

ACTUALIZACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA GEODÉSICO DEL PERÚ

DENSIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE DEL PERÚ

Abilio Solórzano

SUMARIO

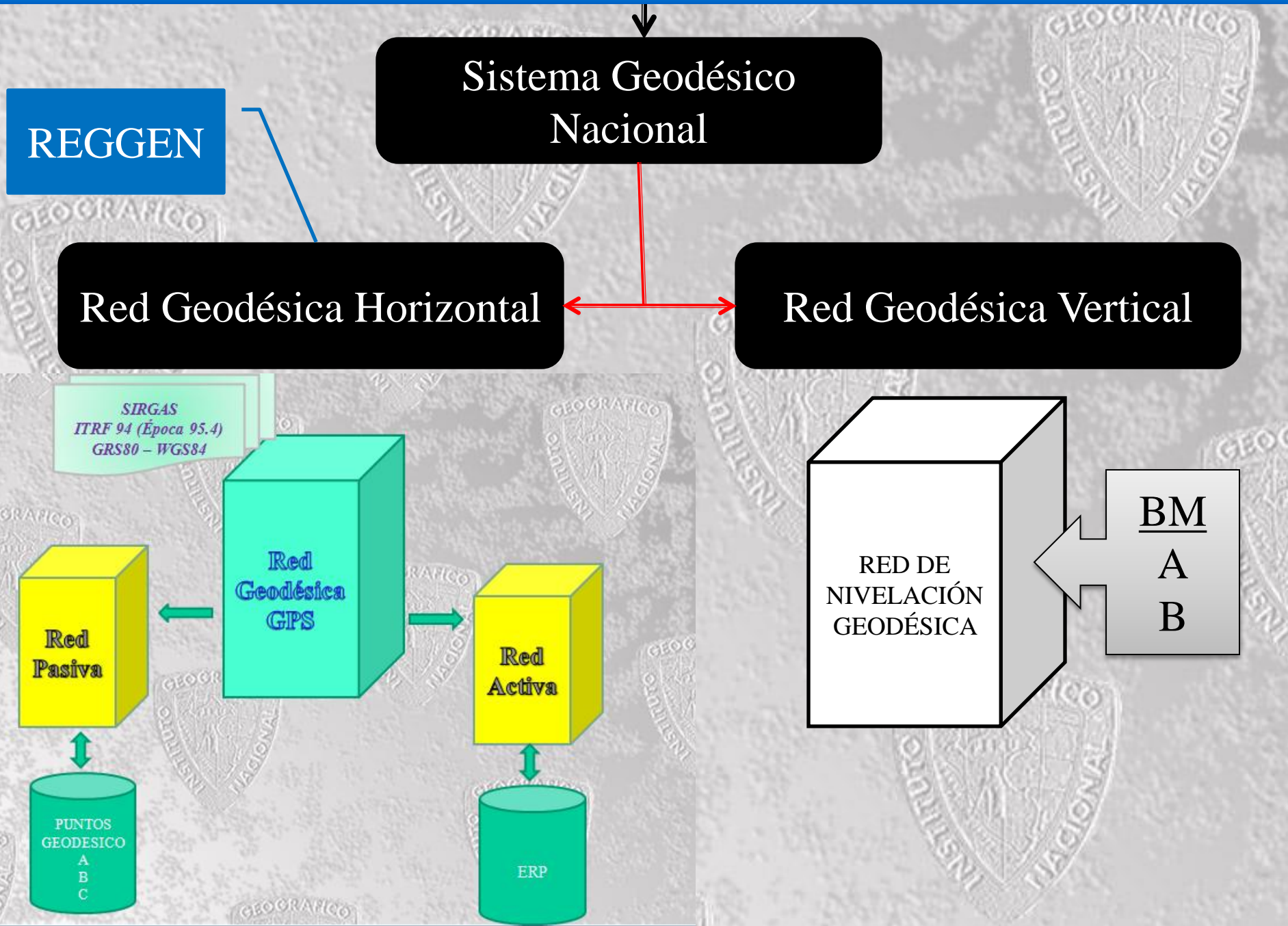
- **Introducción**
- **Marco Legal**
- **Antecedentes**
- **Situación Actual**
- **Proyección Futura**

INTRODUCCIÓN

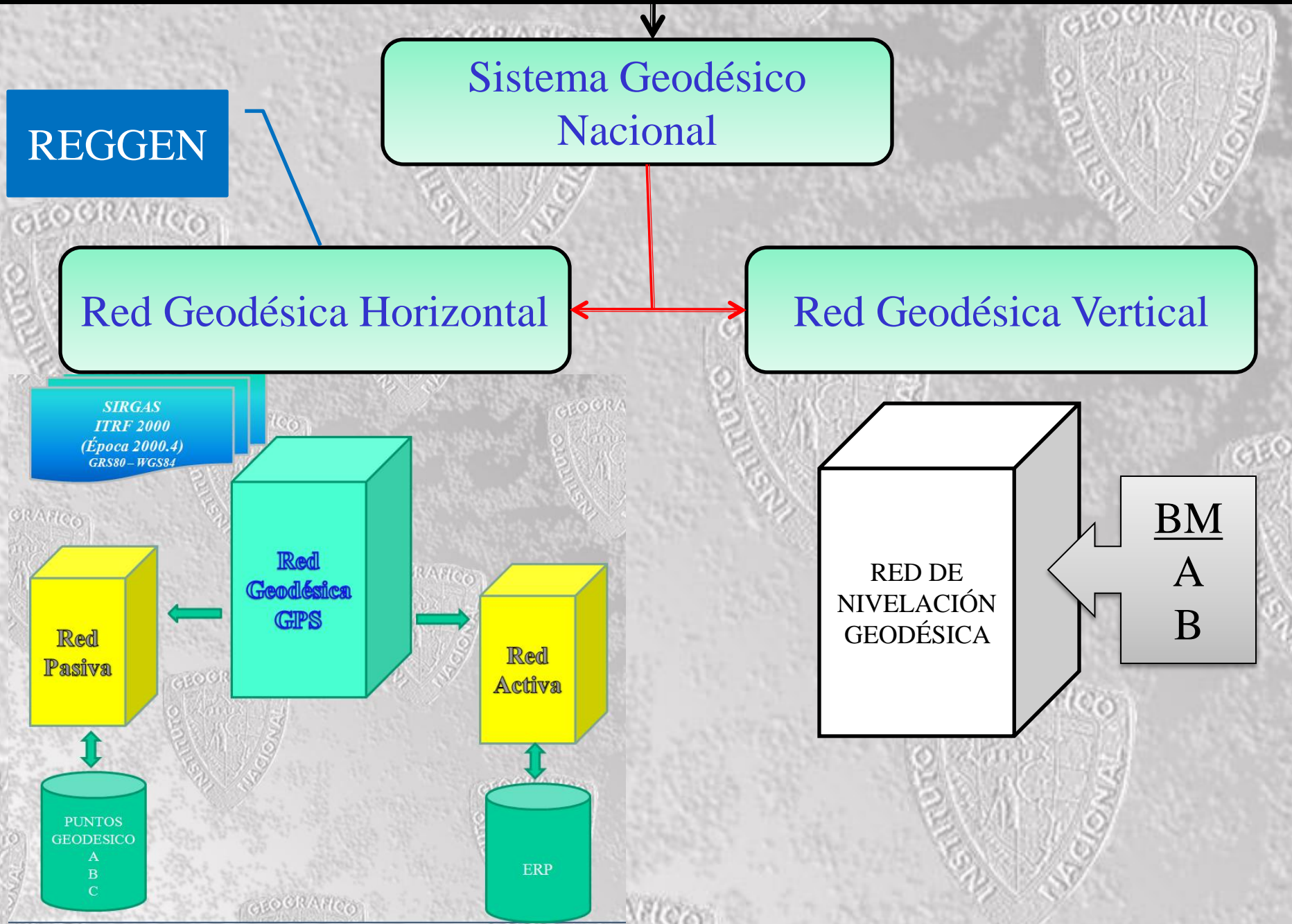
El Instituto Geográfico Nacional a través de la Dirección de Geodesia es la institución que se encarga de establecer, mantener e implementar la **Red Geodésica Nacional**.



