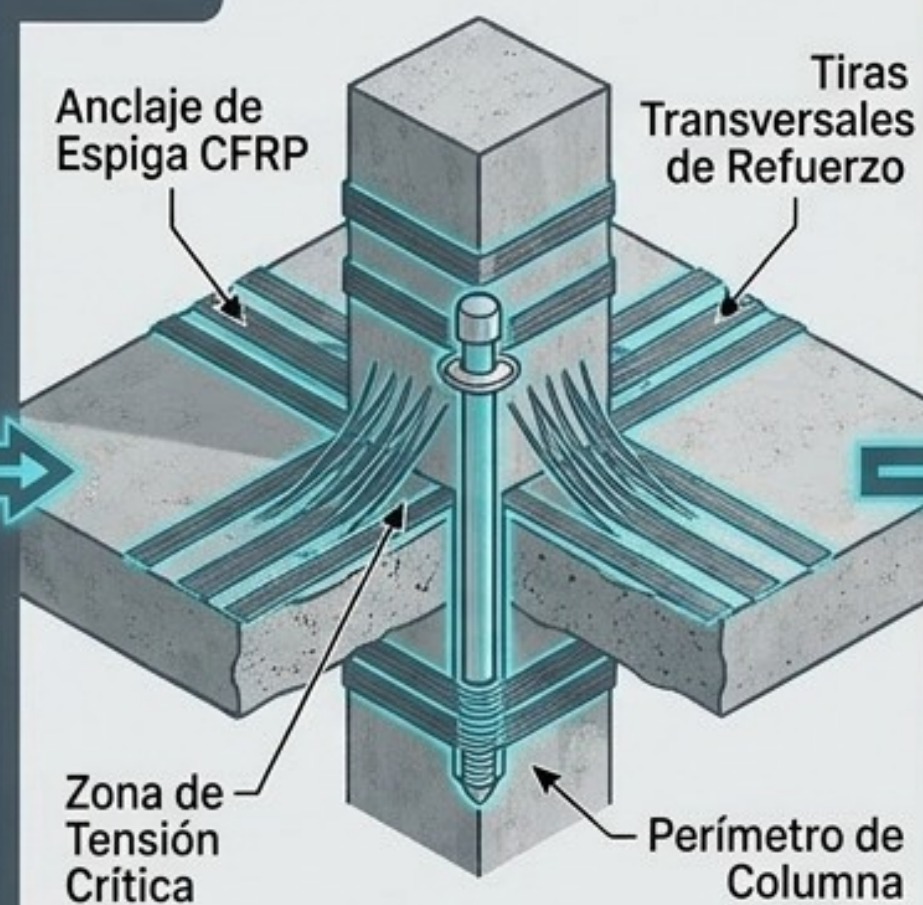
El Proceso de Instalación: Ejecución y Verificación

4 Instalación



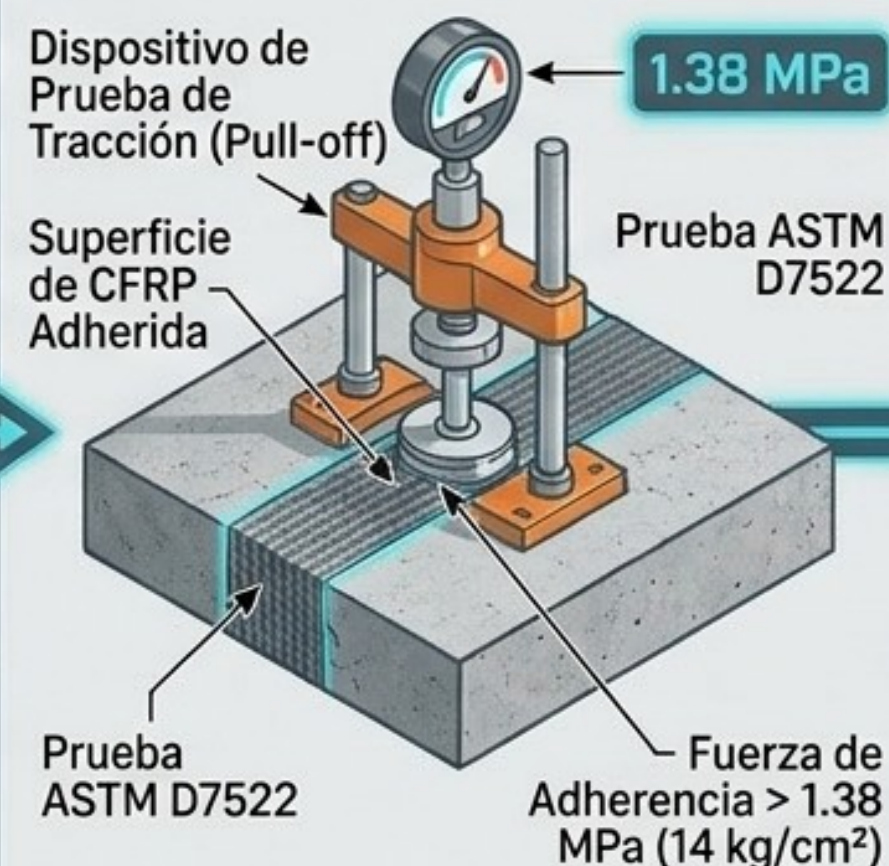
Las tiras de tela seca (wet-layup) o laminados precurados se adhieren a la superficie preparada utilizando adhesivos epóxicos de grado estructural.

