

**ANEXO N° 02: INFORME DE GEORREFERENCIACION – GPS  
DIFERENCIAL MODELO R8.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## INFORME TECNICO GEOREFERENCIACION

PROYECTO:

“ANALISIS Y ESTIMACION DE UN MODELO PROBABILISTA DE RIESGO POR  
INUNDACION, APLICADO A LA MICROCUENCA LLAVINI, DISTRITO, PROVINCIA Y  
REGION DE PUNO - PERU”



DICIEMBRE – 2019

## CONTENIDO

### CAPITULO I. GEOREFERENCIACION

- 1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- 1.2. METODOLOGIA DEL TRABAJO
- 1.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.4. ACCESO AL AREA DE ESTUDIO
- 1.5. RECOPIACION DE INFORMACION
- 1.6. RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.7. PUNTOS GEOREFERENCIADOS
- 1.8. GEOFERENCIACION
- 1.9. EQUIPOS DE INGENIERIA UTILIZADOS
- 1.10. CALCULO DE COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS DE CONTROL
- 1.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 1.12. FICHAS DE PUNTOS DE GEOREFERENCIACION
- 1.13. PANEL FOTOGRAFICO
- 1.14. CERTIFICADOS DE OPERATIVIDAD DE GPS DIFERENCIALES
- 1.15. RESULTADOS DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

## CAPITULO I.

### GENERALIDADES

#### 1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente trabajo tiene por objeto la realización del servicio de Georreferenciación para el Proyecto: "ANALISIS Y ESTIMACION DE UN MODELO PROBABILISTA DE RIESGO POR INUNDACION, APLICADO A LA MICROCUENCA LLAVINI, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE PUNO - PERU", utilizándose para ello equipos de última generación y asegurar de esta manera resultados de precisión.

#### 1.2. METODOLOGIA DEL TRABAJO

El presente trabajo se divide en las siguientes etapas:

- **Planeamiento**, que consistió en la identificación de actividades a seguir para lograr la realización del trabajo.
- **Reconocimiento**, que consistió en un recorrido a pie realizado por la cuadrilla de Topografía y Georreferenciación para identificar y visualizar el entorno inmediato de trabajo lo que permitió la ubicación de los lugares más convenientes para la Monumentación de Puntos de Georreferenciación.

La nomenclatura para los Puntos de Georreferenciación es la siguiente: MPRI-FIC-01, MPRI-FIC-02, MPRI-FIC-03, MPRI-FIC-04, MPRI-FIC-05, MPRI-FIC-06, MPRI-FIC-07 y MPRI-FIC-08.

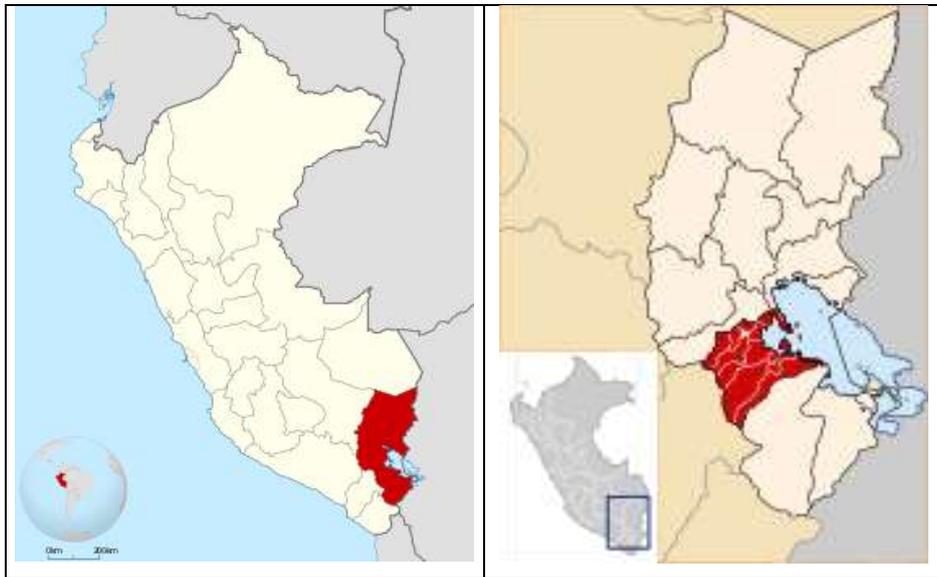
- **Metodología**, los trabajos específicos que se desarrollaron son:
  - **Georreferenciación**, por el método **Estático Diferencial a Post Proceso**, que consistió en el estacionamiento simultáneo de dos Receptores GPS, a fin de lograr la traslación precisa de Coordenadas y Cotas, se usaron Receptores GPS Geodésicos TRIMBLE, Modelo R8, de Doble Frecuencia.

### 1.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 1.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.-

El área de estudio tiene la siguiente ubicación política:

Departamento : Puno  
Provincia : Puno  
Distrito : Puno



**CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS**

| PUNTO       | COORDENADA UTM (WGS84) |             | COTA<br>ORTOMETRIC<br>A (msnm) | ZONA | OBSERVACION  |
|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|------|--|
|             | ESTE                   | NORTE       |                                |      |  |
| PU02        | 373508.225             | 8284432.176 | 3834.448                       | 19   | Estación de Rastreo Permanente. (ERP).   |
| PUN11028    | 375371.860             | 8292233.068 | 3826.815                       | 19   | Punto Certificado con Placa grabada de bronce, empotrada sobre hito de concreto. |
| MPRI-FIC-01 | 390791.703             | 8250064.273 | 3899.231                       | 19   | Varilla de hierro, empotrada sobre hito de concreto.                             |
| MPRI-FIC-02 | 391196.526             | 8249811.29  | 3815.436                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-03 | 390766.317             | 8250356.308 | 3825.006                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-04 | 390535.954             | 8250028.543 | 3864.262                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-05 | 390285.611             | 8250327.657 | 3850.861                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-06 | 390216.898             | 8250847.065 | 3878.791                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-07 | 390754.58              | 8250580.681 | 3838.791                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-08 | 390524.159             | 8250799.439 | 3865.278                       | 19   | Marca en Buzón de Desagüe  |

**1.4. ACCESO AL AREA DE ESTUDIO**

La zona de trabajo se encuentra a 00:30 Minutos de la ciudad de Puno, partiendo del centro de la ciudad

**1.5. RECOPIACION DE INFORMACION**

Para los trabajos de Georreferenciación se ha tomado en cuenta la siguiente información:

1. Ficha Oficial de la Estación de Rastreo Permanente PU02, ubicada en la ciudad de Juliaca, en el techo de la Oficina de Informática de la Universidad Peruana Unión, proporcionada por el Departamento de Procesamiento Geodésico del Instituto Geográfico Nacional.



**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
SUBDIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS DE RASTREO  
PERMANENTE**

**0. DATOS GENERALES:**

Preparado por: Departamento de Procesamiento Geodésico  
Realizado: 1 de julio de 2019  
Versión: 3.0.0

**1. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS:**

Nombre: Juliaca  
Código Nacional: PU02  
Código Internacional: 42228M001  
Inscripción: Placa de bronce  
Orden de la estación: "0"  
Fecha de monumentación: 3 de abril de 2010



**2. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN:**

Departamento: Puno  
Provincia: San Román  
Distrito: Juliaca  
Ubicación de la estación: Universidad Peruana la Unión

**CROQUIS DE UBICACIÓN**





**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
SUBDIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**3. COORDENADAS DE LA ESTACIÓN:**

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Sistema de referencia:</b> GRS80 / WGS84 | <b>Marco de referencia:</b> ITRF2000 |
|---|--------------------------------------|

**3.1. GEODÉSICAS:**

|                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Latitud (S)</b>           | <b>Longitud (O)</b>               |
| 15° 30' 51.75393 "           | 70° 10' 45.77093 "                |
| <b>Altura Elipsoidal (m)</b> | <b>Factor de escala combinado</b> |
| 3880.6146                    | 0.999797846658                    |

**3.2. CARTESIANAS**

|              |               |              |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>X (m)</b> | <b>Y (m)</b>  | <b>Z (m)</b> |
| 2085642.8051 | -5786561.0252 | 1696048.2278 |

**3.3. UTM**

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| <b>Este (m)</b>     | <b>Norte (m)</b> |
| 373508.2250         | 8284432.1757     |
| <b>Zona: 19 Sur</b> |                  |

**4. INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO GNSS**

**4.1. RECEPTOR:**

**Modelo:** NET R9 TRIMBLE, Doble frecuencia  
**N° de serie:** 5742R51312  
**Versión del firmware:** 5.22  
**Fecha de instalación:** 10 de mayo de 2018  
**Ubicación del receptor:** El receptor se encuentra dentro de una caja metálica de color blanco humo empotrada a la pared, ubicada en el Laboratorio del Colegio Adventista del Titicaca de la mencionada universidad.

**4.2. ANTENA:**

**Modelo:** Zephyr Geodetic Model 3 (L1,L2) Trimble  
**N° de serie:** 1551129465  
**Cubierta protectora:** con domo  
**Medición de la antena:** ARP  
**Altura de la antena:** 0.0750 m  
**Fecha de instalación:** 10 de mayo de 2018  
**Ubicación de la antena:** La antena se encuentra sobre un monumento de concreto de 2.00 m de alto y 40 cm x 40 cm de ancho de color azul, ubicada en el techo de la oficina de informática de la mencionada universidad.

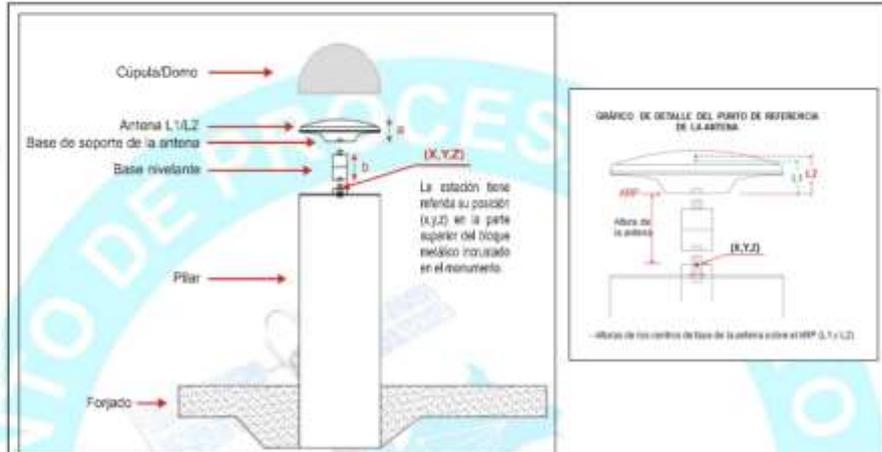


INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
SUBDIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO



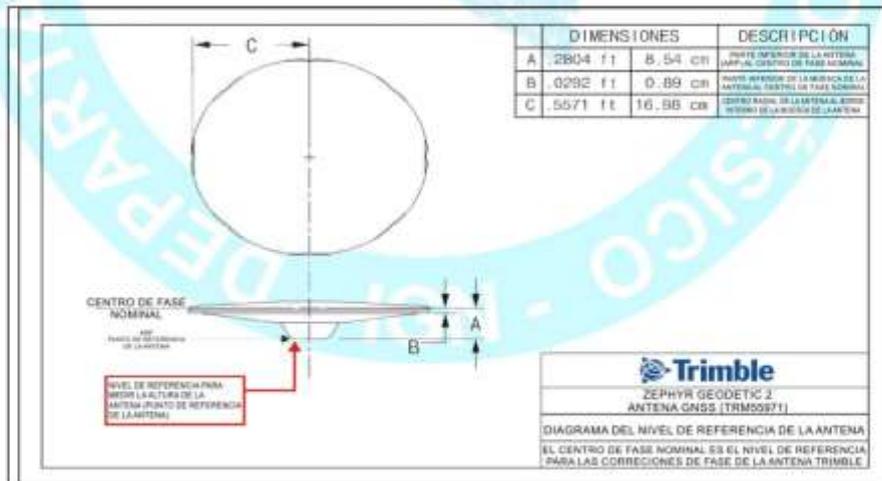
5. ESQUEMA DE LA ESTACIÓN

5.1. ESQUEMA DE ALTURA DE LA ANTENA



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>a = 8.54 cm</b> | Distancia de compensación del centro de fase. (Phase Center Offset)  |
| <b>b = 7.50 cm</b> | Distancia entre la base de soporte de la antena y el límite superior del bloque metálico incrustado en el monumento. |

5.2. DIMENSIONES DE LA ANTENA





**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
SUBDIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**6. INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO**

Área de mantenimiento: DPG  
Área de control: DPG  
Área de procesamiento: DPG  
Observables: L1, L2, C1, P2  
Intervalo de registro: 5 seg  
Máscara de elevación: 5°  
Archivo diario: 24 HRS  
Formato de archivo nativo: \*T01  
Datos para el procesamiento: 27 de mayo al 9 de junio de 2019  
Tipo de órbita: Efemérides precisas finales  
Archivo procesado: Rinex 2.11  
Software de procesamiento: Gamit / Globk V 10.7  
Procesador y analista GNSS: Mario César Mendoza Del Aguila  
Revisado por: CAP. EP. Rogger Montoya Monroy

