



Consultoría Especializada en Estudios de Maniobra y Comportamiento de Buques

INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES Sensorización necesaria para puertos inteligentes

José Ramón Iribarren

22-marzo-2023



Consultora de ingeniería marítimo-portuaria (Madrid, España)



24 años



1.500+
proyectos



58 países



24 personas

Centro de Simulación de Maniobra de Buques en Tiempo Real Maritime Training Provider - DNV



1.900 marinos
(Capitanes - Pilotos)



600 cursos



50 navieras
internacionales



▶ Inteligencia

- ▶ Capacidad de entender o comprender. Capacidad de resolver problemas

▶ Etapas

- ▶ Captar-Recibir información (**DATOS**)
- ▶ Evaluación
- ▶ Interpretación
- ▶ Conclusiones. Toma de decisiones
- ▶ Acción

▶ Objetivos (Puertos 4.0)

- ▶ Conectividad
- ▶ Seguridad
- ▶ Eficiencia de procesos
- ▶ Eficiencia de recursos
- ▶ Sostenibilidad



▶ Triple visión

- ▶ **Descriptivo: explicar fenómenos, relación causas-efectos**
 - ▶ Información en tiempo real
- ▶ **Predictivo: qué ocurrirá en el corto/medio plazo**
 - ▶ Sistemas de alerta
- ▶ **Prescriptivo: ayuda a la toma de decisiones**
 - ▶ Simulación de alternativas
 - ▶ Recomendaciones de respuesta

▶ Industria 4.0

- ▶ Digitalización. Plataforma de datos
- ▶ IoT
- ▶ Simulación
- ▶ BigData
- ▶ IA
- ▶ Robotización
- ▶ Gemelo digital



► Infraestructura

- Resistencia estructural
- Riesgo y vulnerabilidad
- Mantenimiento

► Operativa

- Aspectos náuticos
- Acceso
- Estancia
- Carga/Descarga
- Respuesta a emergencias



▶ Dotar al gestor de puerto/terminal de herramientas de decisión (seguridad+eficiencia)

- ▶ Definición de límites operativos en el acceso y explotación
- ▶ Valoración de nivel de riesgo asociado
- ▶ Gestión de la seguridad en tiempo real (acceso - carga/descarga - permanencia)
- ▶ Gestión de situaciones de emergencia (medidas preventivas o correctivas)

▶ Utilidad

- ▶ Integrar de manera homogénea toda la información
- ▶ Aprovechar de manera eficiente el conjunto de análisis disponibles
- ▶ Normas operativas más detalladas y mejor fundamentadas
- ▶ Consideración de un mayor número de variables relevantes
- ▶ Reducción de discrecionalidad