5 Anclaje y Detalles



Instalación de anclajes de espiga CFRP y tiras transversales en las zonas de mayor tensión de desprendimiento y perímetros de columnas.

6 Verificación de Calidad

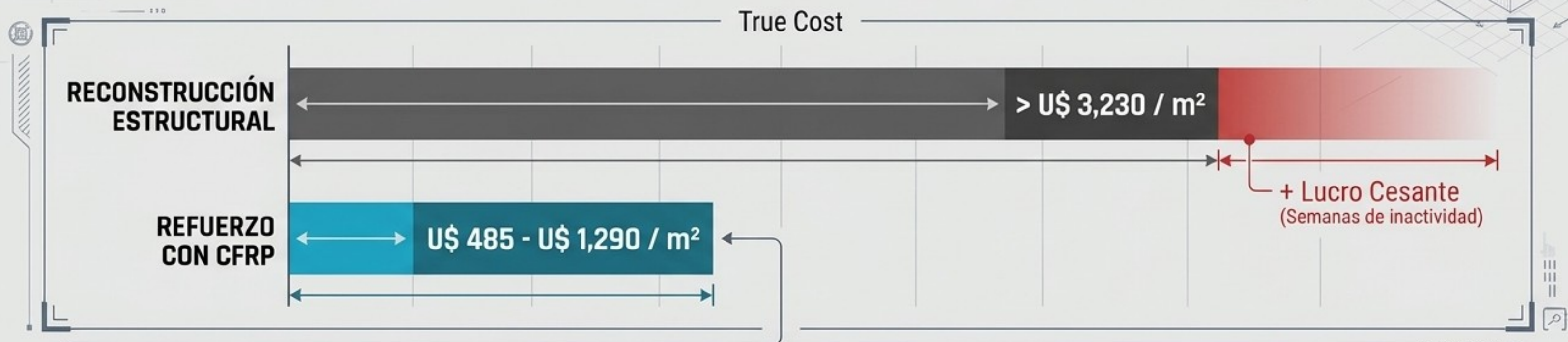


Pruebas de tracción (Pull-off) rigurosas bajo ASTM D7522 garantizando que la fuerza de adherencia supere los 1.38 MPa (aprox. 14 kg/cm²), validando la integridad del refuerzo.

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO: CFRP VS. ALTERNATIVAS TRADICIONALES

	Refuerzo con CFRP	Sobrecapa de Concreto	Reemplazo de Losa
Tiempo de Instalación	3 a 10 días	3 a 6 semanas	6 a 12 semanas
Interrupción del Piso Superior	NINGUNA	Total / Desalojo Obligatorio	Total / Desalojo Obligatorio
Espesor Añadido	< 2 mm en el intradós	7.5 a 15 cm arriba	Igual al original
Carga Muerta Añadida	Insignificante	170 a 365 kg/m²	Igual al original
Costo Directo Típico	U\$ 485 - U\$ 1,290 / m²	Moderado + Lucro Cesante	Hasta U\$ 3,230 / m² + Lucro Cesante

ECONOMÍA DEL REFUERZO: UN ANÁLISIS DE INVERSIÓN



Costo Base por Metro Cuadrado:

El refuerzo con CFRP oscila entre U\$ 485 y U\$ 1,290 por m² aplicado, lo cual representa un ahorro del 40% al 60% frente a la reconstrucción estructural (que puede superar los U\$ 3,230 / m²).

Intervenciones Localizadas:

Para actualizaciones específicas (ej. soporte de maquinaria pesada o escáneres médicos en un área reducida), los proyectos típicamente promedian entre U\$ 15,000 y U\$ 50,000 en total.

