



▮ PERFECTO - ARQUITECTURA COMPLETA DE INE STRUCTUM

✓ TODO CONFIRMADO Y ACLARADO

Excelente, ahora tengo **TODO** cristalino. Voy a rediseñar la arquitectura completa con la información actualizada.

▮ LOGO E IDENTIDAD DEL SOFTWARE

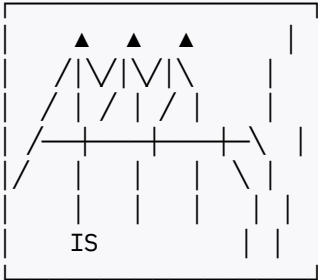
Logo de Inelectra (Recibido):

[1]

✓ Este logo aparecerá en:

- Splash screen al iniciar
- Encabezado de la UI
- Reportes generados (PDF/Excel)
- Pantalla "Acerca de"

Propuesta de Icono para INE STRUCTUM:

CONCEPTO DE ICONO PARA INE STRUCTUM	
	<ul style="list-style-type: none">• Tres pilares estructurales• Representan estabilidad• Color naranja (Inelectra)• Azul marino (profesional)• Forma de "I" de Inelectra/INE <p>Letras "IS" pequeñas abajo</p>
PALETA DE COLORES:	
<ul style="list-style-type: none">• Naranja Inelectra: #F68D2E (del logo)• Azul oscuro: #003B7A• Gris oscuro: #2C3E50	

¿Te gusta este concepto? Si quieres, puedo generarte el icono real en formato .ico y .png.

▣ ARQUITECTURA COMPLETA REDEFINIDA

MÓDULO 1: PROYECTO

MÓDULO DE PROYECTO - ESTRUCTURA DE DATOS

▣ INFORMACIÓN GENERAL

└ Código Cliente (ej. "CLI-2025-001")

└ Código Inelectra (ej. "INE-PRJ-2025-045")

└ Nombre del Proyecto (ej. "Edificio Torre Central")

└ Ubicación (Ciudad, País)

└ Fecha de Creación

└ Descripción breve

⚙ CÓDIGO DE DISEÑO

└ Selección: ASCE 7-22 / Eurocode 3+8 / COVENIN (futuro)

▣ PARÁMETROS SÍSMICOS GENERALES (Del proyecto)

└ Zona sísmica (I, II, III, IV, etc.)

└ Tipo de suelo (A, B, C, D, E)

└ PGA - Peak Ground Acceleration (g)

└ Ss - Aceleración espectral periodo corto (g)

└ S1 - Aceleración espectral periodo 1s (g)

└ Fa - Factor de amplificación periodo corto

└ Fv - Factor de amplificación periodo largo

└ TL - Periodo de transición largo (s)

└ Factor de importancia I

└ Categoría de riesgo sísmico (I, II, III, IV)

▣ CASOS DE CARGA PRIMARIOS (Definidos por usuario)

Tabla Editable:

#	Nombre Caso	Tipo	Descripción	Nº STAAD
1	DEAD	Dead	Peso propio	1
2	LIVE	Live	Carga viva	2
3	ROOF_LIVE	Roof Live	Sobrecarga techo	3
4	SNOW	Snow	Nieve	4
5	WIND_X	Wind	Viento en X	5
6	WIND_Z	Wind	Viento en Z	6
7	SEISMIC_X	Seismic	Sismo X (espectro)	7
8	SEISMIC_Z	Seismic	Sismo Z (espectro)	8
...	[Agregar +]			

⚠ NOTA IMPORTANTE:

- El usuario DEBE especificar qué número de caso corresponde a SEISMIC_X y SEISMIC_Z (necesario para editar espectro en .STD)

MÓDULO 2: PRODUCTO

MÓDULO DE PRODUCTO - ESTRUCTURA DE DATOS

▢ INFORMACIÓN GENERAL

- └ Código Cliente del Producto (ej. "CLI-PROD-001")
- └ Código Inelectra del Producto (ej. "INE-PROD-2025-012")
- └ Nombre del Producto (ej. "Nave Industrial Zona Norte")
- └ Proyecto Asociado (selector de proyecto padre)
- └ Descripción
- └ Ruta del archivo STAAD (.std)

⚙ PARÁMETROS ESTRUCTURALES ESPECÍFICOS

SEGÚN CÓDIGO DE DISEÑO (heredado del proyecto)

Si ASCE 7-22:

- └ R - Factor de reducción de respuesta (ej. 8.0 para SMF)
- └ Cd - Factor de amplificación de deflexión (ej. 5.5)
- └ Ω_0 - Factor de sobrerresistencia (ej. 3.0)
- └ ρ - Factor de redundancia (ej. 1.0)
- └ Sistema estructural (SMF, IMF, OMF, SCBF, etc.)