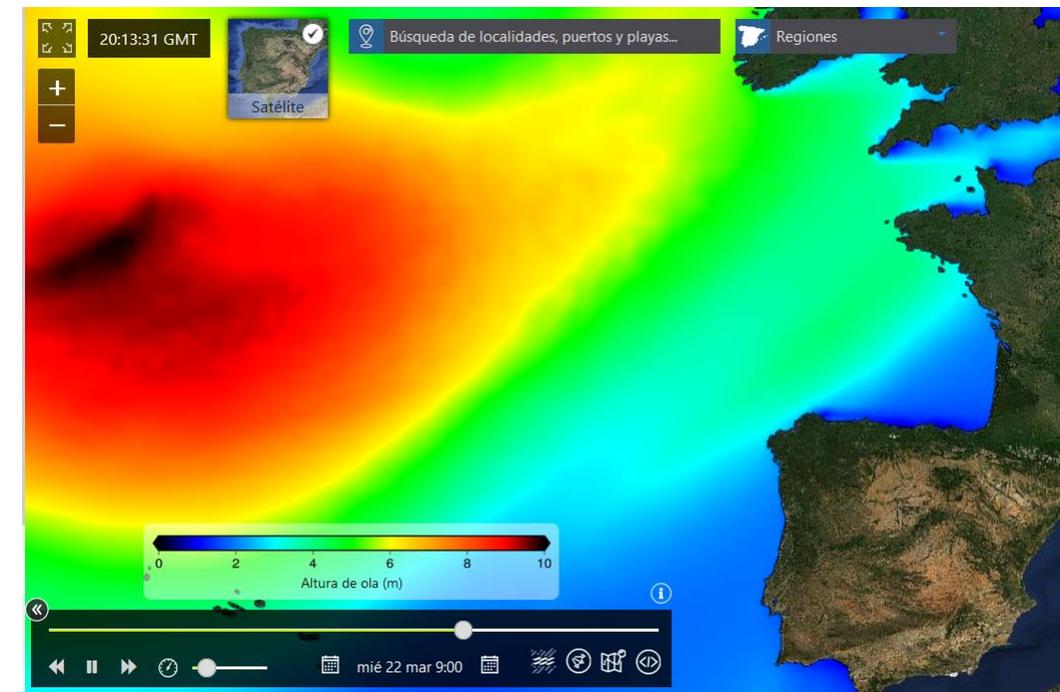
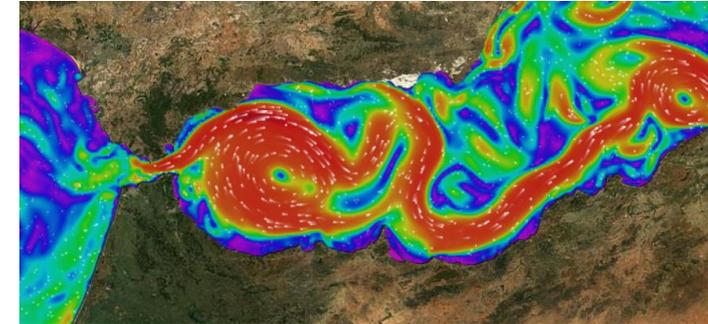


► Meteorología operacional

- Herramientas disponibles (Puertos del Estado, CCAA, Autoridades Portuarias)
- Predicción de marea, oleaje, viento y corriente a escala regional/local
- Modelos numéricos de operación continua
- España: excelentes desarrollos y redes de instrumentación

► Necesidad de Criterios operativos

- Traducción **variables físicas >>> variables operativas**
- Hs de ola >>> puerto accesible / buque operable
- Criterios de estado de infraestructuras (mantenimiento)
- Criterios de operación/seguridad de los buques
- Tipología y operación específica
- Gestión en tiempo real
- Respuesta a emergencias náuticas



Caso 1: Proyecto PROAS (Port Risk Optimized Advanced System)



▶ Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (APBA)

- ▶ UTE: Oritia & Boreas / Ayesa / Universidad Politécnica de Madrid
- ▶ Colaboración: Instituto de Hidráulica de Cantabria + Deep Insight SL
- ▶ CPI (Compra Pública Innovadora)

▶ Objetivo

- ▶ Herramienta predictiva de **seguridad y eficiencia** de operaciones portuarias
- ▶ Predicciones del medio físico, planificación de escalas

▶ Aplicación

- ▶ **Umbrales** en función de indicadores de eficiencia y seguridad
- ▶ **Áreas Operativas de Interés (AOIs)**
 - ▶ Terminal - Buque - Operación



Caso 2: Puerto Exterior de A Coruña (Punta Langosteira)



▶ Autoridad Portuaria A Coruña (APAC)