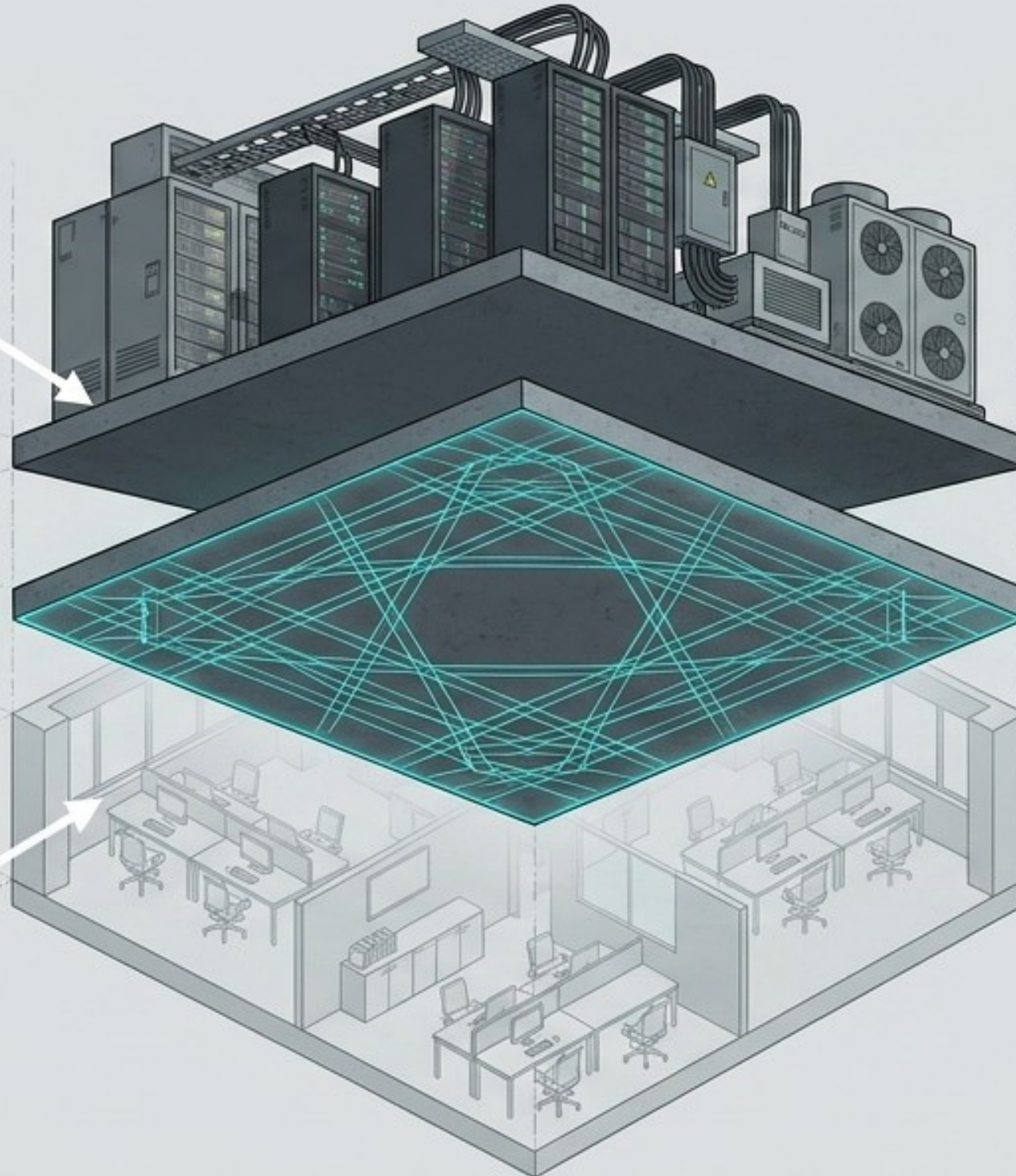
El Verdadero Ahorro: El costo real de una sobrecapa de concreto no es el material, es la reubicación de operaciones, el lucro cesante durante semanas y la reconfiguración arquitectónica por la pérdida de altura libre. El CFRP elimina este costo oculto por completo.

TRANSFORMACIÓN DE ACTIVOS EN EL MUNDO REAL

Después:
Centro de Datos
(+50% Capacidad)

Intervención:
Refuerzo CFRP
en el Intradós

Antes: Oficina
(Carga Ligera)



Un espacio subutilizado puede transformarse **para albergar infraestructuras críticas** (centros de datos, manufactura ligera) aumentando la capacidad de **carga viva hasta un 50%**, sin afectar las instalaciones MEP existentes ni comprometer las alturas libres arquitectónicas.

Asegure la Integridad de su Estructura Hoy

Soluciones expertas de polímeros reforzados con fibra de carbono (CFRP) para losas complejas, con la precisión de ingeniería necesaria para proteger sus activos y su continuidad operativa.



Contacto Comercial:

Ing. Mariela Gamarra (Gerente Comercial)



Teléfono:

+51 94729 5930



Correo:

mariela.gamarra@silexconstruction.com.pe

Solicite su Evaluación Gratuita Inicial