Si Eurocode 3+8:

- └ q - Factor de comportamiento (ej. 6.5 para DCH)
- └ μ - Factor de ductilidad
- └ γ_{ov} - Factor de sobrerresistencia
- └ Clase de ductilidad (DCL, DCM, DCH)

▢ ESPECTRO DE DISEÑO MODIFICADO (Generado automáticamente)

Al guardar el producto, el software:

1. Toma el espectro base del PROYECTO
2. Aplica R (o q) para obtener espectro de diseño:
 $Sa_{diseño}(T) = Sa_{elástico}(T) / R$
3. Genera tabla T vs $Sa_{diseño}$
4. Guarda en caché para insertar en .STD

▢ COMBINACIONES DE CARGA (Generadas automáticamente)

Al guardar el producto, el software GENERA todas las combos:

CLASIFICADAS EN:

- └ SLS (Servicio - deflexiones)
- └ ULS (Resistencia - diseño de secciones)
- └ VIENTO (Verificación de desplazamientos horizontales)
- └ SISMO (Verificación de derivas)
- └ CONEXIONES (Con factor Ω_0 para ASCE)

Ejemplo para ASCE 7-22:

- 1.4D [ULS]
- 1.2D + 1.6L [ULS]
- 1.2D + 1.0L + 1.0W_X [ULS-VIENTO]
- 1.2D + 1.0L + 1.0E_X [ULS-SISMO]
- (1.2 + 0.2·Sds)D + Ω_0 ·E_X + 0.5L [CONEXIONES]
- D + 0.75L + 0.75W_X [SLS-VIENTO]
- D + 0.7E_X [SLS-SISMO]
- ...

▮ ESTRUCTURA DE ARCHIVOS .STD (COMMAND FILE)

Analicé el archivo `paste.txt` que compartiste. Aquí está la estructura que necesitamos modificar:

ESTRUCTURA DE ARCHIVO .STD DE STAAD.Pro

SECCIONES CLAVE A MODIFICAR:

1▮ DEFINICIÓN DE ESPECTRO

```
LOAD 7 LOADTYPE Seismic TITLE SEISMIC_X
SELFWEIGHT X 1
SPECTRUM X 1 ACC 0.4 TYPE 1 DAMP 0.05
...
LOAD 8 LOADTYPE Seismic TITLE SEISMIC_Z
SELFWEIGHT Z 1
SPECTRUM Z 1 ACC 0.4 TYPE 1 DAMP 0.05
```

↑ AQUÍ se reemplaza el espectro completo

2▮ DEFINICIÓN DE COMBINACIONES

```
LOAD COMB 101 1.4D
1 1.4
LOAD COMB 102 1.2D+1.6L
1 1.2 2 1.6
LOAD COMB 103 1.2D+1.0L+1.0WX
1 1.2 2 1.0 5 1.0
...
```

↑ AQUÍ se eliminan TODAS las combos y se reescriben

⚠ IMPORTANTE:

- NO modificar casos de carga primarios (LOAD 1-8)
- SÍ modificar espectro dentro de LOAD 7 y LOAD 8
- SÍ eliminar y recrear TODAS las LOAD COMB XXX

▮ GENERADOR DE COMBINACIONES

Para ASCE 7-22:

```

"""
Combinaciones generadas automáticamente según ASCE 7-22
"""

# CATEGORÍAS DE COMBINACIONES:

# — SLS (SERVICIO - Deflexiones) —
SLS_COMBOS = [
    "D",
    "D + L",
    "D + 0.75L + 0.75(Lr o S)",
    "D + 0.6W",
    "D + 0.7E"
]

# — ULS (RESISTENCIA) —
ULS_COMBOS = [
    "1.4D",
    "1.2D + 1.6L + 0.5(Lr o S)",
    "1.2D + 1.6(Lr o S) + (1.0L o 0.5W)",
    "1.2D + 1.0W + 1.0L + 0.5(Lr o S)",
    "1.2D + 1.0E + 1.0L + 0.2S",
    "0.9D + 1.0W",
    "0.9D + 1.0E"
]

# — VIENTO (Desplazamientos) —
WIND_COMBOS = [
    "D + 0.75L + 0.75(0.6W)",
    "D + 0.6W"
]

# — SISMO (Derivas) —
SEISMIC_COMBOS = [
    "D + 0.7E",
    "(1.0 + 0.14·Sds)D + 0.7p·QE"
]

# — CONEXIONES (con  $\Omega_0$ ) —
CONNECTION_COMBOS = [
    "(1.2 + 0.2·Sds)D +  $\Omega_0$ ·QE + L + 0.2S",