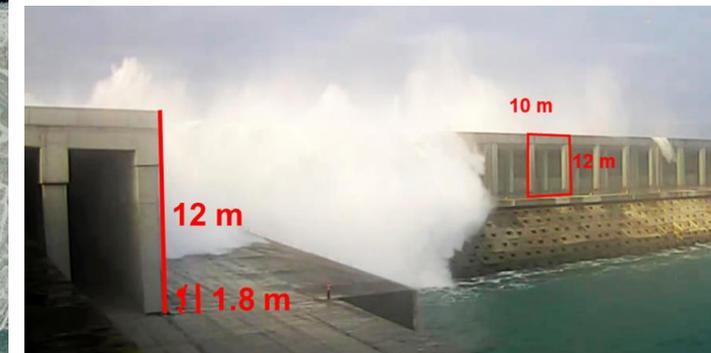
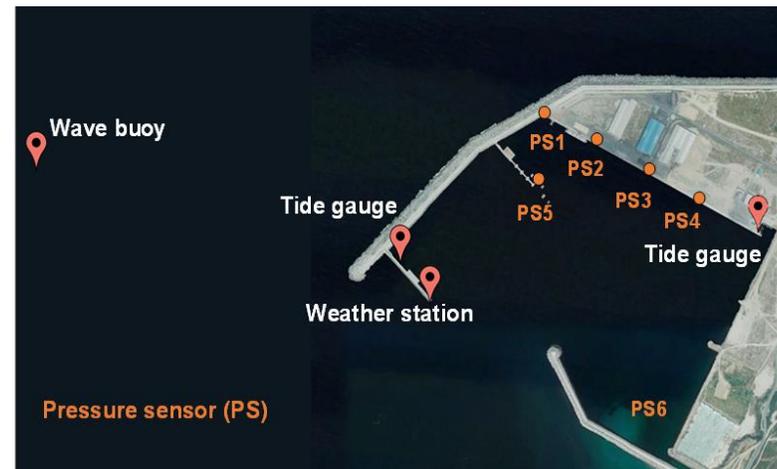
- ▶ GEAMA (Universidade da Coruña)

▶ Objetivo

- ▶ Herramienta predictiva
- ▶ Rebases en el dique de abrigo
- ▶ Movimientos de buques
- ▶ Entorno de alta complejidad

▶ Aplicación

- ▶ Recopilación de datos
 - ▶ Medio físico + buques + rebases
 - ▶ Sensores IMU - Láser - Cámaras CCTV
- ▶ Generación de BD
- ▶ Construcción de modelo (AI-ML)
 - ▶ Rebases
 - ▶ Movimientos de buques
 - ▶ Onda larga
- ▶ Herramienta de toma de decisiones



Caso 2: Puerto Exterior de A Coruña (Punta Langosteira)



2020-02-17 09:47:25
FI9900EP



Caso 3: Proyecto VIPE (Ports 4.0)



▶ VIPE (Vulnerabilidad Infraestructural Portuaria observada desde el Espacio)

▶ Detektia - Deep Insight

▶ APBA: facilitador



▶ Objetivo

▶ Gestión del riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura portuaria

▶ Modos de fallo: deslizamiento, vuelco, hundimiento

▶ Control y seguimiento de los movimientos del terreno e infraestructuras desde satélite

▶ Aplicación

▶ EyeRADAR: herramienta de auscultación del terreno e infraestructuras

▶ DInSAR: Interferometría Diferencial de Radar de Apertura Sintética

▶ Integrada con Inteligencia Artificial



Caso 4: Desarrollos SafePort



- ▶ Siport21 (programa H2020 SME)
- ▶ SafePort = Herramienta “Smart” en Gestión de Operaciones Náuticas
- ▶ Aplicaciones
 - ▶ Ventanas de acceso a puerto (marea-calado). Simulación-Criterios de riesgo (A Coruña)