**7. CONTACTOS**

Oficina: Departamento de Procesamiento Geodésico  
Dirección: Av. Andrés Aramburú 1184, Surquillo, Lima 34, Perú  
Teléfono: 4759960 / 4753030 Anexo 120  
Correo: [cpg@ign.gob.pe](mailto:cpg@ign.gob.pe) / [cpg.ign@hotmail.com](mailto:cpg.ign@hotmail.com)  
Web site: [http://209.45.65.186/rastreo\\_permanente](http://209.45.65.186/rastreo_permanente)



**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**  
DEPARTAMENTO DE GEODESIA



**CERTIFICADO DE PUNTO GEODÉSICO**

Visto el informe de procesamiento del punto geodésico **PUN11028** y habiendo verificado el resultado obtenido por la empresa **PROYECTOS E INGENIERIA CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.**, el Instituto Geográfico Nacional procede a certificar la calidad del resultado obtenido, el cual cumple con los requisitos establecidos según Norma Técnica Geodésica, de acuerdo a las siguientes características:



|   |               |  |                   |
|---|---------------|--|-------------------|
| <b>CÓDIGO DEL PUNTO GEODÉSICO</b>   |               | PUN11028   |                   |
| <b>COORDENADAS WGS-84</b>   |               |  |                   |
| <b>UTM</b>  |               | <b>GEODÉSICAS</b>  |                   |
| <b>NORTE</b>  | 8292233.068 m | <b>LATITUD</b>   | 15°26'38.24198" S |
| <b>ESTE</b>   | 375371.860 m  | <b>LONGITUD</b>  | 70°09'41.80945" O |
| <b>ZONA</b>   | 19 Sur        | <b>ALT. ELIPSOIDAL</b>   | 3873.236 m        |
| Datos Generales:<br>- ORDEN: "C"<br>- UBICACIÓN (Prov. – Dpto.): SAN ROMAN - PUNO<br>- ESTACIÓN GNSS BASE: JULIACA (PU02) - 2018<br>- ÉPOCA DE OBSERVACIÓN: ABRIL 2019<br>- NÚM. CORRELATIVO: 563 – 2019/IGN/DIG/SDC/DG |               |  |                   |



Lima, 13 de mayo de 2019



  
O-80400512212-O  
**JULIO SAENZ ACUÑA**  
MY EP  
Jefe del Departamento de Geodesia

**1.6. RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO**

Como primer paso en el trabajo de Georreferenciación se realizó una inspección visual de todo el terreno, a través de un reconocimiento realizado a pie y que sirvió para planificar el trabajo, permitiendo a la brigada ubicar estratégicamente los lugares para la Monumentación de Hitos (Puntos de Georreferenciación).

**1.7. PUNTOS GEOREFERENCIADOS**

Luego del reconocimiento del área de estudio, se procedió a monumentar los hitos usándose concreto de  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup> en todos los casos.

**CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS**

| PUNTO       | COORDENADA UTM (WGS84) |             | COTA<br>ORTOMETRIC<br>A (msnm) | ZONA | OBSERVACION  |
|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|------|--|
|             | ESTE                   | NORTE       |                                |      |  |
| PU02        | 373508.225             | 8284432.176 | 3834.448                       | 19   | Estación de Rastreo Permanente. (ERP).   |
| PUN11028    | 375371.860             | 8292233.068 | 3826.815                       | 19   | Punto Certificado con Placa grabada de bronce, empotrada sobre hito de concreto. |
| MPRI-FIC-01 | 390791.703             | 8250064.273 | 3899.231                       | 19   | Varilla de hierro, empotrada sobre hito de concreto.                             |
| MPRI-FIC-02 | 391196.526             | 8249811.29  | 3815.436                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-03 | 390766.317             | 8250356.308 | 3825.006                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-04 | 390535.954             | 8250028.543 | 3864.262                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-05 | 390285.611             | 8250327.657 | 3850.861                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-06 | 390216.898             | 8250847.065 | 3878.791                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-07 | 390754.58              | 8250580.681 | 3838.791                       | 19   | Marca circular pintada sobre veredas   |
| MPRI-FIC-08 | 390524.159             | 8250799.439 | 3865.278                       | 19   | Marca en Buzón de Desagüe  |

## 1.8. GEORREFERENCIACION

Una vez monumentados los hitos, se procedió a estacionar sobre ellas los equipos GPS Geodésicos TRIMBLE Modelo R8; para proceder a la Traslación de Coordenadas se usaron Receptores GPS Geodésicos con las siguientes características:

Exactitud de Posición:

Estático:           3.0 mm +1 ppm (horizontal),  
                          5.0 mm +1 ppm (vertical)

Se usaron los siguientes parámetros en todas ocupaciones

- Tiempo continuo de lectura por punto de 01 hora.
- 5 segundos de intervalo de toma de data.
- 15° de elevación de máscara.
- PDOP menor a 4.

El método empleado para la toma de datos en cada ocupación es el **Estático Diferencial a Post Proceso**. Una vez concluidas las sesiones GPS, la información fue procesada empleando el software TRIMBLE BUSINESS CENTER v.3.6 para generar las soluciones GPS. La precisión absoluta horizontal, osciló entre 0.001 y 0.010 m.

## 1.9. EQUIPOS DE INGENIERIA UTILIZADOS

Para la Georreferenciación se utilizó Dos Receptores GPS Geodésicos marca TRIMBLE, Modelo R8, L2 de doble frecuencia, Radios de Comunicación y Accesorios Complementarios.

Exactitud de Posición:

Estático: 3.0 mm + 1 ppm (horizontal), 5 mm +1 ppm (vertical)



**FORMATO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS GNSS UTILIZADOS**

**Especificaciones Físicas**

| CARACTERISTICA                         | ESPECIFICACION   |
|--|--|
| Medida                                 | 19.0 cm (7.5") ancho x 11.2cm (4.4") de profundidad  |
| Peso:                                  | 1.34 Kg (2.95 lb)  |
| Tiempo operacional con batería interna | 450 MHZ solo recibe 5-8 horas<br>450 MHZ recibe / transmite: 3.7 horas<br>GSM 4.1 horas              |
| Entrada de alimentación                | 11-28V DC con protección al sobre voltaje en puerto 1  |
| Temperatura de operación               | -40°C a +65°C (-40°F a +149°F)   |
| Temperatura de almacenamiento          | -40°C a +75°C (-40°F a +167°F)   |
| Humedad                                | 100% condensada (unidad completamente sellada)   |
| Cubierta                               | A prueba de agua y polvo. IP67 a prueba de polvo. Protegido de temporal inmersión profundidad de 1m. |

**Especificaciones de posición**

| CARACTERISTICA                                   | ESPECIFICACION         |
|--|------------------------|
| <b>Código diferencial, Posición GPS</b>          |                        |
| Horizontal                                       | +/-0.25 + 1ppm RMS     |
| Vertical   | +/-0.50 + 1ppm RMS     |
| WASS Precisión de posicionamiento diferencial    | Típico <5m 3 DRMS      |
| <b>Estático y Estático rápido, GPS levantam.</b> |                        |
| Horizontal                                       | +/-3mm + 0.1 ppm RMS   |
| Vertical   | +/-3.5mm + 0.4 ppm RMS |
| <b>Levantamiento cinemático</b>                  |                        |
| Horizontal                                       | +/-8mm + 1 ppm RMS     |
| Vertical   | +/-15mm + 1 ppm RMS    |

**Especificaciones Técnicas**

| CARACTERISTICA                     | ESPECIFICACION   |
|------------------------------------|--|
| <b>Tracking</b>                    |  |
| GPS                                | 24   |
| Señales rastreadas simultáneamente | 24   |
| GPS                                | L1C/A, L1C, L1E, L2C, L5   |
| Proceso                            | Bajo ruido GNSS medición de fase portadora con <1mm precisión en 1Hz de ancho de banda   |
| Start-up                           | Cold start: <60 seconds from power on<br>Warm start: <30 seconds with recent ephemeris   |
| Inicialización                     | Automática mientras se mueva o estática.   |
| Tiempo de inicialización           | Típica <10 segundos  |
| Fiabilidad de inicio               | Típico >99.9%  |
| Comunicación                       | Rs-232<br>Baud Rates up to 115,200 bps<br>Bluetooth comunicación a través de controlador trimble TSC2                                |
| Configuración                      | A través de archivos de aplicaciones o configuración GPS   |
| Formato de salida                  | NMEA0183:AVR,; GGA; FSA; GST; GSV;<br>PTNL; GGK; PTNL; GGK_SYNC; HDT; PTNL,<br>PJK; PTNL, PJT; RMC, ROT; PTNL, VGK; VHD;<br>VTG; ZDA |

**FORMATO DE IMÁGENES DE LOS EQUIPOS GNSS UTILIZADOS.**

**(IMAGEN FRONTAL Y POSTERIOR DE LA ANTENA GNSS QUE VISUALICE SUS DETALLES)**

**Receptor Trimble R8 Model 1. Serie 4507144944**



Receptor Trimble R8 Model 1. Serie 4603105763



#### 1.10. CALCULO DE COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Para la obtención de coordenadas UTM de los puntos de control horizontal se empleó equipos GPS TRIMBLE, modelo R8, de doble frecuencia, usando para el cálculo el software TRIMBLE BUSINESS CENTER v. 3.6, que lleva un módulo de compensación por mínimos cuadrados (método que permite obtener los valores de máxima probabilidad para las coordenadas de los puntos), y permiten obtener precisiones de coordenadas en planimetría en el orden de  $\pm 3.0 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ . Además se obtuvo de este software los reportes extraídos con los correspondientes factores de escala (mismos que se indican en las fichas correspondientes).

#### 1.11. CONCLUSIONES

Para los trabajos de Georreferenciación se ha usado el método **Estático Diferencial a Post Proceso**, que en planimetría asegura precisiones del orden de  $\pm 3 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ , usándose Equipos Geodésicos de precisión milimétrica.

**1.12. FICHAS DE PUNTOS  
DE GEOREFERENCIACION**

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-01</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'33.01543"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'11.25774"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250064.273</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390791.703</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3899.231</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3944.953 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991296733</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-01</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una varilla de hierro, empotrada sobre un hito de concreto, con la inscripción MPRI-FIC-01</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-02</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'41.31155"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°00'57.69148"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8249811.290</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>391196.526</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3815.436</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3861.158 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991416976</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-02</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-02</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-03</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'23.50837"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'12.06339"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250356.308</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390766.317</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3825.006</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3870.734 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991413581</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-03</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-03</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-04</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'34.13766"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'19.86011"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250028.543</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390535.954</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3864.262</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3909.978 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991358386</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-04</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-04</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-05</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'24.36458"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'28.22595"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250327.657</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390285.611</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3850.861</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3896.580 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991386137</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-05</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-05</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-06</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'07.45173"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'30.45037"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250847.065</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390216.898</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3878.791</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3924.522 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991344268</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-06</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-06</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-07</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'16.20524"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'12.42131"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250580.681</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390754.580</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3838.791</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3884.526 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991392313</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-07</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una marca circular pintada, con la inscripción MPRI-FIC-07</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br><br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

**DESCRIPCION MONOGRAFICA**

|  |                                  |   |                  |
|--|----------------------------------|---|------------------|
| NOMBRE DEL PUNTO:<br><b>MPRI-FIC-08</b>  |                                  | LOCALIDAD:  | ESTABLECIDA POR: |
| UBICACIÓN:<br><b>DISTRITO : PUNO</b><br><b>PROVINCIA : PUNO</b><br><b>DEPARTAMENTO : PUNO</b>  |                                  | ZONA UTM<br><b>19L</b>  |                  |
| LATITUD(S) WGS84:<br><b>S15°49'09.05020"</b>   |                                  | LONGITUD(S) WGS84:<br><b>W70°01'20.13052"</b>   |                  |
| NORTE WGS84:<br><b>8250799.439</b>   |                                  | ESTE WGS84:<br><b>390524.159</b>  |                  |
| ALT. ORTOMETRICA (m):<br>EGM2008:<br><b>3865.278</b>   | ALT. ELIPSOIDAL:<br><br>3911.013 | FACTOR DE ESCALA (COMBINADO):<br><br><b>0.9991357084</b>  |                  |
| FOTOGRAFIA<br>   |                                  | FOTOGRAFIA<br> |                  |
| <p><b>DESCRIPCION:</b><br/>Se aprecia el receptor GPS TRIMBLE, R8, estacionado sobre el punto MPRI-FIC-08</p> <p><b>MARCA DE LA ESTACION:</b><br/>Se trata de una tapa de buzón metálica, con la inscripción MPRI-FIC-08</p> <p><b>REFERENCIA:</b></p> |                                  |   |                  |
| ELABORADOS POR:<br>Bach. Wily Gonzalo Flores<br>Bach. Milton Wilber Paucar Paniura   |                                  | FECHA:<br><br>2019  |                  |

1.13. PANEL FOTOGRAFICO



Figura N° 1: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-01

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 2: Se aprecia la microcuenca con el punto de control MPRI-FIC-01

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 3: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-02  
Fuente: Elaboración Propia