Marco Legal



SEGÚN LA RESOLUCION JEFATURAL N° 086 Publicada el 03 MAY 2011



¿QUÉ PERMITE AL PAÍS CONTAR CON LA REGGEN?

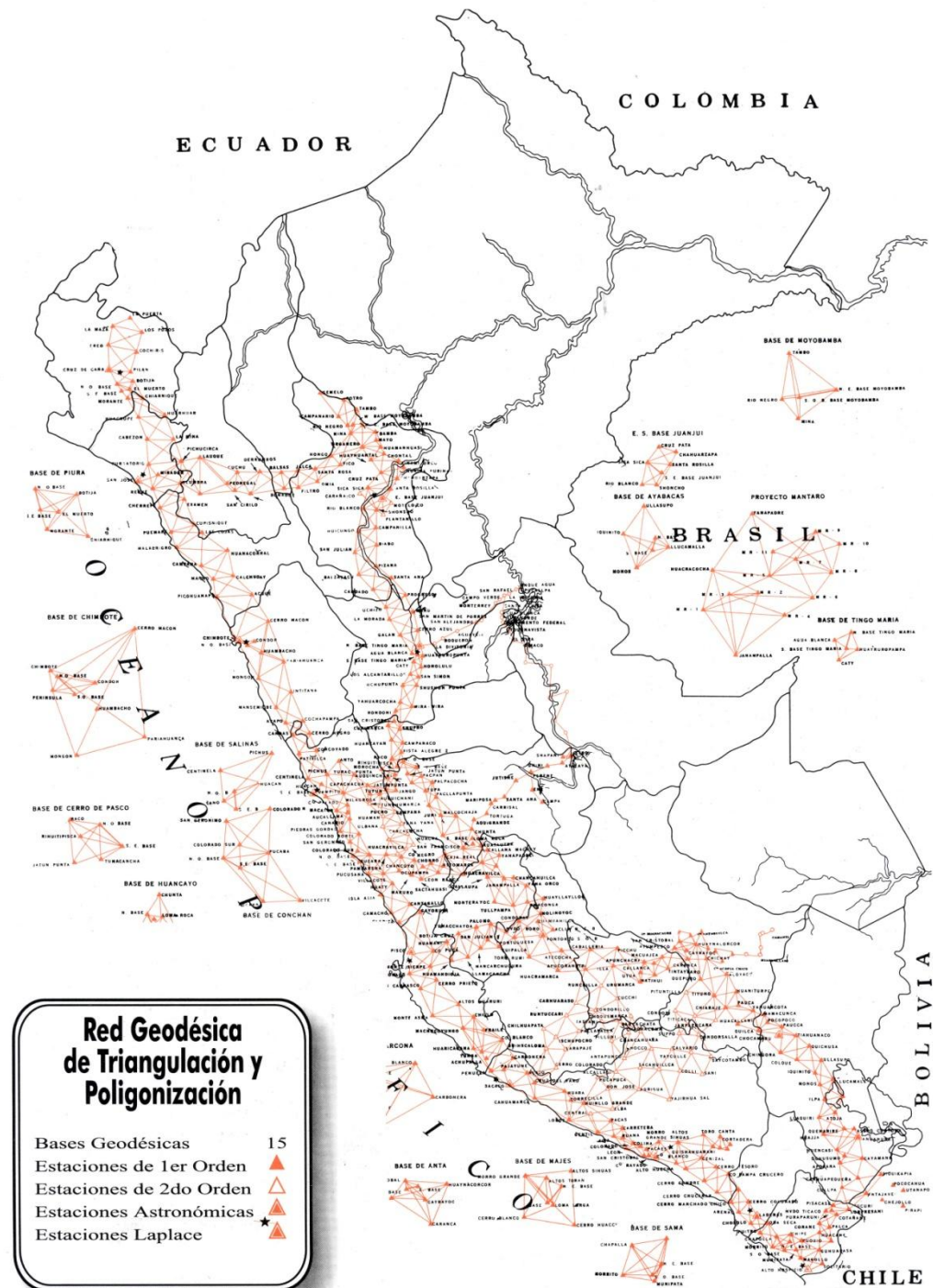
Esta red permite que el país disponga de información confiable, acorde con los avances tecnológicos, compatible con otros sistemas regionales y del mundo; la misma que sirve de soporte para la información georreferenciada de sectores tan diversos como: Transporte, Agricultura, Energía y Minas, Vivienda, Turismo, Defensa, el campo de las actividades relacionadas con el Catastro y otros.



Antecedentes

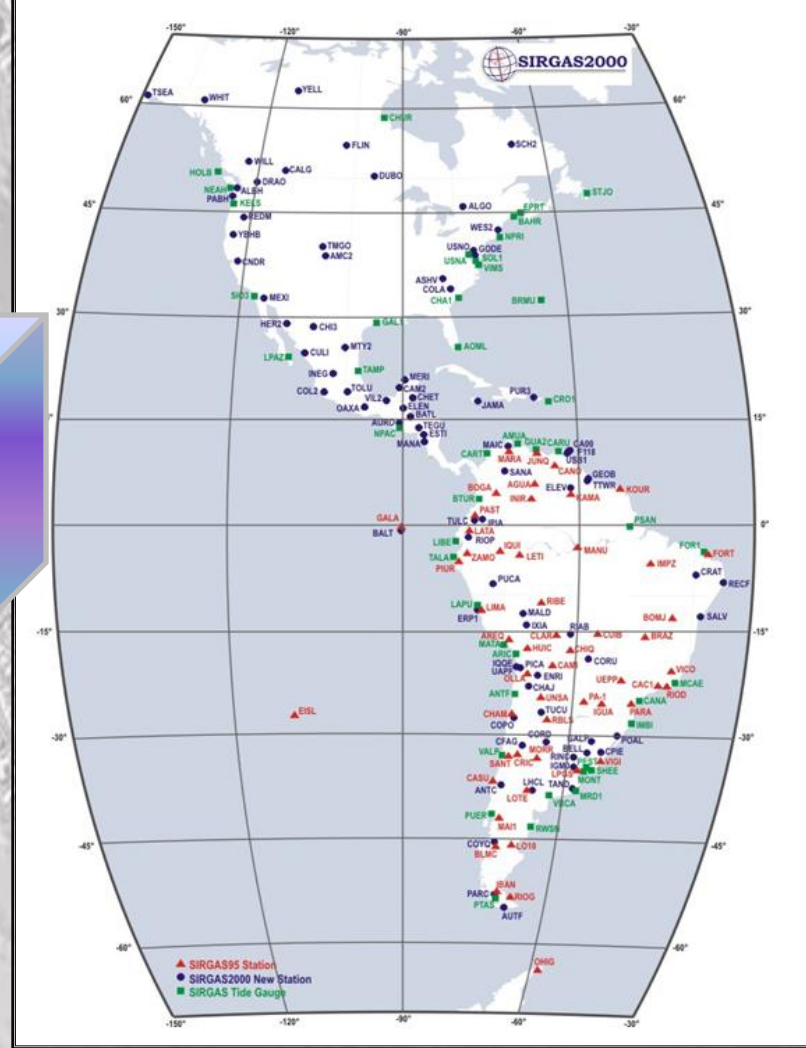
RED GEODÉSICA HORIZONTAL NACIONAL CLASICA

- Se implementa en el Perú hasta 1980.
- Mediante mediciones astronómicas y estructura en redes de triangulación de 1,2,3 y 4 orden sobre la base del sistema local geodésico - (PSAD 56).





