



IEEE  
CREDENTIALING  
PROGRAM

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# Protección Integral de Líneas de Transmisión

INICIO  
**30 JULIO**

DURACIÓN  
50 Horas  
**4 Meses**



HORARIO  
Miércoles y viernes  
**19:00 - 21:10\***

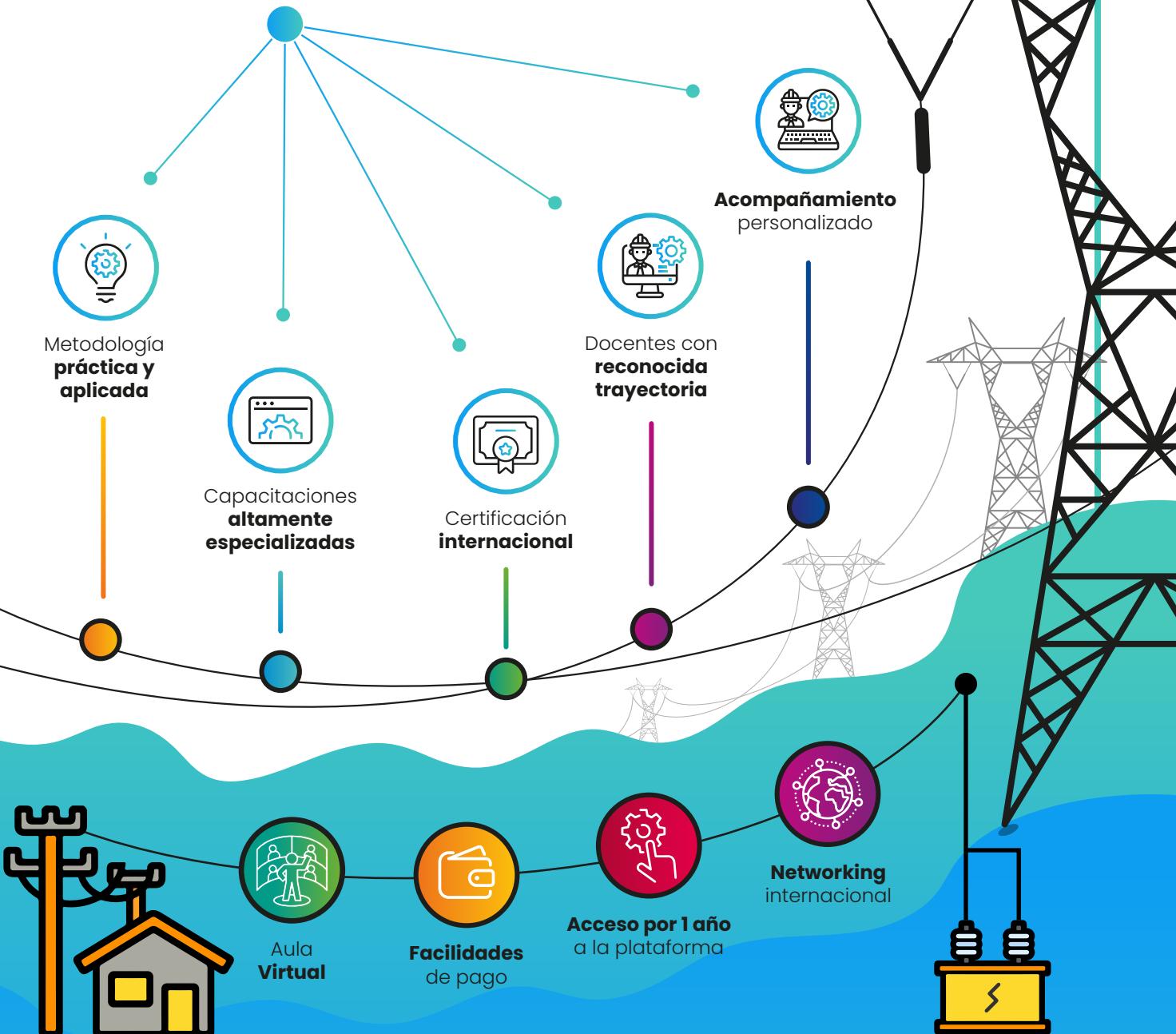


MODALIDAD  
Online  
**SÍNCRONO**



INFORMES E  
inscripciones  
**+51 943 834 149**

# ¿Por qué elegirnos?



PRESENCIA EN  
**+30 países**

**+1000 empresas**  
CAPACITADAS

**+32,000 estudiantes**  
AL REDEDOR DEL MUNDO

# Objetivos



Comprender la filosofía operativa de las protecciones aplicadas a líneas de transmisión, incluyendo sus fundamentos eléctricos, topológicos y funcionales