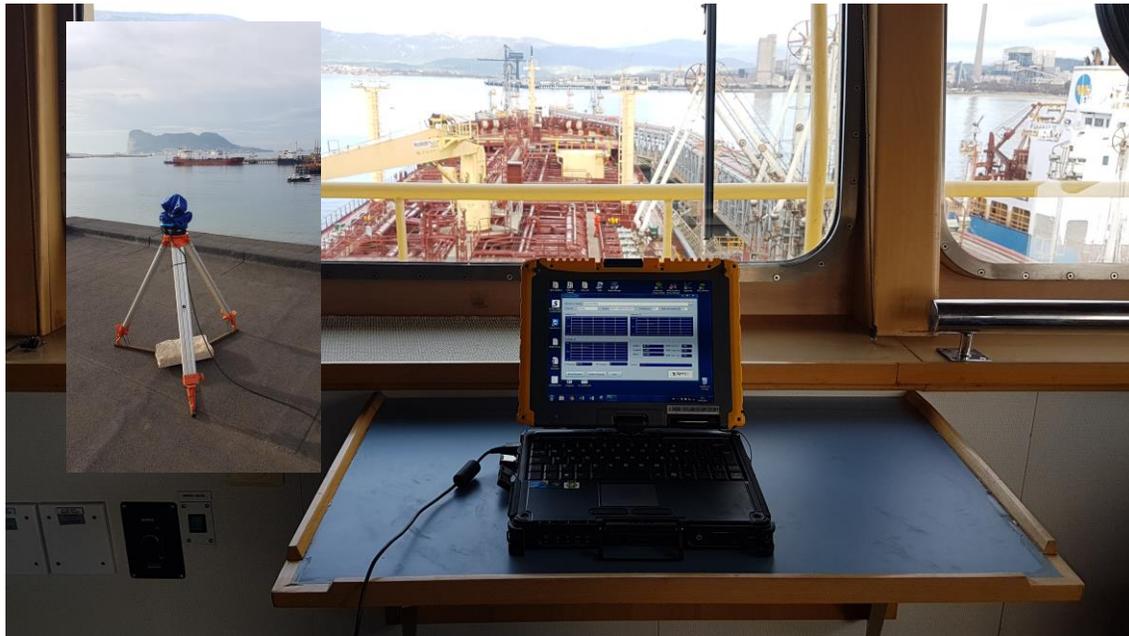
| Min de Nivel mínimo | Tp ref | | | |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|
| | Hs ref | 9 | 11 | 13 |
| 0.3 | 0.4 | 0.2 | | |
| 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 |
| 0.7 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.0 |
| 0.9 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 1.4 |
| 1.1 | 0.4 | 0.7 | 1.2 | 1.9 |
| 1.3 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 2.5 |
| 1.5 | 0.7 | 1.3 | 2.0 | 3.0 |
| 1.7 | 0.9 | 1.6 | 2.4 | 3.5 |
| 1.9 | 1.1 | 1.8 | 2.8 | 4.1 |
| 2.1 | 1.3 | 2.0 | 3.2 | 5.4 |
| 2.3 | 1.5 | 2.3 | 3.6 | 5.4 |
| 2.5 | 1.7 | 2.7 | 4.1 | 5.4 |
| 2.7 | 2.0 | 2.9 | 5.4 | 5.4 |
| 2.9 | 2.1 | 3.3 | 5.4 | 5.4 |
| 3.1 | 2.4 | 3.7 | 5.4 | 5.4 |
| 3.3 | 2.6 | 3.8 | 5.4 | 5.4 |
| 3.5 | 2.8 | 4.5 | 5.4 | 5.4 |
| 3.7 | 3.0 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 3.9 | 3.2 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 4.1 | 3.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 4.3 | 3.6 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 4.5 | 3.9 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 4.7 | 4.1 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 4.9 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |



Caso 4: Desarrollos SafePort



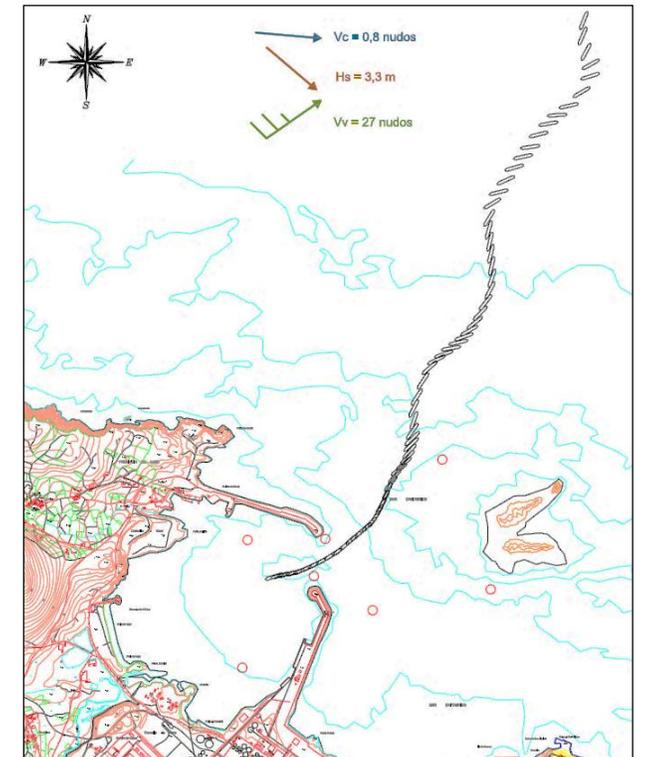
- ▶ Siport21 (programa H2020 SME)
- ▶ SafePort = Herramienta “Smart” en Gestión de Operaciones Náuticas
- ▶ Aplicaciones
 - ▶ Ventanas de acceso a puerto (marea-calado). Simulación-Criterios de riesgo (A Coruña)
 - ▶ Amarre de buques: medida y predicción basada en IA (A Coruña, Algeciras)