En 1995 se implementa en nuestro país la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (**REGGEN**), con base en el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (**SIRGAS**) .



El año 1995 se realizó la primera campaña (SIRGAS), con 58 PG – 04 Perú.

En la segunda campaña SIRGAS realizada en el año 2000, se posicionaron 158 PG – 06 Perú.

**Sistema Geodésico Oficial:
RJ N°079-2006-IGN/OAJ/DGC
Publicada el 26 MAR 2006**

**RED GEODÉSICA
NACIONAL GPS HASTA
COMIENZO DEL 2008
ESTABA CONFORMADA
POR:**

Orden	“O”	10
Orden	“A”	51
Orden	“B”	82
Orden	“C”	97
Total:		240



**ESTACIONES DE LA RED
GEODÉSICA NACIONAL GPS**

LEYENDA

Orden Cero	O	
Orden Primario	A	
Orden Primario	B	

Consideraciones de Interés

- En los últimos años la incidencia de **movimientos sísmicos de diversa magnitud a nivel nacional**, ha deteriorado la **precisión de las coordenadas** de los puntos anteriormente establecidos, **no pudiéndose actualizar sus coordenadas** en el marco de referencia **ITRF 1994 época 1995.4 debido a la no existencia de estaciones GNSS de operación continua**, asociados a ese marco de referencia.

- Las actividades Sísmicas en el Perú es consecuencia de la convergencia de las placas de Nazca y sudamericana, proceso que ocurre a una velocidad promedio de 68mm/año. (según fuente IGP).



En el 2008 se da inicio al **“PROYECTO CONSOLIDACIÓN DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INMUEBLE”**

Conformado por las siguientes instituciones:

1. **COFOPRI:** Comisión de Formalización de la Propiedad Informal.
2. **SUNARP:** Superintendencia Nacional de Registros Públicos.
3. **IGN:** Instituto Geográfico Nacional.

El objetivo principal del proyecto es:

“LA FORMALIZACION DE LA PROPIEDAD INFORMAL”

Recomendaciones Tomadas en cuenta para el Planeamiento Inicial del Proyecto

- Primera recomendación emitidas por el SIRGAS que **indican** que para **mejorar los sistemas de referencia de los países** es necesario impulsar la instalación de **Estaciones - GNSS de operación continúa**, con el fin de mantener un control preciso y permanente de las deformaciones tectónicas.
- Segunda recomendación es con relación a los **Monumentos o Marcas Físicas** establecidas que **constituyen la red pasiva**, deben ser **reemplazadas** de ser el caso **por estaciones de red activa** y, cuando ello no sea posible, tales puntos deben ser reobservados luego de un evento sísmico a fin de actualizar el valor de sus coordenadas.



4,955 PG



45 ERP





PUNTOS GEODESICOS

EJECUTADO

2008 : 764

2009 : 2,586

2010 : 1,605

Julio 2010 : 4,955

**SE ENCUENTRAN ESTABLECIDOS 2 Y 3 PUNTOS EN C/U DE LOS
DISTRITOS DE NUESTRO PAIS**

ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE CONTROL



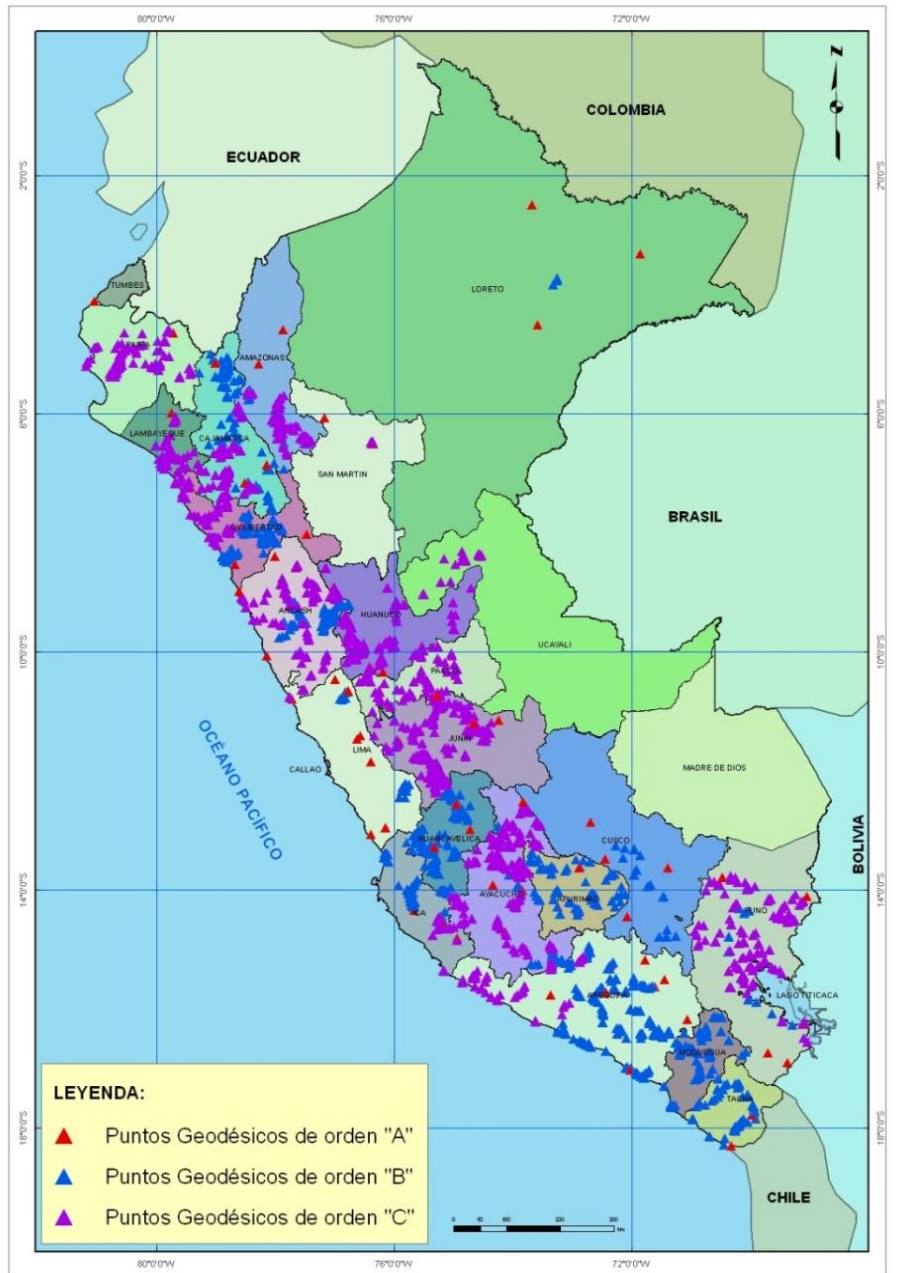
CATEGORIZACIÓN DE LOS PUNTOS GEODÉSICOS GNSS ESTABLECIDOS EN EL PERU (2008,2009,2010)

PUNTOS DE ORDEN "A" = 107

PUNTOS DE ORDEN "B" = 1680

PUNTOS DE ORDEN "C" = 3168

PUNTOS GEODESICOS 4955





INSTALACIÓN DE “ERPP”

2008 **5**

2009 **20**

2010 **20**

TOTAL **45**



INFRAESTRUCTURA DE LAS ERP

PIURA



PICHARI



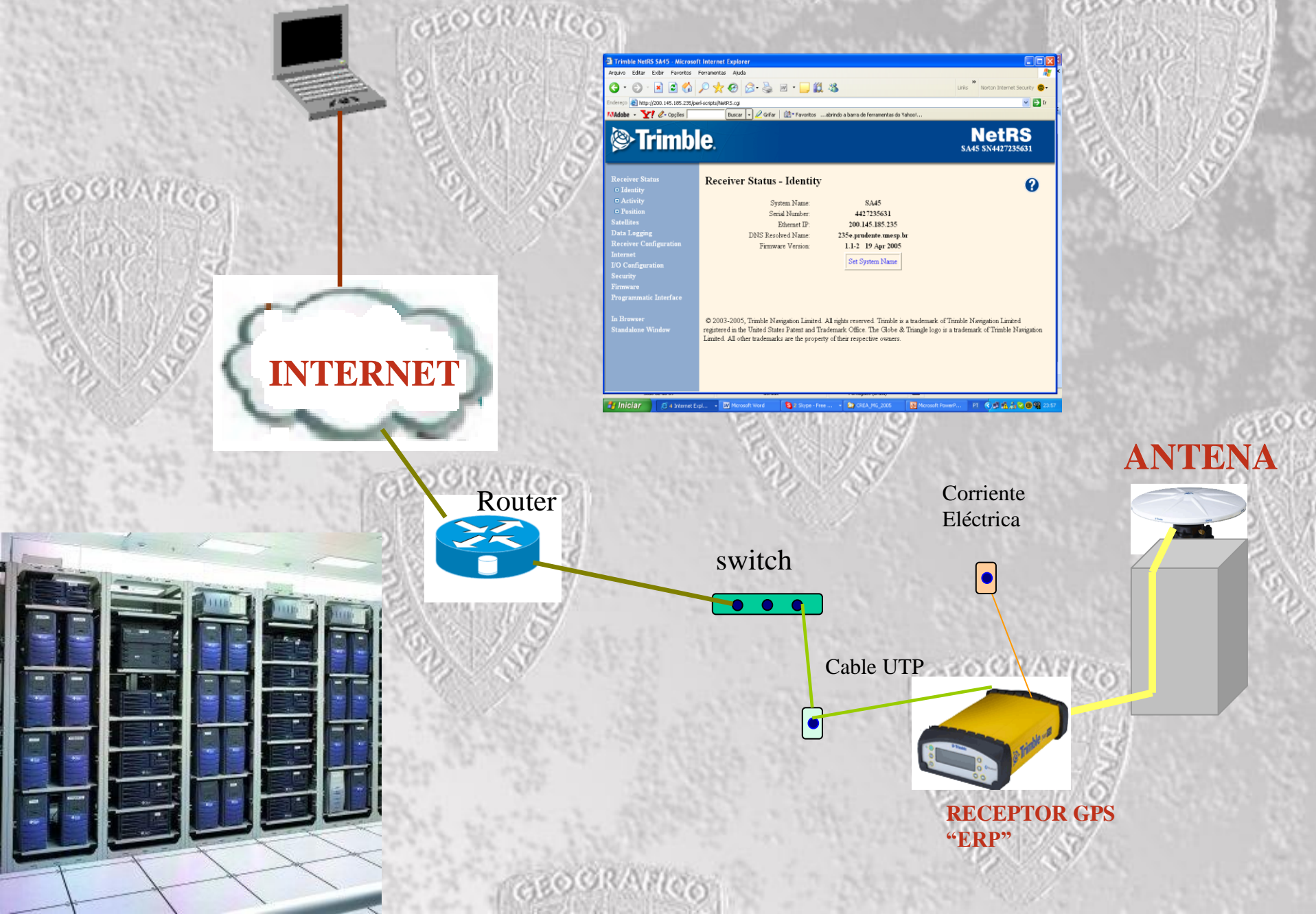
MOQUEGUA



NET R8



DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD ERP



REGION ANCASH-HUARAZ

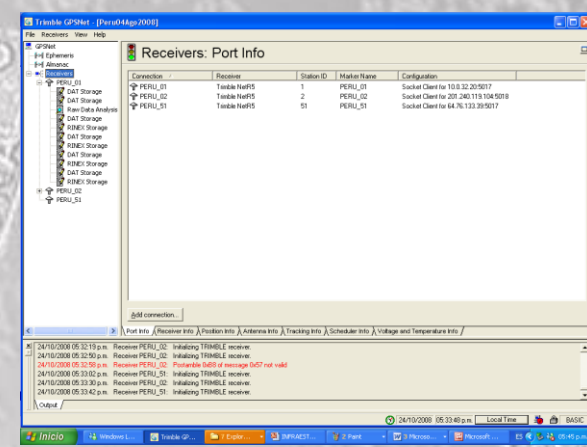
SERVIDOR IGN

ESTAC. LIMA-IGN

INTERNET

REGION AYACUCHO-HUMANGA

REGION JUNIN-HUANCAYO



**EL PROCESAMIENTO SE REALIZO
CON EL GAMIT/GLOBK
Versión 10.4**

CURSO INTERNACIONAL 2011-I

ANALISIS DE DATOS GPS USANDO GAMIT/GLOBK



Organizan:

Instituto Geofísico del Perú
Dirección de Geodesia Espacial y Peligros
Geofísicos

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Laboratorio de Física de Eventos Naturales

INFORMES:

Lima, del 14 al 18 de Marzo 2011

Expositores:

Bob King,
MIT, USA

Jean Mathieu Nocquet
Geozur, Francia



Auspician:

UNAVCO

IRD
Institut de recherche
pour le développement



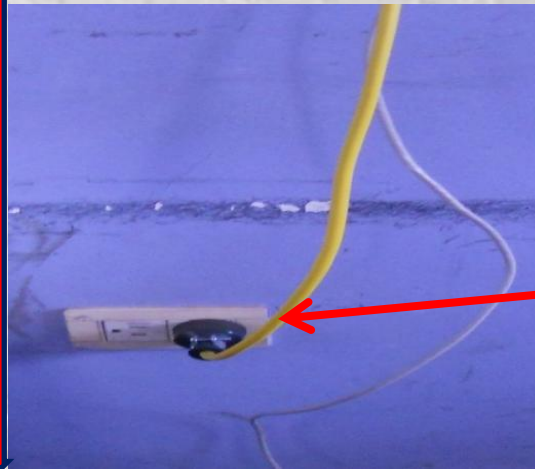


Situación actual ERPP

**PROBLEMAS REFERIDOS
A LA CONECTIVIDAD**



**PROBLEMAS REFERIDOS A LA
CONEXIÓN ELECTRICA**





INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
OFICINA GENERAL DE INFORMATICA – REDES Y CONECTIVIDAD
CUESTIONARIO DE CONECTIVIDAD.

Responder a las preguntas con SI o NO y si requiere algún detalle indicarlo. Consultas para resolver el cuestionario o datos adiciones al siguiente correo y número.

Ing. Alvaro Canchanya Huayanay - alvaroc@ign.gob.pe - 987517181

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

✓ ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE

✓ PUNTOS DE CONTROL GNSS

(IGN)

2011

Información Metodológica



ARTÍCULO 3° DE LA LEY N° 27292

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL TIENE POR FINALIDAD FUNDAMENTAL:

- ELABORAR Y ACTUALIZAR LA CARTOGRAFÍA BÁSICA OFICIAL DEL PERÚ.
- PROPORCIONAR A LAS ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS LA CARTOGRAFÍA QUE REQUIERAN PARA LOS FINES DEL DESARROLLO Y LA DEFENSA NACIONAL.
- **NOTA: LAS ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE (ERP) SON UNA HERRAMIENTA IMPORTANTE Y NECESARIA PARA HACER CARTOGRAFIA Y CONTRIBUIR AL DESARROLLO Y LA DEFENSA NACIONAL.**

OFICINA GENERAL DE INFORMATICA
OGEINFO 2011



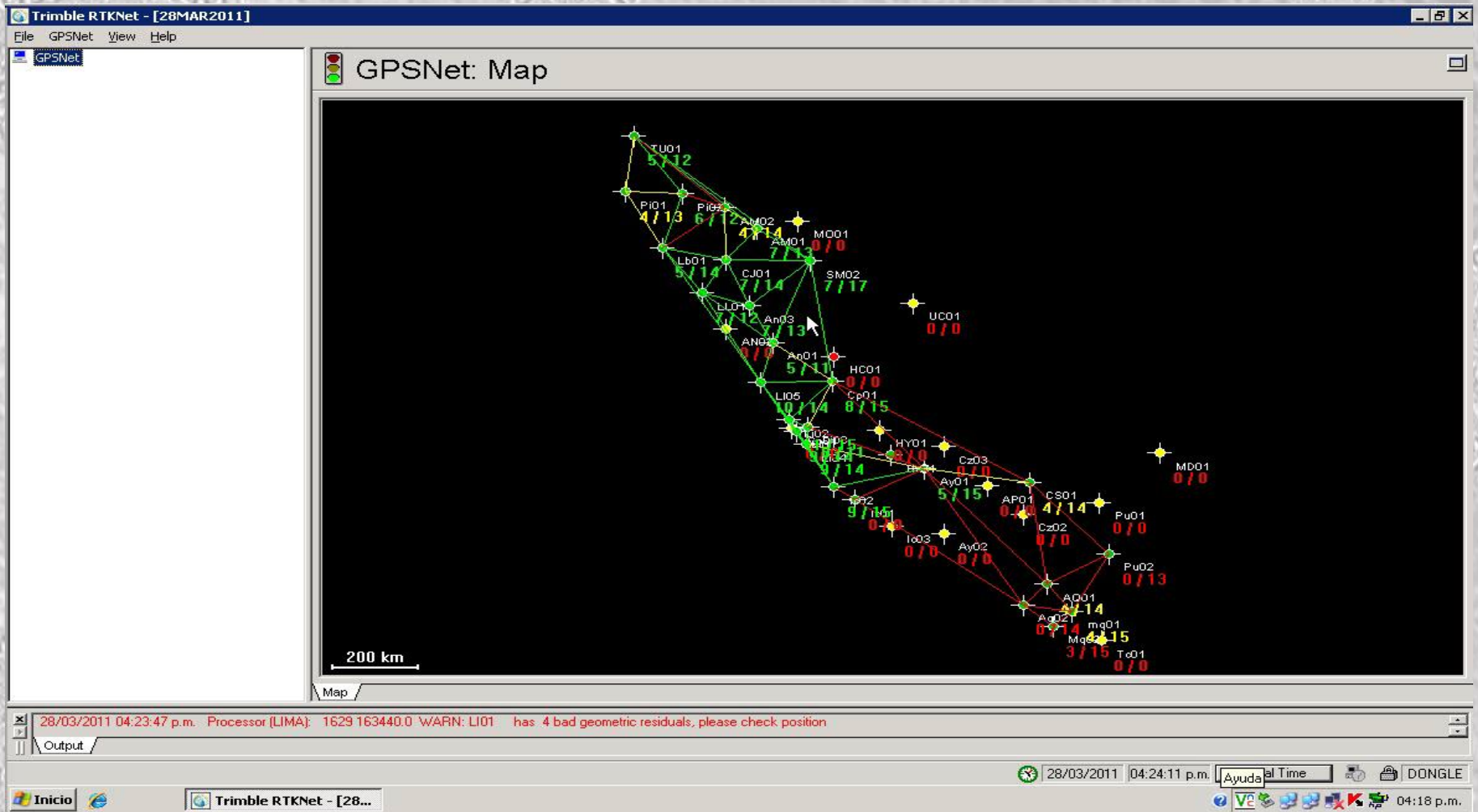
GUÍA DE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE CONECTIVIDAD DE LAS ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE PERUANAS

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE LAS ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE (ERP)

- 1.- EL EQUIPO DEBE ESTAR SIEMPRE CONECTADO A LA ENERGIA ELECTRICA.
- 2.- EL EQUIPO DEBE ESTAR SIEMPRE CONECTADO A UNA LINEA DE INTERNET CON UNA DIRECCION IP PUBLICA ESTADICA.
- 3.- EN CASO DE CUALQUIER FALLA COMUNICARSE A LOS SIGUIENTES TELEFONO : (01) 4753030 – CEL 955671264 – RPM # 0117283 - RPM # 978450 – CORREO: cartografia@ign.gob.pe - ahuaraloc@ign.gob.pe - fronteras05@gmail.com

GUÍA DE PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN Y OPERATIVIDAD DE LAS ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE (ERP).

MONITOREO DE LAS 45 ESTACIONES DE RASTREO PERMANENTE A NIVEL NACIONAL



GPSNet

- Ephemeris
- Almanac
- Receivers
 - Ica_Ica
 - Raw Data Anal
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - Single Point Po
 - RINEX Storage
 - Ancash_Huaraz
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - Raw Data Anal
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - Arequipa_ISL
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - RINEX Storage
 - corpac
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - Cusco_chumbi
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - Single Point Po
 - RINEX Storage
 - Lima_Pucusana
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - RINEX Storage
 - Cusco_Pichari
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - DAT Storage
 - RINEX Storage
 - RINEX Storage
 - Lam_Chiclayo
 - Raw Data Anal
 - DAT Storage

Receivers: Port Info

Connection	Receiver	Station ID	Marker Name	Configuration
Amazonas Chachapoyas	Trimble NetR8	101	AM01	Socket Client for 200.107.134.13:5018
Amazonas_Bagua	Trimble NetR8	102	AM02	Socket Client for 190.41.74.131:5017
Ancash_Chimb	Trimble NetR8	104	AN02	Socket Client for 190.41.24.123:5017
Ancash_Huaraz	Trimble NetR5	103	AN01	Socket Client for 190.41.137.163:5018
Ancash_Tauca	Trimble NetR8	105	AN03	Socket Client for 200.47.170.58:5018
Apurimac_abancay	Trimble NetR8	106	AP01	Socket Client for 201.230.165.5:5017
Arequipa	Trimble NetR8	107	AQ01	Socket Client for 190.41.146.35:5017
Arequipa- Aplao	Trimble NetR8	109	AQ03	Socket Client for 190.42.28.189:5017
Arequipa_ISL	Trimble NetR8	108	AQ02	Socket Client for 200.121.40.87:5017
Aya_Coracora	Trimble NetR8	111	AY02	Socket Client for 200.47.176.70:5018
Ayacucho	Trimble NetR5	110	AY01	Socket Client for 190.41.190.77:5017
Cajamarca	Trimble NetR8	112	CJ01	Socket Client for 200.60.12.217:5017
corpac	Trimble NetR5	150	Co01	Socket Client for 190.81.174.110:5018
Cusco_chumbi	Trimble NetR8	114	CZ02	Socket Client for 201.218.216.143:5017
Cusco_Cusco	Trimble NetR8	113	CZ01	Socket Client for 201.240.252.94:5017
Cusco_Pichari	Trimble NetR8	115	CZ03	Socket Client for 216.226.67.155:5017
Huancavelica	Trimble NetR8	118	HV01	Socket Client for 200.37.186.38:5017
Huanuco	Trimble NetR8	116	HC01	Socket Client for 200.107.159.115:5018
Ica_Ica	Trimble NetR5	119	IC01	Socket Client for 200.60.113.24:5017
Ica_Nasca	Trimble NetR8	121	IC03	Socket Client for 190.41.180.204:5017
Ica_Pisco	Trimble NetR8	120	IC02	Socket Client for 190.40.127.8:5017
Junin_HYO	Trimble NetR5	122	JU01	Socket Client for 190.41.189.249:5017
Lam_Chiclayo	Trimble NetR8	124	LB01	Socket Client for 200.60.14.142:5018
Libertad_Trujillo	Trimble NetR8	130	LL01	Socket Client for 216.244.166.12:5017
Lima_Ancon	Trimble NetR8	126	LI02	Socket Client for 190.41.170.19:5017
Lima_Chacabuco	Trimble NetR8	127	LI03	Socket Client for 190.40.20.121:5018
Lima_IGN	Trimble NetR5	125	LI01	Socket Client for 190.102.132.83:5017
Lima_Pativilca	Trimble NetR8	129	LI05	Socket Client for 190.41.124.53:5017
Lima_Pucusana	Trimble NetR8	128	LI04	Socket Client for 190.41.132.158:5017
MD Pto Maldonado	Trimble NetR8	131	MD01	Socket Client for 190.187.114.18:5017
Moc_ilo	Trimble NetR8	133	MQ02	Socket Client for 200.37.148.201:5018
Moquegua_MOQ	Trimble NetR8	132	MQ01	Socket Client for 200.60.124.131:5017
Pasco	Trimble NetR8	134	PA01	Socket Client for 200.37.167.110:5017
Piu_huancabamba	Trimble NetR8	136	PI02	Socket Client for 200.48.234.36:5017
Piura_PIU	Trimble NetR8	135	PI01	Socket Client for 200.60.59.217:5017
Pu_Makusani	Trimble NetR8	138	PU01	Socket Client for 200.47.171.151:5017
Pucallpa	Trimble NetR8	145	UC01	Socket Client for 201.230.96.132:5017
Pun_Juliaca	Trimble NetR8	139	PU02	Socket Client for 200.37.54.6:5017
SanMartin_Juanjui	Trimble NetR8	142	SM02	Socket Client for 216.226.70.115:5017
SanMartin_Moyobamba	Trimble NetR8	141	SM01	Socket Client for 200.37.240.166:5018
Tacna_TAC	Trimble NetR8	143	TC01	Socket Client for 190.40.53.8:5018
Talara_Piura	Trimble NetR8	137	PI03	Socket Client for 190.41.57.145:5017
Tumbes_Tumb	Trimble NetR8	144	TU01	Socket Client for 200.37.202.26:5017

Add connection...

14/07/2011 08:25:36 a.m. Receiver Junin_HYO: Initializing TRIMBLE receiver.
 14/07/2011 08:25:36 a.m. Receiver Aya_Coracora: Initializing TRIMBLE receiver.

Output /



CAPACITACIONES SOBRE EMPLEO DE LAS ERPP:

DIRIGIDO PRINCIPALMENTE:

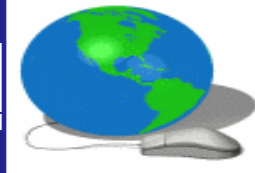
- GOBIERNOS REGIONALES**
- GOBIERNOS MUNICIPALES**
- UNIVERSIDADES**
- INSTITUCIONES INTERESADAS
EN EL MANEJO DE LA
INFORMACIÓN GEOESPACIAL
DE PRECISIÓN.**

GESTIÓN DE LA DATA ERPP UTILIZANDO WEB

Usuario



Internet



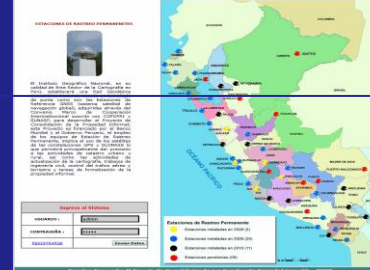
Servidor Web



Búsqueda de Archivos



Conexión Sistema



Servidor Web IGN



Ubicación de Archivos



Descargar Archivos



Fim



DESCARGA DE INFORMACIÓN DE LAS ESTACIONES RECEPTORAS PERMANENTES

Formato
RINEX:



Inicio de Sesión

Estaciones Receptoras Permanentes

Puntos Geodésicos

Mantenimiento

En la presente pagina web, el usuario autorizado podrá descargar los archivos que desee trabajar, tanto en formato Rinex como Dat. esto permitirá manipular la información desde cualquier parte del mundo vía internet.

Datos de la estación y hora de descarga:

Estación:

Formato:

Fecha:

Hora Inicio:

Hora Fin:

Buscar

Resultados

- pe01357a.08o
- pe01357b.08o
- pe01357c.08o
- pe01357d.08o
- pe01357e.08o
- pe01357f.08o
- pe01357g.08o
- pe01357h.08o
- pe01357i.08o

Nombre de Estación: *LIMA*

Ubicación de ERP: *AV. ARAMBURU 1198 - SURQUILLO, LIMA*

Fecha de Instalación: *miércoles, 10 de enero de 2007*

Descripción: *ESTACIÓN RECEPTORA PERMANENTE INSTALADA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL*

DATA DESCARGADA EN FORMATO RINEX

```

2.11 OBSERVATION DATA M (MIXED) RINEX VERSION / TYPE
GPSNet 2.60 3062 22-Dec-08 00:12:57 PGM / RUN BY / DATE
PE01 MARKER NAME
MARKER NUMBER
OBSERVER / AGENCY
4806K53394 TRIMBLE NETRS Nav 3.60 / Boot 3 REC # / TYPE / VERS
0 RCV CLOCK OFFS APPL
TRM55971.00 ANT # / TYPE
1401320.7025 -6077986.0200 -1328580.5550 APPROX POSITION XYZ
0.0040 0.0000 0.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
1 1 0 WAVELENGTH FACT L1/2
10 C1 P1 P2 C2 L1 L2 S1 S2 D1# / TYPES OF OBSERV
D2 # / TYPES OF OBSERV
1.000 INTERVAL
2008 12 22 5 0 0.0000000 GPS TIME OF FIRST OBS
END OF HEADER
08 12 22 5 0 0.0000000 0 18R19G18R09R10G31R20G29R07G14G06G21G03
G22G16G30R06R21R11
23424470.031 23424469.352 23424475.621 -4071449.61106
-3147384.72547 44.000 39.000 0.000 0.000
20977157.313 20977152.371 -22710768.32307
-16363043.11247 50.000 39.000 0.000 0.000
22539700.203 22539699.406 -8266874.46906
0.00051 44.000 0.000 0.000
21233603.633 21233601.781 21233607.988 -15670598.78907
-12166953.32247 50.000 39.000 0.000 0.000
22511192.820 22511188.574 22511188.582 -14101597.35406
-10964251.28747 47.000 35.000 0.000 0.000
22135831.852 22135831.289 22135837.129 -10232470.34906
-7930367.27947 45.000 42.000 0.000 0.000
24259031.523 24259027.582 24259027.203 -4794114.23105
-3205479.80246 42.000 24.000 0.000 0.000
23498038.023 23498036.406 23498039.383 -1320552.52905
-1009455.04747 41.000 36.000 0.000 0.000
24950949.641 -454575.54300
0.00051 32.000 0.000 0.000
23323706.438 23323702.727 -9464898.99706
-7347004.68146 44.000 29.000 0.000 0.000
22449120.133 22449114.906 -14855814.92406
-11403359.51347 46.000 32.000 0.000 0.000
24623098.758 24623094.656 -4859391.58105
-3755110.65046 41.000 22.000 0.000 0.000

```


Convenio Interinstitucional



GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO

01 ERP

Inicio Gestión 2011 Consejo Regional Provincias Direcciones Regionales Proyectos Especiales Prensa Mapa web

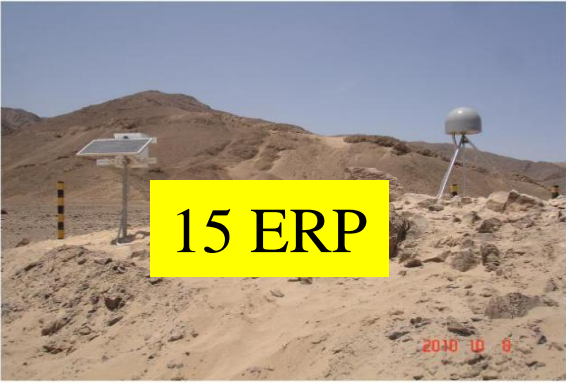
GOBIERNO REGIONAL PIURA

01 ERP

PRIMERA AUDIENCIA PUBLICA REGIONAL 2011

Día : Viernes 12 de Agosto 2011
Hora : 9:00 a.m
Lugar : Auditorio de la Municipalidad Provincial - Paíta

Ciudadela de Aypate en la Provincia de Ayabaca.



CORPAC S.A.

03 ERP

¡Cielos peruanos en buenas manos!



Proyección Futura ERPP

PIP - ZONA NORTE



INSTALACIÓN DE "ERP"

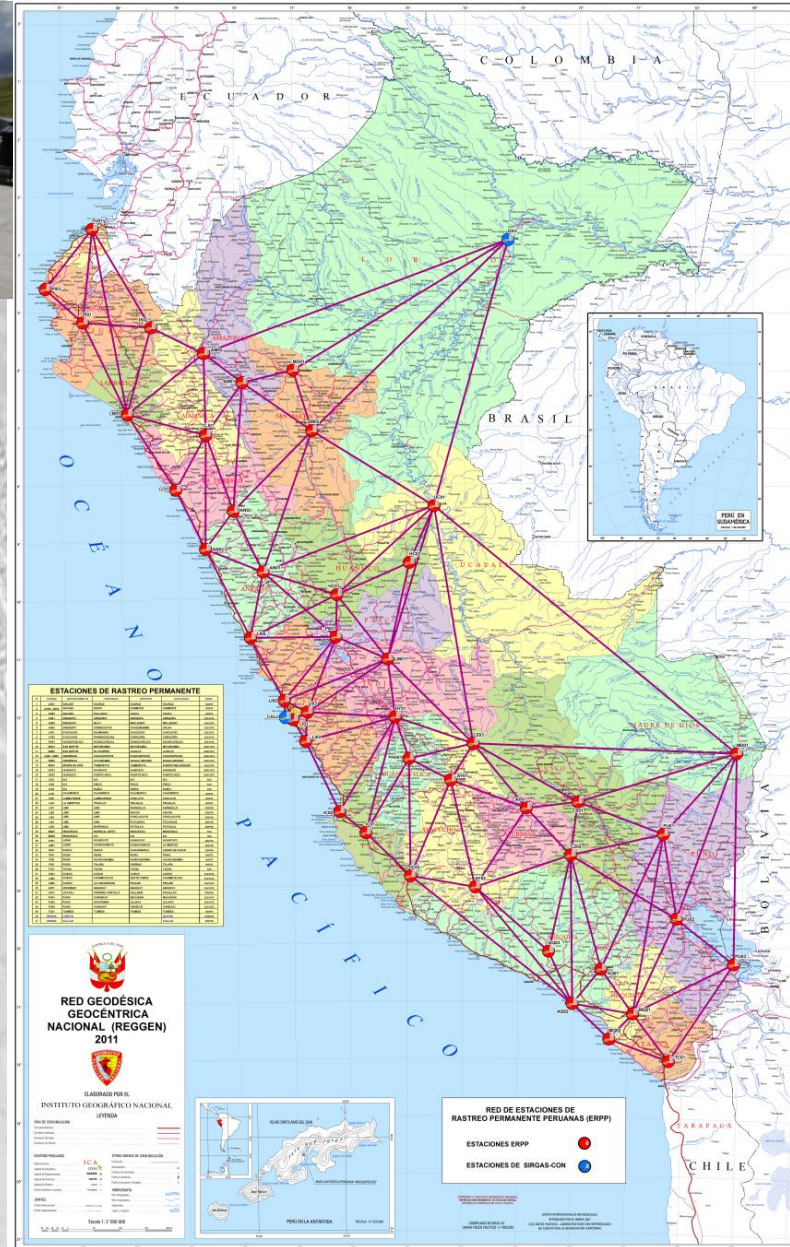
2008	05
2009	20
2010	20
2013	50
2014	50
2015	49

Total 194

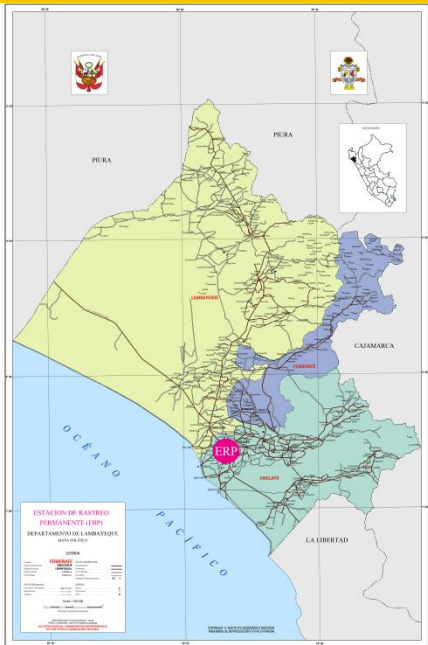
Gravímetro relativo



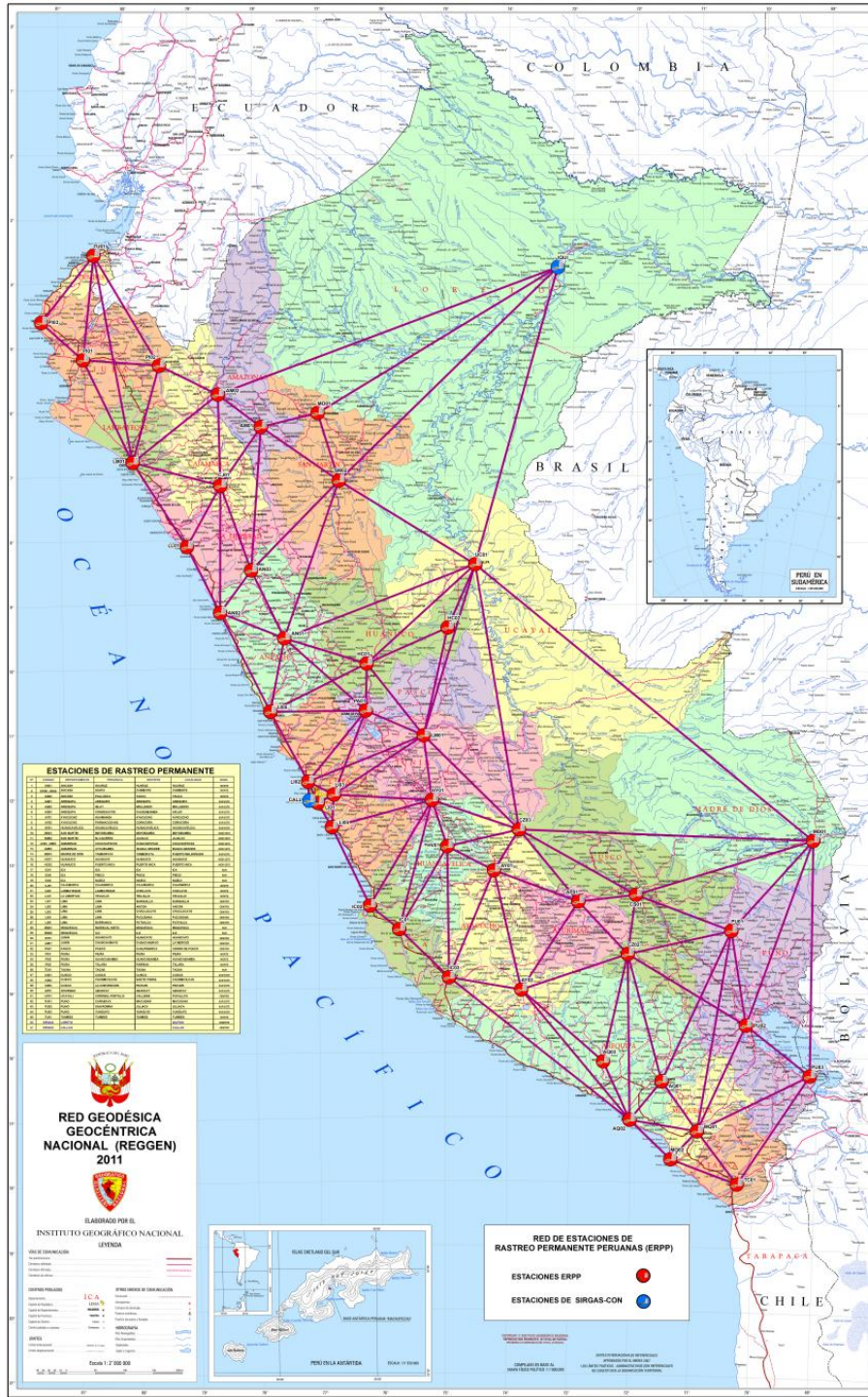
CG5 AUTOGRAV



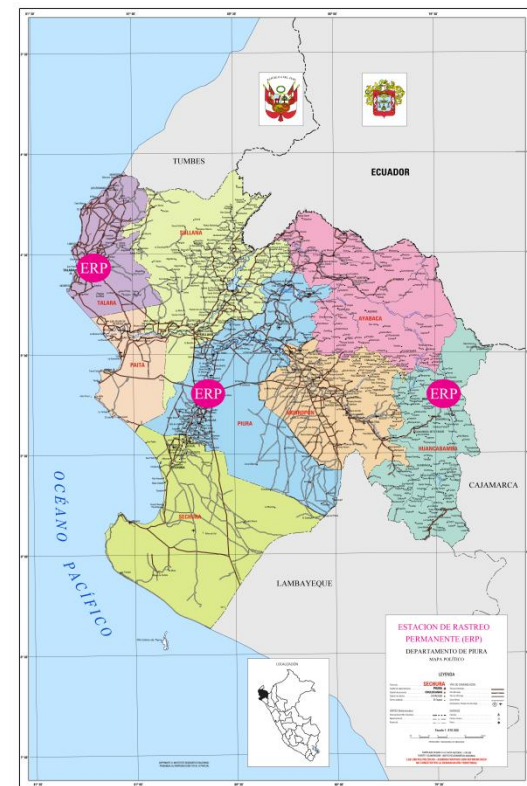
Lambayeque



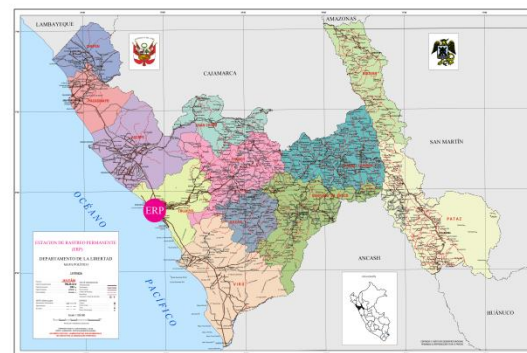
Tumbes



Piura



La Libertad

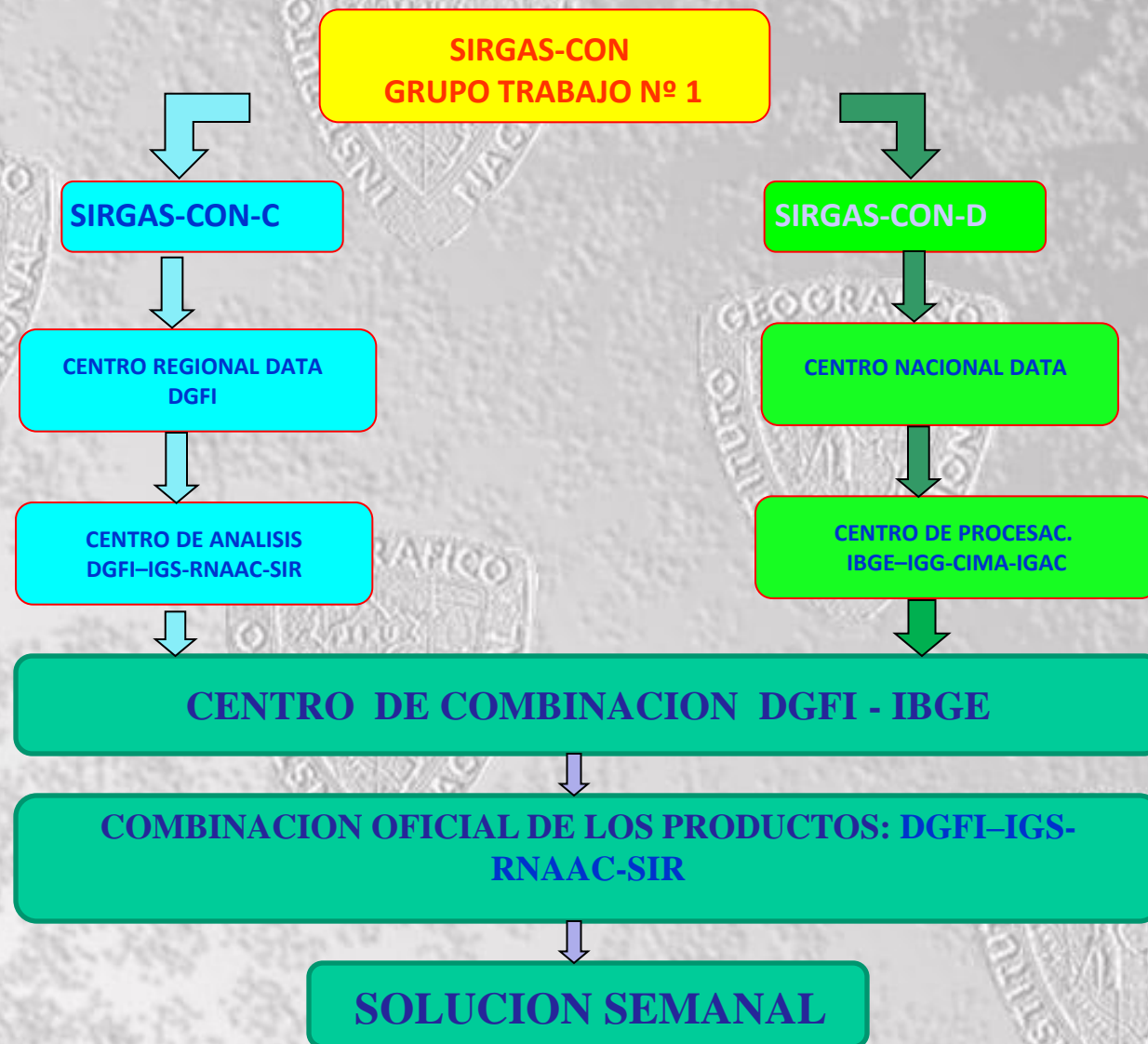




Actualización de los Puntos de Control Geodésico del Marco de Referencia ITRF 94 al Nuevo ITRF 2000



INTEGRACIÓN AL SIRGAS-CON





Conclusiones

- ❑ Los Puntos Geodésicos que forman parte del Marco de Referencia ITRF 94 son todos los puntos posicionados por el IGN hasta el año 2007.
- ❑ Todos los puntos posicionados de manera conjunta en el PCDPI forman parte del Nuevo Marco de Referencia ITRF 2000 incluyendo las Estaciones de Rastreo Permanente.
- ❑ Durante el presente año concluiremos con poner operativo las 45 ERP luego de 2 años obtendremos velocidades de cada una de ellas...