Aplicar criterios de coordinación, selectividad y tiempos de actuación en esquemas de protección primaria y secundaria de sistemas de potencia

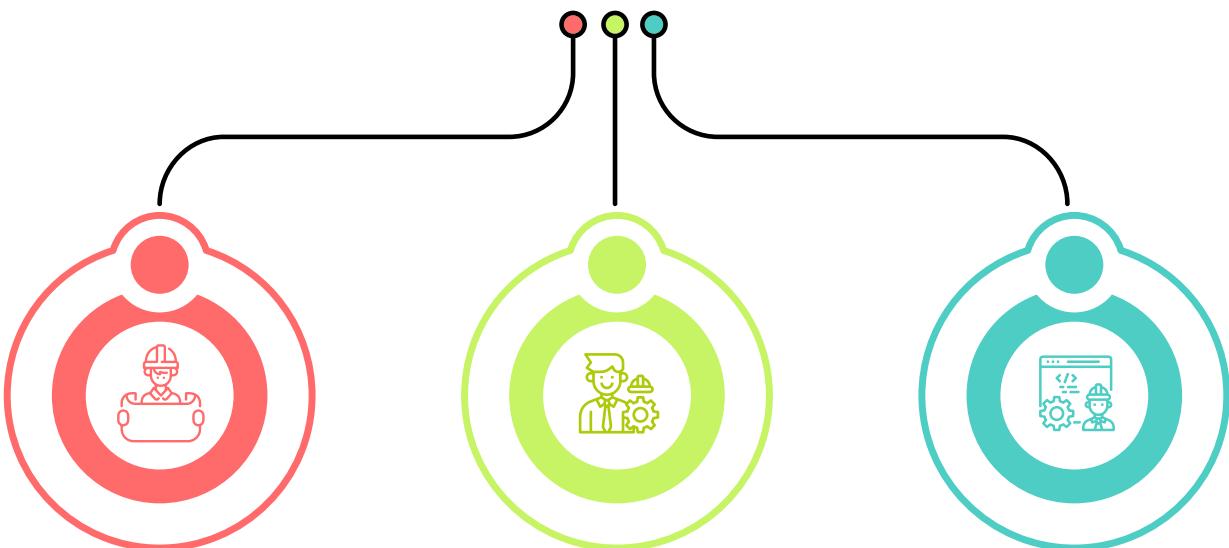
Configurar y parametrizar funciones de protección (2I, 87L, 67N, 79, etc.) en relés multifunción de marcas líderes: SEL, ABB, SIEMENS y GE

Diagnosticar eventos eléctricos mediante el análisis de disturbios, secuencias de eventos y disparos reales en líneas de media y alta tensión

Utilizar herramientas especializadas de simulación y visualización (QuickSet, PCM600, DIGSI, EnerVista UR, DIgSILENT PowerFactory, SIGRA, ATPDraw) para validar esquemas de protección

Integrar conocimientos normativos (IEC, IEEE, NERC PRC) en la implementación práctica de protecciones y en la elaboración de reportes técnicos

# Este programa está diseñado para:



Ingenieros eléctricos o electromecánicos en posiciones senior o junior que participen en el diseño, operación, mantenimiento o modernización de líneas de transmisión, con responsabilidad directa en la seguridad operativa y confiabilidad del sistema eléctrico

Ingenieros en protecciones, pruebas y automatización, supervisores técnicos y especialistas en relés del sector eléctrico

Técnicos especializados y profesionales en formación en el área eléctrica, interesados en protección, configuración de relés y simulación de sistemas eléctricos.

## Requisitos



Se utilizarán los softwares QuickSet (SEL), PCM600 (ABB), DIGSI 5 (SIEMENS), EnerVista UR (GE) y DlgSILENT PowerFactory 2023. INEL cuenta con licencias para docentes y brindará orientación para el acceso a versiones de prueba por parte de los alumnos.



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.