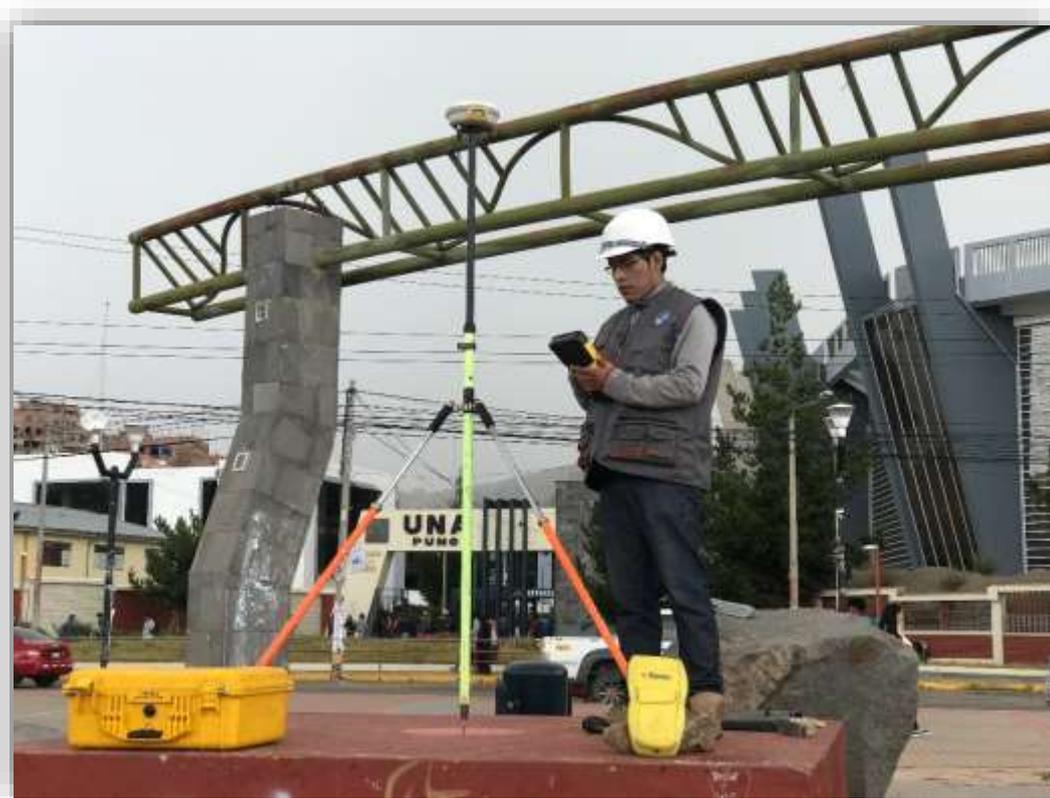


Figura N° 4: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-02 en el GPS Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 5: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-03  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 6: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-03 en el GPS Diferencial modelo R8

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 7: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-04  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 8: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-04 en el GPS Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 9: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-05  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 10: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-05 en el GPS  
Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 11: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-06  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 12: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-06 en el GPS  
Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 13: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-07  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 14: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-07 en el GPS  
Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 15: Se aprecia el punto de control MPRI-FIC-08  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 16: Se observa el registro del punto de control MPRI-FIC-08 en el GPS  
Diferencial modelo R8  
Fuente: Elaboración Propia

**1.14. CERTIFICADOS DE OPERATIVIDAD DE GPS DIFERENCIALES**



**COINSER AQP SAC**

CENTRO COMERCIAL LA NEGRITA OF.10  
Telf. 407419-Cel 966377037 AREQUIPA

*Certificado de Operatividad*

N° de Certificado: COINSER 018-056/2019      N° de Servicio: 43-00886/GPS

**Cliente:** PROYECTOS E INGENIERIA CONTRATISTAS GENERALES EIRL  
**Domicilio:** Jr. Cajamarca N° 111 PUNO  
**Instrumento**  
**Descripción:** GPS DIFERENCIAL  
**Marca:** TRIMBLE      **Modelo:** R8-BASE  
**N° de Serie**      4507144944

COINSER declara que emplea procedimientos normalizados, patrones en la calidad suficiente y de nivel de precisión adecuada, y personal competente. Los resultados son trazables a los patrones nacionales y por este medio a los patrones internacionales. En las pruebas efectuadas en tiempo real el equipo se encuentra dentro de las tolerancias del fabrica.

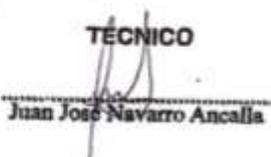
**PRECISION LEVANTAMIENTO GPS POST PROCESO ESTATIC & FAST ESTATIC**

|            |                   |
|------------|-------------------|
| HORIZONTAL | 3mm+0.1 ppm RMS   |
| VERTICAL   | 3.5mm+0.4 ppm RMS |

Condiciones ambientales de medición: Temperatura 20°C

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| FECHA DE MANTENIMIENTO | 01 ENERO 2019 |
| FECHA DE VENCIMIENTO   | 01 ENERO 2020 |

Procedimiento Utilizado 840-ACPT.  
Fecha de emisión 01 ENERO 2019

|  |  |
|--|--|
| CERTIFICADO POR  | SELLO DE GARANTIA  |
| <p style="text-align: center;"><b>TÉCNICO</b></p>  <p style="text-align: center;">Juan José Navarro Ancalla</p> |  <p style="text-align: center;"><b>AQP CONS SAC</b></p> |



**COINSER AQP SAC**  
 CENTRO COMERCIAL LA NEGRITA OF.10  
 Telf. 407419-Cel 966377037 AREQUIPA

*Certificado de Operatividad*

N° de Certificado: COINSER 018-056/2019 N° de Servicio: 43-00887/GPS

**Cliente:** PROYECTOS E INGENIERIA CONTRATISTAS GENERALES EIRL.  
**Domicilio:** Jr. Cajamarca N°111 PUNO  
**Instrumento**  
**Descripción:** GPS DIFERENCIAL  
**Marca:** TRIMBLE **Modelo:** R8- ROBER  
**N° de Serie** 4603105763

COINSER declara que emplea procedimientos normalizados, patrones en la calidad suficiente y de nivel de precisión adecuada, y personal competente. Los resultados son trazables a los patrones nacionales y por este medio a los patrones internacionales. En las pruebas efectuadas en tiempo real el equipo se encuentra dentro de las tolerancias del fabrica.

**PRECISION LEVANTAMIENTO GPS POST PROCESO ESTATIC & FAST ESTATIC**

|            |                   |
|------------|-------------------|
| HORIZONTAL | 3mm+0.1 ppm RMS   |
| VERTICAL   | 3.5mm+0.4 ppm RMS |

Condiciones ambientales de medición: Temperatura 20°C

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| FECHA DE MANTENIMIENTO | 01 ENERO 2019 |
| FECHA DE VENCIMIENTO   | 01 ENERO 2020 |

Procedimiento Utilizado 840-ACPT.  
 Fecha de emisión 01 ENERO 2019

|   |  |
|---|--|
| <b>CERTIFICADO POR</b>  | <b>SELLO DE GARANTIA</b>   |
| <p>TECNICO</p>  <p>Juan José Navarro Ancalla</p> |  <p>COINSER AQP SAC</p> |

**1.15. RESULTADOS DE PROCESAMIENTO DE LINEAS BASE**

| Datos del archivo del proyecto |   | Sistema de coordenadas |                |
|--------------------------------|---|------------------------|----------------|
| Nombre:                        | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-TESIS\346-TRIMBLE-PROCESO-26-12-19\346-TRIMBLE-UNA-PUNO-TESIS-26-12-19.vce | Nombre:                | World wide/UTM |
| Tamaño:                        | 101 KB  | Datum:                 | WGS 1984       |
| Modificado/a:                  | 27/12/2019 04:34:52 p.m. (UTC:-5)   | Zona:                  | 19 South       |
| Zona horaria:                  | Hora est. Pacífico, Sudamérica  | Geoide:                | EGM08PERU      |
| Número de referencia:          |   | Datum vertical:        |                |
| Descripción:                   |   |                        |                |
| Comentario 1:                  |   |                        |                |
| Comentario 2:                  |   |                        |                |
| Comentario 3:                  |   |                        |                |

**Lista de puntos**

| ID               | Este (Metro) | Norte (Metro) | Elevación (Metro) | Código de característica | Factor de escala de proyección | Factor de escala de altura | Factor de escala combinada | Ángulo de convergencia de meridiano |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| AUX-CAJAMARCA-01 | 390202.873   | 8248416.868   | 3835.671          |                          | 0.9997490875                   | 0.9993919835               | 0.9991412236               | 0°16'48"                            |
| MPRI-FIC-01      | 390791.703   | 8250064.273   | 3899.231          |                          | 0.9997474929                   | 0.9993820243               | 0.999129673                | 0°16'41"                            |
| MPRI-FIC-02      | 391196.526   | 8249811.29    | 3815.436          |                          | 0.9997464013                   | 0.9993951428               | 0.999141698                | 0°16'38"                            |
| MPRI-FIC-03      | 390766.317   | 8250356.308   | 3825.006          |                          | 0.9997475615                   | 0.9993936435               | 0.999141358                | 0°16'41"                            |
| MPRI-FIC-04      | 390535.954   | 8250028.543   | 3864.262          |                          | 0.9997481845                   | 0.9993874998               | 0.999135839                | 0°16'44"                            |
| MPRI-FIC-05      | 390285.611   | 8250327.657   | 3850.861          |                          | 0.9997488632                   | 0.9993895972               | 0.999138614                | 0°16'46"                            |
| MPRI-FIC-06      | 390216.898   | 8250847.065   | 3878.791          |                          | 0.9997490498                   | 0.9993852227               | 0.999134427                | 0°16'46"                            |

|                     |   |                         |
|---------------------|---|-------------------------|
| 27/12/2019 16:36:04 | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-TESIS\346-TRIMBLE-PROCESO-26-12-19\346-TRIMBLE-UNA-PUNO-TESIS-26-12-19.vce | Trimble Business Center |
|---------------------|---|-------------------------|

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

| Datos del archivo del proyecto |   | Sistema de coordenadas |                |
|--------------------------------|---|------------------------|----------------|
| Nombre:                        | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-<br>TESIS\346-TRIMBLE-PROCESO-27-12-<br>19\346-TRIMBLE-UNA-PUNO-TESIS-27-<br>12-19.vce | Nombre:                | World wide/UTM |
| Tamaño:                        | 96 KB   | Datum:                 | WGS 1984       |
| Modificado/a:                  | 27/12/2019 04:52:32 p.m. (UTC:-5)   | Zona:                  | 19 South       |
| Zona horaria:                  | Hora est. Pacífico, Sudamérica  | Geoide:                | EGM08PERU      |
| Número de referencia:          |   | Datum vertical:        |                |
| Descripción:                   |   |                        |                |
| Comentario 1:                  |   |                        |                |
| Comentario 2:                  |   |                        |                |
| Comentario 3:                  |   |                        |                |

**Lista de puntos**

| ID                       | Este<br>(Metro) | Norte<br>(Metro) | Elevación<br>(Metro) | Código de<br>característic<br>a | Factor de<br>escala de<br>proyección | Factor de<br>escala de<br>altura | Factor de<br>escala<br>combinada | Angulo de<br>convergenci<br>a de<br>meridiano |
|--------------------------|-----------------|------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| AUX-<br>CAJAMARCA-<br>01 | 390202.873      | 8248416.868      | 3835.671             |                                 | 0.9997490875                         | 0.9993919835                     | 0.9991412236                     | 0°16'48"                                      |
| MPRI-FIC-07              | 390754.58       | 8250580.681      | 3838.791             |                                 | 0.9997475933                         | 0.9993914844                     | 0.999139231                      | 0°16'41"                                      |
| MPRI-FIC-08              | 390524.159      | 8250799.439      | 3865.278             |                                 | 0.9997482166                         | 0.9993873376                     | 0.999135708                      | 0°16'43"                                      |

|                     |   |                         |
|---------------------|---|-------------------------|
| 27/12/2019 16:52:44 | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-<br>TESIS\346-TRIMBLE-PROCESO-27-12-19\346-<br>TRIMBLE-UNA-PUNO-TESIS-27-12-19.vce | Trimble Business Center |
|---------------------|---|-------------------------|

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-01 (10:42:55 a.m.-11:44:15 a.m.) (S103)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-01 (B103)                       |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:37 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.004 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.008 m   |
| RMS:                                | 0.006 m   |
| PDOP máximo:                        | 3.446   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 10:42:55 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 11:44:15 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 01:01:20  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                      |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|                |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| A: MPRI-FIC-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 390791.703 m  | Latitud  | S15°49'33.01543" | Latitud  | S15°49'33.01543" |
| Norte          | 8250064.273 m | Longitud | W70°01'11.25774" | Longitud | W70°01'11.25774" |
| Elevación      | 3899.231 m    | Altura   | 3944.953 m       | Altura   | 3944.953 m       |

|            |            |                    |            |    |            |
|------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| Vector     |            |                    |            |    |            |
| ΔEste      | 588.830 m  | Acimut Adelante NS | 19°56'53"  | ΔX | 735.754 m  |
| ΔNorte     | 1647.405 m | Dist. elip         | 1749.916 m | ΔY | -275.485 m |
| ΔElevación | 63.560 m   | ΔAltura            | 63.613 m   | ΔZ | 1566.143 m |

**Errores estándar**

|                    |         |                       |          |      |         |
|--------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| Errores de vector: |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste            | 0.001 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.002 m |
| σ ΔNorte           | 0.001 m | σ Dist. elipsoide     | 0.001 m  | σ ΔY | 0.004 m |
| σ ΔElevación       | 0.004 m | σ ΔAltura             | 0.004 m  | σ ΔZ | 0.002 m |

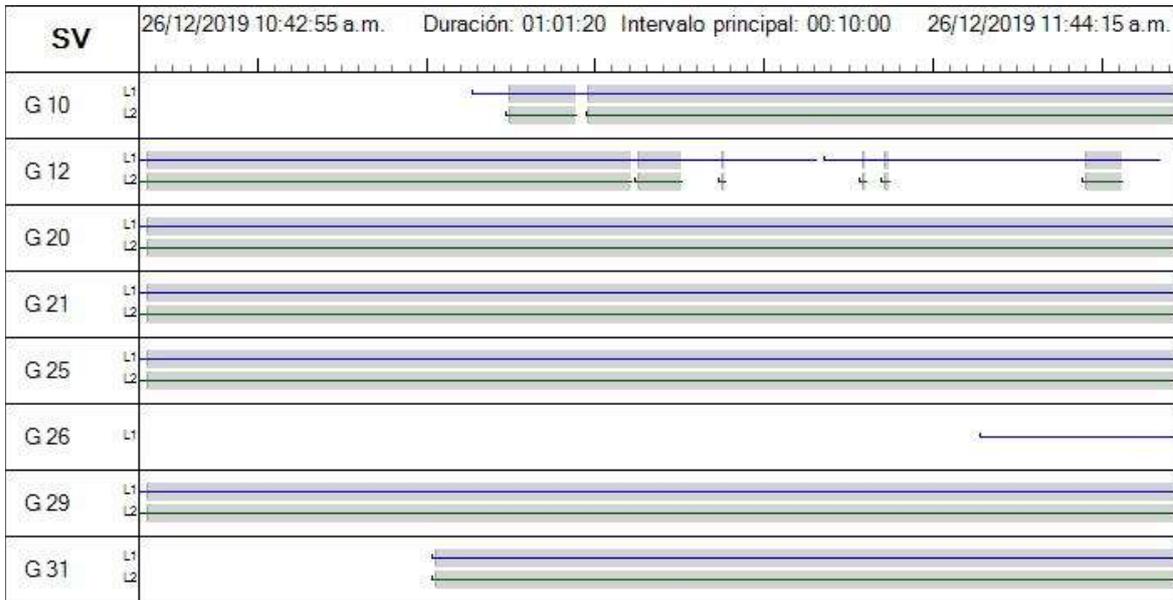
**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | X             | Y            | Z            |
| X | 0.0000046651  |              |              |
| Y | -0.0000055728 | 0.0000132224 |              |
| Z | -0.0000015826 | 0.0000029202 | 0.0000029828 |

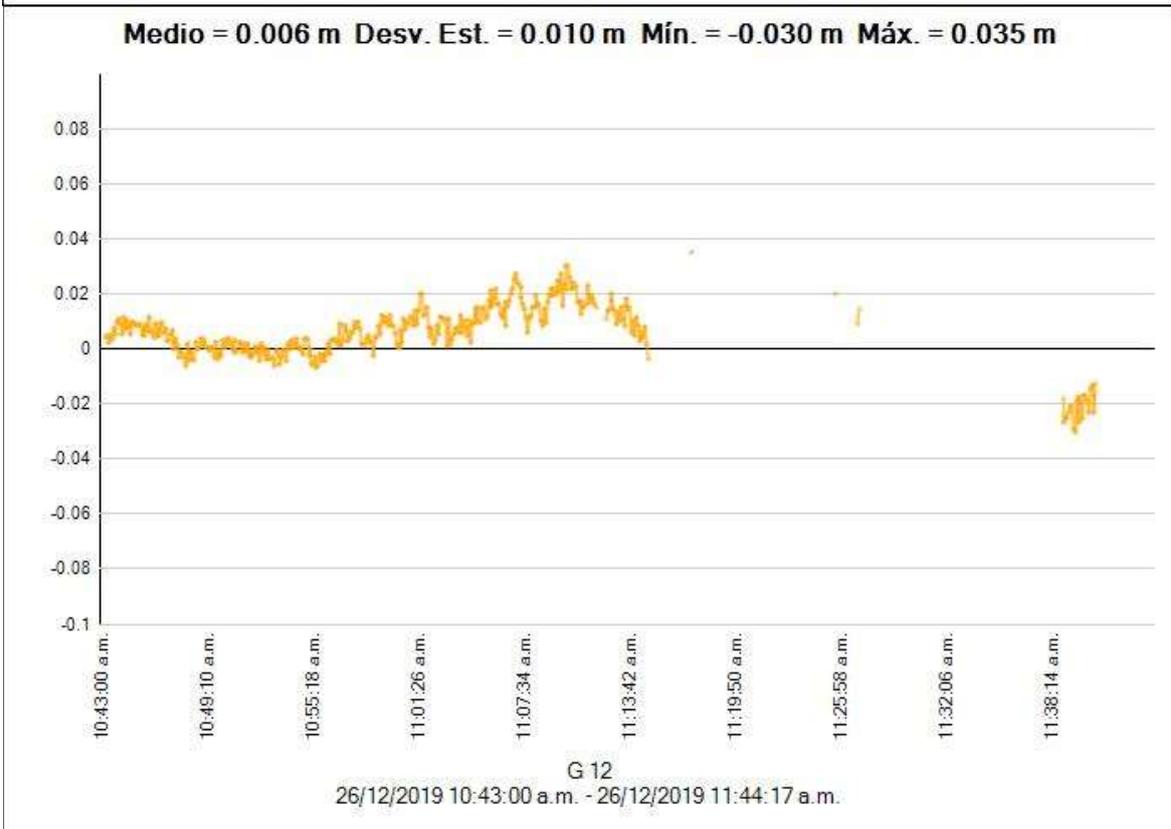
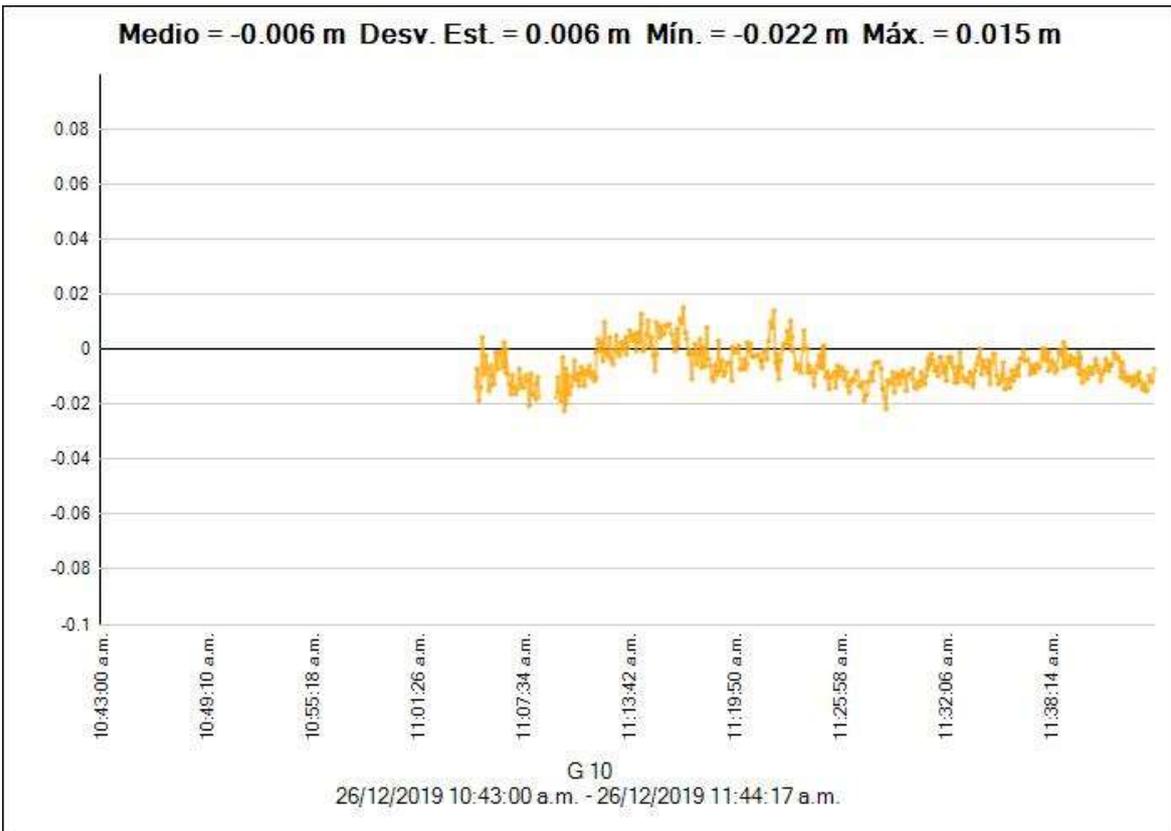
**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | De                                | A                                 |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-01                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |

**Resumen de seguimiento**



Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-02 (12:35:10 p.m.-12:59:25 p.m.) (S102)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-02 (B102)                       |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:36 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.006 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.010 m   |
| RMS:                                | 0.005 m   |
| PDOP máximo:                        | 2.595   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 12:35:10 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 12:59:25 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:24:15  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                      |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|                |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| A: MPRI-FIC-02 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 391196.526 m  | Latitud  | S15°49'41.31155" | Latitud  | S15°49'41.31155" |
| Norte          | 8249811.290 m | Longitud | W70°00'57.69148" | Longitud | W70°00'57.69148" |
| Elevación      | 3815.436 m    | Altura   | 3861.158 m       | Altura   | 3861.158 m       |

|            |            |                    |            |    |            |
|------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| Vector     |            |                    |            |    |            |
| ΔEste      | 993.653 m  | Acimut Adelante NS | 35°45'11"  | ΔX | 1064.047 m |
| ΔNorte     | 1394.422 m | Dist. elip         | 1712.670 m | ΔY | 3.720 m    |
| ΔElevación | -20.235 m  | ΔAltura            | -20.181 m  | ΔZ | 1343.507 m |

**Errores estándar**

|                    |         |                       |          |      |         |
|--------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| Errores de vector: |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste            | 0.002 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.003 m |
| σ ΔNorte           | 0.002 m | σ Dist. elipsoide     | 0.002 m  | σ ΔY | 0.005 m |
| σ ΔElevación       | 0.005 m | σ ΔAltura             | 0.005 m  | σ ΔZ | 0.002 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | X             | Y            | Z            |
| X | 0.0000078807  |              |              |
| Y | -0.0000062659 | 0.0000218410 |              |
| Z | -0.0000021017 | 0.0000044077 | 0.0000041318 |

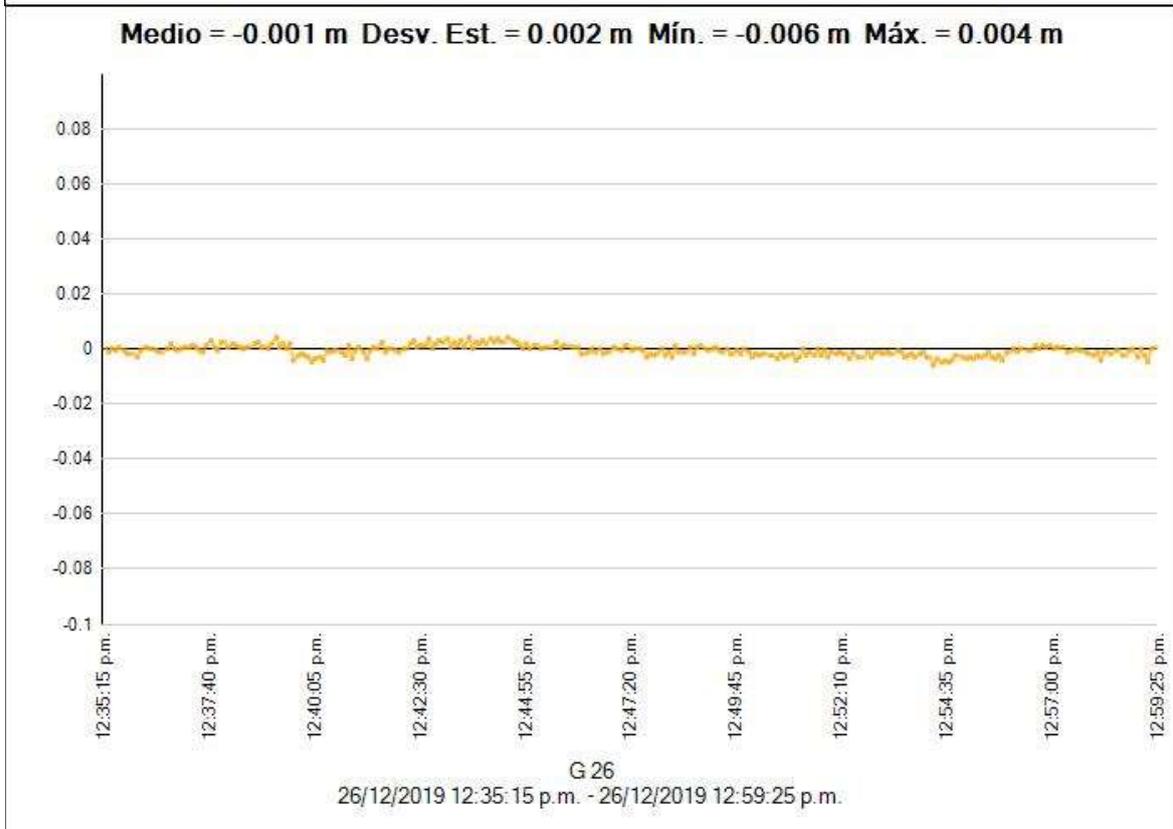
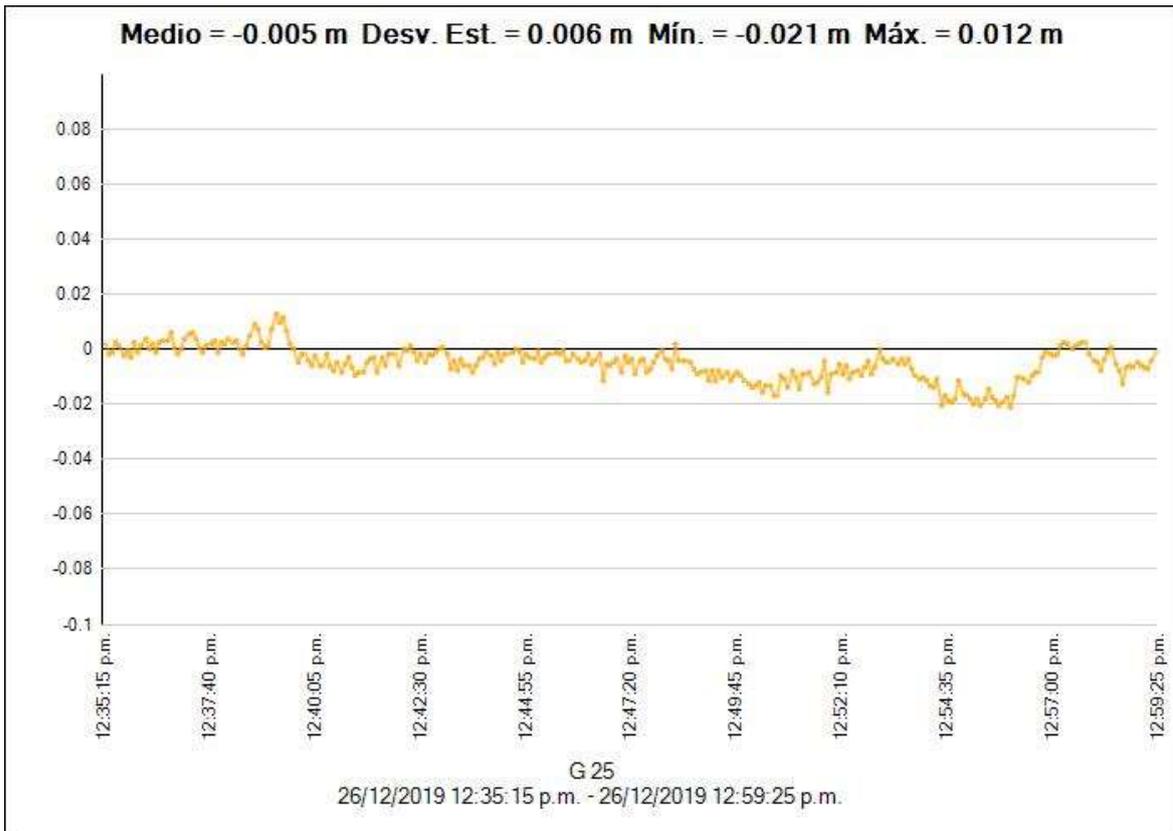
**Ocupaciones**

|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
|                               | De  | A   |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01  | MPRI-FIC-02   |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-<br>FECHA DE TRIPLE PROCESO 2019 | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-<br>FECHA DE TRIPLE PROCESO 2019 |
| Tipo de receptor:             | R8  | R8  |
| Número de serie del receptor: | 4603105763  | 4507144944  |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal   | R8/5800/SPS78x Internal   |
| Número de serie de la antena: | -----   | -----   |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m   | 2.057 m   |
| Método de antena:             | Centro del tope protector   | Centro del tope protector   |

**Resumen de seguimiento**

| SV   | 26/12/2019 12:35:10 p.m. Duración: 00:24:15 Intervalo principal: 00:01:00 26/12/2019 12:59:25 p.m. |  |
|------|--|--|
| G 10 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 16 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 20 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 21 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 25 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 26 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 27 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 29 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 31 | L1   |  |
|      | L2   |  |

Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-03 (02:25:05 p.m.-02:40:45 p.m.) (S101)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-03 (B101)                       |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:36 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.009 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.014 m   |
| RMS:                                | 0.005 m   |
| PDOP máximo:                        | 2.856   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 02:25:05 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 02:40:45 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:40  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                      |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|                |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| A: MPRI-FIC-03 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 390766.317 m  | Latitud  | S15°49'23.50837" | Latitud  | S15°49'23.50837" |
| Norte          | 8250356.308 m | Longitud | W70°01'12.06339" | Longitud | W70°01'12.06339" |
| Elevación      | 3825.006 m    | Altura   | 3870.734 m       | Altura   | 3870.734 m       |

|            |            |                    |            |    |            |
|------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| Vector     |            |                    |            |    |            |
| ΔEste      | 563.444 m  | Acimut Adelante NS | 16°28'46"  | ΔX | 716.056 m  |
| ΔNorte     | 1939.440 m | Dist. elip         | 2020.136 m | ΔY | -291.512 m |
| ΔElevación | -10.665 m  | ΔAltura            | -10.605 m  | ΔZ | 1867.709 m |

**Errores estándar**

|                    |         |                       |          |      |         |
|--------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| Errores de vector: |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste            | 0.004 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.005 m |
| σ ΔNorte           | 0.002 m | σ Dist. elipsoide     | 0.003 m  | σ ΔY | 0.006 m |
| σ ΔElevación       | 0.007 m | σ ΔAltura             | 0.007 m  | σ ΔZ | 0.003 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | X             | Y            | Z            |
| X | 0.0000290580  |              |              |
| Y | -0.0000237480 | 0.0000369964 |              |
| Z | -0.0000067670 | 0.0000100578 | 0.0000079763 |

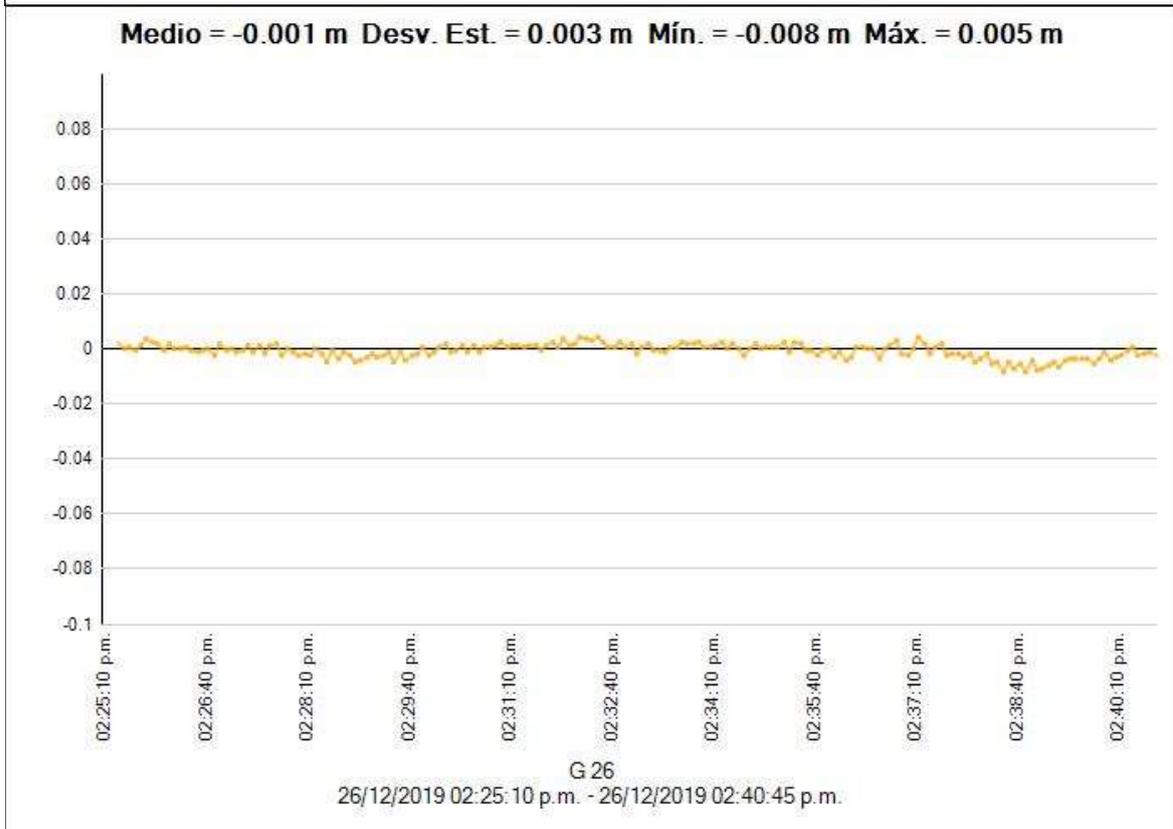
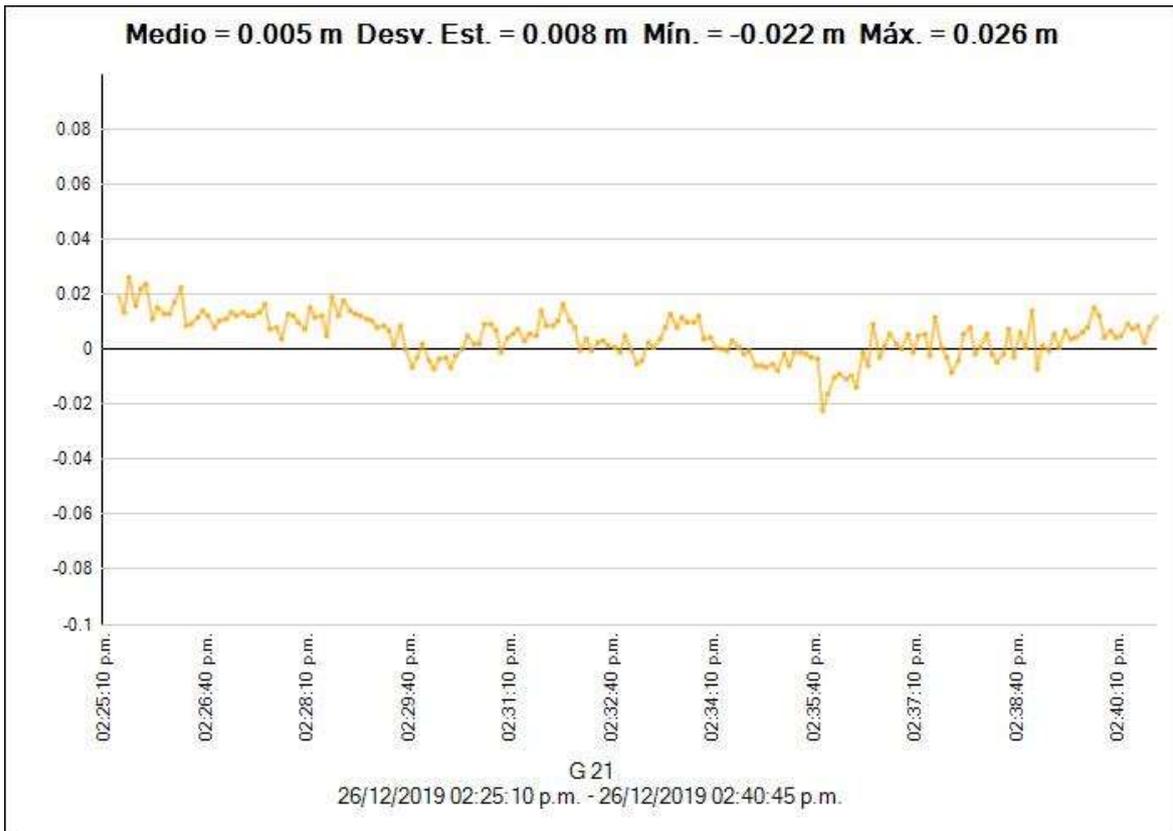
**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | De                                | A                                 |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-03                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |

Resumen de seguimiento

| SV   | 26/12/2019 02:25:05 p.m. Duración: 00:15:40 Intervalo principal: 00:01:00 26/12/2019 02:40:45 p.m. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| G 10 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 14 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 16 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 20 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 21 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 26 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 27 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 32 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Residuales



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

### AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-04 (02:58:05 p.m.-03:11:15 p.m.) (S100)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-04 (B100)                       |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:36 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.008 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.018 m   |
| RMS:                                | 0.005 m   |
| PDOP máximo:                        | 3.332   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 02:58:05 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 03:11:15 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:13:10  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

