



**Consideraciones respecto al cambio climático  
en el diseño y operación de  
infraestructuras del transporte**

1. Presentación de TYPESA.
2. Infraestructuras sostenibles y resilientes
3. Consideraciones sobre el CC y el diseño de infraestructuras
4. Consideraciones sobre el CC y el tiempo y la operación de infraestructuras



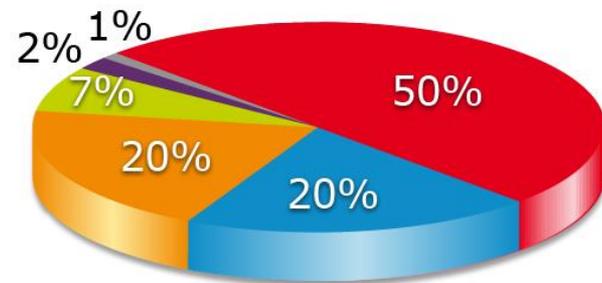
- **51 años de experiencia.**
- Cifra de negocio en 2016: **230 M €.**
- **2.454** profesionales (media del año).
  - 1.400 internacional.
  - 1.054 en España.
- Primer exportador español de servicios profesionales de consultoría en ingeniería civil.
- Completa **independencia:**
  - 100% de accionistas, profesionales de la empresa.
  - Fondos propios: **93 M €.**
- Integración **Multidisciplinar** - Capacidad propia.
- **Calidad** y compromiso con el **desarrollo sostenible.**
- **Cifra de negocio:** Crecimiento medio de los cinco últimos años: **10,00 %**
- **Personal:** Crecimiento medio de los cinco últimos años : **5,82 %**

# 1.- Presentación de TYPESA

Más de 50 años de presencia continuada en la gestión y desarrollo de todo tipo de infraestructuras y equipamientos.

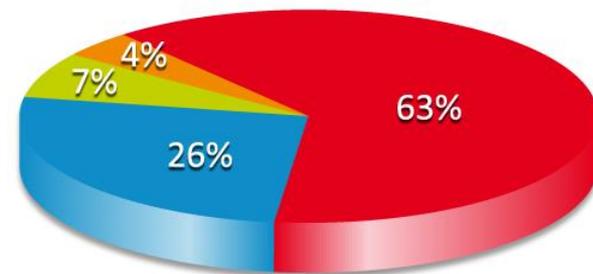
Principales áreas de negocio:

- Transporte 50%
- Edificación 20%
- Agua 20%
- Medioambiente y energía 7%
- Desarrollo rural 2%
- Otros 1%



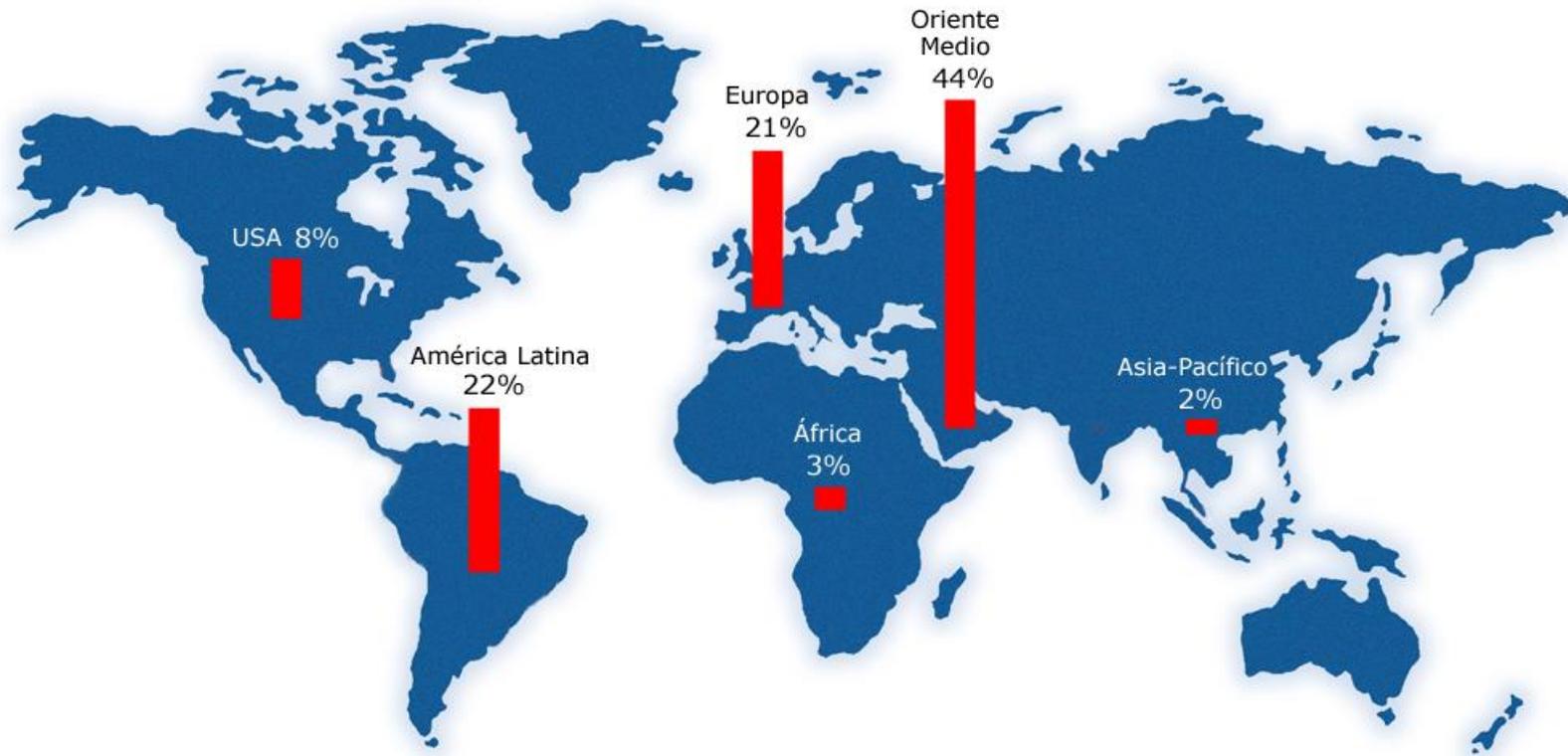
Producción por idioma de trabajo:

- Inglés 63%
- Español 26%
- Portugués 7%
- Francés 4%



# 1.- Presentación de TYP SA

Distribución de la producción por área geográfica



## Infraestructuras del transporte: carreteras y ferrocarriles

Han sido siempre actividades preferentes de TYPESA, aprovechando el gran desarrollo que tuvimos en España en los 80, especialmente en alta velocidad y posteriormente en metros.

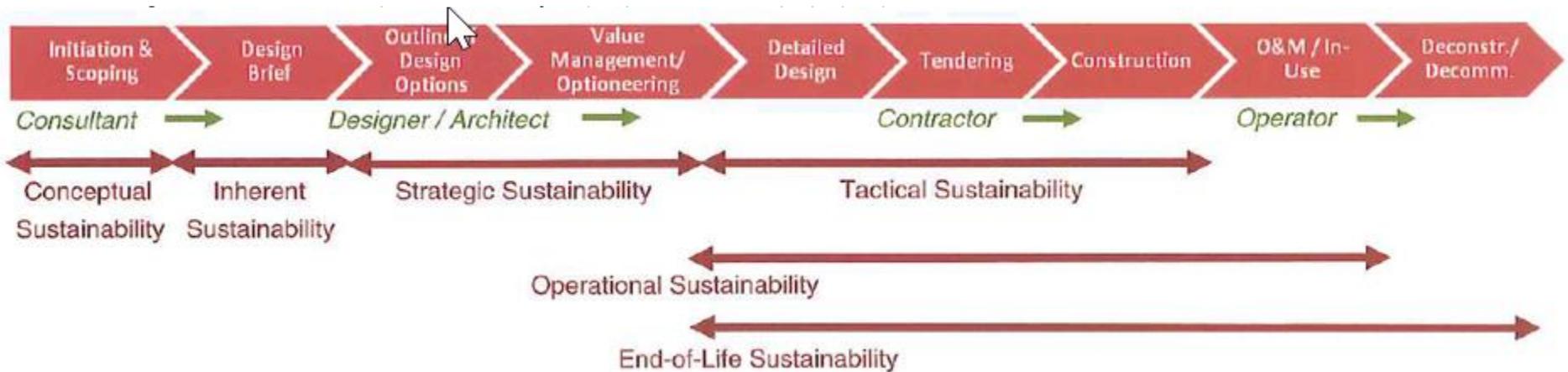
- Hemos participado en más de 6.500 km de AV y en más de 7.000 km de FFCC convencionales
- En metros, en más de 500 km y 490 estaciones
- En tranvías y metros ligeros en más de 260 km y 290 paradas.
- En carreteras en miles de kilómetros, en todas sus fases: estudios informativos, proyectos de trazado, de construcción, supervisión de obras...
- Para los bancos trabajamos analizando los riesgos de las inversiones privadas

### **“Desde la Evaluación ambiental a la Resiliencia, pasando por la Sostenibilidad”**

- El comienzo: la Ley de 1986 de Impacto Ambiental de los proyectos de infraestructuras. ¡10 años antes de la creación del propio ministerio de Medio Ambiente!
- Los proyectistas y constructores, con cortedad de miras, veíamos la evaluación ambiental como un condicionante que ralentizaba si no impedía el desarrollo de las infraestructuras.
- Fue un importante paso adelante la aparición de la Evaluación Ambiental Estratégica, mediante la cual se consideraban criterios ambientales en la Planificación.
- La vigilancia ambiental, el huésped incómodo de la obra.