# Estructura curricular

I

Módulo

## Fundamentos Técnicos (2 horas cronológicas)

**Comprender los fundamentos de las protecciones eléctricas**

- Introducción y generalidades
- Objetivos de un sistema de protección
- Zonas de protección
- Tipos de relés de protección
- Aplicaciones en sistemas de potencia
- Aplicación en proyectos real 1 - Central Hidroeléctrica de 456 MW en 220 kV
  - Definir las zonas de protección en PowerFactory

III

Módulo

## Protección de distancia de fases y tierra (21, 21N) (4 horas cronológicas)

**Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de coordinación de protección de distancia**

- Protección de distancia de fases y tierra (21,21N)
- Descripción de esquemas de protección
- Esquemas de teleprotecciones
- Protección de líneas con compensación serie
- Caso aplicativo - Diagrama de zonas en línea de 220 kV

II

Módulo

## Normativas y estándares internacionales (4 horas cronológicas)

**Estudiar las normativas y estándares internacionales de referencia**

- Nomenclatura y códigos ANSI e IEC
- Normativa de coordinación y tiempos de disparo
- Requerimientos regulatorios en operación de líneas
- Estructura de reportes de análisis de falla
- Dispositivos de protecciones
- Interruptores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Aplicación en proyecto real – Subestación de 260 MVA en 220 kV

IV

Módulo

## Protecciones 87L, 67N, 79, SOTF (4 horas cronológicas)

**Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de las protecciones 87L, 67N, 79, SOTF**

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección direccional de sobrecorriente de neutro (67N)
- Rearme automático (79): tipos, temporización, bloqueo
- Función SOTF (Switch-On-To-Fault)
- Aplicación en proyecto real

**V****Módulo****Protecciones 74, 59/27, 25, 78, LF, PMU, RF, DP, 85, STUB  
(4 horas cronológicas)****Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de las protecciones 74, 59/27, 25, 78, LF, PMU, RF, DP, 85, STUB**

- 59/27: Sobretensión y Subtensión
- 25: Verificador de sincronismo
- 74: Alarmas y supervisión
- 68: Oscilación de potencia
- PMU: Medición fasorial y sincronización
- STUB y RF: Líneas no cargadas y fallas restringidas

**VI****Módulo****Parametrización y configuración de relés de la marca ABB  
(4 horas cronológicas)****Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca ABB**

- Introducción al software PCM600
- Configuración de dispositivos RED670 y REL 670
- Comunicación e integración básica IEC 61850
- Ajuste de curvas de disparo y funciones 21, 87L, 67N
- Creación de archivo SCD, CID e ICD
- Configuración de mensajes GOOSE y comunicación MM

**VII****Módulo****Parametrización y configuración de relés de la marca SEL  
(6 horas cronológicas)****Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca SEL**

- Software acSElerator QuickSet: navegación y base de datos
- Arquitectura y lógica de relés SEL 411L
- Filosofía de protección
- Comunicación en tiempo real y monitoreo
- Ajustes para protección a distancia 21/2IN
- Configuración de funciones 87L y 67N
- Análisis de eventos y oscilografías
- Configuración de SEL-311C/311L
- Teleprotección, recierre, lógica de enclavamiento
- Caso aplicativo - Teleprotección, Recierre y lógica de enclavamiento
- Generación y análisis de archivos COMTRADE

**Retroalimentación parcial  
(2 horas cronológicas)****VIII****Módulo****Parametrización y configuración de relés de la marca SIEMENS  
(6 horas cronológicas)****Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca SIEMENS**

- Introducción a DIGSI 5 y relés SIPROTEC 5
- Arquitectura, editor de pantalla y lógica CFC
- Configuración de dispositivos 7SJ, 7SA, 7SD
- Protección de distancia con 7SA y diferencial con 7SD
- Comunicación GOOSE y red IEC 61850
- Caso aplicativo - Parque solar de 230 kV
- Pruebas de funciones, diagnósticos y exportación de datos

- Integración SCADA – MMS, Redundancia, Ciberseguridad básica
- Reportes automáticos, validación de enclavamientos

## IX Módulo

### Parametrización y configuración de relés de la marca GE (4 horas cronológicas)

#### Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca GE

- Uso del software URPC y EnerVista
- Filosofía de funciones 87L, 67N
- Configuración de L90, D60, L60 para líneas de transmisión
- Comunicación GOOSE entre relés GE y otros fabricantes
- Coordinación de disparo y lógica FlexLogic
- Topología de Red y redundancia
- Caso aplicativo - Coordinación de Disparo