#### Componentes de vector (Marca a marca)

| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

| A: MPRI-FIC-04 |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 390535.954 m  | Latitud  | S15°49'34.13766" | Latitud  | S15°49'34.13766" |
| Norte          | 8250028.543 m | Longitud | W70°01'19.86011" | Longitud | W70°01'19.86011" |
| Elevación      | 3864.262 m    | Altura   | 3909.978 m       | Altura   | 3909.978 m       |

| Vector     |            |                    |            |    |            |
|------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| ΔEste      | 333.081 m  | Acimut Adelante NS | 11°57'24"  | ΔX | 480.314 m  |
| ΔNorte     | 1611.675 m | Dist. elip         | 1646.148 m | ΔY | -322.531 m |
| ΔElevación | 28.591 m   | ΔAltura            | 28.638 m   | ΔZ | 1542.473 m |

#### Errores estándar

| Errores de vector: |         |                       |          |      |         |
|--------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| σ ΔEste            | 0.003 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.005 m |
| σ ΔNorte           | 0.002 m | σ Dist. elipsoide     | 0.002 m  | σ ΔY | 0.008 m |
| σ ΔElevación       | 0.009 m | σ ΔAltura             | 0.009 m  | σ ΔZ | 0.002 m |

#### Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)

|   | X             | Y            | Z            |
|---|---------------|--------------|--------------|
| X | 0.0000279151  |              |              |
| Y | -0.0000337570 | 0.0000613052 |              |
| Z | -0.0000071620 | 0.0000128175 | 0.0000056985 |

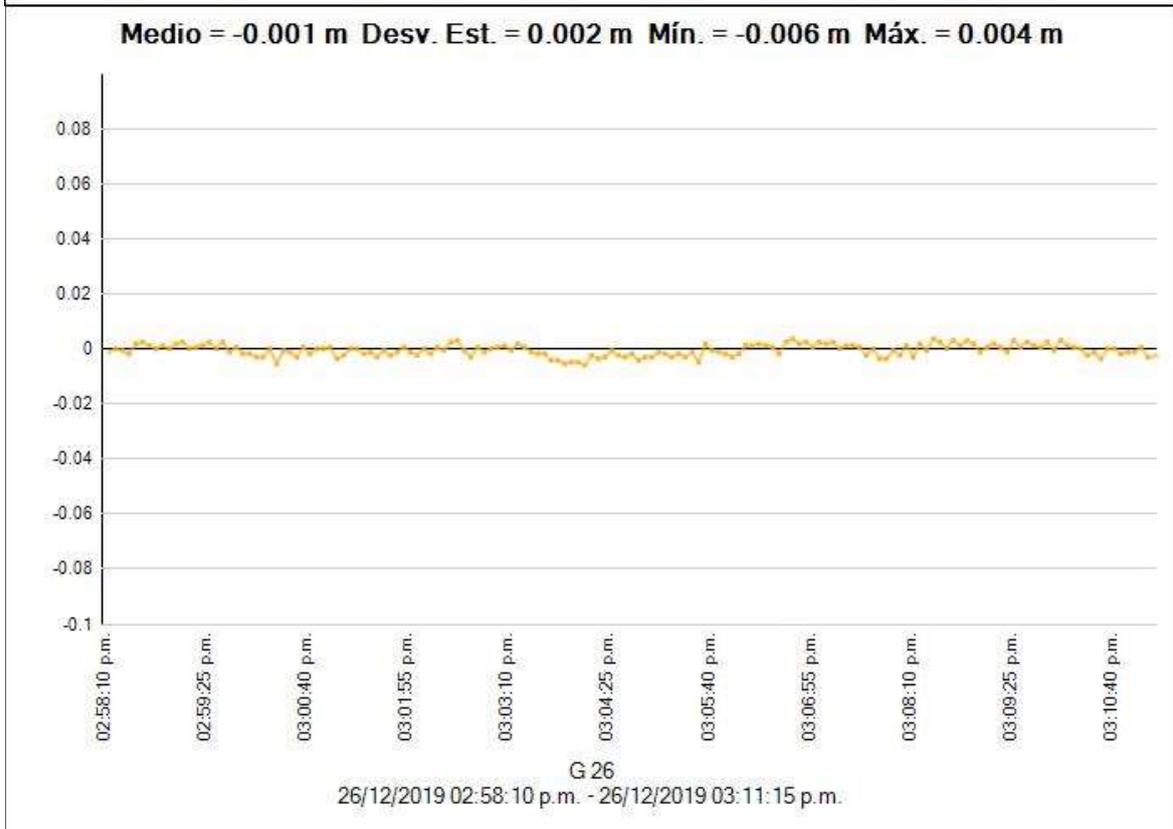
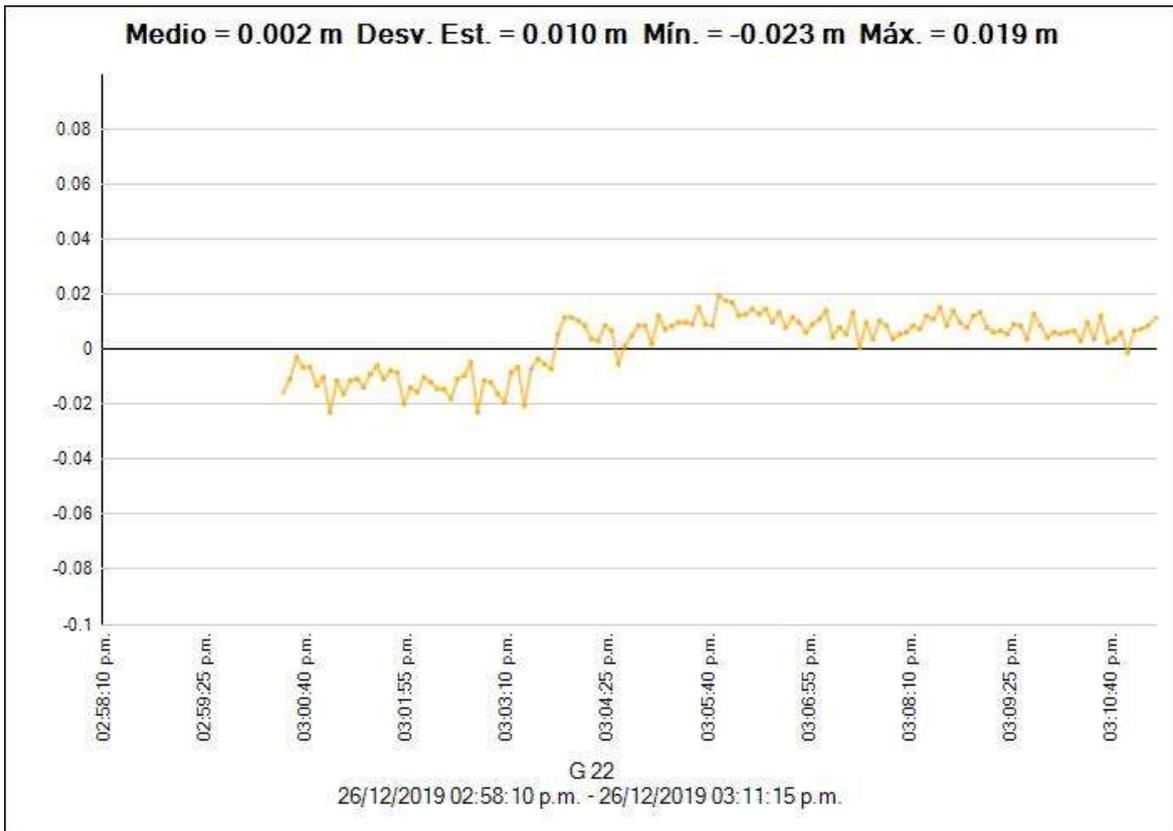
#### Ocupaciones

|                               | De                                   | A                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                     | MPRI-FIC-04                          |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-... | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO-... |
| Tipo de receptor:             | R8                                   | R8                                   |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                           | 4507144944                           |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal              | R8/5800/SPS78x Internal              |
| Número de serie de la antena: | -----                                | -----                                |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                              | 2.057 m                              |
| Método de antena:             | Centro del tope protector            | Centro del tope protector            |

Resumen de seguimiento

| SV   | 26/12/2019 02:58:05 p.m. Duración: 00:13:10 Intervalo principal: 00:01:00 26/12/2019 03:11:15 p.m. |  |
|------|--|--|
| G 8  | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 10 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 14 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 16 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 20 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 21 | L1   |  |
| G 22 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 26 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 27 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 32 | L1   |  |
|      | L2   |  |

Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-05 (03:31:20 p.m.-03:47:45 p.m.) (S99)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-05 (B99)                        |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:36 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.006 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.013 m   |
| RMS:                                | 0.005 m   |
| PDOP máximo:                        | 2.884   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 03:31:20 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 03:47:45 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:25  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|           |                   |                  |                  |          |                  |
|-----------|-------------------|------------------|------------------|----------|------------------|
| De:       |                   | AUX-CAJAMARCA-01 |                  |          |                  |
|           | <b>Cuadrícula</b> |                  | <b>Local</b>     |          | <b>Global</b>    |
| Este      | 390202.873 m      | Latitud          | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte     | 8248416.868 m     | Longitud         | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación | 3835.671 m        | Altura           | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|           |                   |             |                  |          |                  |
|-----------|-------------------|-------------|------------------|----------|------------------|
| A:        |                   | MPRI-FIC-05 |                  |          |                  |
|           | <b>Cuadrícula</b> |             | <b>Local</b>     |          | <b>Global</b>    |
| Este      | 390285.611 m      | Latitud     | S15°49'24.36458" | Latitud  | S15°49'24.36458" |
| Norte     | 8250327.657 m     | Longitud    | W70°01'28.22595" | Longitud | W70°01'28.22595" |
| Elevación | 3850.861 m        | Altura      | 3896.580 m       | Altura   | 3896.580 m       |

|               |            |                    |            |    |            |
|---------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| <b>Vector</b> |            |                    |            |    |            |
| ΔEste         | 82.738 m   | Acimut Adelante NS | 2°45'33"   | ΔX | 269.803 m  |
| ΔNorte        | 1910.789 m | Dist. elip         | 1913.059 m | ΔY | -472.556 m |
| ΔElevación    | 15.190 m   | ΔAltura            | 15.241 m   | ΔZ | 1835.325 m |

**Errores estándar**

|                           |         |                       |          |      |         |
|---------------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| <b>Errores de vector:</b> |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste                   | 0.002 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.003 m |
| σ ΔNorte                  | 0.002 m | σ Dist. elipsoide     | 0.002 m  | σ ΔY | 0.006 m |
| σ ΔElevación              | 0.007 m | σ ΔAltura             | 0.007 m  | σ ΔZ | 0.002 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | <b>X</b>      | <b>Y</b>     | <b>Z</b>     |
| X | 0.0000082873  |              |              |
| Y | -0.0000099344 | 0.0000417872 |              |
| Z | -0.0000020805 | 0.0000080006 | 0.0000046461 |

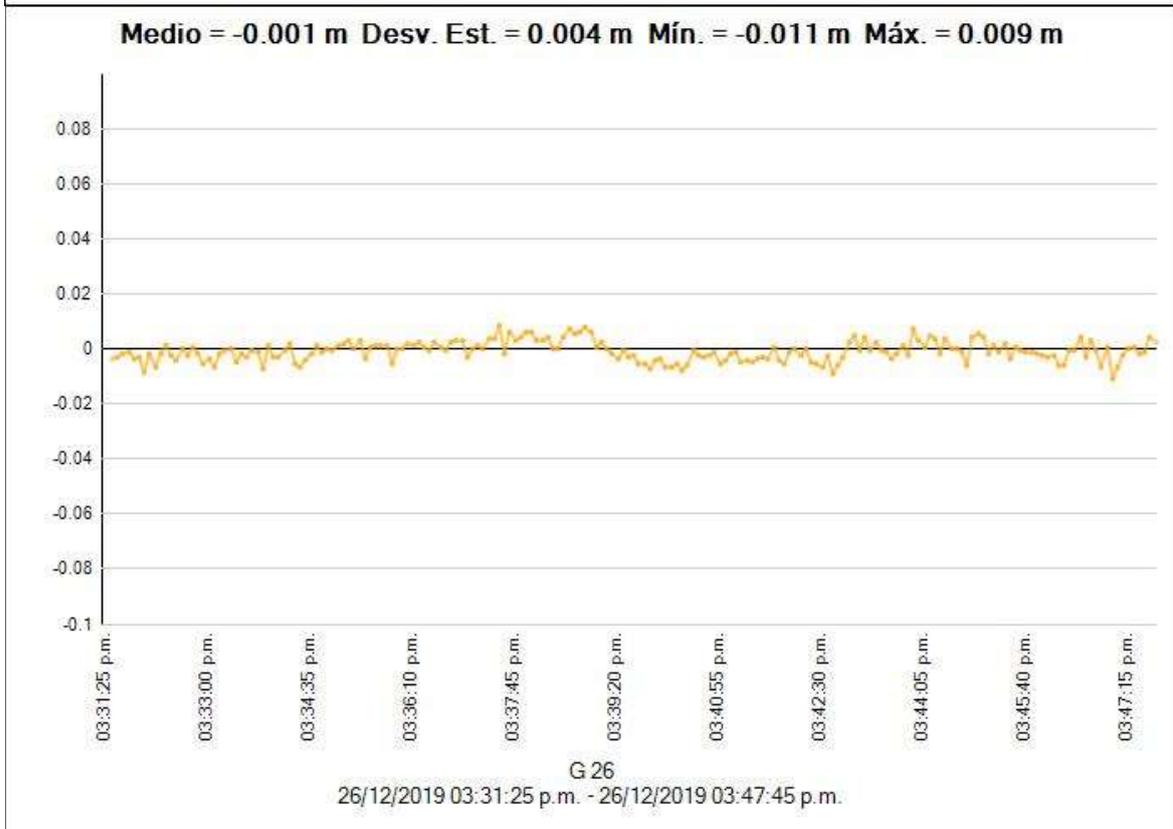
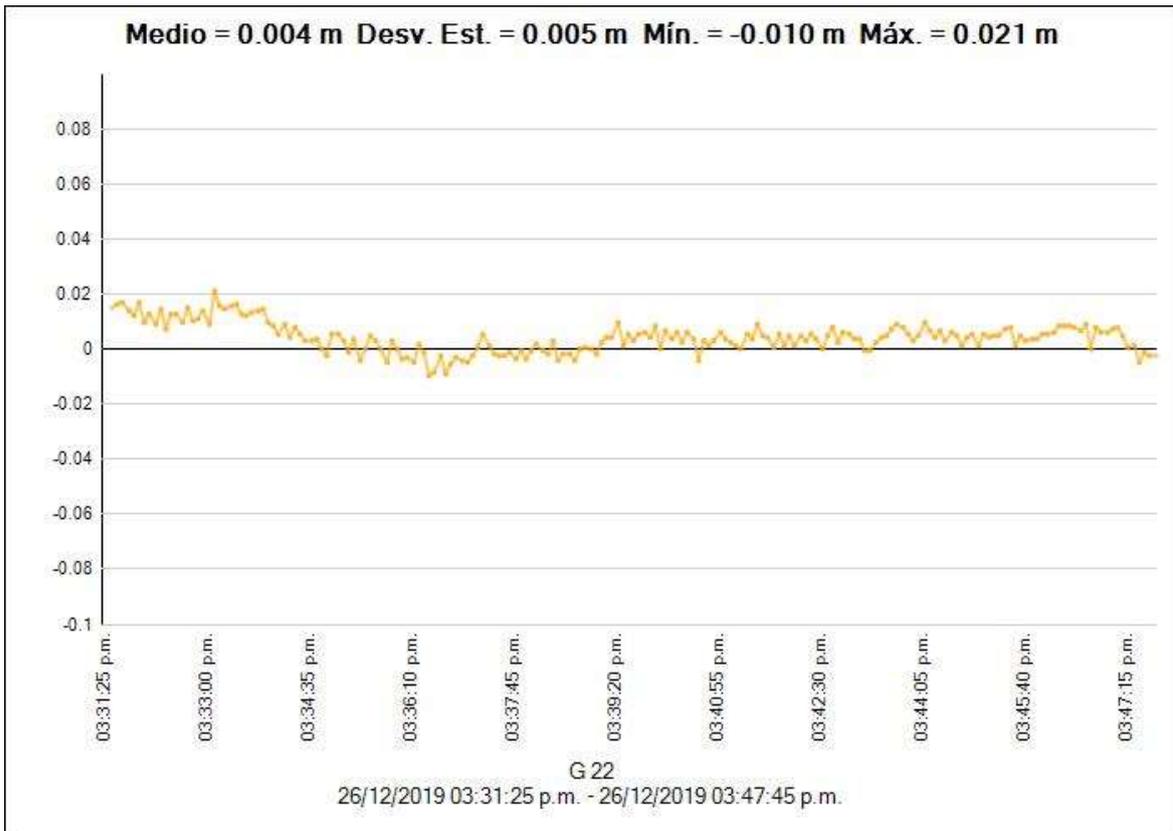
**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | <b>De</b>                         | <b>A</b>                          |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-05                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |

**Resumen de seguimiento**

| SV   | 26/12/2019 03:31:20 p.m. Duración: 00:16:25 Intervalo principal: 00:01:00 26/12/2019 03:47:45 p.m. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| G 8  | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 10 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 14 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 16 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 20 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 22 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 26 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 27 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| G 32 | L1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | L2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-06 (04:03:40 p.m.-04:21:55 p.m.) (S98)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-06 (B98)                        |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:34:36 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.007 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.013 m   |
| RMS:                                | 0.016 m   |
| PDOP máximo:                        | 1.994   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 26/12/2019 04:03:40 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 26/12/2019 04:21:55 p.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:18:15  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                      |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|                |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| A: MPRI-FIC-06 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 390216.898 m  | Latitud  | S15°49'07.45173" | Latitud  | S15°49'07.45173" |
| Norte          | 8250847.065 m | Longitud | W70°01'30.45037" | Longitud | W70°01'30.45037" |
| Elevación      | 3878.791 m    | Altura   | 3924.522 m       | Altura   | 3924.522 m       |

|               |            |                    |            |    |            |
|---------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| <b>Vector</b> |            |                    |            |    |            |
| ΔEste         | 14.025 m   | Acimut Adelante NS | 0°36'37"   | ΔX | 265.184 m  |
| ΔNorte        | 2430.197 m | Dist. elip         | 2430.847 m | ΔY | -653.738 m |
| ΔElevación    | 43.120 m   | ΔAltura            | 43.182 m   | ΔZ | 2328.189 m |

**Errores estándar**

|                           |         |                       |          |      |         |
|---------------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| <b>Errores de vector:</b> |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste                   | 0.003 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.003 m |
| σ ΔNorte                  | 0.003 m | σ Dist. elipsoide     | 0.003 m  | σ ΔY | 0.006 m |
| σ ΔElevación              | 0.006 m | σ ΔAltura             | 0.006 m  | σ ΔZ | 0.003 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

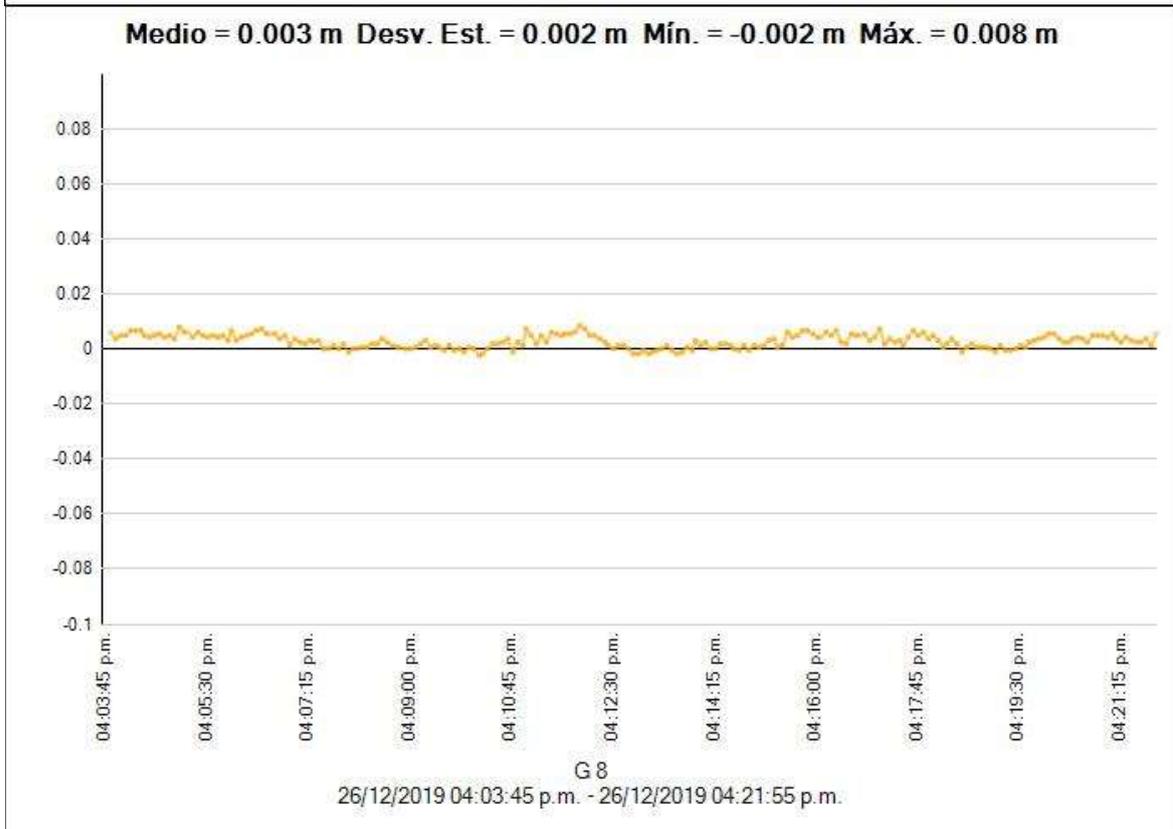
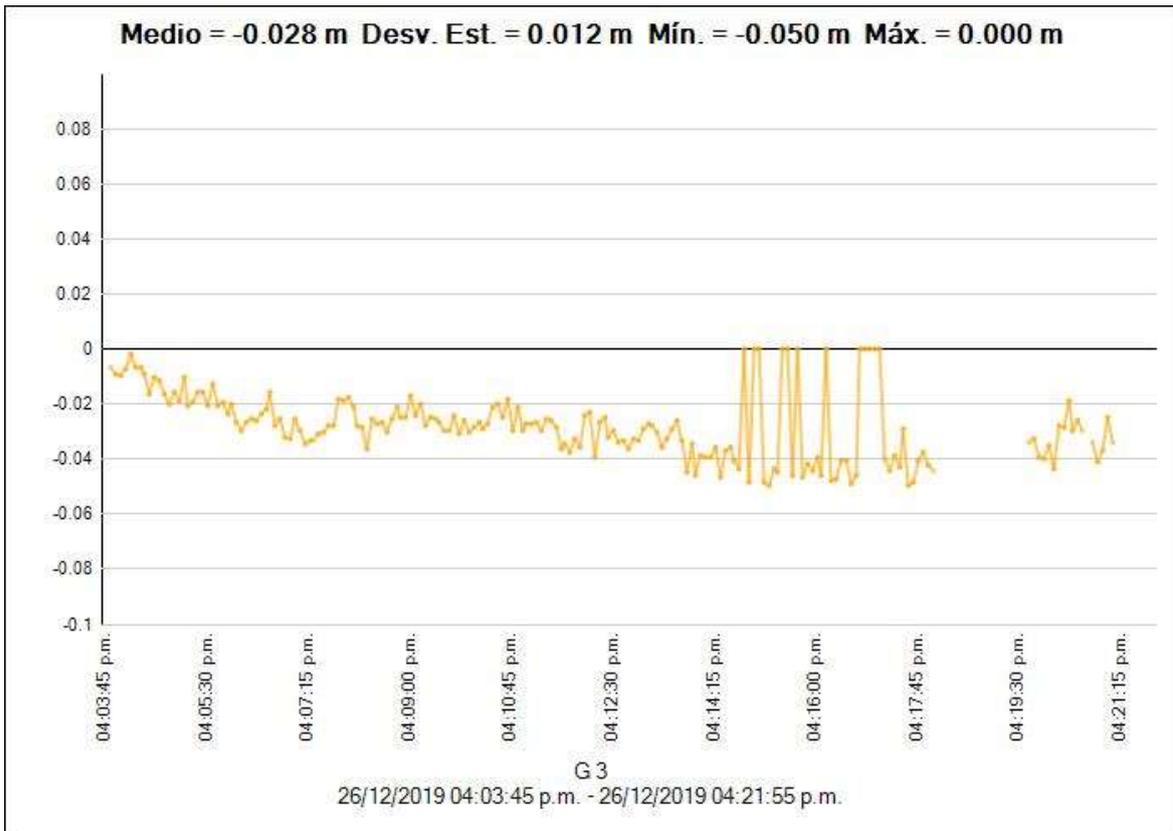
|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | X             | Y            | Z            |
| X | 0.0000072071  |              |              |
| Y | -0.0000074926 | 0.0000411686 |              |
| Z | -0.0000005001 | 0.0000042728 | 0.0000065238 |

**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | De                                | A                                 |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-06                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |



Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-07 (07:29:20 a.m.-07:47:00 a.m.) (S99)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-07 (B99)                        |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:51:41 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.008 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.013 m   |
| RMS:                                | 0.003 m   |
| PDOP máximo:                        | 2.460   |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 27/12/2019 07:29:20 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 27/12/2019 07:47:00 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:17:40  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                      |               |          |                  |          |                  |
|----------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| De: AUX-CAJAMARCA-01 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula           |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este                 | 390202.873 m  | Latitud  | S15°50'26.52995" | Latitud  | S15°50'26.52995" |
| Norte                | 8248416.868 m | Longitud | W70°01'31.32059" | Longitud | W70°01'31.32059" |
| Elevación            | 3835.671 m    | Altura   | 3881.340 m       | Altura   | 3881.340 m       |

|                |               |          |                  |          |                  |
|----------------|---------------|----------|------------------|----------|------------------|
| A: MPRI-FIC-07 |               |          |                  |          |                  |
| Cuadrícula     |               | Local    |                  | Global   |                  |
| Este           | 390754.580 m  | Latitud  | S15°49'16.20524" | Latitud  | S15°49'16.20524" |
| Norte          | 8250580.681 m | Longitud | W70°01'12.42131" | Longitud | W70°01'12.42131" |
| Elevación      | 3838.791 m    | Altura   | 3884.526 m       | Altura   | 3884.526 m       |

|            |            |                    |            |    |            |
|------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| Vector     |            |                    |            |    |            |
| ΔEste      | 551.707 m  | Acimut Adelante NS | 14°35'01"  | ΔX | 731.500 m  |
| ΔNorte     | 2163.813 m | Dist. elip         | 2233.601 m | ΔY | -365.181 m |
| ΔElevación | 3.120 m    | ΔAltura            | 3.186 m    | ΔZ | 2080.059 m |

**Errores estándar**

|                    |         |                       |          |      |         |
|--------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| Errores de vector: |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste            | 0.003 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.003 m |
| σ ΔNorte           | 0.003 m | σ Dist. elipsoide     | 0.003 m  | σ ΔY | 0.006 m |
| σ ΔElevación       | 0.007 m | σ ΔAltura             | 0.007 m  | σ ΔZ | 0.003 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|   |               |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|
|   | X             | Y            | Z            |
| X | 0.0000105164  |              |              |
| Y | -0.0000091252 | 0.0000381742 |              |
| Z | 0.0000002185  | 0.0000085425 | 0.0000093444 |

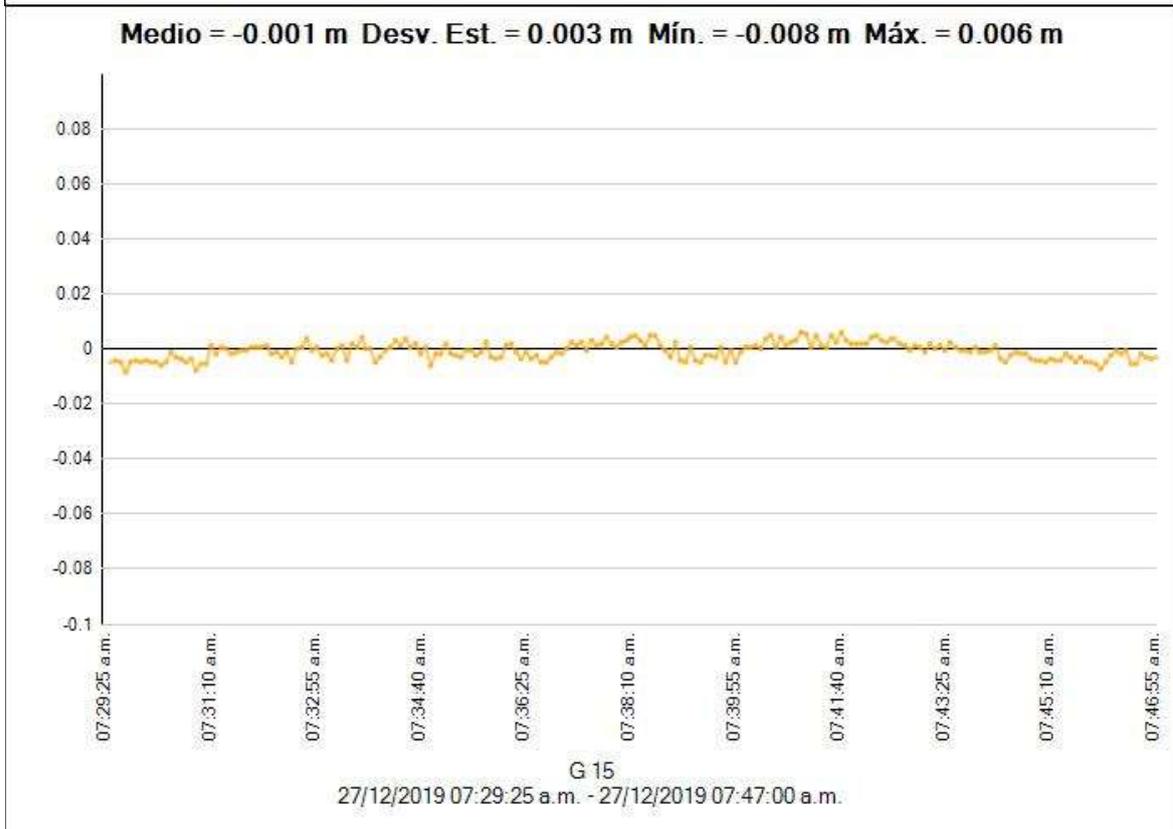
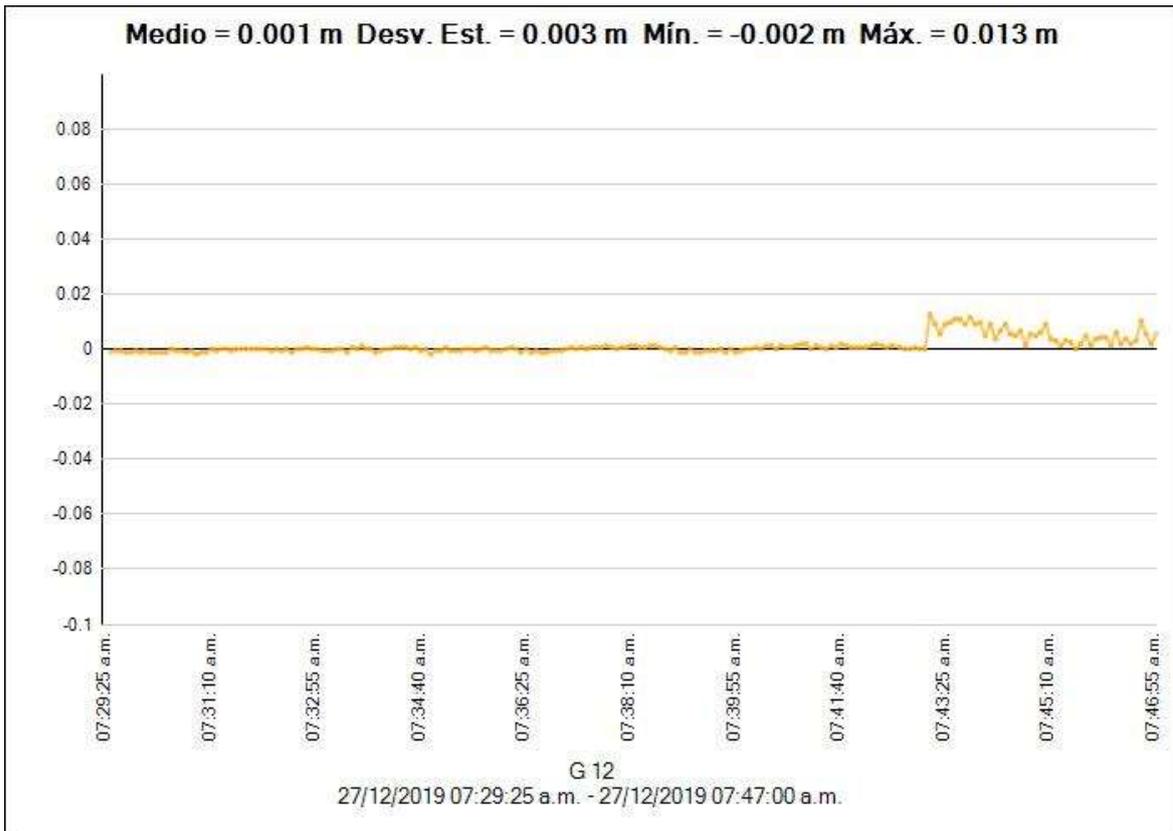
**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | De                                | A                                 |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-07                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |

Resumen de seguimiento

| SV   | 27/12/2019 07:29:20 a.m. | Duración: 00:17:40 | Intervalo principal: 00:01:00 | 27/12/2019 07:47:00 a.m. |
|------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|
| G 2  | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 12 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 15 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 24 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 25 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 29 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |
| G 32 | L1                       |                    |                               |                          |
|      | L2                       |                    |                               |                          |

Residuales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**AUX-CAJAMARCA-01 - MPRI-FIC-08 (08:03:10 a.m.-08:23:45 a.m.) (S98)**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Observación de línea base:          | AUX-CAJAMARCA-01 --- MPRI-FIC-08 (B98)                        |
| Procesados:                         | 27/12/2019 04:51:41 p.m.                                      |
| Tipo de solución:                   | Fija  |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia doble (L1, L2)                                     |
| Precisión horizontal:               | 0.022 m   |
| Precisión vertical:                 | 0.045 m   |
| RMS:                                | 0.003 m   |
| PDOP máximo:                        | 13.776  |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión   |
| Modelo de antena:                   | NGS Absolute  |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 27/12/2019 08:03:10 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Hora de detención de procesamiento: | 27/12/2019 08:23:45 a.m. (Desajuste con respecto a GPS: -5hr) |
| Duración del procesamiento:         | 00:20:35  |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos  |

**Componentes de vector (Marca a marca)**

|                             |               |              |                  |               |                  |
|-----------------------------|---------------|--------------|------------------|---------------|------------------|
| <b>De:</b> AUX-CAJAMARCA-01 |               |              |                  |               |                  |
| <b>Cuadrícula</b>           |               | <b>Local</b> |                  | <b>Global</b> |                  |
| Este                        | 390202.873 m  | Latitud      | S15°50'26.52995" | Latitud       | S15°50'26.52995" |
| Norte                       | 8248416.868 m | Longitud     | W70°01'31.32059" | Longitud      | W70°01'31.32059" |
| Elevación                   | 3835.671 m    | Altura       | 3881.340 m       | Altura        | 3881.340 m       |

|                       |               |              |                  |               |                  |
|-----------------------|---------------|--------------|------------------|---------------|------------------|
| <b>A:</b> MPRI-FIC-08 |               |              |                  |               |                  |
| <b>Cuadrícula</b>     |               | <b>Local</b> |                  | <b>Global</b> |                  |
| Este                  | 390524.159 m  | Latitud      | S15°49'09.05020" | Latitud       | S15°49'09.05020" |
| Norte                 | 8250799.439 m | Longitud     | W70°01'20.13052" | Longitud      | W70°01'20.13052" |
| Elevación             | 3865.278 m    | Altura       | 3911.013 m       | Altura        | 3911.013 m       |

|               |            |                    |            |    |            |
|---------------|------------|--------------------|------------|----|------------|
| <b>Vector</b> |            |                    |            |    |            |
| ΔEste         | 321.286 m  | Acimut Adelante NS | 7°57'35"   | ΔX | 544.968 m  |
| ΔNorte        | 2382.571 m | Dist. elip         | 2404.741 m | ΔY | -523.947 m |
| ΔElevación    | 29.607 m   | ΔAltura            | 29.674 m   | ΔZ | 2284.569 m |

**Errores estándar**

|                           |         |                       |          |      |         |
|---------------------------|---------|-----------------------|----------|------|---------|
| <b>Errores de vector:</b> |         |                       |          |      |         |
| σ ΔEste                   | 0.003 m | σ Acimut NS delantero | 0°00'00" | σ ΔX | 0.007 m |
| σ ΔNorte                  | 0.009 m | σ Dist. elipsoide     | 0.009 m  | σ ΔY | 0.019 m |
| σ ΔElevación              | 0.023 m | σ ΔAltura             | 0.023 m  | σ ΔZ | 0.015 m |

**Matriz de covarianzas a posteriori (Metro<sup>2</sup>)**

|          |               |              |              |
|----------|---------------|--------------|--------------|
|          | <b>X</b>      | <b>Y</b>     | <b>Z</b>     |
| <b>X</b> | 0.0000477795  |              |              |
| <b>Y</b> | -0.0001173465 | 0.0003450590 |              |
| <b>Z</b> | -0.0000909453 | 0.0002663558 | 0.0002182801 |

**Ocupaciones**

|                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               | <b>De</b>                         | <b>A</b>                          |
| ID de punto:                  | AUX-CAJAMARCA-01                  | MPRI-FIC-08                       |
| Archivo de datos:             | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- | F:\CONSULTORIA 2019\346-UNA-PUNO- |
| Tipo de receptor:             | R8                                | R8                                |
| Número de serie del receptor: | 4603105763                        | 4507144944                        |
| Tipo de antena:               | R8/5800/SPS78x Internal           | R8/5800/SPS78x Internal           |
| Número de serie de la antena: | -----                             | -----                             |
| Altura de la antena (medida): | 1.824 m                           | 2.057 m                           |
| Método de antena:             | Centro del tope protector         | Centro del tope protector         |

**Resumen de seguimiento**

| SV   | 27/12/2019 08:03:10 a.m. Duración: 00:20:35 Intervalo principal: 00:01:00 27/12/2019 08:23:45 a.m. |  |
|------|--|--|
| G 2  | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 12 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 24 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 25 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 29 | L1   |  |
|      | L2   |  |
| G 32 | L1   |  |

Residuales