- La consideración de la Sostenibilidad supuso un enfoque más global. Son muchos los conceptos que hay que tener en cuenta para evaluar la sostenibilidad de una infraestructura. Y no todos son evaluables monetariamente, por lo que la comparativa se complica.
- En 2012 ya FIDIC lanzó su informe Sustainable Infrastructure, donde analizaba el tema a fondo. Quiero destacar dos aspectos de su informe:

- Por un lado, el análisis de la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida de la



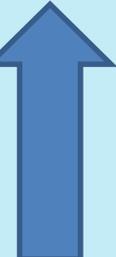
- Y por otro, darnos cuenta que hay múltiples herramientas para medir la sostenibilidad:

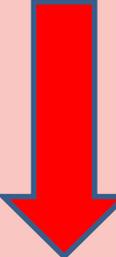


Figure 3.1 Sustainability tool categories

- El cambio climático introduce un nuevo escenario al que aún nos estamos adaptando
- La certeza del cambio climático, con el aumento de la frecuencia y de la intensidad de los fenómenos extremos, nos deben llevar a nuevas normativas y nuevas consideraciones a la hora de proyectar, construir y explotar infraestructuras.
- La resiliencia de una infraestructura es su capacidad para recuperarse tras una solicitud extrema. Debemos hablar de la resiliencia de la infraestructura en sí misma y de cómo colabora a la resiliencia del territorio al que da servicio.
- La prevención del riesgo ha pasado a ser un factor clave. Tenemos:
  - Incertidumbres climáticas y condiciones meteorológicas extremas
  - Incertidumbre económicas y políticas
  - Escasez de recursos y materiales críticos
  - Comportamiento del sistema en su conjunto (materiales + factor humano + sistema)

- En breve entrará en vigor la nueva Ley de Evaluación Ambiental, que modifica la de 2013, que dará un impulso al desarrollo sostenible, fundamentado en los principios de precaución, acción preventiva y cautelar, corrección y compensación de los impactos y obligará a tomar en consideración del cambio climático
- Introduce en el proceso de evaluación ambiental la consideración de la vulnerabilidad de los proyectos ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.
- Las agencias financieras multilaterales desde hace tiempo exigen en sus licitaciones que se explique cómo se van a introducir consideraciones relativas al cambio climático en el trabajo que se oferta
- Cuestionario

- 
- No se recoge el CC específicamente más allá de las ESTADÍSTICAS relacionadas con el clima.
  - Mayor EXIGENCIA
    - Usuarios
    - No Afección entorno lo que contribuye a disminuir impactos que influyen en CC
    - Aumento de Resiliencia, Durabilidad
  - Análisis de RIESGOS
    - Calentamiento
    - Precipitaciones
    - Fenómenos meteorológicos extremos
    - Ascenso nivel del mar
  - MÁS PLANIFICACIÓN, COORDINACIÓN

- 
- Normativa bastante consolidada, con INERCIA
  - POLÍTICA DE AHORRO Y CRISIS
  - MODELOS EFECTOS CC CONTRASTADOS

- CONSECUENCIAS
  - DETERIORO, REDUCCIÓN DE VIDA
  - INCERTIDUMBRE del resultado
    - INADECUACIÓN DISEÑO
  - Aumento OPEX
  - Aumento CAPEX, Exceso Reconstrucción, TODO TIEMPO
  - Pérdida Ingresos, beneficios
  - Aumento de RIESGOS, DAÑOS, LITIGACIONES, SEGUROS
  - REPUTACIÓN
  - Cambios de NECESIDADES y DEMANDA de bienes, servicios

- LÍNEAS DE ACCIÓN
  - FLEXIBILIDAD, POSIBILIDAD DE MEJORA O ACTUALIZACIÓN
  - RESILIENCIA DE USO, DISEÑOS DURABLES Y SOSTENIBLES
    - Coeficientes Seguridad
    - Sobredimensionamiento
  - NO TRANSFERENCIA DE DAÑOS
  - ESTUDIO ESCENARIOS
  
- ¿CC MANAGER? ¿CC AUDIT?

### ■ CONSECUENCIAS

- Análisis de riesgos
- Coeficientes de seguridad
- Sobredimensionamiento
- Estudios de alternativas, planes de emergencias
- Presión política y exigencia de usuarios
- Diferencias entre países
- Reconstrucciones sucesivas por repetición de eventos

### ■ OBJETIVOS

- Infraestructuras críticas vs resiliencia de la infraestructuras
- Soluciones Mitigación y Alternativas
- Instrumentación y análisis preventivos más intensos
- Gestión de Infraestructuras con KPI, en todas las etapas
- Incorporación de la comunicación y los entornos colaborativos
- Eliminación de Visión a corto plazo
- Definición de DO-Minimum vs Do-Nothing