X

## Módulo

### Análisis de Perturbaciones y Fallas en Líneas de Transmisión (8 horas cronológicas)

#### Aprender a realizar un análisis de eventos en las líneas de transmisión

- Tipos de perturbaciones: transitorios, fallas de alta y baja impedancia
- Componentes de un archivo COMTRADE: .CFG, .DAT, .RIO
- Introducción al software SIGRA y su uso en oscilografías
- Caso aplicativo - carga e interpretación de archivo COMTRADE simple
- Lectura de bitácoras de relés SEL, SIEMENS, ABB y GE
- Correlación entre disparos y señales de entrada/salida
- Identificación de fallas internas y externas
- Caso aplicativo - Rotura de conductor o falla de sincronismo en línea de 138 kV
- Modelamiento de red en DlgSILENT PowerFactory
- Importación de señales COMTRADE y creación de caso de prueba
- Falla simulada por descarga atmosférica en línea 220 kV
- Activación de esquemas de recierre y disparo 87L/SOTF
- Caso aplicativo - Comparación entre evento real y simulación
- Estudio de fallas en líneas paralelas y en líneas con compensación serie
- Fallas complejas: esquema POTT, PUTT, Weak Infeed
- Aplicación de software ATPDraw para simular oscilaciones de potencia
- Caso aplicativo - Análisis de falla crítica en línea de 500 kV

### Retroalimentación final (2 horas cronológicas)

# Expertos

## Mauricio Sanabria

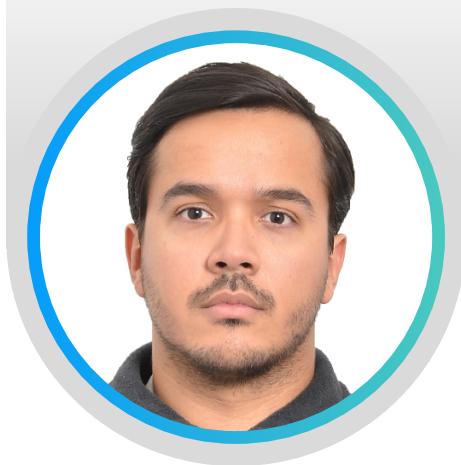
Especialista en protección integral de líneas de transmisión

**Ingeniero Electricista por la Universidad de La Salle**, con estudios de Maestría en Ingeniería Electromagnética en la UAM de México

**Más de 5 años de experiencia** en operación y mantenimiento de protecciones, estudios de coordinación y análisis de sistemas eléctricos en sectores industriales y energéticos.

Liderazgo técnico en investigación aplicada, con publicaciones internacionales sobre análisis de señales, calidad de energía y oscilaciones.

**Actualmente instructor de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería e Ingeniero de Mantenimiento de Protecciones AT en ENEL Colombia.



## Iván Huari

Especialista en protección integral de líneas de transmisión

**Ingeniero Electricista por la Universidad Nacional del Centro del Perú.**

**Más de 10 años de experiencia** en estudios eléctricos, coordinación de protecciones, análisis de operatividad y mantenimiento en media y alta tensión.

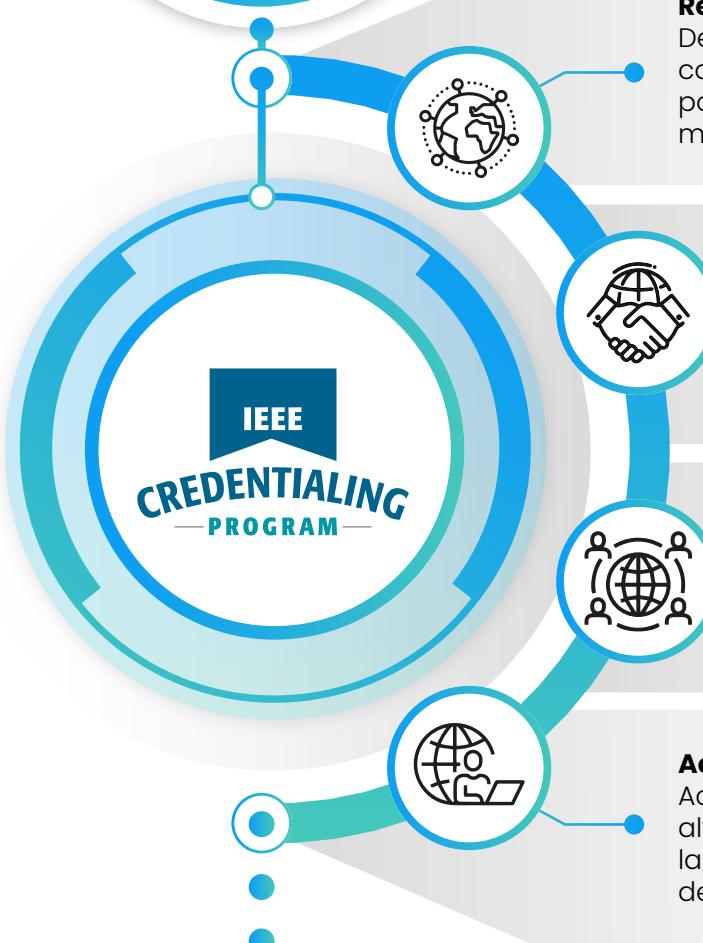
**Ha liderado proyectos estratégicos como especialista técnico** en empresas como ENOSA, ENGIE, Petroperú, Electrocentro y Osinergmin.

**Actualmente instructor de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería y Actualmente desarrolla servicios de consultoría técnica en protección y análisis de sistemas eléctricos.



NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.

# Certificación



## Reconocimiento internacional:

Demuestra tu dominio técnico con una certificación respaldada por una de las organizaciones más prestigiosas del mundo.

## Mejores oportunidades laborales:

Impulsa tu empleabilidad y accede a puestos clave en empresas líderes del sector tecnológico e industrial.

## Red global de expertos:

Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración e innovación.

## Actualización constante:

Accede a formación técnica de alto nivel y mantente al día con las últimas tendencias y avances del sector.



## Requisitos para acceder a la doble certificación:

### Certificación INEL:

- Desarrollo de las evaluaciones con nota final igual o mayor a 14

### Certificación IEEE

- Entrega del trabajo final
- Formulario IEEE

# ¿Cómo inscribirse?



Contáctanos



**LIZBETH ORÉ**

EJECUTIVA COMERCIAL

📞 (+51) 943 834 149

✉️ lizbethore@inelinc.com



Respondemos  
tus consultas



Va lida tu  
inscripción

1

Enviar el  
comprobante de  
pago a **inel@inelinc.  
com** al realizar el  
pago.

2

Ingresar sus datos  
personales y de  
facturación a  
**[https://bit.ly/  
INEL\\_Matricula\\_PE  
El\\_27\\_25\\_1](https://bit.ly/INEL_Matricula_PE_El_27_25_1)**

3

**Recibirá las  
instrucciones para  
el acceso al aula  
virtual**, el contenido  
del programa estará  
disponible el día de  
inicio.



Beneficios

- Aplican descuentos por pago al contado
- Incluye acceso total al aula virtual
- Incluye el costo de las certificaciones oficiales
- Cuotas sin intereses

# Capacitación corporativa

Nos alineamos contigo para diseñar un plan de capacitación personalizado, adaptado a tus objetivos, que potencie el talento de tu equipo y genere resultados medibles y de alto impacto en tu organización.

## Beneficios

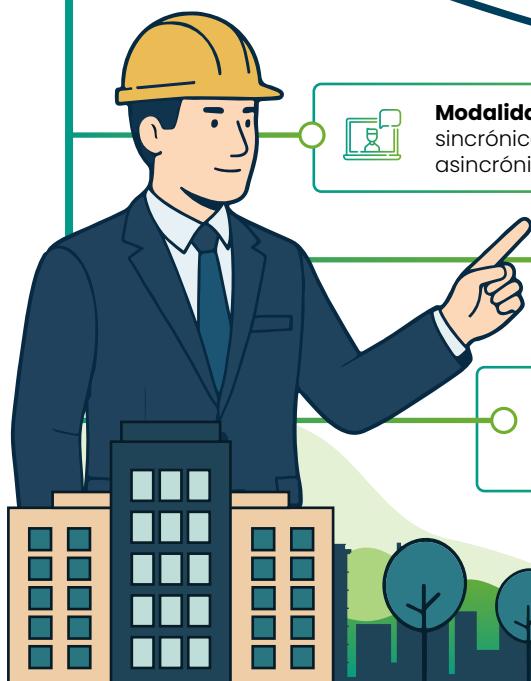
Capacitación personalizada  
conforme a los requerimientos  
de la organización

Modalidad online  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse

Mejora y retén el talento  
de tu empresa

Incrementa la  
rentabilidad y  
apertura nuevas  
líneas de negocio

Aumento de la  
productividad, eficiencia  
y calidad del trabajo



## Contacto



**KRISTHEL SOTO**  
GESTORA TÉCNICO COMERCIAL

📞 (+51) 949 217 183

✉ kristhelsoto@inelinc.com



Respondemos  
tus consultas



## Principales Clientes



SGS



PRECISION