```

```
"(0.9 - 0.2·Sds)D + Ω₀·QE"  
]
```

Para Eurocode 3+8:

```
""  
Combinaciones generadas automáticamente según Eurocode  
""  
  
# — SLS (SERVICIO) —  
SLS_COMBOS = {  
    "Característica": "Gk + Qk",  
    "Frecuente": "Gk + ψ₁·Qk",  
    "Cuasipermanente": "Gk + ψ₂·Qk",  
    "Sísmica": "Gk + ψ₂·Qk ± Edk"  
}  
  
# — ULS (RESISTENCIA) —  
ULS_COMBOS = {  
    "EQU": "0.9·Gk ± 1.5·Qk",  
    "STR/GEO-A1": "1.35·Gk + 1.5·Qk",  
    "STR/GEO-A2": "1.0·Gk + 1.3·Qk",  
    "Sísmica": "Gk + ψ₂·Qk ± Edk"  
}  
  
# — VIENTO —  
WIND_COMBOS = [  
    "Gk + ψ₁·Qk + Wk"  
]  
  
# — SISMO —  
SEISMIC_COMBOS = [  
    "Gk + ψ₂·Qk ± Edk"  
]
```

EXPORTACIONES ADICIONALES

EXPORTACIONES DEL MÓDULO DE PRODUCTO	
1 ESPECTRO DE DISEÑO	
Archivo: [NombreProducto]_Espectro.xlsx	
Contenido:	
• Tabla: Periodo (T) vs Sa_diseño (g)	
• Gráfico: Espectro elástico vs Espectro de diseño	
• Parámetros usados (Ss, S1, Fa, Fv, R, etc.)	
2 LISTA DE COMBINACIONES (Formato legible)	

Archivo: [NombreProducto]_Combinaciones.xlsx

Tabla:

#	Nombre	Fórmula	Categoría	Factores
101	1.4D	1.4D	ULS	D:1.4
102	1.2D+1.6L	1.2D + 1.6L	ULS	D:1.2 L:1.6
...				

3 ☐ COMMAND FILE STAAD (Formato .STD)

Archivo: [NombreProducto]_Combos_STAAD.txt

Contenido (formato STAAD):

LOAD COMB 101 1.4D

1 1.4

LOAD COMB 102 1.2D+1.6L

1 1.2 2 1.6

...

(Listo para copiar/pegar en STAAD o modificar .STD)

☐ FLUJO DE MODIFICACIÓN MEJORADO

FLUJO CUANDO USUARIO MODIFICA PARÁMETRO (ej. R cambia de 8 a 5)

1 ☐ USUARIO MODIFICA

↳ Software detecta cambio en parámetro crítico
(R, Cd, Ω_0 , espectro del proyecto, etc.)

2 ☐ SOFTWARE ACTUALIZA INTERNAMENTE

↳ Regenera espectro de diseño
↳ Regenera combinaciones
↳ Marca producto como "Pendiente de sincronizar con STAAD"
↳ Guarda en base de datos

3 ☐ BOTÓN "ACTUALIZAR MODELO STAAD" (Visible si hay cambios)

⚠ HAY CAMBIOS PENDIENTES

- Espectro de diseño modificado
- 25 combinaciones nuevas

☐ Actualizar STAAD ahora ☐ Actualizar después

4 ☐ SI USUARIO HACE CLICK EN "ACTUALIZAR AHORA"

```

|> Verificar si STAAD está abierto con este archivo
|> SI ESTÁ ABIERTO:
|   |> Guardar modelo (OpenSTAAD.SaveModel)
|   |> Cerrar STAAD (os.system("taskkill /F /IM STAAD.Pro.exe"))
|> Abrir .STD como archivo de texto
|> Localizar sección de espectro (buscar "LOAD X LOADTYPE Seismic")
|> Reemplazar definición del espectro
|> Localizar sección de combinaciones (buscar "LOAD COMB")
|> ELIMINAR todas las líneas "LOAD COMB XXX"
|> ESCRIBIR todas las nuevas combinaciones
|> Guardar archivo .STD
|> Reabrir STAAD con el archivo modificado
|> Mostrar mensaje: "✓ Modelo actualizado. Ejecute análisis."

5▣ SI USUARIO ELIGE "ACTUALIZAR DESPUÉS"
|   |> Mantener marcador de "pendiente"
|       Usuario puede actualizar en cualquier momento desde:
|       • Módulo de Producto → Botón "Sincronizar con STAAD"
|       • Lista de Productos → Ícono △ indica pendiente

```

▣ BASE DE DATOS EN RED COMPARTIDA

ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO EN RED

RUTA: \\servidor\shared\INE_STRUCTUM_DATA\

▣ INE_STRUCTUM_DATA/

▣ database/

```

|   |> proyectos.db      (SQLite con PRAGMA journal_mode=WAL)
|   |> productos.db     (SQLite con locks)

```

▣ espectros/

(Espectros generados por producto)

```

|   |> INE-PROD-2025-001_espectro.json
|   |> INE-PROD-2025-002_espectro.json
|   |> ...

```

▣ combinaciones/

(Combos generadas por producto)

```

|   |> INE-PROD-2025-001_combos.json
|   |> ...

```

▣ reportes/

(Memorias de cálculo generadas)

```

|   |> INE-PROD-2025-001_Reporte_20250108.pdf
|   |> ...

```

▣ logs/

(Auditoría de cambios)

```

|   |> audit_20250108.log
|   |> ...

```

▣ backups/

(RespalDOS automáticos diarios)

```

|   |> proyectos_20250108.db.bak

```



```
└ ...

▢ GESTIÓN DE PERMISOS:

Al iniciar el software:
1. Intentar escribir archivo temporal en la ruta
2. SI FALLA → Mostrar:

    ▴ ACCESO LIMITADO

    No tiene permisos de escritura en la base de datos.
    Modo SOLO LECTURA activado.

    Puede ver proyectos pero no crear/modificar.
    Contacte al administrador para solicitar acceso.

▢ BLOQUEO DE ARCHIVOS (Evitar edición concurrente):

Cuando usuario abre un PRODUCTO para editar:
1. Crear archivo: [codigo_producto].lock
2. Escribir: {usuario: "Luis", timestamp: "2025-01-08 11:30:00"}
3. Si otro usuario intenta abrir:
    └> Mostrar: "Este producto está siendo editado por Luis"
        Opciones: [Abrir solo lectura] [Forzar edición]
4. Al guardar/cerrar → Eliminar archivo .lock

▢ LOG DE AUDITORÍA:

Cada cambio se registra:
[2025-01-08 11:45:23] Usuario: Luis | Acción: MODIFICAR_PRODUCTO
[2025-01-08 11:45:23] Producto: INE-PROD-2025-001
[2025-01-08 11:45:23] Cambio: R = 8.0 → 5.0
[2025-01-08 11:45:23] IP: 192.168.1.45
```

▢ ESTRUCTURA FINAL DE CARPETAS

```
▢ INE_STRUCTUREM/
├─ ▢ src/
│   ├── ▢ core/
│   │   ├── __init__.py
│   │   ├── config.py                # Configuración global
│   │   ├── staad_connection.py      # Conexión OpenSTAAD
│   │   ├── staad_file_editor.py     # * NUEVO: Editar .STD como texto
│   │   ├── network_storage.py       # * NUEVO: Acceso a red + permisos
│   │   └─ license_manager.py        # Sistema de licencias
│   └─ ▢ models/
│       ├── __init__.py
│       └─ project.py                # * MODIFICADO: Modelo de proyecto
```

- └─ product.py # ★ NUEVO: Modelo de producto
- └─ spectrum.py # ★ NUEVO: Espectro sísmico
- └─ load_case.py # ★ MODIFICADO: Casos de carga
- └─ load_combination.py # ★ NUEVO: Combinaciones
- └─ design_code.py # Enum de códigos (ASCE/EC)
- └─ generators/ # ★ CARPETA NUEVA
 - └─ __init__.py
 - └─ spectrum_generator.py # Genera espectro de diseño
 - └─ combination_generator_asce.py # Genera combos ASCE 7-22
 - └─ combination_generator_ec.py # Genera combos Eurocode
 - └─ staad_file_generator.py # Genera .STD inicial completo
 - └─ command_exporter.py # Exporta formato STAAD
- └─ database/ # ★ CARPETA NUEVA
 - └─ __init__.py
 - └─ db_manager.py # Gestión SQLite en red
 - └─ project_repository.py # CRUD proyectos
 - └─ product_repository.py # CRUD productos
 - └─ audit_logger.py # Log de auditoría
- └─ extractors/
 - └─ __init__.py
 - └─ geometry_extractor.py # Geometría de STAAD
 - └─ results_extractor.py # Desplazamientos, fuerzas
 - └─ properties_extractor.py # Secciones, materiales
- └─ verifications/
 - └─ __init__.py
 - └─ deflections.py # Deflexiones (vertical/horizontal)
 - └─ drift.py # Derivas de entrepiso
 - └─ strength.py # Ratios DCR
 - └─ base_verifier.py # Clase base
- └─ utils/
 - └─ __init__.py
 - └─ unit_converter.py # Conversión de unidades
 - └─ logger.py # Sistema de logs
 - └─ validators.py # Validaciones
 - └─ file_lock.py # ★ NUEVO: Bloqueo de archivos
- └─ ui/
 - └─ __init__.py
 - └─ app.py # Aplicación principal Streamlit
 - └─ sidebar.py # Navegación lateral
 - └─ theme.py # Tema visual (logo Inelectra)
 - └─ pages/
 - └─ 00_home.py # ★ NUEVO: Pantalla de inicio
 - └─ 01_project_manager.py # ★ NUEVO: Gestión de proyectos
 - └─ 02_project_config.py # ★ NUEVO: Configurar proyecto
 - └─ 03_product_manager.py # ★ NUEVO: Gestión de productos
 - └─ 04_product_config.py # ★ NUEVO: Configurar producto
 - └─ 05_spectrum_viewer.py # ★ NUEVO: Ver/exportar espectro
 - └─ 06_combinations_viewer.py # ★ NUEVO: Ver/exportar combos
 - └─ 07_staad_sync.py # ★ NUEVO: Sincronizar con STAAD

```

├── 10_connect_staad.py      # Conectar a STAAD.Pro
├── 20_deflections.py       # Verificar deflexiones
├── 21_drift.py             # Verificar derivas
├── 22_strength.py          # Verificar resistencia
├── 30_reports.py           # Generar memorias de cálculo
├── reports/
│   ├── __init__.py
│   ├── excel_generator.py   # Exportar a Excel
│   ├── pdf_generator.py     # Exportar a PDF
│   ├── memory_generator.py  # * NUEVO: Memoria de cálculo
│   └── templates/
│       ├── asce_template.xlsx
│       ├── eurocode_template.xlsx
│       └── memory_template.docx # * NUEVO: Plantilla Word
├── main.py                 # Punto de entrada
├── assets/
│   ├── logo_inelectra.png  # Logo Inelectra (recibido)
│   ├── icon_ine_structum.ico # Ícono software (a generar)
│   ├── splash_screen.png   # Pantalla de inicio
│   └── banner.png          # Banner UI
├── config/
│   ├── app_settings.json   # Configuración app
│   ├── network_path.json   # * NUEVO: Ruta de red compartida
│   ├── default_asce.json   # Parámetros default ASCE
│   └── default_eurocode.json # Parámetros default Eurocode
├── tests/
│   ├── test_generators.py  # * NUEVO: Pruebas de generadores
│   ├── test_database.py    # * NUEVO: Pruebas BD
│   ├── test_staad_editor.py # * NUEVO: Pruebas editor .STD
│   └── ...
├── docs/
│   ├── manual_usuario.md
│   ├── manual_tecnico.md
│   └── flujo_trabajo.md    # * NUEVO: Diagrama de flujo
├── requirements.txt
├── README.md
├── .gitignore
└── LICENSE

```

✓ **RESUMEN COMPLETO**

MÓDULOS PRINCIPALES:

1. **Proyecto** → Datos generales + espectro base + casos primarios
2. **Producto** → Parámetros estructurales → GENERA espectro + combos
3. **Generadores** → Crea espectro de diseño y combinaciones automáticamente
4. **Editor .STD** → Modifica archivos STAAD como texto (espectro + combos)
5. **Base de datos en red** → Multi-usuario con permisos y locks
6. **Verificaciones** → Deflexiones, derivas, resistencia (como antes)
7. **Reportes** → Excel, PDF, Memorias de cálculo completas

? CONFIRMACIÓN FINAL

Por favor confirma:

1. ✓ ¿La estructura del PROYECTO es completa?
2. ✓ ¿La estructura del PRODUCTO es completa?
3. ✓ ¿El flujo de modificación de .STD es correcto?
4. ✓ ¿La gestión de permisos en red es adecuada?
5. ✓ ¿Las exportaciones cubren todo lo necesario?
6. ✓ ¿El concepto del icono te gusta? (puedo generarlo)

Cuando confirmes, comenzamos a construir INE STRUCTUM con esta arquitectura definitiva. ☐

*
**

1. image.jpg