Caso 4: Desarrollos SafePort



- ▶ Siport21 (programa H2020 SME)
- ▶ SafePort = Herramienta “Smart” en Gestión de Operaciones Náuticas
- ▶ Aplicaciones
 - ▶ Ventanas de acceso a puerto (marea-calado). Simulación-Criterios de riesgo (A Coruña)
 - ▶ Amarre de buques: medida y predicción basada en IA (A Coruña, Algeciras)
 - ▶ Planes de respuesta a emergencias en navegación (Galicia)

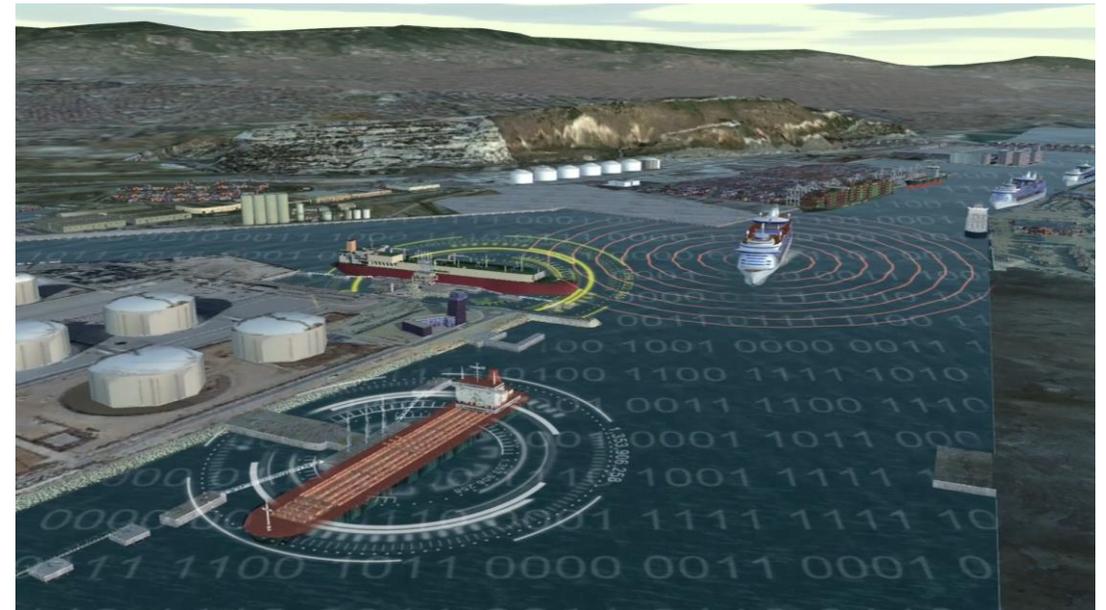
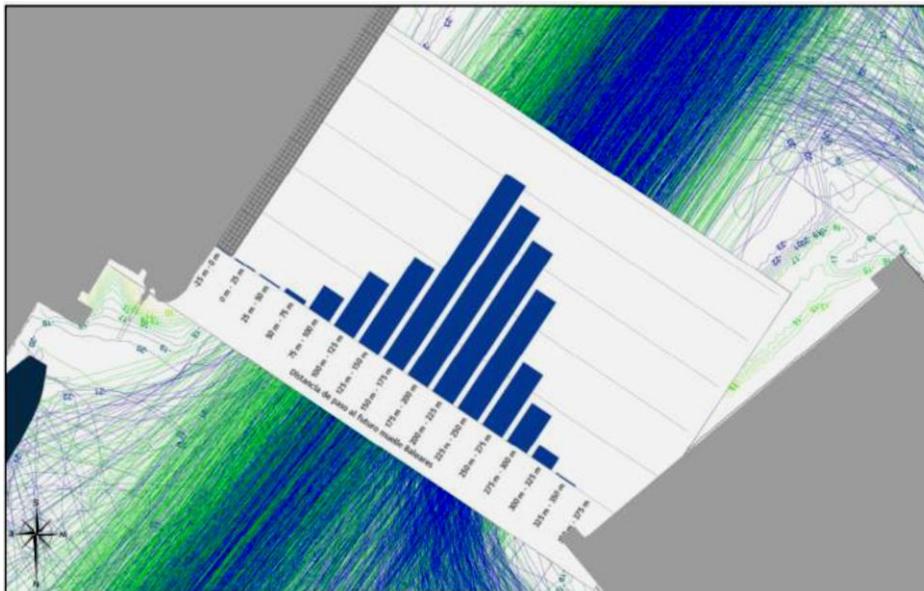


Caso 4: Desarrollos SafePort



- ▶ Siport21 (programa H2020 SME)
- ▶ SafePort = Herramienta “Smart” en Gestión de Operaciones Náuticas

- ▶ Aplicaciones
 - ▶ Ventanas de acceso a puerto (marea-calado). Simulación-Criterios de riesgo (A Coruña)
 - ▶ Amarre de buques: medida y predicción basada en IA (A Coruña, Algeciras)
 - ▶ Planes de respuesta a emergencias en navegación (Galicia)
 - ▶ Ports 4.0 Compass: tráfico portuario y “passing ships” (AIS)

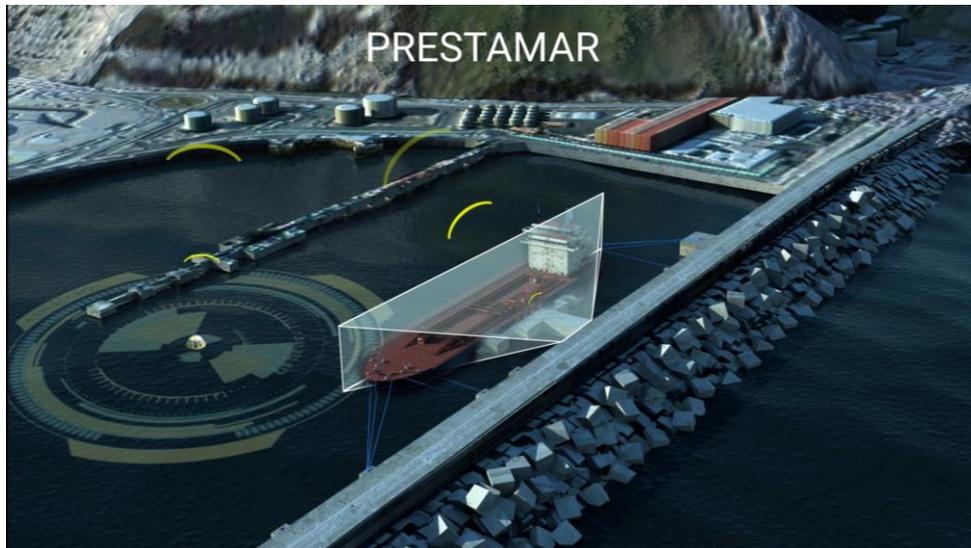


Caso 4: Desarrollos SafePort



- ▶ Siport21 (programa H2020 SME)
- ▶ SafePort = Herramienta “Smart” en Gestión de Operaciones Náuticas

- ▶ Aplicaciones
 - ▶ Ventanas de acceso a puerto (marea-calado). Simulación-Criterios de riesgo (A Coruña)
 - ▶ Amarre de buques: medida y predicción basada en IA (A Coruña, Algeciras)
 - ▶ Planes de respuesta a emergencias en navegación (Galicia)
 - ▶ Ports 4.0 Compass: tráfico portuario y “passing ships” (AIS)
 - ▶ Ports 4.0 Prestamar: onda larga y buques amarrados





Consultoría Especializada en Estudios de Maniobra y Comportamiento de Buques



Contacto:
siport21@siport21.es

Siport21
Chile, 8 - 28290 Las Matas (Madrid) - España
Tel.: 0034 91 630 70 73
www.siport21.com

Síguenos en:

