

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**INFLUENCIA DE LA PRECISIÓN EN EL POST PROCESO DE LA
METADATA EN SISTEMAS DE GEORREFERENCIAMIENTO
SATELITAL POR EL MÉTODO CORRECCIÓN DIFERENCIAL**

TESIS PRESENTADO POR EL:

Bach. DANILO CORRALES VIZCARRA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL.**

ASESOR TÉCNICO:

Mg. Ing. RAÚL APAZA MENESES

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. EDWARD JESÚS AGUIRRE ESPINOZA

CUSCO-PERÚ

2018

DEDICATORIA

*A mi familia que me acompaño siempre:
En especial a mis padres Amador e
Hilda por haberme motivado
constantemente para concretar,
perseguir e insistir en alcanzar mis
metas; A todos los que me apoyaron
incondicionalmente, ya sea directa o
indirectamente; moral, material y/o
económicamente.*

Danilo Corrales Vizcarra

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todo lo que en la vida realice, y ello conlleva a la conclusión de esta tesis, y por el futuro que proseguiré a partir de la misma.

A la Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura

A los Docentes de la carrera profesional de Ingeniería Civil, por el tiempo invertido en nuestra formación, enseñanza y compartir sus conocimientos.

A mis compañeros de estudio, y amigos, quienes sin su ayuda no hubiera podido concluir mis estudios.

Finalmente, a todas las personas que colaboraron en la culminación de este trabajo de investigación

A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

Danilo Corrales Vizcarra

PRESENTACIÓN

Director de la escuela Profesional de Ingeniería Civil

Presento el siguiente trabajo de tesis cuyo título es: **INFLUENCIA DE LA PRECISIÓN EN EL POST PROCESO DE LA METADATA EN SISTEMAS DE GEORREFERENCIAMIENTO SATELITAL POR EL MÉTODO CORRECCIÓN DIFERENCIAL.**

La ingeniería civil es una profesión que presta grandes servicios al ser humano, a través de obras encaminadas a ofrecerle protección, abrigo, seguridad, energía para diversos fines, medios de transporte, ambientes de salubridad, medios de producción agrícola, entre otros; que son el resultado de una planificación con creatividad e imaginación, de cálculos cuidadosos y de un proceso constructivo y supervisión que busca el máximo de seguridad, económica, funcionalidad y buena apariencia.

En ese entender quiero incorporar este tema que es: **INFLUENCIA DE LA PRECISIÓN EN EL POST PROCESO DE LA METADATA EN SISTEMAS DE GEORREFERENCIAMIENTO SATELITAL POR EL MÉTODO CORRECCIÓN DIFERENCIAL.** Así para tener una alternativa más para lograr mejores resultados en cuanto a precisión se refiere y mejorar por consecuencia los aspectos Jurídico-legales, económicos y técnicos para beneficio de nuestra región por ende de nuestro País.

Es necesario señalar que el presente trabajo de investigación ha sido desarrollado de acuerdo con la metodología y técnicas de investigación científica. Pido disculpas por los posibles errores que podrían encontrarse en el presente trabajo.

EL AUTOR

RESUMEN

La presente tesis titulada: **INFLUENCIA DE LA PRECISIÓN EN EL POST PROCESO DE LA METADATA EN SISTEMAS DE GEORREFERENCIAMIENTO SATELITAL POR EL MÉTODO CORRECCIÓN DIFERENCIAL**; Se desarrolló en la Región Cusco, dentro del Departamento de Cusco, Provincia de Cusco y Anta; En los distritos de Cusco y Cachimayo respectivamente (Lima pampa Grande, Plaza de Manuel Prado, Plaza de Armas de Cachimayo y Universidad San Antonio Abad de Cusco). Situado en la parte suroriental del Perú. La ingeniería civil es amplia, la cual presenta diversas obras, Pero muchas de estas tienen deficiencias en cuanto a levantamientos topográficos por falta de una precisión adecuada por ende en algunos casos conlleva a problemas jurídico-legales, económico-sociales y técnicos los cuales pueden atenuarse, mejorar y en algunos casos evitarse con una mejora en la precisión.

Existen en nuestro medio equipos GPS geoplorer diferenciales los cuales son prácticos, fáciles de operar en cuanto a funcionalidad y procesamiento de datos, relativamente pequeños los cuales se adaptan a diferentes relieves y terrenos y altitudes en nuestro medio. Se desconoce el nivel de precisión de estos al realizar el post proceso de la meta-data por el método de corrección diferencial. Dicho de otro modo; Existe un desconocimiento de cuan preciso o a cuanta precisión puede llegar un GPS diferencial geoplorer al realizar el post proceso, utilizando para tal fin la data o metadata (archivos recopilados por un receptor a una computadora) para obtener una mejor precisión en coordenadas específicas del mundo real.

Se determinó que el nivel de precisión es mejor al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial con instrumentos adicionales (antena zephyr I1\2), equipos actualizados y tiempo empleado en la toma de datos, dependiendo del modelo del GPS empleado. Se realizaron diferentes pruebas: Prueba preliminar en la Universidad San Antonio Abad de Cusco y Urbanización Manuel Prado de Cusco; Posteriormente se realizó 3 pruebas de campo en: Lima pampa Grande, Plaza Manuel Prado, Plaza de Armas de Cachimayo. Y finalmente se realizó la comprobación y ratificación de resultados en la Universidad San Antonio Abad de

Cusco. De esta manera se pudo concluir que: La mejor precisión en sistemas de georreferenciamiento satelital es cuando uno realiza el post proceso de la metadata por el método de corrección diferencial, así mismo empleando las antenas zephyr y equipos de doble frecuencia actualizados

ABSTRACT

The present thesis entitled: **INFLUENCE OF PRECISION IN THE POST PROCESS OF METADATA IN SATELLITE GEOREFERENCING SYSTEMS BY THE DIFFERENTIAL CORRECTION METHOD**; It was developed in the Cusco Region, within the Department of Cusco, Province of Cusco and Anta; In the districts of Cusco and Cachimayo respectively. (Limacpampa Grande, Plaza de Manuel Prado, Plaza de Armas de Cachimayo y Universidad San Antonio Abad de Cusco). Located in the southeastern part of Peru. Civil engineering is extensive, which presents various works; But many of these have deficiencies in terms of topographic surveys due to lack of adequate precision and therefore in some cases leads to problems such as legal, socio-economic and technical which can be mitigated, improve and in some cases be avoided with an improvement in accuracy.

There are differentials geoeplorers GPS equipment, which are practical, easy to operate in terms of functionality and data processing, relatively small which adapt to different reliefs and terrain and altitudes in our environment. The level of precision of the same is not known when performing the post-process of the meta-data by the method of differential correction. In other words; There is an ignorance of how precise or how precise a GPS differential geoeplorer can get when performing the post process, using for that purpose the data or metadata (files collected by a receiver to a computer) to obtain a better precision in specific coordinates of the real world.

It was determined that the level of accuracy is better when performing the post-processing of the metadata in satellite georeferencing systems by the differential correction method with additional instruments (zephyr antenna I1 \ I2), updated equipment and time taken in data collection, depending on the GPS model used

Different tests were carried out: Preliminary test in the university san Antonio Abad De Cusco and Urbanization Manuel Prado of Cusco; subsequently, three trials were carried out: Limacpampa Grande, Plaza Manuel Prado, Plaza de Armas de Cachimayo. And finally, the verification and ratification of results was carried out at the San Antonio Abad University of Cusco. Thus, it was concluded that: The best accuracy in satellite geo-referencing systems is when one performs the post-

processing of the metadata by the differential correction method, as well as using the zephyr antennas and updated dual frequency equipment

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	ii
PRESENTACIÓN	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
Índice de Tablas	xi
Índice de Figuras	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.2.1. Problema General	4
1.2.2. Problemas Específicos	4
1.3. Objetivos de la Investigación	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Justificación del Estudio	5
1.5. Limitaciones de la Investigación	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de Estudio	8
2.2. Bases Teóricas	11
2.2.1. Teoría de errores	11
2.3. Marco conceptual (Definición de Términos)	11
2.3.1. GPS	11
2.3.2. Navegador	12
2.3.3. GPS Diferencial	12
2.3.4. DGPS	13
2.3.5. Dilución de Precisión (DOP)	13
2.3.6. Datos crudos o brutos GPS:	14
2.3.7. Disponibilidad selectiva (S/A.- SELECTIVE AVAILABILITY):	14
2.3.8. Sistema	14
2.3.9. Corrección Diferencial	14
2.3.9.1. Sin corrección Diferencial.	15
2.3.9.2. Con corrección Diferencial.	15

2.3.10. Post Proceso	15
2.3.11. Georeferenciamiento	16
2.3.12. Georreferenciación	16
2.3.13. Geo-Referenciación:	16
2.3.14. Precisión	16
2.3.15. Metadatos	17
2.3.16. Dato	17
2.3.17. Método	17
2.3.18. Software	17
2.3.19. GPS diferencial Submétrico	17
2.4. Hipótesis	18
2.4.1. Hipótesis General	18
2.4.2. Hipótesis Específicas	18
2.5. Variables	18
2.5.1. Definición conceptual de variable	18
2.5.2. Definición Operacional de Variable	19
2.5.3. Operalización de Variables	20
CAPITULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y Nivel de Investigación	21
3.1.1. Diseño de Investigación	22
3.1.2. Unidad de Investigación	22
3.2. Descripción del ámbito de la Investigación	22
3.2.1. Identificación y Localización	22
3.2.2. Limites	23
3.2.3. Altitud	23
3.2.4. Clima	23
3.2.5. Delimitación	24
3.3. Población y Muestra	24
3.4. Técnicas e instrumentos de Investigación	25
3.4.1. Técnica	26
3.5. Validez y confiabilidad del Instrumento:	26
3.6. Plan de recolección y Procesamiento de Datos	35
3.6.1. Acciones Previas	35
3.6.1.1. Definición de los Puntos Geodésicos	35

3.6.1.2. Recomendaciones para la instalación del equipo	36
3.6.1.3. Recomendaciones para la toma de datos	36
3.6.1.4. Identificación de 3 puntos Geodésicos ya conocidos	37
3.6.2. Prueba preliminar (Inicialización)	40
CAPITULO IV: RESULTADOS	43
4.1. Presentación y Análisis de Resultados Descripción	43
4.2. Procesamiento de datos	44
4.3. Análisis de Datos	44
4.4. Análisis de Resultados	81
4.5. Verificación de las Observaciones	105
CAPITULO V: DISCUSIÓN	111
5.1. Discusión, comprobación y ratificación de Resultados	111
5.2. Comprobación y ratificación de resultados realizando la corrección diferencial empleando otras antenas base Permanentes	114
5.3. Comprobación y ratificación de resultados realizando la corrección diferencial empleando dos antenas base permanente a la vez	114
5.4. Comprobación y ratificación de resultados empleando otras antenas bases permanentes al realizar la corrección diferencial	116
5.5. Comprobación y ratificación de resultados empleando otras antenas bases permanentes al realizar la corrección diferencial sin tomar en cuenta el punto numero 38	117
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
ANEXOS	125

Índice de Tablas

Tabla 1: Puntos Geodésicos	40
Tabla 2: Prueba Preliminar 1	41
Tabla 3: Prueba Preliminar 2	41
Tabla 4: Prueba Preliminar 3	41
Tabla 5: Prueba Preliminar 4	42
Tabla 6: Prueba Preliminar 5	42
Tabla 7: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos	109
Tabla 8: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos	109
Tabla 9: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos	110
Tabla 10: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos	110

Índice de Figuras

Figura 1: Punto Geodésico I (Plaza Manuel Prado)	37
Figura 2: Punto Geodésico II (Plaza de Armas de Cachimayo)	38
Figura 3: Punto Geodésico III (Lima cpampa Grande)	39
Figura 4: Distancia al Punto Geodésico	44

INTRODUCCIÓN

En Perú se desarrolló grandes culturas de gran avance en cuanto a ingeniería civil se refiere tanto como lo fue en los demás continentes. La ingeniería civil en nuestra región se desarrolló del mismo modo, siendo una muestra innegable, magnifica las construcciones de periodo Inka.

En la actualidad nuestra ciudad presenta proyectos y obras de ingeniería importantes que sirven para el desarrollo de los habitantes de nuestra Provincia y por ende de nuestro país, Los proyectos y obras son el motor que potencia el desarrollo ya sea en lo social, político, económico y cultural.

La ingeniería civil es una profesión que presta grandes servicios al ser humano, a través de obras encaminadas a ofrecerle protección, abrigo, seguridad, energía para diversos fines, medios de transporte, ambientes de salubridad, medios de producción agrícola, entre otros; que son el resultado de una planificación con creatividad, de cálculos cuidadosos, de un proceso constructivo, supervisión que busca el máximo de seguridad, económica, funcionalidad y buena apariencia.

Muchos proyectos son bien ejecutados o tienen muy pocas deficiencias. Pero una gran parte tiene deficiencias.

Algunos proyectos presentan problemas ya sea en el principio, durante o posteriormente de tipo legal, técnico, jurídico- económico en algunos casos por falta de una adecuada precisión al establecer coordenadas inadecuadas.

En los casos que son por falta de precisión, podemos mejorar este problema empleando los equipos GPS diferenciales de tipo mano, como son los GPS geoExplorer a los cuales se avoco la presente tesis.

Por otra parte, se llegó a conocer cuál es la precisión de los equipos GPS diferenciales GeoExplorer tanto en altura como en coordenadas x, y, para así poder emplearlos correctamente. El motivo de la investigación se basó en proponer una alternativa más para la utilización de estos equipos, así mejorando los trabajos en las etapas que así lo requieran los proyectos de ingeniería civil.

Lo que se logró en este trabajo de tesis es determinar cuál es la precisión obtenida usando o empleando los equipos diferenciales mencionados anteriormente y como se determinó una mejor precisión y/o optimización en las mediciones para así realizar mejor los proyectos de ingeniería civil.

Este trabajo es importante porque dio a conocer que existen medios factibles, accesibles para llegar a la utilización de este y mejorar nuestros trabajos utilizando o empleando los equipos GPS geo Explorer los cuales nos da una mejor precisión realizando una corrección diferencial, por consiguiente, pueden ser empleados en diferentes tipos de proyectos y/o perfiles. La precisión es bastante superior a los equipos navegadores o GPS navegadores que se conocen comúnmente en el mercado y se vienen usando por profesionales en el campo de la ingeniería, nos da una solución rápida y practica en muchas ramas de la ingeniería civil.

El resultado final dio a conocer cuál es la máxima precisión al emplear un Equipo GPS geoExplorer, como se logró un mejor resultado y demostró los beneficios al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método corrección diferencial.

En el capítulo I, se presenta el problema de investigación, dentro del cual está el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos de la investigación, la justificación del estudio y las limitaciones de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, y están comprendidos los temas de: Antecedentes de estudio, bases teóricas, marco conceptual, las hipótesis y variables.

En el Capítulo III; Se presenta la metodología, en la cual comprende: Tipo, nivel de investigación, descripción del ámbito de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de investigación, validez y confiabilidad de instrumento, plan de recolección y procesamiento de datos.

En el capítulo IV; se desarrolló los resultados, los cuales se obtuvieron de un trabajo constante en el desarrollo de la tesis

En el Capítulo V; comprende la discusión. Donde realice la comparación y contrastación con los antecedentes de estudio en la presente tesis

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

“Las economías emergentes vienen mostrando un crecimiento superior a los países desarrollados desde los años noventa, superior a los países desarrollados y lo seguirán haciendo en la actual década.” (BBVA, s.f., pág. 6)

“El clima cambiante, la mayor intensidad y frecuencia... Con el crecimiento de la población surgen necesidades masivas en términos de infraestructura.” (PNUD, s.f., pág. 1)

Los retos que plantea el cambio climático son nuevos factores que tomar en cuenta en la construcción. El sector de la construcción tiene singular importancia en el crecimiento económico. “Este crecimiento es el más importante de los últimos cuatro años, después del crecimiento de 9.42% registrado en el 2013. De acuerdo con estos resultados, la economía global alcanzó un mejor desempeño que la actividad constructora en el país por cuarto año consecutivo, a pesar de haber obtenido la menor tasa de crecimiento desde el 2014” (CAPECO, s.f., pág. 19)

El sector construcción en Perú es muy importante ya que este sector da impulso a la economía peruana, así como brinda trabajo a muchas personas.

En el Cusco se están haciendo obras importantes las cuales llevan desarrollo a todos en general. Las obras de la región Cusco se dan en áreas ya sean rurales o urbanas, las cuales requieren de una adecuada georreferenciación

Pero muchas de estas obras tienen deficiencias en cuanto a levantamientos topográficos por falta de una precisión adecuada por ende en algunos casos, problemas jurídico-legales, económico-sociales y técnicos los cuales pueden atenuarse, mejorar y en algunos casos evitarse con una mejora en la precisión.

En el Perú se encuentran diferentes proyectos muchos de ellos de envergadura nacional otros de índole regional y local, los cuales son el fortalecimiento del País,

todos los días se están ejecutando proyectos que tienen que ver con la ingeniería civil caso el en el departamento de Cusco, en los cuales se emplean navegadores, GPS diferenciales y GPS geodésicos, en los casos que se usan navegadores existe una precisión muy baja lo cual genera problemas ya sea en el mismo momento de realizar el trabajo o peor cuando ya es demasiado tarde, se usan estos navegadores por lo general porque son económicos y muy pequeños, pero a la larga generaran algún tipo de problema por su ineficiente precisión. Como por ejemplo la realización de la obra donde no corresponde, esto generara problemas económicos muy grandes dependiendo del avance de la obra y también podría llevar a conflictos legales, replanteos inadecuados ,también llevaría a problemas anteriormente mencionados y tiempo en la ejecución de las obras por lo tanto pérdida económica, esto llevará en muchos casos a ampliación de plazos, mayores tiempo de trabajo, movimiento de equipos y maquinaria, alquiler entre otros atrasos y gastos adicionales no recuperables. También existe la creencia de que los navegadores son lo suficientemente buenos para realizar un trabajo, proyecto previo o perfil adecuado cuando en realidad sería mejor usar un GPS Diferencial el cual llevara a una mejor precisión, por lo tanto, mejor estimación en cuanto a costos de obra, tiempos entre otros que se requiera. De otro lado no en todos los proyectos se puede emplearse un GPS diferencial (sub-métrico, sub-pie o centimétrico), si no en los que se estime un mejor desempeño y no se requiera precisión milimétrica.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el nivel de precisión en el post proceso de la meta-data en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Hasta qué nivel de precisión se puede llegar usando el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial?
2. ¿Qué instrumentos adicionales se usan para llegar a una más alta precisión al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de

georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial?

3. ¿Qué factores son determinantes para una mayor precisión en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial?

1.3. Objetivos de la Investigación

En propósito que tuve al realizar la presente tesis fue saber y /o determinar el nivel de precisión que se puede llegar usando o empleando equipos GPS realizando previamente la corrección diferencial o post proceso y como mejorar esta atreves de instrumentos adicionales.

1.3.1. Objetivo General

Determinar el nivel de precisión en el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Analizar hasta que nivel de precisión se puede llegar usando el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial
2. Establecer qué instrumentos adicionales se usan para llegar a una más alta precisión al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial
3. Determinar qué factores son determinantes para una mayor precisión en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial.

1.4. Justificación del Estudio

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el interés de conocer como en sistemas de georreferenciamiento satelital el GPS

DIFERENCIAL tiene un gran potencial para ser empleado en nuestra región ya que puede ser económicamente rentable y también beneficioso ya que en el Cusco se tiene proyectos de diferentes tipos en cuanto a ingeniería civil se refiere. El desarrollo constante y el incremento de la población hace que el Cusco se vaya expandiendo y así impulsando más proyectos en diferentes campos de la ingeniería para el desarrollo de nuestra región.

La importancia de la investigación radica en que con el uso de estos equipos se obtienen buenos resultados o resultados mejores en los diferentes proyectos como pueden ser: de electrificación subterránea, gas subterráneo, agua y aguas servidas, etc., porque este equipo GPS tiene muchas ventajas partiendo de su economía al final de los resultados, fácil transporte, empleo de softwares de fácil entendimiento y manipulación así mismo este tipo de GPS contribuirá al desarrollo planificado y duradero de nuestros proyectos, teniendo mayores alternativas. También la presente investigación será un aporte para futuras investigaciones que se realicen sobre este tema en particular. Así como en futuras tesis similares que se proyecte a largo de nuestra Región, nuestro País o el Mundo.

El presente trabajo se realiza para mejorar desempeño en la realización de proyectos de ingeniería civil y así lograr un mejor nivel de los proyectos a los cuales puedan beneficiarse

En el aspecto metodológico se contrastará la aplicación secuencial y metodológica del estudio a partir de la observación del objeto en la realidad, la precisión de una muestra, su análisis y contrastación en gabinete.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Toda investigación tiene limitación y algunas pueden quedar implícitamente discretas en otros aspectos de la formulación del problema, pero es necesario plantear estas limitaciones con la mayor claridad posible. Las limitaciones pueden obedecer a varias razones entre las cuales estarían: área geográfica, época o periodo tiempo disponible, recursos utilizados, Método o técnicas empleadas, tipo cantidad y calidad de los datos e información obtenida. Etc.

La presente investigación tuvo las siguientes limitaciones: instrumentos tecnológicos para realizar pruebas in situ, en laboratorios especializados, mucha de la información está en idioma inglés especializado. También acceso

a tesis y trabajos de investigaciones similares y confiables

Las conclusiones a las que arribé son generalizables solo al ámbito de estudio y /o situaciones similares

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudio

1. Tesis “APLICACIONES Y USO DE LA TECNOLOGÍA DE GPS DIFERENCIAL DE DOBLE FRECUENCIA CON PRECISIÓN CENTIMÉTRICA EN EL ÁREA DE LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO GEOREFERENCIADO” presentada por: Alfredo Ayala Ramírez y Milton Miguel Hasbun Bardales en el año 2012, Universidad Del Salvador, Facultad de ingeniería y Arquitectura, Escuela de ingeniería Civil. (Bardales & Hasbun, 2012)

En esta tesis se aprecia las siguientes conclusiones:

Se constató que, así como se cuenta con muchos aspectos a favor de la tecnología GPS Diferencial, existen algunos aspectos que no pueden pasar desapercibidos y que afectan el rendimiento óptimo.

Respecto a las distancias entre un punto y otro de la poligonal determinada por cada método de GPS y Estación Total, se puede decir que el rango de diferencia entre las longitudes varía entre 1.00 cm y 3.00 cm.

No tomando en cuenta el método adecuado para cada trabajo y valorando cuál de los dos métodos arroja los mejores resultados de las posiciones globales satelitales se valida el Método Estático, debido que en este método se utiliza cierta información y parámetros que influyen en la confiabilidad para dar posición a los puntos de interés, de los cuales se pueden mencionar: tiempo de observación y estación de referencia usada.

2. GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DEL RECEPTOR GPS DE MONOFRECUENCIA L1. Presentado por: Sergio Eraldo Salazar Marroquín, Guatemala, junio de 2009; UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE

GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERÍA, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil. (Salazar Marroquin, 2009)

En la cual se dio las siguientes conclusiones:

- El levantamiento Topográfico con GPS facilita considerablemente el trabajo en campo, debido a que el equipo que se utiliza no es difícil de transportar, éste no requiere de demasiado personal para la toma de datos. El trabajo de gabinete se reduce considerablemente por la utilización de computadores facilitando el procesamiento de datos.

Los sistemas GPS tienen la ventaja sobre cualquier otro equipo topográfico, ya que no requiere tener visuales entre los puntos a medir.

En la tecnología GPS se mantiene la precisión en cualquier tipo de terreno, mientras que en la topografía convencional dependiendo de la geografía del terreno el margen de error se incrementa. Para levantamientos topográficos con GPS en condiciones donde se puede tener el inconveniente de no contar con la señal adecuada, deben hacerse consideraciones especiales en el trabajo de campo, basadas en una visita previa al lugar y con ello realizar una buena planificación.

La limitante de la tecnología GPS es la misma que le da su precisión como son la visibilidad de los satélites, ya que la medición solo se puede realizar en lugares donde se pueda por lo menos tener la señal de 4 satélites sin interrupción.

Los levantamientos topográficos realizados con GPS se ven menos afectados por las variaciones climatológicas que otros tipos de levantamientos, el sistema se fundamenta en la programación de ondas electromagnéticas, por lo que el trabajo puede efectuarse en condiciones de lluvia, nevada o neblina.

3. UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA, ÁREA TÉCNICA, TÍTULO DE INGENIERO CIVIL, cuyo título es: "Análisis de la precisión de bases topográficas en función de tiempo de permanencia con sistemas de posicionamiento global de doble frecuencia" Trabajo de fin de titulación, Por: Salinas Márquez, Daniela Katherine. Loja – Ecuador (Salis Márquez, 2015)

Las recomendaciones a las cuales se arribó fueron las siguientes:

Se recomienda establecer un punto base para iniciar un levantamiento

topográfico, este debería de ser instalada en un lugar que no exista la presencia de estructuras a fin de reducir el efecto rebote de las señales de satélites y con ello mejorar la calidad de datos.

Se recomienda realizar investigaciones que relacionen las posiciones de varios puntos respecto a distancia de la estación base y las condiciones de cobertura cercana a estas y el tiempo de permanencia. Para la validación de los datos se deberá comprobar la precisión de la nueva red de puntos que garanticen las verdaderas posiciones de dichos puntos a comprobar.

4. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; FACULTAD DE INGENIERÍA, de título: POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL GPS Y TRANSFORMACIONES DE COORDENADAS PARA EL PROYECTO PUMAGUA EN C. U. TESIS, PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO GEOMÁTICO PRESENTADO POR: FERNANDO RODRÍGUEZ ESCOBAR. En cuyo trabajo se llegó a las conclusiones siguientes: (Rodriguez Escobar, 2009)

- Las coordenadas topográficas sirven para que los levantamientos realizados por las brigadas de topografía concuerden en un mismo marco general de levantamiento, y dicha información proporcionada por los equipos de topografía se traduzcan al mismo levantamiento y se una a toda la gama de información que usaran los realizadores del SIG.

Este tipo de información es realmente relevante, no solo para este proyecto, sino para todo tipo de trabajo de ingeniería, esta tecnología satelital ayuda a traslapar los trabajos realizados por cualquier ingeniero que necesite de una ubicación que contenga algún tipo de información, al igual que montarle una base de datos que facilite el entendimiento de los levantamientos a los usuarios que no tienen la formación necesaria para entender el tipo de datos entregados, recopilados y post procesados en este caso.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Teoría de errores

“Al efectuar cualquier trabajo topográfico se cometerán errores, es decir, cada medida efectuada diferirá de magnitud real en una cierta cantidad. Los errores se deben a dos causas: limitaciones de la vista humana e imperfecciones en los aparatos topográficos empleados.

El estudio de las leyes que rigen la aparición de los errores y su transmisión a través de una serie de operaciones escalonadas es muy importante en topografía, ya que nos va a permitir determinar:

- El error total que podemos esperar de un determinado trabajo
- La tolerancia con la que podemos trabajar
- Los equipos y métodos que es preciso emplear para que los errores se mantengan en niveles admisibles”. (Garcia Martin & Rosique Campoy, 1994, pág. 39)

2.3. Marco conceptual (Definición de Términos)

2.3.1. GPS

“GPS es un sistema que tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia mundial. Los puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día”. (Huerta, Manguiaterra, & Noguera, GPS Posicionamiento Satelital, 2005)

Se conoce como GPS a las siglas “Global Positioning System” que en español significa “sistema de posicionamiento global”. El GPS es un sistema de navegación basado en 24 satélites (21 operativos y 3 de respaldo), en órbita sobre el planeta tierra que envía información sobre la posición de una persona u objeto en cualquier horario y condiciones climáticas.

El GPS fue creado, instalado y empleado en el año 1973 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, en un principio era de

uso único y exclusivo para operaciones militares, pero a partir de los años 80 el gobierno de Estados Unidos permitió a la sociedad civil gozar de este sistema de navegación. (<https://www.significados.com/gps/>)

2.3.2. Navegador

Navegador GPS:

“Receptor GPS de muy baja precisión que permite obtener posicionamientos absolutos en tiempo real de manera rápida” (Jalisco Z., Instituto de Información Estadística y Geográfica, México, pág. 71)

Como definición de navegador GPS es un dispositivo electrónico que integra diferentes componentes para permitir la navegación entre dos puntos de la superficie terrestre a través de una ruta (como funcionalidad principal) y que son:

Antena receptora de señal satelital. Permitiendo la recepción de ondas electromagnéticas provenientes de los satélites para determinar posiciones espaciales.

Mapas obtenidos mediante una cartografía digitalizada.

Un software capaz de realizar cálculos espaciales para determinar la ruta o rutas entre dos puntos sobre los mapas. Además de otras funcionalidades adicionales como puede ser la navegación por voz, aviso de radares, etc. Tomando como base la cartografía georreferenciada.

2.3.3. GPS Diferencial

“El DGPS o GPS diferencial, es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada” (Giménez Rodríguez & Ros Bernabeu, 2009-2010, pág. 13)

“Basic GPS is the most accurate radio-based navigation system ever developed. And for many applications it's plenty accurate. But it's human nature to want MORE!

So, some crafty engineers came up with "Differential GPS," a way to correct the various inaccuracies in the GPS system, pushing its accuracy

even farther.

Differential GPS or "DGPS" can yield measurements good to a couple of meters in moving applications and even better in stationary situations.

That improved accuracy has a profound effect on the importance of GPS as a resource. With it, GPS becomes more than just a system for navigating boats and planes around the world. It becomes a universal measurement system capable of positioning things on a very precise scale."

"Básica GPS es el sistema de navegación basado en radio más preciso jamás desarrollado. Y para muchas aplicaciones es un bastante precisa. Pero es la naturaleza humana querer más

Por lo que a algunos ingenieros astutos se les ocurrió "GPS diferencial", una manera de corregir las diversas imprecisiones en el sistema GPS, empujando su precisión aún más lejos.

GPS diferencial o "DGPS" pueden producir mediciones buenas a un par de metros en aplicaciones móviles e incluso mejor en situaciones estacionarias.

Que la precisión mejorada tiene un profundo efecto sobre la importancia de GPS como un recurso. Con él, el GPS se convierte en algo más que un sistema de navegación para barcos y aviones en todo el mundo. Se convierte en un sistema de medición universal capaz de situar las cosas en una escala muy precisa". (Trible GPS Tutorial - Differential GPS, s.f.)

2.3.4. DGPS

El DGPS (Differential GPS), o GPS diferencial, es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada.

2.3.5. Dilución de Precisión (DOP)

La idea de DOP geométrica es indicar cómo los errores en la medición afectarán a la estimación de estado final.

"Dilución de precisión de posición (PDOP. - Position Dilution of

Precisión) Expresa la relación entre el error en la posición del usuario y el error en la posición del satélite. Indica el momento en que la geometría del satélite puede facilitar los resultados más exactos”. (Instituto Geográfico Nacional, Diciembre 2015, pág. 15).

2.3.6. Datos crudos o brutos GPS:

Datos GPS que no han sido procesados o corregidos diferencialmente.

2.3.7. Disponibilidad selectiva (S/A.- SELECTIVE AVAILABILITY):

“Degradación introducida deliberadamente por el sector de control de GPS, controlada a través del Plan Federal de Radionavegación de EEUU, para reducir la precisión en los posicionamientos con GPS. La degradación se produce al introducir modificaciones en la información contenida en el mensaje de Navegación correspondiente al estado de los osciladores atómicos de los satélites, parámetros orbitales de la constelación e incremento en el ruido de la fase.” (Instituto de Información Estadística y Geografía)

2.3.8. Sistema

Del latín systema, un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. (<https://definicion.de/sistema/>, 2017)

2.3.9. Corrección Diferencial

“Proceso de corrección de posiciones GPS en una zona desconocida con datos capturados simultáneamente en una posición conocida (la estación base). La corrección diferencial generalmente se aplica a receptores que utilizan técnicas del código de posicionamiento C/A. Si se utilizan radios, el proceso de corregir diferencialmente la ubicación de un receptor respecto a la de otro, puede hacerse en post-procesamiento o en tiempo real.” (Instituto de Información Estadística y Geografía)

El fundamento del posicionamiento diferencial es la corrección de los

errores de desajuste de los relojes de los satélites en una posición mediante los errores medidos en una posición conocida, para ello, un receptor de referencia o estación base calcula las correcciones para cada satélite.

Debido a que los pseudo-rangos deben ser corregidos antes del cálculo de la posición, las implementaciones de DGPS requieren que el receptor de referencia incluya un software que le permita seguir todos los satélites visibles y calcular las correcciones de los pseudos-rangos de cada uno de ellos. Estas correcciones son transmitidas a los receptores remotos quienes deben ser capaces de aplicarlas individualmente a cada satélite que se esté utilizando para el cálculo de la posición

2.3.9.1. Sin corrección Diferencial.

Se refiere a los datos obtenidos en campo y estos bajados o usados inmediatamente sin ser corregidos con la metadata de una antena base de referencia, los cuales tienen errores de desajustes de relojes satelitales entre otros.

2.3.9.2. Con corrección Diferencial.

Es el proceso de la obtención de datos los cuales fueron trabajados en campo para luego ser procesados con la metadata obtenida de una estación de base permanente para luego lograr una corrección diferencial y tener como resultado unos datos más precisos.

2.3.10. Post Proceso

“Una alternativa se presenta a este método a través de la instalación de una Estación Permanente GPS, esto es, un receptor GPS sobre un punto de coordenadas conocidas. Esta estación almacena los datos de los satélites GPS durante las 24 hs. y los pone a disposición de los usuarios en forma de archivos por el lapso de tiempo que cada usuario estuvo realizando mediciones, de esta manera cada usuario utiliza los archivos del receptor base para aplicar la corrección diferencial a sus archivos tomados con su receptor remoto.” (Huerta Eduardo, Manguiaterra,

& Noguera, 2005, págs. IV-11)

Es donde el GPS debe de ir conectado a un ordenador que contenga un software capaz de capturar la información del receptor; Esta información almacenada y posteriormente debe ser procesada y comparada con los datos de la estación de referencia.

2.3.11. Georeferenciamiento

Procedimiento para establecer la relación entre las coordenadas de un mapa o imagen con las coordenadas específicas del mundo real. (Barrionuevo Cordova, s.f.)

2.3.12. Georreferenciación

“La georreferenciación consiste en la identificación de todos los puntos del espacio (aéreos, marítimos o terrestres; naturales o culturales) mediante coordenadas referidas a un único sistema mundial.” (Huerta Eduardo, Manguiaterra, & Noguera, 2005, págs. VI - 1)

La georreferenciación es un aspecto fundamental en el análisis de datos geoespaciales, pues es la base para la correcta localización de la información de mapa y, por ende, de la adecuada fusión y comparación de datos procedentes de diferentes sensores en diferentes localizaciones espaciales y temporales.

2.3.13. Geo-Referenciación:

Acción o acto de asignar un código, clave, o un número, a algún elemento espacial, con base a un sistema de coordenadas geográficas que permiten su localización física en forma permanente. (Jalisco I. D.)

2.3.14. Precisión

“Cuando se trata de mediciones reiteradas de la misma magnitud y en condiciones similares, adoptamos el promedio como el mejor valor que podemos obtener.” (Huerta , Manguiaterra, & Noguera, GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL, 2005, págs. VI - 6,7)

Es la proximidad existente entre los valores medidos obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto bajo condiciones específicas.

2.3.15. Metadatos

Los metadatos son "datos [información] que proporciona información acerca de otros datos".

2.3.16. Dato

Un dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, espacial, etc.) de un atributo o variable cuantitativa o cualitativa. Los datos describen hechos empíricos, sucesos y entidades. Es un valor o referente que recibe el computador por diferentes medios, los datos representan la información que el programador manipula en la construcción de una solución o en el desarrollo de un algoritmo.

2.3.17. Método

Es una palabra que proviene del término griego *methodos* ("camino" o "vía") y que se refiere al medio utilizado para llegar a un fin. Su significado original señala el camino que conduce a un lugar.

Lee todo en: Definición de método - Qué es, Significado y Concepto (Guzman Escalante, s.f.).

2.3.18. Software

Según la Real Academia Española, el software "es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora". (RAE, 2016).

2.3.19. GPS diferencial Submétrico

"Use GPS diferencial para corregir los errores de los datos capturados. En GPS diferencial (DGPS) se necesitan dos o más receptores, denominados estaciones base o estaciones de referencia, que están ubicados en puntos conocidos". (Trimble-Navigation-Limited, Marzo 2011, pág. 75)

Los datos del GPS serán diferenciales submetricos y tendrán una precisión después del post-proceso del orden del sub metro; los datos tomados con el GPS y procesados requerirán de una o más antenas bases para que sea GPS diferencial Sub métrico

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El nivel de precisión es mayor al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial con instrumentos adicionales, equipos actualizados y tiempo empleado en la toma de datos.

2.4.2. Hipótesis Específicas

1. El nivel de precisión es mayor al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial.
2. Para llegar a mayor precisión es beneficioso el uso de, antenas y equipos de doble frecuencia, para luego realizar el post proceso de la metadata.
3. Una mayor precisión se logra con tiempo en la toma de los datos, equipos y softwares actualizados

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de variable

“Las variables de la investigación son las propiedades medidas y que forman parte de las hipótesis o que se pretenden describir (genero, edad, actitud hacia el presidente municipal, inteligencia, duración de un material, etc.) En ocasiones, las variables de la investigación requieren un único ítem para ser medidas, pero en otras se necesitan varios ítems para tal finalidad.” (Hernandez Sampieri & Carlos Fernandez Collado, Metodología De La Investigación, pág. 414)

Mis variables son: Metadata, precisión y post proceso.

2.5.2. Definición Operacional de Variable

“La operacionalización se fundamenta en la definición conceptual y operacional de la variable.” “...que cuando se construye un instrumento, el proceso más lógico para hacerlo es transitar de la variable a sus dimensiones o componentes, luego a los indicadores y finalmente a los ítems o reactivos y sus categorías” (Hernandez Sampieri & Carlos Fernandez Collado, Metodología De La Investigación, pág. 211)

“Constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales que indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado”

Diapositivas

de:(<https://es.slideshare.net/Eulaliaperalta/operacionalizacin-variables-sampieri>, s.f., pág. 4)

En la presente tesis las variables son:

VARIABLE INDEPENDIENTE

Metadata

VARIABLE DEPENDIENTE

Precisión – Post Proceso

2.5.3. Operalización de Variables

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	METADATA	el término “metadata” para describir conjuntos de datos, productos... Tanto metadata como meta-data ha sido adoptado por los dominios del conocimiento: informática, estadística, bases de datos. (Myers, 1969, pág. 18)	Versión Satélites modelo
VARIABLE DEPENDIENTE	PRECISIÓN POST PROCESO	La precisión se refiere a lo cerca que los valores medidos están unos de otros entre medidas repetidas. Si la diferencia entre las medidas es mucha la medición será poco precisa. (Huerta , Manguiaterra, & Noguera, GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL, 2005, págs. VI -6,7) Post Proceso. Es una alternativa se presenta a este método a través de la instalación de una Estación Permanente GPS, esto es, un receptor GPS sobre un punto de coordenadas conocidas. (Huerta Eduardo, Manguiaterra, & Noguera, 2005, págs. VI- 11)	- Versión - Modelo de los equipos - Corrección diferencial - Tiempo en la toma de datos

CAPITULO III: METODOLOGÍA

“Los hombres y mujeres de ciencia no se basaron en libros de metodología de la investigación para realizar sus trabajos. Planteo tal aseveración no obstante que he escrito varios volúmenes relacionados con la materia.

Recomiendo, por tanto, que dichos textos se lean solamente una vez y se guarden para que no se conviertan en la biblia en la que busquemos resolver todas las dudas sobre el proceso investigativo.” (Soriano, 2013, pág. 17)

La investigación científica es la sucesión de pasos que conllevan a la búsqueda de conocimientos. Los tipos de investigación científica: “a) investigaciones pura, aplicada, profesional; b) investigaciones exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa; c) investigaciones teórica y empírica; d) investigaciones cualitativa y cuantitativa; y e) investigaciones primaria y bibliográfica.” (Cazau, 2006, pág. 17)

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

El tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, sus técnicas y métodos que puedan emplear en el mismo. En general determina todo el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta la manera de cómo se analiza los datos recaudados. Así, el tipo de investigación va a constituir un paso importante en la metodología, pues este va a determinar el enfoque de este.

En la investigación cuantitativa sólo se reúne información que puede ser medida.

(La presente tesis no es de carácter cualitativa que se centra en la recopilación de información principalmente verbal en lugar de mediciones. Luego, la información obtenida es analizada de una manera interpretativa, subjetiva, impresionista o incluso diagnóstica.)

El tipo de investigación es de carácter aplicativo por ser un estudio que

busca la aplicación de los conocimientos adquiridos a la vez que se adquieren otros, y llevar a la práctica, los conocimientos que se adquieren.

La presente investigación es de carácter cuantitativo, de nivel aplicativo.

3.1.1. Diseño de Investigación

La presente investigación asume el diseño experimental propositivo, en cuanto se probará y comprobará la influencia de una variable sobre la otra con pruebas sucesivas.

3.1.2. Unidad de Investigación

La unidad de estudio o unidad de análisis está referida al contexto, característica o variable que se desea investigar. Es así como la unidad puede estar dada por una persona, un grupo, un objeto u otro que contengan claramente los eventos a investigar.

En la tesis que realice, la unidad de investigación fue el Receptor GPS geoExplorer utilizado en la Plaza de Armas de Cachimayo, Limacpampa Grande, Plazoleta Manuel Prado y Universidad San Antonio Abad de Cusco. Todos pertenecientes al Departamento de Cusco.

3.2. Descripción del ámbito de la Investigación

3.2.1. Identificación y Localización

El estudio se realizó dentro del Departamento de Cusco, Provincia de Cusco y Anta; En los distritos de Cusco Y Cachimayo respectivamente situado en la parte suroriental del Perú; Que comprende territorios mayormente montañosos.

Habiendo identificado 3 BMS establecidos por el IGN. (Instituto Geográfico Nacional); Además la comprobación y ratificación se realizó en la Universidad Nacional San Antonio Abad De Cusco, tomando en cuenta 8 puntos geodésicos En el análisis de la metodología es posible el uso a nivel regional e inclusive a nivel Nacional, considerando que es necesario establecer un área de aplicación geográfica que es la Región Cusco.

3.2.2. Limites

Limita por el este con el departamento de Madre de Dios, por el norte con las selvas de Junín y Ucayali, por el sur con Arequipa y Puno, y por el oeste con la sierra de Apurímac y la selva de Ayacucho.

3.2.3. Altitud

La Región Cusco cuenta con una variedad de pisos ecológicos, la altitud a considerar en la presente tesis es como referencia la altitud de la capital del departamento que se ubica a los 3,330 m.s.n.m. y es considerada una de las ciudades más altas del Perú.

3.2.4. Clima

El clima en la Región Cusco es relativamente fresco. La temperatura promedio anual fluctúa entre los 10.3°C y los 13°C (entre 50.54° y 52.34° Fahrenheit). Hay un poco de uniformidad en la temperatura entre verano e invierno. Normalmente hace frío en la noche y durante las primeras horas de la mañana aumenta considerablemente la temperatura hasta el mediodía. En los días soleados la temperatura alcanza los 20°C.

Cusco se halla bajo la influencia macro-climática de grandes masas de aire provenientes de la selva sur oriental, del Altiplano, e incluso de la lejana región de la Patagonia. Los vientos que llegan del Altiplano peruano-boliviano son más bien fríos y secos, al igual que los que provienen de la Patagonia, ingresando por la zona sur oriental y que por lo general suponen eventos climáticos de mayor escala.

Por otro lado, los vientos locales que se generan en sus valles y en sus llanuras tienen la función de distribuir calor y humedad a lo largo del día. Los vientos de la selva sur implican inmensas masas de aire cargadas de humedad, que son impulsadas por los vientos alisios del oriente.

La altitud en la que se encuentra el Cusco y su proximidad al ecuador generan una variedad de climas en los que se distinguen dos estaciones bien definidas:

La estación de lluvias, que va de noviembre febrero o marzo. La estación de secano, de febrero o marzo hasta octubre. Durante el mes de junio la temperatura cae frecuentemente hasta 5° ó 7°C (23° ó 19.4°F) e inclusive puede llegar a bajo cero.

3.2.5. Delimitación

La presente tesis se enmarco en:

País : Perú (República del Perú)

Región : Cusco

Departamento : Cusco

Cusco que es una ciudad del sureste del Perú ubicada en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, en la cuenca del río Huatanay, afluente del Vilcanota. Es la capital del departamento del Cusco y, además, según está declarado en la constitución peruana, es la «capital histórica» del país. La ciudad de Cusco, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, es la octava ciudad más poblada de Perú. Alberga, una población aproximada de 1 500 000 habitantes

Según el INEI (Instituto Nacional de Estadística E Informática), para el año 2015 la población era de 1, 316729 habitantes.

3.3. Población y Muestra

Población

“El concepto de población se refiere a la totalidad de los elementos que poseen las principales características objeto de análisis y sus valores son conocidos como parámetros.” (Raúl, Rojas Soriano, pág. 286)

“Población o universo; Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernandez Sampieri & Carlos Fernández Collado, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN, pág. 174)

La población en la presente tesis se enmarca a todos los puntos geodésicos de orden “c” de la Región Cusco, Provincia de Cusco y Anta, dentro de los distritos de Cachimayo y Cusco.

Muestra

“La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión... Subgrupo de universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta.” (Hernandez Sampieri & Carlos Fernández

Collado, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN, pág. 173)

La muestra es la totalidad de antenas base permanentes en Provincia de Cusco comprendida en los distritos de Cusco y Cachimayo, así como los puntos geodésicos en los mismos.

Tipos de muestra

“Básicamente, categorizamos las muestras en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definidos las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/ análisis.

En las muestras no probabilísticas. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende del planteamiento del estudio, del diseño de investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella.” (Hernandez Sampieri & Carlos Fernández Collado, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN, pág. 175 y 176)

El tipo de muestreo que realice es de tipo no probabilístico, intencionado, porque seleccione los elementos que considere representativos. En la presente investigación son 3. Limacpampa Grande, Plaza Manuel Prado y Plaza Cachimayo.

3.4. Técnicas e instrumentos de Investigación

“Se piensa que la preparación de investigadores se centra solamente en el conocimiento y dominio de los métodos, **técnicas e instrumentos** de recolección y análisis de datos. Se deja de lado que esto es necesario, pero no suficiente para lograr una formación integral de los investigadores. Si bien la indagación científica es compleja y desafiante, existe otro reto: dominar el método de exposición para que su esfuerzo trascienda. Por ello, se requiere también conocer cómo plantear por escrito y de modo verbal las

investigaciones, con el propósito de socializar adecuadamente los hallazgos.” (Soriano, 2013, págs. 33,34)

Las técnicas son los procedimientos e instrumentos que utilizamos para acceder al conocimiento. Encuestas, entrevistas, observaciones y todo lo que se deriva de ellas.

La observación como técnica consiste en el uso puntual de algún recurso técnico propio de la metodología observacional. La observación como técnica consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; el investigador se apoya en ella para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

3.4.1. Técnica

Existen dos clases de observación: la Observación no científica y la observación científica. La diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad: observar científicamente significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación. Observar no científicamente significa observar sin intención, sin objetivo definido y, por tanto, sin preparación previa.

La técnica utilizada en la presente tesis es la observación objetiva.

3.5. Validez y confiabilidad del Instrumento:

Un instrumento de investigación es la herramienta utilizada por el investigador para recolectar la información seleccionada y poder resolver el problema de la investigación, que luego facilita resolver el problema

Los instrumentos están compuestos por escalas de medición. Todos los pasos previos realizados hasta este punto se resumen en la elaboración de un instrumento apropiado para la investigación.

En la presente investigación se tiene como instrumento de recojo de datos el siguiente:

GPS diferencial (GEOEXPLORER)

Este aparato de mano es un GPS colector de datos en tiempo real y post proceso, sirve para ubicar puntos geográficos reales en el globo terrestre, el cual varia su precisión de acuerdo con ciertas características existentes en los colectores de mano GeoXH, GeoXM, y GeoXT; Estos dispositivos combinan una computadora de campo con el sistema operativo Microsoft Windows Mobile, asimismo incorpora Bluetooth para poder conectarse sin cables a otros dispositivos. Para capturar datos GPS con el colector de mano GeoExplorer, se debe tener instalado un software de campo en el dispositivo. Como es el software TerraSync y el software Pathfinder en la computadora para integrar los datos del equipo a la computadora y viceversa

Adicionalmente se contó con los siguientes instrumentos topográficos

- Bípode o bi-pie topográfico
- Bastón topográfico con nivel incorporado
- Cámara fotográfica
- Braquet para sujeción de GPS
- Antena aérea Zephyr L1/I2
- Antena aérea mini
- Antena aérea Huracán (Huracane)
- Cables de transferencia de datos
- Cable para antena de tipo SMB – TNC

Para dar validez y confiabilidad procedo a detallar las especificaciones técnicas de los equipos empleados en las pruebas realizadas.

GEOEXPLORER GEO XT 2005 (1)

“ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Físicas

El tamaño es de 21,5 cm x 9,9 cm x 7,7 cm (8,5 pulgadas x 3,9 pulgadas x 3,0 pulgadas)

Peso de 0.78 kg (1.76 libras) con la batería

Procesador es un Procesador Intel PXA-270 X-Escala de 416 MHz

Memoria, su capacidad es de 64 MB de RAM y 512 MB de memoria Flash interna

Alimentación

Bajo (sin GPS o luz de fondo) 1.5 vatios (3)

Normal (con GPS y luz de fondo) 2.7 vatios

Alto (con GPS, retroiluminación, Bluetooth y LAN inalámbrica) 3.7 Vatios/ hora

Batería Interna 7500 mAh de iones de litio, recargable en la unidad 27,8 vatios-hora

Ambiental

Temperatura

Operando de -10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F)

Almacenamiento de -20 °C a +70 °C (-4 °F a 158 °F)

Carcasa, resistente al polvo y al viento resistente al polvo según IP 54

Resistente al deslizamiento, resistente a golpes y vibraciones.

Entrada y salida

Comunicaciones con Bluetooth (4), LAN inalámbrica 802.11b

Entrada USB v1.1 compliant (5) a través del módulo de soporte

Serial a través del adaptador de clip opcional DE9

Ethernet 10/100 Base T compatible mediante módulo de soporte

Monitor es TFT exterior avanzado, 240 x 320 píxeles de 65,536 colores, con retroiluminación

Audio con micrófono y altavoz, grabación y reproducción

Sistema de comunicación; Pantalla táctil, teclado virtual del panel de entrada suave (SIP)

11 teclas de control de hardware, software de reconocimiento de escritura a mano

Eventos, advertencias y notificaciones del sistema de audio

GPS

Canales, con 12 canales (código L1 y portadora)

Integrado en tiempo real SBAS (1)

Frecuencia de actualización 1 Hz

Tiempo para la primera fijación es de 30 segundos (típico)

Precisión (hrMS) (6) después de la corrección diferencial

Código postprocesado es sub-métrico

Portadora postprocesado (2)

Con 5 minutos de rastreo de satélites es de 30 cm

Con 10 minutos de seguimiento de los satélites es de 20 cm

Con 20 minutos de rastreo de satélites. Es de 10 cm

Con 45 minutos de rastreo de satélites es de 1 cm

En tiempo real (fuente SBAS1) es sub-métrico.

Nota:

1. SBAS (sistema de aumento basado en satélite). Incluye WAAS (Wide Area Augmentation System) disponible sólo en Norteamérica. Y EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System) disponible sólo en Europa.
2. La precisión varía con la proximidad a la estación base en +5 ppm. La capacidad del portador de 45 minutos sólo se aplica al software GPS Pathfinder Office
3. El consumo de energía variará dependiendo del uso de la radio.
4. Las aprobaciones de tipo Bluetooth y LAN inalámbrica son específicas de cada país. Las computadoras portátiles de la serie GeoExplorer 2005 tienen la aprobación de Bluetooth y LAN inalámbrica en los Estados Unidos y la UE. Para otros países, consulte a su distribuidor local.
5. Totalmente compatible con los ordenadores USB v2.0.
6. Requiere que los datos se recojan con un mínimo de 4 satélites, PDOP máximo de 6, SNR mínimo de 39 dBHz, elevación mínima de 15 grados y condiciones razonables de multitrayecto. Condiciones ionos-féricas, señales de trayectos múltiples o por obstrucción del cielo.

Los edificios o la copa de árboles pesados pueden degradar la precisión al interferir con la recepción de la señal. La precisión varía con la proximidad a la estación base en +1 ppm para el post procesamiento y en tiempo real".
(www.Trimble.com)

Traducido por el tesista.

GEO XH 2008 GEOEXPLORER (2)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Físico

Tamaño; Es de 21,5 cm x 9,9 cm x 7,7 cm (8,5 pulgadas x 3,9 pulgadas x 3,0 pulgadas)

Peso; es de 0.81 kg (1.79 libras) con la batería

Procesador; es de 520 MHz Marvell PXA-270 Procesador XScale

Memoria; de 128 MB de RAM y 1 GB de memoria interna de almacenamiento flash Interno

Batería interna de 7500 mAh de iones de litio 27,8 vatios-hora, recargable en la unidad

Consumo de energía

Bajo (sin GPS o luz de fondo) 1.8 Vatios

Normal (con GPS y retroiluminación) 3.2 vatios

Alta (con GPS, retroiluminación, Bluetooth y LAN inalámbrica) (2) 4.3 vatios.

Ambiental

Temperatura de funcionamiento -20 °C a +60 °C (-4 °F a 140 °F)

Temperatura de almacenamiento -30 °C a +70 °C (-22 °F a 158 °F)

Cubierta A prueba de polvo y resistente a las fuertes lluvias eólicas según el estándar IP 65, resistente al deslizamiento, resistente a golpes y vibraciones.

Entrada y salida

Expansión Ranura para tarjeta SD (tarjetas de almacenamiento SD o SDHC)

Monitor TFT de 8,9 cm (3,5 pulgadas) VGA (480 x 640 píxeles), 16 bits (65,536) colores.

Retroiluminación LED Interfaz Pantalla táctil, 10 teclas de control de hardware, LED de estado de la alimentación Eventos del sistema de audio, avisos y notificaciones

Soft Input Panel (SIP) teclado virtual y software de reconocimiento de escritura a mano

Audio; Micrófono y altavoz, utilidades de grabación y reproducción

Radios (3) Bluetooth 1.2, LAN inalámbrica 802.11b / g

GPS

Canales 26 (12 código L1 y portadora, 12 portadora L2, 2 SBAS)

Integrado en tiempo real SBAS (1) (seguimiento de dos canales)

Velocidad de actualización 1 Hz

Tiempo para la primera fijación. 30 segundos (típico)

Precisión (HRMS) (4) después de la corrección diferencial

Posicionamiento en tiempo real

H-Star (5) con antena interna (dentro de una red VRS, o <80 km). Subfoot (<30 cm)

H-Star (5) con antena Tornado opcional

Línea de base corta (dentro de una red VRS, o <30 km) 10 cm

Línea de base larga (30-80 km Subfoot (<30 cm)

Correcciones de código (SBAS (1) o fuente de corrección externa) submétrico

Posicionamiento post procesado

H-Estrella precisión horizontal. 10 cm + 1 ppm (6)

Portadora post proceso precisión con 45 minutos seguimiento de los satélites 1 cm + 2 ppm (7)

Código postprocesado 50 cm

NOTA:

1. SBAS (sistema de aumento basado en satélite). Incluye WAAS disponible sólo en Norteamérica, EGNOS disponible sólo en Europa y MSAS disponible sólo en Japón.
2. El consumo de energía variará dependiendo del uso de la radio.
3. Las aprobaciones de tipo Bluetooth y LAN inalámbrica son específicas de cada país. Las computadoras portátiles de la serie GeoExplorer 2008 tienen la aprobación de Bluetooth y LAN inalámbrica en los Estados Unidos y en la mayoría de los países europeos. Para obtener más información, consulte a su distribuidor local.
4. Precisión al cuadrado medio de la raíz horizontal, 1-sigma (63%). Excepto en las condiciones en que la mayoría de las señales GPS se ven afectadas por árboles, edificios u otros objetos. Excepto cuando se utilizan correcciones de VRS, la precisión varía con la proximidad a la estación base en +1 ppm para el post procesamiento de código y en tiempo real.
5. La precisión especificada en H-Star se logra típicamente en 2 minutos. Requiere que los datos se recojan mediante el software de campo de Trimble.

6. Los siguientes factores aumentan la disponibilidad de decímetros (10 cm / 4 pulgadas) de precisión después de procesamiento H-Star: mayor tiempo transcurrido controlando los datos de la fase portadora L1 / L2 ininterrumpida, el uso de la antena Tornado externa opcional, el seguimiento de más satélites con mediciones L2, la distancia más corta a la (s) estación (es) base y el uso de más Estaciones base para el post-procesamiento.
7. La capacidad de portadora de 45 minutos sólo se aplica al software GPS Pathfinder Office y está limitada a 10 km de la estación base. (Trimble, <http://www.gsiworks.com/GeoXH%20Handheld.pdf>, s.f.)

GEO 7X GEOEXPLORER (3)

“ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Mediciones

- Tecnología Trimble R-Track
- Avanzado chip Trimble Maxwell™ (6) GNSS topográfico personalizado con 220 canales
- Correlacionador múltiple de alta precisión para mediciones GNSS de pseudodistancia
- Medidas de pseudodistancia brutas, sin filtrar ni suavizar, que generan resultados con poco 'ruido', error por múltiple trayectoria bajo, correlación total muy rápida y alta respuesta dinámica
- Medidas de fase portadora GNSS de muy bajo nivel de ruido con una precisión de <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Razones señal ruido en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- Rastreo simultáneo de señales de satélites actuales:
 - GPS: L1C/A, L2C, L2E (método de Trimble para el rastreo de L2P)
 - GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A (solo GLONASS M), L2P
 - SBAS1 (WAAS/EGNOS/MSAS): L1C/A
- 1 Hz (posicionamiento), (5) Hz (replanteo)
- Almacenamiento de datos de 1 Hz

Posicionamiento GNSS diferencial de código (2), (3)

Horizontal 0,25 m + 1 ppm RMS

Vertical 0,50 m + 1 ppm RMS

Precisión de posicionamiento diferencial SBAS (4), típico <5 m 3DRMS

Mediciones GNSS estáticas y estáticas rápidas (antena GNSS externa) (2)

Horizontal 3 mm + 0,5 ppm RMS

Vertical 3,5 mm + 0,5 ppm RMS

Medición cinemática en tiempo real (2), (3)**Línea base individual <30 km**

Horizontal (antena GNSS externa) 10 mm + 1 ppm RMS

Vertical (antena GNSS externa) 15 mm + 1 ppm RMS

Horizontal (antena GNSS interna) 25 mm + 1,2 ppm RMS

Vertical (antena GNSS interna) 40 mm + 1,5 ppm RMS

RTK de red

Horizontal (antena GNSS externa) 10 mm + 0,5 ppm RMS

Vertical (antena GNSS externa) 15 mm + 0,5 ppm RMS

Horizontal (antena GNSS interna) 25 mm + 1 ppm RMS

Vertical (antena GNSS interna) 40 mm + 1 ppm RMS

Tiempo de inicialización⁵ Típico de <8 segundos

Confiabilidad en la inicialización⁶ Típica de >99,9%

Sensores de orientación⁷ giroscopio de 3 ejes, magnetómetro, acelerómetro

Precisión del rumbo $\pm 1,5^\circ$

Precisión de la inclinación $\pm 0,5^\circ$

Precisión del rolido $\pm 0,5^\circ$

Sensor de distancia módulo de telémetro láser

Protocolos de comunicación NMEA o propiedad de Trimble

Alcance pasivo Hasta 120 m

Alcance reflectante Hasta 200 m Precisión⁸ $\pm 0,05$ m

Precisión del alcance 0,01 m

Especificaciones eléctricas

CPU, Texas Instruments DM3730 1 GHz + GPU

Memoria de 4 GB memoria de usuario + ranura de tarjeta SD (hasta 32 GB),
256 MB de RAM.

a. Almacenamiento externo SD/SDHC hasta 32 GB

- b. Tipo de batería: Li-ión recargable y extraíble
 - i. Capacidad de la batería: 11'1 V, 2'5 AH
 - ii. Tiempo de carga: 4 horas (típico)
- c. Tiempo de funcionamiento de la batería por batería (antena GNSS interna / externa) (7)
 - i. Solo GNSS: 9,5 / 8,0 horas
 - ii. GNSS y VRS por Wi-Fi: 8,5 / 7,5 horas
 - iii. GNSS y VRS por módem celular: 6,5 / 6,0 horas
 - iv. Tiempo de Standby (antena GNSS externa desconectada): 50 días
- d. Botones y controles: Tecla de encendido, teclas de aplicación izquierda y derecha, tecla de la cámara
- e. Conectores y entradas: Altavoz y micrófono interno, conector mini USB, conector DE-(9) en serie mediante convertidor USB a serial opcional, conector de alimentación externa, conector SIM, conector de tarjeta SDHC
- f. Cámara:
 - i. Modo congelado: Enfoque automático de 5 MP
 - ii. Formato de imagen congelada: JPG
 - iii. Modo Video: Hasta resolución VGA
 - iv. Formato de archivo de video: WMV con audio
 - Wi-Fi 802.11b/g
 - Perfiles Bluetooth BT 2.0 +EDR (SPP, OPP, FTP, PAN, A2DP, DUN, HID)
- g. Pantalla:
 - i. Tipo: LCD transflectiva con LED de retroiluminación
 - ii. Tamaño: 4,2 pulgadas (diagonal)
 - iii. Resolución: 480x640
 - iv. Luminancia: 280 cd/m²

NOTA:

1. SBAS (Sistema de Ampliación Basado en Satélites). Incluye WAAS (Sistema de Ampliación de Área Extendida) disponible en América del Norte solamente; EGNOS (Servicio Superpuesto de Navegación

Geostacionario Europeo) disponible sólo en Europa, y MSAS (Sistemas de Ampliación Basados en Satélites MTSAT) sólo disponibles en Japón.

2. La precisión y confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías tales como trayectoria múltiple, obstrucciones, geometría de los satélites y condiciones atmosféricas. Siga siempre los métodos de trabajo recomendados.
3. La precisión de medición de los puntos medidos con el colector de mano dependerá del flujo de trabajo del usuario. Para obtener los mejores resultados de posicionamiento, se recomienda usar una antena externa GNSS y un jalón de grado topográfico.
4. Depende del funcionamiento del sistema WAAS/EGNOS/MSAS.
5. Puede verse afectado por las condiciones atmosféricas, las señales de trayectoria múltiple, las obstrucciones y la geometría de los satélites.
6. Puede verse afectado por las condiciones atmosféricas, las señales de trayectoria múltiple, y la geometría de los satélites. La confiabilidad de inicialización se controla continuamente a fin de asegurar la más alta calidad.
7. Sigma 1. La precisión y la confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías debido a la calidad de la calibración del sensor, la temperatura y la presencia de interferencias magnéticas locales. Siga siempre los métodos de trabajo recomendados.
8. Sigma 1, @ 20 C, a tarjeta de grises kodak a 55 m.
9. El receptor funcionará normalmente a -40° C y las baterías internas a -20° C. El tiempo de ejecución real variará según las condiciones de uso". (Trimble, s.f.)

3.6. Plan de recolección y Procesamiento de Datos

3.6.1. Acciones Previas

3.6.1.1. Definición de los Puntos Geodésicos

1. Punto geodésico de Limacpampa Grande fue seleccionado por que presenta coordenadas ya establecidas, fácil identificable y confiable y fue tomado por el IGN (Instituto geográfico Nacional), además tiene un alto tránsito vehicular

lo que podría afectar las mediciones echas con el GPS, además presentaba edificios y casas circundantes

2. El punto geodésico de Cachimayo, localizado en la misma plaza del mismo nombre, el cual presenta poco tráfico cercano y es más alejado de la ciudad de Cusco, además está más lejano a la antena base utilizado para la presente tesis, también se obtuvo las coordenadas geográficas y fue identificable, posee la placa geodésica respectiva
3. El punto geodésico de Manuel Prado, el cual viene a ser un intermedio de los dos anteriores, presenta poco tráfico vehicular, presenta un par de edificios circundantes y es de intermedia lejanía a la antena base utilizada en el presente trabajo de investigación

3.6.1.2. Recomendaciones para la instalación del equipo

Para la instalación del equipo:

En un punto de toma, se deberá, primero instalar el bípode con el bastón topográfico, que este nivelado, posteriormente se colocará la antena seleccionada, en seguida se conecta el cable a la antena respectiva, finalmente se instalará o conectará el cable de la antena al equipo GPS.

Si se usa braquet de sujeción este deberá conectarse primero al equipo, para luego ser conectado al bastón topográfico.

3.6.1.3. Recomendaciones para la toma de datos

Al encender mirar la hora y fecha, para cerciorarse que el aparato este operativo y configurado

Para una correcta toma de datos, al prender el equipo y abrir el programa TerraSync, se deberá esperar que capte y localice los satélites un par de minutos, el número de satélites es importante, por lo menos deberá tener 4 satélites, recomendando siempre mayor numero.

Trabajar con un archivo por día para una posterior corrección.

La batería tiene duración todo el día, se recomienda no usar

el aparato hasta que se consuma su batería por completo, el GPS indicara, cuando la batería esta baja.

En status o estado mirar el PDOP (Position Dilution of Precisión) es un valor que indica cuando una geometría es buena por lo tanto un valor bajo indica una buena precisión

3.6.1.4. Identificación de 3 puntos Geodésicos ya conocidos

Los cuales detallo a continuación:

1. PUNTO GEODÉSICO I (PLAZA MANUEL PRADO)

ESTABLECIDA Y REALIZADO POR: Instituto Geográfico Nacional (DIRECCIÓN DE GEODESIA)

NOMBRE: MPC 23

LOCALIDAD: CUSCO

UBICACIÓN: **PLAZA MANUEL PRADO**

CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: Disco de bronce de 5 cm de Diámetro

ESTE (X) WGS-84 180 438,857

NORTE (Y) WGS-84 8 502 994,634

ALTURA ELIPSOIDAL: 3380,001 m

ELEVACIÓN (EGM 2008) 3333,693 m

ZONA UTM 19

ORDEN C

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional (DIRECCIÓN DE GEODESIA) descripción monográfica.

Figura 1: Punto Geodésico I (Plaza Manuel Prado)



Fuente: Propia

2. Punto Geodésico II (Plaza de Armas de Cachimayo)

ESTABLECIDA Y REALIZADO POR: Instituto Geográfico Nacional
(DIRECCIÓN DE GEODESIA)

CÓDIGO DE PLACA	HITO 078
CÓDIGO DE UBIGEO PROVINCIAL	0803
NOMBRE DE LA PROVINCIA	ANTA
CÓDIGO DE UBIGEO DISTRITAL	080303
NOMBRE DE DISTRITO	CACHIMAYO
FECHA DE LEVANTAMIENTO	07/12/2012
ESTE (X) WGS-84	817447.4663
NORTE (Y) WGS-84	8508145.733
COORDENADAS (Z) EGM	3435.1314
ZONA UTM	18L
ORDEN	C

REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL HITO Plaza De Armas De Cachimayo

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional.

Figura 2: Punto Geodésico II (Plaza de Armas de Cachimayo)



Fuente: Propia

3. PUNTO GEODÉSICO III (LIMACPAMPA GRANDE)

ESTABLECIDA Y REALIZADO POR: Instituto Geográfico Nacional
(DIRECCIÓN DE GEODESIA)

NOMBRE: MPC 12

LOCALIDAD: CUSCO

UBICACIÓN: **LIMACPAMPA GRANDE**

CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: DISCO DE BRONCE DE 5 CM
DE DIÁMETRO

ESTE (X) WGS-84 178083,307 m

NORTE (Y) WGS-84 8503440,259 m

ALTURA ELIPSOIDAL: 3427,195 m

ELEVACIÓN (EGM 2008) 3380,963 m

ZONA UTM 19

ORDEN C

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional (DIRECCIÓN DE
GEODESIA) DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA.

Figura 3: Punto Geodésico III (Limacpampa Grande)



Fuente: Propia

3.6.2. Prueba preliminar (Inicialización)

Esta prueba PRELIMINAR se realizó en la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco y Plazoleta Manuel Prado, utilizando como datos los puntos geodésicos ya conocidos; Se realizó utilizando un equipo geo 7x sin antena aérea, realizando 5 tomas de datos las cuales presento a continuación:

Tabla 1: Puntos Geodésicos

PUNTOS GEODÉSICOS YA CONOCIDOS		
WGS 84		
	PUNTO	PLAZA MANUEL PRADO
X	180438.8570	
Y	8502994.6340	
Z	3380.0010	
PSAD 56		
	PUNTO DE CONTROL	CERCANO AL CENTRO DE IDIOMAS
X	179799.3500	
Y	8503513.6800	
Z	NO	
WGS 84		
	PUNTO DE CONTROL	TRICENTENARIO
X	179684.6800	
Y	8503203.6800	
Z	3391.8880	A. Elipsoidal
PSAD 56		
	PUNTO DE CONTROL	PLAZA TRICENTENARIO
X	179877.3100	
Y	8503577.8200	
Z	NO	

FUENTE: Sector Energía Y Minas INGEMMET. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Punto De Control Geodésico- UNSAAC agosto 2009 Cusco – Perú. Y INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (DIRECCIÓN DE GEODESIA)

Tabla 2: Prueba Preliminar 1

PRUEBA PRELIMINAR			1		
LUGAR			PLAZA MANUEL PRADO		
DATUM			WGS 84		
EQUIPO			GEO 7X		
	COORDENADAS PUNTO GEODÉSICO IGN	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO 7X SIN CORREGIR	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS GEO 7X SIN CORREGIR	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO 7X CORREGIDO	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS GEO 7X CORREGIDO
X	180438.8570	180438.2952	0.5618	180438.9216	-0.0646
Y	8502994.6340	8502994.8004	-0.1664	8502994.5855	0.0485
Z	3380.0010	3384.4311	-4.4301	3380.0159	-0.0149

Fuente: Propia

Tabla 3: Prueba Preliminar 2

PRUEBA PRELIMINAR			2		
LUGAR			PLAZA MANUEL PRADO		
DATUM			WGS 84		
EQUIPO			GPS GARMIN 76S		
	COORDENADAS PUNTO GEODÉSICO IGN	COORDENADAS TOMADAS CON GPS CAMINANTE 76S GARMIN	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS 76S		
X	180438.8570	180436.3700	2.4870		
Y	8502994.6340	8502994.9200	-0.2860		
Z	3380.0010	3356.0000	24.0010		

Fuente: Propia

Tabla 4: Prueba Preliminar 3

PRUEBA PRELIMINAR			3		
LUGAR			UNSAAC (PARQUE TRICENTENARIO)		
DATUM			WGS 84		
EQUIPO			GEO 7X		
	COORDENADAS PUNTO GEODÉSICO IGN	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X SIN CORREGIR	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS GEO 7X SIN CORREGIR	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X CORREGIDO	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS GEO 7X CORREGIDO
X	179684.68	179685.0377	-0.3577	179684.5088	0.1712
Y	8503203.68	8503203.3216	0.3584	8503204.2466	-0.5666
Z	3391.888	3394.1156	-2.2276	3391.9203	-0.0323
SEGUNDA MEDICIÓN					
X	179684.68	179684.7362	-0.0562	179684.4995	0.1805
Y	8503203.68	8503203.2322	0.4478	8503203.8464	-0.1664
Z	3391.888	3393.8167	-1.9287	3390.9514	0.9366

Fuente: Propia

Tabla 5: Prueba Preliminar 4

PRUEBA PRELIMINAR			4		
LUGAR			UNSAAC (PARQUE TRICENTENARIO)		
DATUM			PRO SAD 56		
EQUIPO			GEO 7X		
	COORDENADAS PUNTO GEODÉSICO	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X SIN CORREGIR	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL IGN CON EL GPS GEO 7X SIN CORREGIR	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X CORREGIDO	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL CON EL GPS GEO 7X CORREGIDO
X	179877.3100	179878.8597	-1.5497	179877.9494	-0.6394
Y	8503577.8200	8503574.1506	3.6694	8503575.3685	2.4515
Z	NO	3305.1128		3303.1300	
DATUM			WGS 84		
X	179684.6800	179685.2491	-0.5691	179684.3387	0.3413
Y	8503203.6800	8503202.8025	0.8775	8503204.0202	-0.3402
Z	3391.8880	3393.9256	-2.0376	3391.9428	-0.0548

Fuente: Propia

Tabla 6: Prueba Preliminar 5

PRUEBA PRELIMINAR			5		
LUGAR			ADYACENTE AL CENTRO DE IDIOMAS		
DATUM			PRO SAD 56		
EQUIPO			GEO 7X		
	COORDENADAS PUNTO GEODÉSICO	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X SIN CORREGIR	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO CON EL GPS GEO 7X SIN CORREGIR	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GEO7X CORREGIDO	DIFERENCIA DEL PUNTO GEODÉSICO DEL CON EL GPS GEO 7X CORREGIDO
X	179799.3500	179808.3080	-8.9580	179806.8700	-7.5200
Y	8503513.6800	8503501.6450	12.0350	8503505.0918	8.5882
Z	NO	3303.9407		3303.9606	

Fuente: Propia

Los resultados están en metros

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Presentación y Análisis de Resultados Descripción

El crecimiento de los mercados emergentes, la creciente urbanización, los cambios demográficos de la población, los retos que plantea el cambio climático son nuevos factores que tomar en cuenta en la construcción y sobre todo la parte legal, vale decir la ubicación exacta del lugar a iniciar una obra y/o proyecto, es uno de los aspectos más relevantes e iniciales en todo proyecto a tomar con suma importancia.

El empleo del GPS diferencial (GeoExplorer) constituye una solución a múltiples problemas que se presentan y/o se pueden presentar en la ciudad o departamento del Cusco, así como se puede ampliar a todo el Perú, ya que existen múltiples ventajas en cuanto a tiempo a largo plazo, mejores estimaciones en cuanto a tiempos, costos y trabajo a realizar. Por lo tanto, a una mejor estimación final del costo y tiempo de la obra y /o proyecto en mención.

Este instrumento de fácil uso puede contribuir y sin duda contribuirá, a diferentes áreas de la ingeniería civil, siempre y cuando se difunda el uso y el manejo de estos equipos para el desarrollo de nuestra región y por ende de nuestro País

Aplicando el uso de equipos GPS diferencial (GeoExplorer) se hizo varios ensayos en los tres puntos geodésicos como son: Limacpampa Grande, Plaza Manuel prado, Plaza de Armas de Cachimayo, pertenecientes al departamento de Cusco. Y la ratificación de resultados en la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco

4.2. Procesamiento de datos

Después de recolectar y tomar los datos en los tres puntos geodésicos, se procedió al procesamiento de los datos utilizando los softwares mencionados a continuación:

Windows Mobile. Este software permite configurar nuevas asociaciones, sincronizar contenido y datos con cualquier dispositivo que ejecute Windows Mobile, tal es el caso de los equipos Geoexplorer empleados

Windows Mobile es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles como es el caso de los GPS.

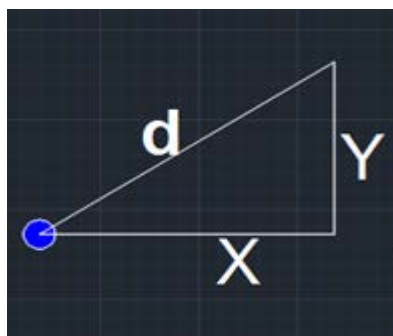
Pathfinder Office, es el software que sirve para transmitir los datos del GPS a la computadora, para luego realizar la corrección diferencial (post proceso) y posteriormente realizar la exportación de los datos a programas como **Excel** o **AutoCAD**

4.3. Análisis de Datos

Programas como: TerraSync y pathfinder, como también se efectuará mediante la estadística descriptiva y la estadística inferencial cuyos resultados se presentan mediante tablas y figuras.

El análisis se realizó obteniendo los datos extraídos del programa Pathfinder los mismos que posteriormente se copiaron en el programa Excel para un mejor análisis.

Figura 4: Distancia al Punto Geodésico



Fuente: Propia

A continuación, se muestra cuadros en Excel los cuales contienen la información más relevante para posteriormente realizar el análisis de resultados.

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XT 2005
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 10

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	180436.4712	8502997.6113	3396.7482	10s
2	180439.2871	8502994.3919	3380.5467	30s
3	180439.2450	8502994.4329	3380.7169	1min
4	180439.2351	8502994.2772	3380.8688	2min
5	180439.1011	8502994.1133	3380.7832	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
				d	d	d	SUMA	
1	2.3858	-2.9773	-16.7472	10s	3.815	381.528	1674.720	2056.248
2	-0.4301	0.2421	-0.5457	30s	0.494	49.356	54.570	103.926
3	-0.3880	0.2011	-0.7159	1min	0.437	43.702	71.590	115.292
4	-0.3781	0.3568	-0.8678	2min	0.520	51.987	86.780	138.767
5	-0.2441	0.5207	-0.7822	5min	0.575	57.508	78.220	135.728
total					584.080	1965.880	2549.960	
Prom.					116.816	393.176		
Máx.					381.528	1674.720		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	180438.9099	8502994.5856	3379.5089	10s
2	180438.9654	8502994.5408	3379.6441	30s
3	180438.7995	8502994.5963	3380.0601	1min
4	180438.6532	8502994.6208	3380.4912	2min
5	180438.5303	8502994.5962	3380.5450	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0529	0.0484	0.4921	10s	0.072	7.170	49.210	56.380
2	-0.1084	0.0932	0.3569	30s	0.143	14.296	35.690	49.986
3	0.0575	0.0377	-0.0591	1min	0.069	6.876	5.910	12.786
4	0.2038	0.0132	-0.4902	2min	0.204	20.423	49.020	69.443
5	0.3267	0.0378	-0.5440	5min	0.329	32.888	54.400	87.288
total					81.652	194.230	275.882	
Prom.					16.330	38.846		
Máx.					32.888	54.400		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XT 2005
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATO: FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 11,10

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	180439.2902	8502994.4984	3381.9318	10s
2	180439.3494	8502994.3904	3381.2591	30s
3	180438.9736	8502994.8153	3383.1959	1min
4	180439.0043	8502994.7173	3382.7690	2min
5	180437.7750	8502995.9225	3388.4239	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.4332	0.1356	-1.9308	10s	0.454	45.393	193.080	238.473
2	-0.4924	0.2436	-1.2581	30s	0.549	54.936	125.810	180.746
3	-0.1166	-0.1813	-3.1949	1min	0.216	21.556	319.490	341.046
4	-0.1473	-0.0833	-2.7680	2min	0.169	16.922	276.800	293.722
5	1.0820	-1.2885	-8.4229	5min	1.683	168.254	842.290	1010.544
				total	307.061	1757.470	2064.531	
				Prom.	61.412	351.494		
				Máx.	168.254	842.290		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	180439.0424	8502994.4569	3379.4256	10s
2	180438.9567	8502994.5017	3379.7377	30s
3	180438.9312	8502994.4910	3379.8652	1min
4	180438.8387	8502994.5092	3380.5433	2min
5	180438.7850	8502994.4710	3380.1918	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.1854	0.1771	0.5754	10s	0.256	25.639	57.540	83.179
2	-0.0997	0.1323	0.2633	30s	0.166	16.566	26.330	42.896
3	-0.0742	0.1430	0.1358	1min	0.161	16.110	13.580	29.690
4	0.0183	0.1248	-0.5423	2min	0.126	12.613	54.230	66.843
5	0.0720	0.1630	-0.1908	5min	0.178	17.819	19.080	36.899
				total	88.749	170.760	259.509	
				Prom.	17.750	34.152		
				Máx.	25.639	57.540		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO **EQUIPO** : GEO XT 2005
DIA : 18 DE ENERO 2017 **SOFTWARE** : TERRASYNC 3.20
TOMA DE DATO : FUENTE PROPIA **ANTENA** : ZEPHYR L1/L2
PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S **Nro. De SATÉLITES CAPTADOS** : 9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180439.1690	8502994.5055	3382.3834	30s 9sat
2	180439.2099	8502994.5533	3382.2888	10s
3	180439.2232	8502994.5778	3382.2764	5s
4	180439.2653	8502994.6250	3382.2615	1min
5	180439.3920	8502994.7338	3382.1271	2min 9sat

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.3120	0.1285	-2.3824	30s 9sat	0.337	33.743	238.240	271.983
2	-0.3529	0.0807	-2.2878	10s	0.362	36.201	228.780	264.981
3	-0.3662	0.0562	-2.2754	5s	0.370	37.049	227.540	264.589
4	-0.4083	0.0090	-2.2605	1min	0.408	40.840	226.050	266.890
5	-0.5350	-0.0998	-2.1261	2min 9sat	0.544	54.423	212.610	267.033
				total	202.255	1133.220	1335.475	
				Prom.	40.451	226.644		
				Máx.	54.423	238.240		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8572	8502994.5854	3380.3446	30s 9sat
2	180438.8829	8502994.6125	3380.3330	10s
3	180438.8939	8502994.5939	3380.4332	5s
4	180438.9080	8502994.5962	3380.4656	1min
5	180438.8693	8502994.5106	3380.4500	2min 9sat

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0002	0.0486	-0.3436	30s 9sat	0.049	4.860	34.360	39.220
2	-0.0259	0.0215	-0.3320	10s	0.034	3.366	33.200	36.566
3	-0.0369	0.0401	-0.4322	5s	0.054	5.449	43.220	48.669
4	-0.0510	0.0378	-0.4646	1min	0.063	6.348	46.460	52.808
5	-0.0123	0.1234	-0.4490	2min 9sat	0.124	12.401	44.900	57.301
				total	32.425	202.140	234.565	
				Prom.	6.485	40.428		
				Máx.	12.401	46.460		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS: FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180439.3123	8502993.4826	3377.6459	10s
2	180439.3146	8502993.5383	3377.6167	30s
3	180439.2422	8502993.5845	3377.2871	1min
4	180439.1273	8502993.6075	3377.0716	2min
5	180438.9644	8502993.7903	3378.5450	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.4553	1.1514	2.3551	10s	1.238	123.815	235.510	359.325
2	-0.4576	1.0957	2.3843	30s	1.187	118.742	238.430	357.172
3	-0.3852	1.0495	2.7139	1min	1.118	111.796	271.390	383.186
4	-0.2703	1.0265	2.9294	2min	1.061	106.149	292.940	399.089
5	-0.1074	0.8437	1.4560	5min	0.851	85.051	145.600	230.651
				total	545.553	1183.870	1729.423	
				Prom.	109.111	236.774		
				Máx.	123.815	292.940		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.9016	8502994.6129	3380.1285	10s
2	180438.9070	8502994.6111	3380.1757	30s
3	180438.8963	8502994.6097	3380.2074	1min
4	180438.8912	8502994.6291	3380.1042	2min
5	180438.9408	8502994.6485	3380.1770	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0446	0.0211	-0.1275	10s	0.049	4.934	12.750	17.684
2	-0.0500	0.0229	-0.1747	30s	0.055	5.499	17.470	22.969
3	-0.0393	0.0243	-0.2064	1min	0.046	4.621	20.640	25.261
4	-0.0342	0.0049	-0.1032	2min	0.035	3.455	10.320	13.775
5	-0.0838	-0.0145	-0.1760	5min	0.085	8.505	17.600	26.105
				total	27.013	78.780	105.793	
				Prom.	5.403	15.756		
				Máx.	8.505	20.640		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATO: : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180439.5906	8502994.8035	3383.1775	10s
2	180439.7718	8502994.7788	3383.0870	30s
3	180439.8177	8502994.8342	3382.9289	1min
4	180440.4693	8502994.8365	3383.9438	2min
5	180440.2379	8502994.9208	3383.9779	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.7336	-0.1695	-3.1765	10s	0.753	75.293	317.650	392.943
2	-0.9148	-0.1448	-3.0860	30s	0.926	92.619	308.600	401.219
3	-0.9607	-0.2002	-2.9279	1min	0.981	98.134	292.790	390.924
4	-1.6123	-0.2025	-3.9428	2min	1.625	162.497	394.280	556.777
5	-1.3809	-0.2868	-3.9769	5min	1.410	141.037	397.690	538.727
				total	569.579	1711.010	2280.589	
				Prom.	113.916	342.202		
				Máx.	162.497	397.690		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8694	8502994.6246	3380.1689	10s
2	180438.8943	8502994.6270	3380.1838	30s
3	180438.8784	8502994.6255	3380.2009	1min
4	180438.9473	8502994.6367	3380.2282	2min
5	180438.9535	8502994.6384	3380.1748	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.0124	0.0094	-0.1679	10s	0.016	1.556	16.790	18.346
2	-0.0373	0.0070	-0.1828	30s	0.038	3.795	18.280	22.075
3	-0.0214	0.0085	-0.1999	1min	0.023	2.303	19.990	22.293
4	-0.0903	-0.0027	-0.2272	2min	0.090	9.034	22.720	31.754
5	-0.0965	-0.0044	-0.1738	5min	0.097	9.660	17.380	27.040
				total	26.348	95.160	121.508	
				Prom.	5.270	19.032		
				Máx.	9.660	22.720		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATO: FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 7

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.9907	8502994.3044	3381.2911	10s
2	180439.0447	8502994.4542	3381.4827	30s
3	180439.0513	8502994.4842	3381.4216	1min
4	180439.1924	8502994.5363	3381.1720	2min
5	180439.1542	8502994.3534	3381.2970	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.1337	0.3296	-1.2901	10s	0.356	35.569	129.010	164.579
2	-0.1877	0.1798	-1.4817	30s	0.260	25.992	148.170	174.162
3	-0.1943	0.1498	-1.4206	1min	0.245	24.534	142.060	166.594
4	-0.3354	0.0977	-1.1710	2min	0.349	34.934	117.100	152.034
5	-0.2972	0.2806	-1.2960	5min	0.409	40.873	129.600	170.473
				total	161.902	665.940	827.842	
				Prom.	32.380	133.188		
				Máx.	40.873	148.170		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8878	8502994.6051	3380.0502	10s
2	180438.8882	8502994.5930	3380.0929	30s
3	180438.8750	8502994.6059	3380.1470	1min
4	180438.8889	8502994.6181	3380.2269	2min
5	180438.9313	8502994.6363	3380.2275	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.0308	0.0289	-0.0492	10s	0.042	4.224	4.920	9.144
2	-0.0312	0.0410	-0.0919	30s	0.052	5.152	9.190	14.342
3	-0.0180	0.0281	-0.1460	1min	0.033	3.337	14.600	17.937
4	-0.0319	0.0159	-0.2259	2min	0.036	3.564	22.590	26.154
5	-0.0743	-0.0023	-0.2265	5min	0.074	7.434	22.650	30.084
				total	23.711	73.950	97.661	
				Prom.	4.742	14.790		
				Máx.	7.434	22.650		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.71 P.E.
 TOMA DE DATO: FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8286	8502994.1825	3379.8980	10s
2	180438.7817	8502994.1676	3379.9489	30s
3	180438.9117	8502994.2391	3379.8095	1min
4	180439.0819	8502994.0945	3379.3351	2min
5	180439.2608	8502993.8794	3377.8379	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0284	0.4515	0.1030	10s	0.452	45.239	10.300	55.539
2	0.0753	0.4664	0.0521	30s	0.472	47.244	5.210	52.454
3	-0.0547	0.3949	0.1915	1min	0.399	39.867	19.150	59.017
4	-0.2249	0.5395	0.6659	2min	0.585	58.450	66.590	125.040
5	-0.4038	0.7546	2.1631	5min	0.856	85.585	216.310	301.895
total					276.385	317.560	593.945	
Prom.					55.277	63.512		
Max.					85.585	216.310		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8580	8502994.6143	3380.1481	10s
2	180438.8462	8502994.6044	3380.1231	30s
3	180438.8514	8502994.6275	3380.0931	1min
4	180438.8893	8502994.6573	3380.0390	2min
5	180438.9274	8502994.7152	3379.9634	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0010	0.0197	-0.1471	10s	0.020	1.973	14.710	16.683
2	0.0108	0.0296	-0.1221	30s	0.032	3.151	12.210	15.361
3	0.0056	0.0065	-0.0921	1min	0.009	0.858	9.210	10.068
4	-0.0323	-0.0233	-0.0380	2min	0.040	3.983	3.800	7.783
5	-0.0704	-0.0812	0.0376	5min	0.107	10.747	3.760	14.507
total					20.711	43.690	64.401	
Prom.					4.142	8.738		
Max.					10.747	14.710		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.71 P.E.
 TOMA DE DATO: FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180440.9996	8502994.9898	3385.6998	10s
2	180439.7146	8502994.8489	3382.0637	30s
3	180439.5152	8502994.8078	3381.6509	1min
4	180439.6195	8502994.7094	3381.4349	2min
5	180439.6630	8502994.5985	3381.5166	5min

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-2.1426	-0.3558	-5.6988	10s	2.172	217.194	569.880	787.074
2	-0.8576	-0.2149	-2.0627	30s	0.884	88.412	206.270	294.682
3	-0.6582	-0.1738	-1.6499	1min	0.681	68.076	164.990	233.066
4	-0.7625	-0.0754	-1.4339	2min	0.766	76.622	143.390	220.012
5	-0.8060	0.0355	-1.5156	5min	0.807	80.678	151.560	232.238
total					530.982	1236.090	1767.072	
Prom.					106.196	247.218		
Máx.					217.194	569.880		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8835	8502994.6302	3380.1798	10s
2	180438.8470	8502994.5928	3380.1924	30s
3	180438.8363	8502994.5502	3380.1812	1min
4	180438.8864	8502994.4698	3380.2819	2min
5	180438.9475	8502994.4940	3380.2788	5min

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.0265	0.0038	-0.1788	10s	0.027	2.677	17.880	20.557
2	0.0100	0.0412	-0.1914	30s	0.042	4.240	19.140	23.380
3	0.0207	0.0838	-0.1802	1min	0.086	8.632	18.020	26.652
4	-0.0294	0.1642	-0.2809	2min	0.167	16.681	28.090	44.771
5	-0.0905	0.1400	-0.2778	5min	0.167	16.670	27.780	44.450
total					48.900	110.910	159.810	
Prom.					9.780	22.182		
Máx.					16.681	28.090		

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.71 F
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES : 7

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180439.3151	8502994.4138	3382.1396	10s
2	180439.3859	8502994.5365	3382.0490	30s
3	180439.3532	8502994.5313	3381.9826	1min
4	180439.3393	8502994.5355	3382.0368	2min
5	180438.9600	8502994.5294	3381.5783	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.4581	0.2202	-2.1386	10s	0.508	50.828	213.860	264.688
2	-0.5289	0.0975	-2.0480	30s	0.538	53.781	204.800	258.581
3	-0.4962	0.1027	-1.9816	1min	0.507	50.672	198.160	248.832
4	-0.4823	0.0985	-2.0358	2min	0.492	49.226	203.580	252.806
5	-0.1030	0.1046	-1.5773	5min	0.147	14.680	157.730	172.410
				total	219.186	978.130	1197.316	
				Prom.	43.837	195.626		
				Máx.	53.781	213.860		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8628	8502994.6369	3380.1571	10s
2	180438.8021	8502994.6225	3380.0999	30s
3	180438.8367	8502994.6034	3380.0582	1min
4	180438.8155	8502994.6040	3380.1131	2min
5	180438.8087	8502994.6342	3380.2203	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0058	-0.0029	-0.1561	10s	0.006	0.648	15.610	16.258
2	0.0549	0.0115	-0.0989	30s	0.056	5.609	9.890	15.499
3	0.0203	0.0306	-0.0572	1min	0.037	3.672	5.720	9.392
4	0.0415	0.0300	-0.1121	2min	0.051	5.121	11.210	16.331
5	0.0483	-0.0002	-0.2193	5min	0.048	4.830	21.930	26.760
				total	19.881	64.360	84.241	
				Prom.	3.976	12.872		
				Máx.	5.609	21.930		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.81
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES : 16,17

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.7346	8502993.1047	3379.8952	10s
2	180438.5010	8502993.2050	3379.4381	30s
3	180438.9650	8502993.2028	3380.4388	1min
4	180439.0407	8502993.4358	3380.4841	2min
5	180439.2111	8502993.6126	3380.9157	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.1224	1.5293	0.1058	10s	1.534	153.419	10.580	163.999
2	0.3560	1.4290	0.5629	30s	1.473	147.268	56.290	203.558
3	-0.1080	1.4312	-0.4378	1min	1.435	143.527	43.780	187.307
4	-0.1837	1.1982	-0.4831	2min	1.212	121.220	48.310	169.530
5	-0.3541	1.0214	-0.9147	5min	1.081	108.104	91.470	199.574
total					673.538	250.430	923.968	
Prom.					134.708	50.086		
Máx.					153.419	91.470		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8997	8502994.6173	3380.1547	10s
2	180438.9080	8502994.6309	3380.1227	30s
3	180438.9069	8502994.6143	3380.1321	1min
4	180438.8984	8502994.6213	3380.1343	2min
5	180438.8497	8502994.6330	3380.1899	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.0427	0.0167	-0.1537	10s	0.046	4.585	15.370	19.955
2	-0.0510	0.0031	-0.1217	30s	0.051	5.109	12.170	17.279
3	-0.0499	0.0197	-0.1311	1min	0.054	5.365	13.110	18.475
4	-0.0414	0.0127	-0.1333	2min	0.043	4.330	13.330	17.660
5	0.0073	0.0010	-0.1889	5min	0.007	0.737	18.890	19.627
total					20.126	72.870	92.996	
Prom.					4.025	14.574		
Máx.					5.365	18.890		

PUNTO GEODESICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.81 P
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES : 16
 COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180439.6688	8502994.7936	3382.3150	10s
2	180439.6800	8502994.8050	3383.0750	30s
3	180439.5774	8502994.8720	3383.2854	1min
4	180438.9538	8502994.7061	3381.9351	2min
5	180439.1892	8502994.6257	3381.9721	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	-0.8118	-0.1596	-2.3140	10s	0.827	82.734	231.400	314.134
2	-0.8230	-0.1710	-3.0740	30s	0.841	84.058	307.400	391.458
3	-0.7204	-0.2380	-3.2844	1min	0.759	75.870	328.440	404.310
4	-0.0968	-0.0721	-1.9341	2min	0.121	12.070	193.410	205.480
5	-0.3322	0.0083	-1.9711	5min	0.332	33.230	197.110	230.340
total					287.962	1257.760	1545.722	
Prom.					57.592	251.552		
Máx.					84.058	328.440		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8892	8502994.6026	3380.1014	10s
2	180438.8830	8502994.6118	3380.0886	30s
3	180438.8757	8502994.6406	3380.0348	1min
4	180438.8765	8502994.6481	3380.0337	2min
5	180438.8873	8502994.6251	3380.0129	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	-0.0322	0.0314	-0.1004	10s	0.045	4.498	10.040	14.538
2	-0.0260	0.0222	-0.0876	30s	0.034	3.419	8.760	12.179
3	-0.0187	-0.0066	-0.0338	1min	0.020	1.983	3.380	5.363
4	-0.0195	-0.0141	-0.0327	2min	0.024	2.406	3.270	5.676
5	-0.0303	0.0089	-0.0119	5min	0.032	3.158	1.190	4.348
total					15.464	26.640	42.104	
Prom.					3.093	5.328		
Máx.					4.498	10.040		

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

LUGAR : URB. MANUEL PRADO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 18 DE ENERO 2017 SOFTWARE ERRASYNC 5.81 P.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 14

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 1

X	Y	Z
180438.857	8502994.634	3380.001

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.9994	8502994.6711	3382.9532	10s
2	180439.1179	8502994.5664	3381.8879	30s
3	180439.2239	8502994.4349	3382.2180	1min
4	180439.3934	8502994.3908	3382.9170	2min
5	180440.3979	8502994.4718	3383.9887	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.1424	-0.0371	-2.9522	10s	0.147	14.715	295.220	309.935
2	-0.2609	0.0676	-1.8869	30s	0.270	26.952	188.690	215.642
3	-0.3669	0.1991	-2.2170	1min	0.417	41.744	221.700	263.444
4	-0.5364	0.2432	-2.9160	2min	0.589	58.896	291.600	350.496
5	-1.5409	0.1622	-3.9877	5min	1.549	154.941	398.770	553.711
total					297.248	1395.980	1693.228	
Prom.					59.450	279.196		
Máx.					154.941	398.770		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	180438.8857	8502994.6386	3380.0809	10s
2	180438.9016	8502994.6577	3380.0701	30s
3	180438.9080	8502994.6866	3380.1467	1min
4	180438.9195	8502994.7242	3380.1127	2min
5	180438.9257	8502994.6886	3380.0390	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0287	-0.0046	-0.0799	10s	0.029	2.907	7.990	10.897
2	-0.0446	-0.0237	-0.0691	30s	0.051	5.051	6.910	11.961
3	-0.0510	-0.0526	-0.1457	1min	0.073	7.326	14.570	21.896
4	-0.0625	-0.0902	-0.1117	2min	0.110	10.974	11.170	22.144
5	-0.0687	-0.0546	-0.0380	5min	0.088	8.775	3.800	12.575
total					35.033	44.440	79.473	
Prom.					7.007	8.888		
Máx.					10.974	14.570		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEOXT 2005
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 10,11

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817448.0944	8508144.8177	3435.1557	10s
2	817447.7601	8508144.8990	3436.1493	30s
3	817447.5595	8508145.0614	3436.4290	1min
4	817447.5092	8508145.0464	3436.1693	2min
5	817447.3781	8508144.7730	3435.8313	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA		x,y	x,y	z	x,y,z
1	-0.6281	0.9153	-0.0243	10s	d	d	d	SUMA
					1.110	111.008	2.430	113.438
2	-0.2938	0.8340	-1.0179	30s	0.884	88.424	101.790	190.214
3	-0.0932	0.6716	-1.2976	1min	0.678	67.804	129.760	197.564
4	-0.0429	0.6866	-1.0379	2min	0.688	68.794	103.790	172.584
5	0.0882	0.9600	-0.6999	5min	0.964	96.404	69.990	166.394
					total	432.434	407.760	840.194
					Prom.	86.487	81.552	
					Máx.	111.008	129.760	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.7095	8508145.4824	3435.4443	10s
2	817447.7145	8508145.5502	3435.6180	30s
3	817447.7256	8508145.6571	3435.7546	1min
4	817447.7203	8508145.6028	3435.5230	2min
5	817447.5148	8508145.3925	3435.3185	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA		x,y	x,y	z	x,y,z
1	-0.2432	0.2506	-0.3129	10s	d	d	d	SUMA
					0.349	34.921	31.290	66.211
2	-0.2482	0.1828	-0.4866	30s	0.308	30.825	48.660	79.485
3	-0.2593	0.0759	-0.6232	1min	0.270	27.018	62.320	89.338
4	-0.2540	0.1302	-0.3916	2min	0.285	28.543	39.160	67.703
5	-0.0485	0.3405	-0.1871	5min	0.344	34.394	18.710	53.104
					total	155.700	200.140	355.840
					Prom.	31.140	40.028	
					Máx.	34.921	62.320	

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEOXT 2005
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,10,9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817448.3359	8508144.3661	3436.0290	10s
2	817448.0211	8508144.4710	3435.3235	30s
3	817448.0272	8508144.4527	3435.1201	1min
4	817448.1004	8508144.5587	3434.9900	2min
5	817447.9415	8508144.6041	3435.2717	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.8696	1.3669	-0.8976	10s	1.620	162.007	89.760	251.767
2	-0.5548	1.2620	-0.1921	30s	1.379	137.857	19.210	157.067
3	-0.5609	1.2803	0.0113	1min	1.398	139.778	1.130	140.908
4	-0.6341	1.1743	0.1414	2min	1.335	133.456	14.140	147.596
5	-0.4752	1.1289	-0.1403	5min	1.225	122.484	14.030	136.514
				total	695.581	138.270	833.851	
				Prom.	139.116	27.654		
				Máx.	162.007	89.760		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4965	8508145.5535	3434.7240	10s
2	817447.4684	8508145.5306	3434.7967	30s
3	817447.5311	8508145.4506	3434.8559	1min
4	817447.7788	8508145.5236	3434.7299	2min
5	817447.6045	8508145.7502	3434.5231	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.0302	0.1795	0.4074	10s	0.182	18.202	40.740	58.942
2	-0.0021	0.2024	0.3347	30s	0.202	20.241	33.470	53.711
3	-0.0648	0.2824	0.2755	1min	0.290	28.974	27.550	56.524
4	-0.3125	0.2094	0.4015	2min	0.376	37.617	40.150	77.767
5	-0.1382	-0.0172	0.6083	5min	0.139	13.927	60.830	74.757
				total	118.961	202.740	321.701	
				Prom.	23.792	40.548		
				Máx.	37.617	60.830		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEOXT 2005
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,8,9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.6815	8508145.6468	3435.9215	10s
2	817447.5932	8508145.4262	3437.0483	30s
3	817447.5290	8508145.4054	3437.3084	1min
4	817447.4932	8508145.4056	3437.4124	2min
5	817447.6363	8508145.5018	3437.6938	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA		x,y	x,y	z	x,y,z
				d	d	d		SUMA
1	-0.2152	0.0862	-0.7901	10s	0.232	23.182	79.010	102.192
2	-0.1269	0.3068	-1.9169	30s	0.332	33.201	191.690	224.891
3	-0.0627	0.3276	-2.1770	1min	0.334	33.355	217.700	251.055
4	-0.0269	0.3274	-2.2810	2min	0.329	32.850	228.100	260.950
5	-0.1700	0.2312	-2.5624	5min	0.287	28.697	256.240	284.937
total					151.285	972.740	1124.025	
Prom.					30.257	194.548		
Máx..					33.355	256.240		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.4835	8508145.5016	3434.6852	10s
2	817447.3845	8508145.5375	3434.6765	30s
3	817447.3044	8508145.5709	3434.8752	1min
4	817447.3238	8508145.5948	3435.0114	2min
5	817447.3797	8508145.6244	3434.8843	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS					m	cm	cm	cm
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA		x,y	x,y	z	x,y,z
				d	d	d		SUMA
1	-0.0172	0.2314	0.4462	10s	0.232	23.204	44.620	67.824
2	0.0818	0.1955	0.4549	30s	0.212	21.192	45.490	66.682
3	0.1619	0.1621	0.2562	1min	0.229	22.910	25.620	48.530
4	0.1425	0.1382	0.1200	2min	0.199	19.851	12.000	31.851
5	0.0866	0.1086	0.2471	5min	0.139	13.890	24.710	38.600
total					101.047	152.440	253.487	
Prom.					20.209	30.488		
Máx..					23.204	45.490		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 11

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.3806	8508144.4023	3435.3152	10s
2	817447.4859	8508144.3705	3435.5184	30s
3	817447.3380	8508144.4323	3435.6267	1min
4	817447.2420	8508144.4473	3436.0877	2min
5	817447.2951	8508144.3396	3435.6120	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0857	1.3307	-0.1838	10s	1.333	133.346	18.380	151.726
2	-0.0196	1.3625	-0.3870	30s	1.363	136.264	38.700	174.964
3	0.1283	1.3007	-0.4953	1min	1.307	130.701	49.530	180.231
4	0.2243	1.2857	-0.9563	2min	1.305	130.512	95.630	226.142
5	0.1712	1.3934	-0.4806	5min	1.404	140.388	48.060	188.448
				total	671.211	250.300	921.511	
				Prom.	134.242	50.060		
				Máx.	140.388	95.630		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4451	8508145.6977	3435.1839	10s
2	817447.4346	8508145.6928	3435.2170	30s
3	817447.4445	8508145.6858	3435.2393	1min
4	817447.4008	8508145.6830	3435.1873	2min
5	817447.3781	8508145.6076	3435.1887	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0212	0.0353	-0.0525	10s	0.041	4.118	5.250	9.368
2	0.0317	0.0402	-0.0856	30s	0.051	5.120	8.560	13.680
3	0.0218	0.0472	-0.1079	1min	0.052	5.199	10.790	15.989
4	0.0655	0.0500	-0.0559	2min	0.082	8.240	5.590	13.830
5	0.0882	0.1254	-0.0573	5min	0.153	15.331	5.730	21.061
				total	38.008	35.920	73.928	
				Prom.	7.602	7.184		
				Máx.	15.331	10.790		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 10

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4946	8508145.0828	3436.0999	10s
2	817447.5635	8508145.0045	3436.1184	30s
3	817447.5707	8508144.8695	3436.0597	1min
4	817447.4629	8508144.6330	3435.9256	2min
5	817447.7884	8508144.6665	3435.8688	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.0283	0.6502	-0.9685	10s	0.651	65.082	96.850	161.932
2	-0.0972	0.7285	-0.9870	30s	0.735	73.496	98.700	172.196
3	-0.1044	0.8635	-0.9283	1min	0.870	86.979	92.830	179.809
4	0.0034	1.1000	-0.7942	2min	1.100	110.001	79.420	189.421
5	-0.3221	1.0665	-0.7374	5min	1.114	111.408	73.740	185.148
total					446.964	441.540	888.504	
Prom.					89.393	88.308		
Máx.					111.408	98.700		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4443	8508145.6894	3435.1466	10s
2	817447.4162	8508145.6748	3435.1323	30s
3	817447.3974	8508145.6471	3435.1377	1min
4	817447.4277	8508145.5745	3435.1985	2min
5	817447.4786	8508145.6011	3435.2147	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0220	0.0436	-0.0152	10s	0.049	4.884	1.520	6.404
2	0.0501	0.0582	-0.0009	30s	0.077	7.679	0.090	7.769
3	0.0689	0.0859	-0.0063	1min	0.110	11.012	0.630	11.642
4	0.0386	0.1585	-0.0671	2min	0.163	16.313	6.710	23.023
5	-0.0123	0.1319	-0.0833	5min	0.132	13.247	8.330	21.577
total					53.135	17.280	70.415	
Prom.					10.627	3.456		
Máx.					16.313	8.330		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 7,8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.3935	8508145.4370	3435.3864	1min
2	817447.4087	8508145.4872	3435.5615	10s
3	817447.4136	8508145.5525	3435.5710	30s
4	817447.4234	8508145.6229	3435.4904	2min
5	817447.3422	8508145.5375	3435.1150	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	0.0728	0.2960	-0.2550	1min	0.305	30.482	25.500	55.982
2	0.0576	0.2458	-0.4301	10s	0.252	25.246	43.010	68.256
3	0.0527	0.1805	-0.4396	30s	0.188	18.804	43.960	62.764
4	0.0429	0.1101	-0.3590	2min	0.118	11.816	35.900	47.716
5	0.1241	0.1955	0.0164	5min	0.232	23.156	1.640	24.796
total					109.504	150.010	259.514	
Prom.					21.901	30.002		
Máx.					30.482	43.960		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4444	8508145.6168	3435.1178	1min
2	817447.4800	8508145.5762	3435.0568	10s
3	817447.4749	8508145.5659	3435.0631	30s
4	817447.4860	8508145.5932	3435.0880	2min
5	817447.4989	8508145.6217	3435.1304	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	0.0219	0.1162	0.0136	1min	0.118	11.825	1.360	13.185
2	-0.0137	0.1568	0.0746	10s	0.157	15.740	7.460	23.200
3	-0.0086	0.1671	0.0683	30s	0.167	16.732	6.830	23.562
4	-0.0197	0.1398	0.0434	2min	0.141	14.118	4.340	18.458
5	-0.0326	0.1113	0.0010	5min	0.116	11.598	0.100	11.698
total					70.012	20.090	90.102	
Prom.					14.002	4.018		
Máx.					16.732	7.460		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.71
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,10

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z	
1 817447.1064	8508144.8033	3435.8252	10s
2 817447.1204	8508144.8755	3435.8970	30s
3 817447.1748	8508144.8065	3435.7723	1min
4 817447.2777	8508144.6605	3435.3105	2min
5 817447.4530	8508144.7704	3435.2446	5min

6

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	0.3599	0.9297	-0.6938	10s	0.997	99.693	69.380	169.073
2	0.3459	0.8575	-0.7656	30s	0.925	92.464	76.560	169.024
3	0.2915	0.9265	-0.6409	1min	0.971	97.127	64.090	161.217
4	0.1886	1.0725	-0.1791	2min	1.089	108.896	17.910	126.806
5	0.0133	0.9626	-0.1132	5min	0.963	96.269	11.320	107.589
total					494.449	239.260	733.709	
Prom.					98.890	47.852		
Máx.					108.896	76.560		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z	
1 817447.4071	8508145.6456	3435.1493	10s
2 817447.3885	8508145.6646	3435.1478	30s
3 817447.4118	8508145.6676	3435.1502	1min
4 817447.3946	8508145.6915	3435.0904	2min
5 817447.4359	8508145.6967	3435.0863	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm
X	Y	Z			x,y	x,y	z	x,y,z
					d	d	d	SUMA
1	0.0592	0.0874	-0.0179	10s	0.106	10.556	1.790	12.346
2	0.0778	0.0684	-0.0164	30s	0.104	10.359	1.640	11.999
3	0.0545	0.0654	-0.0188	1min	0.085	8.513	1.880	10.393
4	0.0717	0.0415	0.0410	2min	0.083	8.284	4.100	12.384
5	0.0304	0.0363	0.0451	5min	0.047	4.735	4.510	9.245
total					42.448	13.920	56.368	
Prom.					8.490	2.784		
Máx.					10.556	4.510		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.71
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8,9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.6122	8508144.9189	3434.3361	10s
2	817447.6132	8508144.9364	3434.4429	30s
3	817447.6750	8508144.8759	3434.6329	1min
4	817447.6350	8508144.8673	3434.7007	2min
5	817447.7277	8508144.8849	3434.7731	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.1459	0.8141	0.7953	10s	0.827	82.707	79.530	162.237
2	-0.1469	0.7966	0.6885	30s	0.810	81.003	68.850	149.853
3	-0.2087	0.8571	0.4985	1min	0.882	88.214	49.850	138.064
4	-0.1687	0.8657	0.4307	2min	0.882	88.198	43.070	131.268
5	-0.2614	0.8481	0.3583	5min	0.887	88.747	35.830	124.577
				total	428.870	277.130	706.000	
				Prom.	85.774	55.426		
				Máx.	88.747	79.530		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.4350	8508145.6389	3435.0411	10s
2	817447.4446	8508145.5391	3435.1791	30s
3	817447.4073	8508145.5587	3434.8475	1min
4	817447.4301	8508145.6556	3435.0166	2min
5	817447.4293	8508145.6785	3435.0448	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0313	0.0941	0.0903	10s	0.099	9.917	9.030	18.947
2	0.0217	0.1939	-0.0477	30s	0.195	19.511	4.770	24.281
3	0.0590	0.1743	0.2839	1min	0.184	18.401	28.390	46.791
4	0.0362	0.0774	0.1148	2min	0.085	8.545	11.480	20.025
5	0.0370	0.0545	0.0866	5min	0.066	6.587	8.660	15.247
				total	62.961	62.330	125.291	
				Prom.	12.592	12.466		
				Máx.	19.511	28.390		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO **EQUIPO** : GEO XH 2008
DIA : 19 DE ENERO 2017 **SOFTWARE** : TERRASYNC 5.71
TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA **ANTENA** : ZEPHYR L1/L2
PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S **Nro. De SATÉLITES CAPT** : 8,9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			MPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.8209	8508145.8037	3437.3272	10s
2	817447.8758	8508145.7524	3437.6239	30s
3	817447.9388	8508145.7943	3437.5548	1min
4	817447.5741	8508145.6456	3437.8617	2min
5	817447.4835	8508145.6248	3437.7609	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.3546	-0.0707	-2.1958	10s	0.362	36.158	219.580	255.738
2	-0.4095	-0.0194	-2.4925	30s	0.410	40.996	249.250	290.246
3	-0.4725	-0.0613	-2.4234	1min	0.476	47.646	242.340	289.986
4	-0.1078	0.0874	-2.7303	2min	0.139	13.878	273.030	286.908
5	-0.0172	0.1082	-2.6295	5min	0.110	10.956	262.950	273.906
				total	149.634	1247.150	1396.784	
				Prom.	29.927	249.430		
				Máx.	47.646	273.030		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			MPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4192	8508145.6860	3435.0520	10s
2	817447.4050	8508145.6888	3435.0501	30s
3	817447.3975	8508145.6708	3435.0128	1min
4	817447.4114	8508145.6865	3435.1096	2min
5	817447.4807	8508145.7016	3435.1669	5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0471	0.0470	0.0794	10s	0.067	6.654	7.940	14.594
2	0.0613	0.0442	0.0813	30s	0.076	7.557	8.130	15.687
3	0.0688	0.0622	0.1186	1min	0.093	9.275	11.860	21.135
4	0.0549	0.0465	0.0218	2min	0.072	7.195	2.180	9.375
5	-0.0144	0.0314	-0.0355	5min	0.035	3.454	3.550	7.004
				total	34.135	33.660	67.795	
				Prom.	6.827	6.732		
				Máx.	9.275	11.860		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 14

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z	
1	817447.5611	8508144.5447	3434.8292 10s
2	817447.4639	8508144.5789	3434.7490 30s
3	817447.1159	8508144.7177	3435.5452 1min
4	817447.2463	8508144.8456	3435.5659 2min
5	817447.5746	8508144.9959	3435.5515 5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm
				x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA
1	-0.0948	1.1883	0.3022 10s	1.192	119.208	30.220	149.428
2	0.0024	1.1541	0.3824 30s	1.154	115.410	38.240	153.650
3	0.3504	1.0153	-0.4138 1min	1.074	107.406	41.380	148.786
4	0.2200	0.8874	-0.4345 2min	0.914	91.426	43.450	134.876
5	-0.1083	0.7371	-0.4201 5min	0.745	74.501	42.010	116.511
total				507.952	195.300	703.252	
Prom.				101.590	39.060		
Máx.				119.208	43.450		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z	
1	817447.4073	8508145.6779	3435.1611 10s
2	817447.4266	8508145.6794	3435.1809 30s
3	817447.4456	8508145.7131	3435.1837 1min
4	817447.4932	8508145.7197	3435.1284 2min
5	817447.5205	8508145.7138	3435.0505 5min

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm
				x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA
1	0.0590	0.0551	-0.0297 10s	0.081	8.073	2.970	11.043
2	0.0397	0.0536	-0.0495 30s	0.067	6.670	4.950	11.620
3	0.0207	0.0199	-0.0523 1min	0.029	2.871	5.230	8.101
4	-0.0269	0.0133	0.0030 2min	0.030	3.001	0.300	3.301
5	-0.0542	0.0192	0.0809 5min	0.058	5.750	8.090	13.840
total				26.365	21.540	47.905	
Prom.				5.273	4.308		
Máx.				8.073	8.090		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 14,15,16

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.4995	8508144.4761	3436.6842	10s
2	817447.7585	8508144.6593	3436.5727	30s
3	817447.7069	8508144.9545	3436.7507	1min
4	817447.6566	8508145.2275	3436.0231	2min
5	817448.0814	8508145.4228	3435.6007	5min

RESULTADO EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0332	1.2569	-1.5528	10s	1.257	125.734	155.280	281.014
2	-0.2922	1.0737	-1.4413	30s	1.113	111.275	144.130	255.405
3	-0.2406	0.7785	-1.6193	1min	0.815	81.483	161.930	243.413
4	-0.1903	0.5055	-0.8917	2min	0.540	54.013	89.170	143.183
5	-0.6151	0.3102	-0.4693	5min	0.689	68.889	46.930	115.819
				total	441.395	597.440	1038.835	
				Prom.	88.279	119.488		
				Máx.	125.734	161.930		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	817447.4705	8508145.7198	3435.1884	10s
2	817447.4833	8508145.7164	3435.1790	30s
3	817447.4923	8508145.7132	3435.1650	1min
4	817447.4789	8508145.7831	3435.1605	2min
5	817447.4292	8508145.7779	3435.1233	5min

RESULTADO EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.0042	0.0132	-0.0570	10s	0.014	1.385	5.700	7.085
2	-0.0170	0.0166	-0.0476	30s	0.024	2.376	4.760	7.136
3	-0.0260	0.0198	-0.0336	1min	0.033	3.268	3.360	6.628
4	-0.0126	-0.0501	-0.0291	2min	0.052	5.166	2.910	8.076
5	0.0371	-0.0449	0.0081	5min	0.058	5.824	0.810	6.634
				total	18.020	17.540	35.560	
				Prom.	3.604	3.508		
				Máx.	5.824	5.700		

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO)

LUGAR : CACHIMAYO EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 19 DE ENERO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 18S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 17,18

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 2

X	Y	Z	
817447.4663	8508145.733	3435.1314	EGN

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817448.2236	8508144.7886	3434.8463	10s
2	817448.1351	8508144.8213	3435.0690	30s
3	817448.0527	8508144.9038	3434.9029	1min
4	817447.9363	8508144.9717	3434.6271	2min
5	817447.6331	8508145.1123	3436.4201	5min

				m	cm	cm	cm	
RESULTADOS	EN CENTÍMETROS			x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.7573	0.9444	0.2851	10s	1.211	121.053	28.510	149.563
2	-0.6688	0.9117	0.0624	30s	1.131	113.070	6.240	119.310
3	-0.5864	0.8292	0.2285	1min	1.016	101.560	22.850	124.410
4	-0.4700	0.7613	0.5043	2min	0.895	89.469	50.430	139.899
5	-0.1668	0.6207	-1.2887	5min	0.643	64.272	128.870	193.142
				total	489.425	236.900	726.325	
				Prom.	97.885	47.380		
				Máx.	121.053	128.870		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	817447.4526	8508145.7013	3435.1911	10s
2	817447.4625	8508145.7130	3435.2183	30s
3	817447.5022	8508145.7276	3435.1622	1min
4	817447.5247	8508145.7392	3435.1595	2min
5	817447.4690	8508145.7268	3435.1655	5min

				m	cm	cm	cm	
RESULTADOS	EN CENTÍMETROS			x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0137	0.0317	-0.0597	10s	0.035	3.453	5.970	9.423
2	0.0038	0.0200	-0.0869	30s	0.020	2.036	8.690	10.726
3	-0.0359	0.0054	-0.0308	1min	0.036	3.630	3.080	6.710
4	-0.0584	-0.0062	-0.0281	2min	0.059	5.873	2.810	8.683
5	-0.0027	0.0062	-0.0341	5min	0.007	0.676	3.410	4.086
				total	15.669	23.960	39.629	
				Prom.	3.134	4.792		
				Máx.	5.873	8.690		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XT 2005
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 6,7,8,7

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
	X	Y	Z	
1	178083.1806	8503439.5802	3428.6451	10s
2	178083.2083	8503439.6089	3428.5986	30s
3	178083.1704	8503439.6299	3428.3644	1min.
4	178083.3782	8503439.8191	3429.4458	2min.
5	178083.2939	8503439.8485	3429.3732	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.1264	0.6788	-1.4501	10s	0.690	69.047	145.010	214.057
2	0.0987	0.6501	-1.4036	30s	0.658	65.755	140.360	206.115
3	0.1366	0.6291	-1.1694	1min.	0.644	64.376	116.940	181.316
4	-0.0712	0.4399	-2.2508	2min.	0.446	44.562	225.080	269.642
5	0.0131	0.4105	-2.1782	5min.	0.411	41.071	217.820	258.891
total					284.811	845.210	1130.021	
Prom.					56.962	169.042		
Máx..					69.047	225.080		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

	COORDENADAS			TIEMPO DE LA TOMA
	X	Y	Z	
1	178083.2106	8503440.0258	3426.9533	10s
2	178083.1264	8503440.0223	3426.7472	30s
3	178083.1013	8503440.0747	3426.4683	1min.
4	178083.1697	8503440.2272	3427.3603	2min.
5	178083.1785	8503440.1635	3427.0689	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0964	0.2332	0.2417	10s	0.252	25.234	24.170	49.404
2	0.1806	0.2367	0.4478	30s	0.298	29.773	44.780	74.553
3	0.2057	0.1843	0.7267	1min.	0.276	27.619	72.670	100.289
4	0.1373	0.0318	-0.1653	2min.	0.141	14.093	16.530	30.623
5	0.1285	0.0955	0.1261	5min.	0.160	16.010	12.610	28.620
total					112.729	170.760	283.489	
Prom.					22.546	34.152		
Máx..					29.773	72.670		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XT 2005
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8,9,10,9,8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178084.0187	8503440.8522	3431.7592	10s
2	178082.9109	8503440.3154	3428.4162	30s
3	178082.1919	8503441.1469	3434.0971	1min.
4	178082.8340	8503440.2043	3429.4102	2min.
5	178083.0825	8503440.0329	3429.2514	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.7117	-0.5932	-4.5642	10s	0.927	92.650	456.420	549.070
2	0.3961	-0.0564	-1.2212	30s	0.400	40.010	122.120	162.130
3	1.1151	-0.8879	-6.9021	1min.	1.425	142.542	690.210	832.752
4	0.4730	0.0547	-2.2152	2min.	0.476	47.615	221.520	269.135
5	0.2245	0.2261	-2.0564	5min.	0.319	31.862	205.640	237.502
				total	354.679	1695.910	2050.589	
				Prom.	70.936	339.182		
				Máx..	142.542	690.210		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178082.0977	8503440.2562	3423.2130	10s
2	178082.4858	8503440.4539	3425.5657	30s
3	178082.5941	8503440.4538	3425.9148	1min.
4	178082.8734	8503440.2904	3425.9449	2min.
5	178083.0197	8503440.1774	3426.4158	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	1.2093	0.0028	3.9820	10s	1.209	120.930	398.200	519.130
2	0.8212	-0.1949	1.6293	30s	0.844	84.401	162.930	247.331
3	0.7129	-0.1948	1.2802	1min.	0.739	73.904	128.020	201.924
4	0.4336	-0.0314	1.2501	2min.	0.435	43.474	125.010	168.484
5	0.2873	0.0816	0.7792	5min.	0.299	29.866	77.920	107.786
				total	352.575	892.080	1244.655	
				Prom.	70.515	178.416		
				Máx..	120.930	398.200		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XT 2005
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 3.20
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.1043	8503440.4081	3427.1947	10s
2	178083.5682	8503440.1950	3428.5838	30s
3	178083.6501	8503440.0514	3428.9408	1min.
4	178083.6059	8503439.9987	3429.0842	2min.
5	178083.3752	8503440.2510	3428.5801	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.2027	-0.1491	0.0003	10s	0.252	25.163	0.030	25.193
2	-0.2612	0.0640	-1.3888	30s	0.269	26.893	138.880	165.773
3	-0.3431	0.2076	-1.7458	1min.	0.401	40.102	174.580	214.682
4	-0.2989	0.2603	-1.8892	2min.	0.396	39.636	188.920	228.556
5	-0.0682	0.0080	-1.3851	5min.	0.069	6.867	138.510	145.377
total					138.660	640.920	779.580	
Prom.					27.732	128.184		
Máx..					40.102	188.920		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.2151	8503440.5275	3427.1682	10s
2	178083.1924	8503440.5727	3426.7822	30s
3	178083.1745	8503440.5195	3426.7155	1min.
4	178083.2563	8503440.3276	3426.9427	2min.
5	178083.2262	8503440.2170	3426.9149	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0919	-0.2685	0.0268	10s	0.284	28.379	2.680	31.059
2	0.1146	-0.3137	0.4128	30s	0.334	33.398	41.280	74.678
3	0.1325	-0.2605	0.4795	1min.	0.292	29.226	47.950	77.176
4	0.0507	-0.0686	0.2523	2min.	0.085	8.530	25.230	33.760
5	0.0808	0.0420	0.2801	5min.	0.091	9.106	28.010	37.116
total					108.640	145.150	253.790	
Prom.					21.728	29.030		
Máx..					33.398	47.950		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 4.1
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 7,6,5

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178084.1240	8503439.9412	3431.7684	10s
2	178084.1397	8503439.9436	3431.8029	30s
3	178084.0565	8503439.8579	3431.3301	1min.
4	178083.6916	8503440.0055	3430.2781	2min.
5	178083.8580	8503440.1166	3429.5788	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.8170	0.3178	-4.5734	10s	0.877	87.663	457.340	545.003
2	-0.8327	0.3154	-4.6079	30s	0.890	89.043	460.790	549.833
3	-0.7495	0.4011	-4.1351	1min.	0.850	85.008	413.510	498.518
4	-0.3846	0.2535	-3.0831	2min.	0.461	46.063	308.310	354.373
5	-0.5510	0.1424	-2.3838	5min.	0.569	56.910	238.380	295.290
				total	364.687	1878.330	2243.017	
				Prom.	72.937	375.666		
				Máx..	89.043	460.790		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.3008	8503440.2626	3426.9690	10s
2	178083.3110	8503440.2619	3426.9849	30s
3	178083.3213	8503440.2452	3426.9975	1min.
4	178083.3489	8503440.2803	3427.0484	2min.
5	178083.3474	8503440.2608	3427.0142	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	0.0062	-0.0036	0.2260	10s	0.007	0.717	22.600	23.317
2	-0.0040	-0.0029	0.2101	30s	0.005	0.494	21.010	21.504
3	-0.0143	0.0138	0.1975	1min.	0.020	1.987	19.750	21.737
4	-0.0419	-0.0213	0.1466	2min.	0.047	4.700	14.660	19.360
5	-0.0404	-0.0018	0.1808	5min.	0.040	4.044	18.080	22.124
				total	11.943	96.100	108.043	
				Prom.	2.389	19.220		
				Máx..	4.700	22.600		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 4.1
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 7

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178082.9462	8503440.1664	3429.9395	10s
2	178082.9921	8503440.1574	3429.3422	30s
3	178083.0638	8503440.1133	3428.7827	1min.
4	178083.1784	8503440.0129	3428.2079	2min.
5	178082.8712	8503439.8060	3426.5100	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.3608	0.0926	-2.7445	10s	0.372	37.249	274.450	311.699
2	0.3149	0.1016	-2.1472	30s	0.331	33.088	214.720	247.808
3	0.2432	0.1457	-1.5877	1min.	0.284	28.350	158.770	187.120
4	0.1286	0.2461	-1.0129	2min.	0.278	27.767	101.290	129.057
5	0.4358	0.4530	0.6850	5min.	0.629	62.859	68.500	131.359
				total	189.315	817.730	1007.045	
				Prom.	37.863	163.546		
				Máx.	62.859	274.450		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.2804	8503440.2657	3426.9897	10s
2	178083.2651	8503440.2611	3426.9533	30s
3	178083.2766	8503440.2596	3426.9805	1min.
4	178083.3081	8503440.2587	3426.9905	2min.
5	178083.3087	8503440.2173	3427.0105	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0266	-0.0067	0.2053	10s	0.027	2.743	20.530	23.273
2	0.0419	-0.0021	0.2417	30s	0.042	4.195	24.170	28.365
3	0.0304	-0.0006	0.2145	1min.	0.030	3.041	21.450	24.491
4	-0.0011	0.0003	0.2045	2min.	0.001	0.114	20.450	20.564
5	-0.0017	0.0417	0.1845	5min.	0.042	4.173	18.450	22.623
				total	14.266	105.050	119.316	
				Prom.	2.853	21.010		
				Máx.	4.195	24.170		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 4.1
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8
 COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.2566	8503439.5531	3427.8609	10s
2	178083.2962	8503439.5722	3427.8185	30s
3	178083.3407	8503439.5444	3427.6862	1min.
4	178083.3955	8503439.6086	3427.7346	2min.
5	178083.4108	8503439.6979	3428.2788	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0504	0.7059	-0.6659	10s	0.708	70.770	66.590	137.360
2	0.0108	0.6868	-0.6235	30s	0.687	68.688	62.350	131.038
3	-0.0337	0.7146	-0.4912	1min.	0.715	71.539	49.120	120.659
4	-0.0885	0.6504	-0.5396	2min.	0.656	65.639	53.960	119.599
5	-0.1038	0.5611	-1.0838	5min.	0.571	57.062	108.380	165.442
total					333.699	340.400	674.099	
Prom.					66.740	68.080		
Máx.					71.539	108.380		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.3010	8503440.2551	3427.0872	10s
2	178083.3194	8503440.2510	3427.0877	30s
3	178083.3031	8503440.2382	3427.1211	1min.
4	178083.2585	8503440.2270	3427.1288	2min.
5	178083.2690	8503440.2455	3427.1703	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0060	0.0039	0.1078	10s	0.007	0.716	10.780	11.496
2	-0.0124	0.0080	0.1073	30s	0.015	1.476	10.730	12.206
3	0.0039	0.0208	0.0739	1min.	0.021	2.116	7.390	9.506
4	0.0485	0.0320	0.0662	2min.	0.058	5.811	6.620	12.431
5	0.0380	0.0135	0.0247	5min.	0.040	4.033	2.470	6.503
total					14.151	37.990	52.141	
Prom.					2.830	7.598		
Máx.					5.811	10.780		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178082.5124	8503439.7374	3432.5769	10s
2	178082.5478	8503439.7964	3432.4856	30s
3	178082.6607	8503439.8619	3432.2984	1min.
4	178083.0046	8503439.9331	3431.3616	2min.
5	178083.1136	8503440.1144	3430.6951	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	0.7946	0.5216	-5.3819	10s	0.951	95.050	538.190	633.240
2	0.7592	0.4626	-5.2906	30s	0.889	88.904	529.060	617.964
3	0.6463	0.3971	-5.1034	1min.	0.759	75.855	510.340	586.195
4	0.3024	0.3259	-4.1666	2min.	0.445	44.459	416.660	461.119
5	0.1934	0.1446	-3.5001	5min.	0.241	24.148	350.010	374.158
total					328.415	2344.260	2672.675	
Prom.					65.683	468.852		
Máx..					95.050	538.190		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.3769	8503440.2877	3427.1520	10s
2	178083.3816	8503440.2909	3427.1977	30s
3	178083.3746	8503440.3096	3427.1381	1min.
4	178083.3184	8503440.3260	3427.1758	2min.
5	178083.2302	8503440.3472	3427.2061	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
1	-0.0699	-0.0287	0.0430	10s	0.076	7.556	4.300	11.856
2	-0.0746	-0.0319	-0.0027	30s	0.081	8.113	0.270	8.383
3	-0.0676	-0.0506	0.0569	1min.	0.084	8.444	5.690	14.134
4	-0.0114	-0.0670	0.0192	2min.	0.068	6.796	1.920	8.716
5	0.0768	-0.0882	-0.0111	5min.	0.117	11.695	1.110	12.805
total					42.605	13.290	55.895	
Prom.					8.521	2.658		
Máx..					11.695	5.690		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 9,8,9

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.2425	8503439.8409	3429.4250	10s
2	178083.4187	8503439.8836	3429.5242	30s
3	178083.3686	8503439.8561	3428.9265	1min.
4	178083.3260	8503439.9017	3429.2196	2min.
5	178083.5245	8503439.7670	3430.4299	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0645	0.4181	-2.2300	10s	0.423	42.305	223.000	265.305
2	-0.1117	0.3754	-2.3292	30s	0.392	39.167	232.920	272.087
3	-0.0616	0.4029	-1.7315	1min.	0.408	40.758	173.150	213.908
4	-0.0190	0.3573	-2.0246	2min.	0.358	35.780	202.460	238.240
5	-0.2175	0.4920	-3.2349	5min.	0.538	53.793	323.490	377.283
				total	211.803	1155.020	1366.823	
				Prom.	42.361	231.004		
				Máx..	53.793	323.490		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.2464	8503440.2324	3426.9092	10s
2	178083.2990	8503440.2225	3426.9058	30s
3	178083.3208	8503440.2212	3426.8556	1min.
4	178083.3310	8503440.2329	3426.9024	2min.
5	178083.3386	8503440.2577	3426.9624	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS				m	cm	cm	cm	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0606	0.0266	0.2858	10s	0.066	6.618	28.580	35.198
2	0.0080	0.0365	0.2892	30s	0.037	3.737	28.920	32.657
3	-0.0138	0.0378	0.3394	1min.	0.040	4.024	33.940	37.964
4	-0.0240	0.0261	0.2926	2min.	0.035	3.546	29.260	32.806
5	-0.0316	0.0013	0.2326	5min.	0.032	3.163	23.260	26.423
				total	21.087	143.960	165.047	
				Prom.	4.217	28.792		
				Máx..	6.618	33.940		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO XH 2008
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.02 S.E.
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 8

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.4539	8503440.0805	3428.4688	10s
2	178083.5038	8503440.0830	3428.5091	30s
3	178083.4871	8503439.9896	3428.4615	1min.
4	178083.3344	8503439.8117	3428.5015	2min.
5	178083.3543	8503439.8321	3428.6868	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

					m	cm	cm	cm
					x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.1469	0.1785	-1.2738	10s	0.231	23.117	127.380	150.497
2	-0.1968	0.1760	-1.3141	30s	0.264	26.402	131.410	157.812
3	-0.1801	0.2694	-1.2665	1min.	0.324	32.406	126.650	159.056
4	-0.0274	0.4473	-1.3065	2min.	0.448	44.814	130.650	175.464
5	-0.0473	0.4269	-1.4918	5min.	0.430	42.951	149.180	192.131
total					169.690	665.270	834.960	
Prom.					33.938	133.054		
Máx..					44.814	149.180		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.2936	8503440.2283	3427.0921	10s
2	178083.3122	8503440.2419	3427.1500	30s
3	178083.2981	8503440.2356	3427.1135	1min.
4	178083.2916	8503440.2366	3427.0537	2min.
5	178083.3306	8503440.1305	3427.0580	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

					m	cm	cm	cm
					x,y	x,y	z	x,y,z
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0134	0.0307	0.1029	10s	0.033	3.350	10.290	13.640
2	-0.0052	0.0171	0.0450	30s	0.018	1.787	4.500	6.287
3	0.0089	0.0234	0.0815	1min.	0.025	2.504	8.150	10.654
4	0.0154	0.0224	0.1413	2min.	0.027	2.718	14.130	16.848
5	-0.0236	0.1285	0.1370	5min.	0.131	13.065	13.700	26.765
total					23.424	50.770	74.194	
Prom.					4.685	10.154		
Máx..					13.065	14.130		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : AÉREA MINI
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 14,15,14

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.2540	8503440.0439	3426.0159	10s
2	178083.4148	8503439.9536	3427.4517	30s
3	178084.1971	8503440.5408	3432.6766	1min.
4	178084.3052	8503440.3104	3432.5804	2min.
5	178084.0928	8503439.7992	3430.0965	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0530	0.2151	1.1791	10s	0.222	22.153	117.910	140.063
2	-0.1078	0.3054	-0.2567	30s	0.324	32.387	25.670	58.057
3	-0.8901	-0.2818	-5.4816	1min.	0.934	93.364	548.160	641.524
4	-0.9982	-0.0514	-5.3854	2min.	1.000	99.952	538.540	638.492
5	-0.7858	0.4598	-2.9015	5min.	0.910	91.044	290.150	381.194
				total	338.900	1520.430	1859.330	
				Prom.	67.780	304.086		
				Máx.	99.952	548.160		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				TIEMPO DE LA TOMA
X	Y	Z		
1	178083.2513	8503440.2412	3426.9973	10s
2	178083.2358	8503440.2280	3427.0287	30s
3	178083.1784	8503440.2377	3427.1311	1min.
4	178083.1728	8503440.2177	3427.0545	2min.
5	178083.2693	8503440.2109	3427.0719	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	0.0557	0.0178	0.1977	10s	0.058	5.848	19.770	25.618
2	0.0712	0.0310	0.1663	30s	0.078	7.766	16.630	24.396
3	0.1286	0.0213	0.0639	1min.	0.130	13.035	6.390	19.425
4	0.1342	0.0413	0.1405	2min.	0.140	14.041	14.050	28.091
5	0.0377	0.0481	0.1231	5min.	0.061	6.111	12.310	18.421
				total	46.801	69.150	115.951	
				Prom.	9.360	13.830		
				Máx.	14.041	19.770		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : HURACÁN
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 10,11,12,14

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.4366	8503439.6868	3428.0913	10s
2	178083.4625	8503439.5680	3428.1088	30s
3	178083.4956	8503439.6811	3428.3510	1min.
4	178083.4476	8503439.8350	3427.8089	2min.
5	178083.3673	8503440.0460	3428.3401	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				RESULTADOS EN CENTÍMETROS				
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	-0.1296	0.5722	-0.8963	10s	0.587	58.669	89.630	148.299
2	-0.1555	0.6910	-0.9138	30s	0.708	70.828	91.380	162.208
3	-0.1886	0.5779	-1.1560	1min.	0.608	60.790	115.600	176.390
4	-0.1406	0.4240	-0.6139	2min.	0.447	44.670	61.390	106.060
5	-0.0603	0.2130	-1.1451	5min.	0.221	22.137	114.510	136.647
				total	257.095	472.510	729.605	
				Prom.	51.419	94.502		
				Máx..	70.828	115.600		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.2817	8503440.2521	3427.3574	10s
2	178083.2688	8503440.2474	3427.3791	30s
3	178083.2766	8503440.2797	3427.3382	1min.
4	178083.2524	8503440.3285	3427.3349	2min.
5	178083.2843	8503440.2987	3427.3235	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS				RESULTADOS EN CENTÍMETROS				
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
				d	d	d	SUMA	
1	0.0253	0.0069	-0.1624	10s	0.026	2.622	16.240	18.862
2	0.0382	0.0116	-0.1841	30s	0.040	3.992	18.410	22.402
3	0.0304	-0.0207	-0.1432	1min.	0.037	3.678	14.320	17.998
4	0.0546	-0.0695	-0.1399	2min.	0.088	8.838	13.990	22.828
5	0.0227	-0.0397	-0.1285	5min.	0.046	4.573	12.850	17.423
				total	23.704	75.810	99.514	
				Prom.	4.741	15.162		
				Máx..	8.838	18.410		

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

LUGAR : LIMACPAMPA GRANDE EQUIPO : GEO 7X
 DIA : 1 DE FEBRERO SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA ANTENA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCIÓN : WGS 84 ZONA 19S Nro. De SATÉLITES CAPTADOS : 14

COORDENADAS DEL PUNTO GEODÉSICO 3

X	Y	Z
178083.307	8503440.259	3427.195

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.6937	8503439.7904	3430.1561	10s
2	178083.6817	8503439.8245	3430.2195	30s
3	178083.7690	8503439.8254	3430.1066	1min.
4	178083.6107	8503439.7810	3430.3405	2min.
5	178083.3716	8503439.6600	3430.1907	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.3867	0.4686	-2.9611	10s	0.608	60.755	296.110	356.865
2	-0.3747	0.4345	-3.0245	30s	0.574	57.375	302.450	359.825
3	-0.4620	0.4336	-2.9116	1min.	0.634	63.360	291.160	354.520
4	-0.3037	0.4780	-3.1455	2min.	0.566	56.632	314.550	371.182
5	-0.0646	0.5990	-2.9957	5min.	0.602	60.247	299.570	359.817
total					298.370	1503.840	1802.210	
Prom.					59.674	300.768		
Máx..					63.360	314.550		

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			TIEMPO DE LA TOMA	
X	Y	Z		
1	178083.3518	8503440.2524	3427.2482	10s
2	178083.3829	8503440.2626	3427.2387	30s
3	178083.3798	8503440.2357	3427.2964	1min.
4	178083.4128	8503440.1950	3427.2522	2min.
5	178083.3468	8503440.2822	3427.2694	5min.

RESULTADOS EN CENTÍMETROS

				m	cm	cm	cm	
				x,y	x,y	z	x,y,z	
X	Y	Z	TIEMPO DE LA TOMA	d	d	d	SUMA	
1	-0.0448	0.0066	-0.0532	10s	0.045	4.528	5.320	9.848
2	-0.0759	-0.0036	-0.0437	30s	0.076	7.599	4.370	11.969
3	-0.0728	0.0233	-0.1014	1min.	0.076	7.644	10.140	17.784
4	-0.1058	0.0640	-0.0572	2min.	0.124	12.365	5.720	18.085
5	-0.0398	-0.0232	-0.0744	5min.	0.046	4.607	7.440	12.047
total					36.743	32.990	69.733	
Prom.					7.349	6.598		
Máx..					12.365	10.140		

4.4. Análisis de Resultados

Para un análisis de los resultados realice los siguientes cuadros comparativos resúmenes:

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO 7X

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86				EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86				EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI			
LUGAR URB. MANUEL PRADO				LUGAR URB. MANUEL PRADO				LUGAR URB. MANUEL PRADO			
SATELITES CAPT/ 14				SATELITES CAPT/ 16				SATELITES CAPT/ 16,17			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.1472	14.715	295.22	309.935	0.8273	82.734	231.4	314.134	1.5342	153.42	10.58	163.999
0.2695	26.952	188.69	215.642	0.8406	84.058	307.4	391.458	1.4727	147.27	56.29	203.558
0.4174	41.744	221.7	263.444	0.7587	75.87	328.44	404.31	1.4353	143.53	43.78	187.307
0.589	58.896	291.6	350.496	0.1207	12.07	193.41	205.48	1.2122	121.22	48.31	169.53
1.5494	154.94	398.77	553.711	0.3323	33.23	197.11	230.34	1.081	108.1	91.47	199.574
total	297.25	1396	1693.23	total	287.96	1257.8	1545.72	total	673.54	250.43	923.968
Prom.	59.45	279.2		Prom.	57.592	251.55		Prom.	134.71	50.086	
Maxm.	154.94	398.77		Maxm.	84.058	328.44		Maxm.	153.42	91.47	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86				EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86				EQUIPO GEO 7X TERRASYNC 5.86			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI			
LUGAR URB. MANUEL PRADO				LUGAR URB. MANUEL PRADO				LUGAR URB. MANUEL PRADO			
SATELITES CAPT 14				SATELITES CAPT 16				SATELITES CAPT 16,17			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0291	2.9066	7.99	10.8966	0.045	4.4976	10.04	14.5376	0.0458	4.585	15.37	19.955
0.0505	5.0506	6.91	11.9606	0.0342	3.4188	8.76	12.1788	0.0511	5.1094	12.17	17.2794
0.0733	7.3265	14.57	21.8965	0.0198	1.9831	3.38	5.36305	0.0536	5.3648	13.11	18.4748
0.1097	10.974	11.17	22.1437	0.0241	2.4064	3.27	5.67637	0.0433	4.3304	13.33	17.6604
0.0878	8.7754	3.8	12.5754	0.0316	3.158	1.19	4.34801	0.0074	0.7368	18.89	19.6268
total	35.033	44.44	79.4729	total	15.464	26.64	42.1038	total	20.126	72.87	92.9964
Prom.	7.0066	8.888		Prom.	3.0928	5.328		Prom.	4.0253	14.574	
Maxm.	10.974	14.57		Maxm.	4.4976	10.04		Maxm.	5.3648	18.89	

Prueba realizada en el punto geodésico de la Plaza Manuel Prado

En el cuadro sin corrección diferencial utilizando el equipo Geo 7x, empleando una antena Zephyr L1/L2 y, a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos respectivamente tenemos un promedio de 59.45 cm. de distancia x, y. Y en z de 2.79 metros

Haciendo la corrección diferencial tenemos una influencia de la precisión, que es conveniente al reducirse a un promedio de 7 cm en la distancia x, y; Y de un 8.88 centímetros en z.

Asimismo, utilizando el equipo geo7x, antena Huracane y software terrasync 5.86, se tiene los siguientes resultados:

Sin una corrección diferencial o sin post proceso de la metadata se tiene un promedio de 57.59 cm. En la distancia al punto geodésico, en z un promedio de 2.51 metros.

Realizando la corrección diferencial de la metadata se obtuvieron una mejor precisión promedio de 3.09cm en distancia x, y. en z promedio de 10.04 cm.

Realizando la prueba con el equipo geo7x, antena mini, usando el software 5.86 a los tiempos descritos anteriormente, logre los siguientes resultados.

Sin una corrección diferencial o sin post proceso de la metadata se tiene un promedio de 1.34 metros en distancia x, y al punto geodésico. Y en z de 50cm. En promedio

Realizando la corrección diferencial de la metadata se obtuvieron una mejor precisión promedio de 4.02 cm en distancia x, y. en z promedio de 14.57 cm.

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008 con el software TerraSync 5.71

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO				EQUIPO				EQUIPO			
GEO XH 2008				GEO XH 2008				GEO XH 2008			
SOFTWARE				SOFTWARE				SOFTWARE			
TERRASYNC 5.71				TERRASYNC 5.71				TERRASYNC 5.71			
ANTENA				ANTENA				ANTENA			
ZEPHYR L1/L2				HURACAN				ANTENA MINI			
LUGAR				LUGAR				LUGAR			
URB. MANUEL PR.				URB. MANUEL PR.				URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 7				SATELITES CAPT/ 9,8				SATELITES CAPT/ 8			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.5083	50.828	213.86	264.688	2.1719	217.19	569.88	787.074	0.4524	45.239	10.3	55.5392
0.5378	53.781	204.8	258.581	0.8841	88.412	206.27	294.682	0.4724	47.244	5.21	52.4539
0.5067	50.672	198.16	248.832	0.6808	68.076	164.99	233.066	0.3987	39.867	19.15	59.017
0.4923	49.226	203.58	252.806	0.7662	76.622	143.39	220.012	0.5845	58.45	66.59	125.04
0.1468	14.68	157.73	172.41	0.8068	80.678	151.56	232.238	0.8558	85.585	216.31	301.895
total	219.19	978.13	1197.32	total	530.98	1236.1	1767.07	total	276.39	317.56	593.945
Prom.	43.837	195.63		Prom.	106.2	247.22		Prom.	55.277	63.512	
Maxm.	53.781	213.86		Maxm.	217.19	569.88		Maxm.	85.585	216.31	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO				EQUIPO				EQUIPO			
GEO XH 2008				GEO XH 2008				GEO XH 2008			
SOFTWARE				SOFTWARE				SOFTWARE			
TERRASYNC 5.71				TERRASYNC 5.71				TERRASYNC 5.71			
ANTENA				ANTENA				ANTENA			
ZEPHYR L1/L2				HURACAN				ANTENA MINI			
LUGAR				LUGAR				LUGAR			
URB. MANUEL PR.				URB. MANUEL PR.				URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 7				SATELITES CAPT/ 9,8				SATELITES CAPT/ 8			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0065	0.6485	15.61	16.2585	0.0268	2.6771	17.88	20.5571	0.0197	1.9725	14.71	16.6825
0.0561	5.6092	9.89	15.4992	0.0424	4.2396	19.14	23.3796	0.0315	3.1509	12.21	15.3609
0.0367	3.6721	5.72	9.39212	0.0863	8.6319	18.02	26.6519	0.0086	0.858	9.21	10.068
0.0512	5.1208	11.21	16.3308	0.1668	16.681	28.09	44.7711	0.0398	3.9827	3.8	7.78269
0.0483	4.83	21.93	26.76	0.1667	16.67	27.78	44.4504	0.1075	10.747	3.76	14.5069
total	19.881	64.36	84.2406	total	48.9	110.91	159.81	total	20.711	43.69	64.401
Prom.	3.9761	12.872		Prom.	9.78	22.182		Prom.	4.1422	8.738	
Maxm.	5.6092	21.93		Maxm.	16.681	28.09		Maxm.	10.747	14.71	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza Manuel Prado, para lo cual se empleó un equipo GPS geo XH 2008 con software terrasync 5.71 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 43.84 cm. En distancia x, y. En z un promedio de 1.45 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 3.98 cm. En z con un promedio de 12.9 centímetros
2. Utilizando la antena Hurricane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 43.84 cm. En distancia x, y. En z un promedio de 1.45 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 3.98 cm. En z con un promedio de 12.9 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 55.28 cm. En distancia x, y. En z un promedio de 63.51 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.14 cm. En z con un promedio de 10.75 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008 con el software TerraSync Estándar 5.02

EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 7				SATELITES CAPT/ 8				SATELITES CAPT/ 8			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.3557	35.569	129.01	164.5785	0.7529	75.293	317.65	392.943	1.2382	123.82	235.51	359.325
0.2599	25.992	148.17	174.1622	0.9262	92.619	308.6	401.219	1.1874	118.74	238.43	357.172
0.2453	24.534	142.06	166.5942	0.9813	98.134	292.79	390.924	1.118	111.8	271.39	383.186
0.3493	34.934	117.1	152.034	1.625	162.5	394.28	556.777	1.0615	106.15	292.94	399.089
0.4087	40.873	129.6	170.4735	1.4104	141.04	397.69	538.727	0.8505	85.051	145.6	230.651
total	161.9	665.94	827.8423	total	569.58	1711	2280.59	total	545.55	1183.9	1729.42
Prom.	32.38	133.19		Prom.	113.92	342.2		Prom.	109.11	236.77	
Maxm.	40.873	148.17		Maxm.	162.5	397.69		Maxm.	123.82	292.94	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 7				SATELITES CAPT/ 8				SATELITES CAPT/ 8			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0422	4.2236	4.92	9.143565	0.0156	1.556	16.79	18.346	0.0493	4.9339	12.75	17.6839
0.0515	5.1521	9.19	14.34213	0.038	3.7951	18.28	22.0751	0.055	5.4995	17.47	22.9695
0.0334	3.3371	14.6	17.93708	0.023	2.3026	19.99	22.2926	0.0462	4.6206	20.64	25.2606
0.0356	3.5643	22.59	26.1543	0.0903	9.034	22.72	31.754	0.0345	3.4549	10.32	13.7749
0.0743	7.4336	22.65	30.08356	0.0966	9.66	17.38	27.04	0.085	8.5045	17.6	26.1045
total	23.711	73.95	97.66062	total	26.348	95.16	121.508	total	27.013	78.78	105.793
Prom.	4.7421	14.79		Prom.	5.2696	19.032		Prom.	5.4027	15.756	
Maxm.	7.4336	22.65		Maxm.	9.66	22.72		Maxm.	8.5045	20.64	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza Manuel Prado, para lo cual se empleó un equipo GPS geo XH 2008 con software terrasync 5.02 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 32.38 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.33 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.74 centímetros. En z con un promedio de 14.79 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.14 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.42 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 5.27 centímetros. En z con un promedio de 19 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.09 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 2.37 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 5.40 centímetros. En z con un promedio de 8.50 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 1 (MANUEL PRADO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XT 2005 con el software TerraSync 3.20

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI			
LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 9				SATELITES CAPT/ 11,10				SATELITES CAPT/ 10			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.3374	33.743	238.24	271.9826	0.4539	45.393	193.08	238.473	3.8153	381.53	1674.7	2056.25
0.362	36.201	228.78	264.981	0.5494	54.936	125.81	180.746	0.4936	49.356	54.57	103.926
0.3705	37.049	227.54	264.5887	0.2156	21.556	319.49	341.046	0.437	43.702	71.59	115.292
0.4084	40.84	226.05	266.8899	0.1692	16.922	276.8	293.722	0.5199	51.987	86.78	138.767
0.5442	54.423	212.61	267.0329	1.6825	168.25	842.29	1010.54	0.5751	57.508	78.22	135.728
total	202.26	1133.2	1335.475	total	307.06	1757.5	2064.53	total	584.08	1965.9	2549.96
Prom.	40.451	226.64		Prom.	61.412	351.49		Prom.	116.82	393.18	
Maxm.	54.423	238.24		Maxm.	168.25	842.29		Maxm.	381.53	1674.7	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI			
LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL PRA				LUGAR URB. MANUEL P.			
SATELITES CAPT/ 9				SATELITES CAPT/ 11,10				SATELITES CAPT/ 10			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0486	4.86	34.36	39.22004	0.2564	25.639	57.54	83.1793	0.0717	7.1701	49.21	56.3801
0.0337	3.3661	33.2	36.5661	0.1657	16.566	26.33	42.896	0.143	14.296	35.69	49.9857
0.0545	5.4494	43.22	48.66942	0.1611	16.11	13.58	29.6904	0.0688	6.8757	5.91	12.7857
0.0635	6.3481	46.46	52.8081	0.1261	12.613	54.23	66.8435	0.2042	20.423	49.02	69.4427
0.124	12.401	44.9	57.30115	0.1782	17.819	19.08	36.8994	0.3289	32.888	54.4	87.288
total	32.425	202.14	234.5648	total	88.749	170.76	259.509	total	81.652	194.23	275.882
Prom.	6.485	40.428		Prom.	17.75	34.152		Prom.	16.33	38.846	
Maxm.	12.401	46.46		Maxm.	25.639	57.54		Maxm.	32.888	54.4	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza Manuel Prado, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXT 2005 con software terrasync 3.20 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 40.45 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 2.27 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.74 centímetros. En z con un promedio de 14.79 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 61.41 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.51 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 17.75 centímetros. En z con un promedio de 34.15 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.17 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.93 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 16.33 centímetros. En z con un promedio de 38.85 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA CACHIMAYO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO 7X con el software TerraSync 5.86

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
Nro. DE SATELITI 17,18				SATELITES CAPT/14, 15,16				SATELITES CAPT/ 14			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
1.2105	121.05	28.51	149.563	1.2573	125.73	155.28	281.014	1.1921	119.21	30.22	149.428
1.1307	113.07	6.24	119.31	1.1127	111.27	144.13	255.405	1.1541	115.41	38.24	153.65
1.0156	101.56	22.85	124.41	0.8148	81.483	161.93	243.413	1.0741	107.41	41.38	148.786
0.8947	89.469	50.43	139.899	0.5401	54.013	89.17	143.183	0.9143	91.426	43.45	134.876
0.6427	64.272	128.87	193.142	0.6889	68.889	46.93	115.819	0.745	74.501	42.01	116.511
total	489.43	236.9	726.325	total	441.39	597.44	1038.83	total	507.95	195.3	703.252
Prom.	97.885	47.38		Prom.	88.279	119.49		Prom.	101.59	39.06	
Maxm.	121.05	128.87		Maxm.	125.73	161.93		Maxm.	119.21	43.45	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
Nro. DE SATELITI 17,18				SATELITES CAPT/14, 15,16				SATELITES CAPT/ 14			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0345	3.4534	5.97	9.42338	0.0139	1.3852	5.7	7.08521	0.0807	8.0728	2.97	11.0428
0.0204	2.0358	8.69	10.7258	0.0238	2.376	4.76	7.13605	0.0667	6.6701	4.95	11.6201
0.0363	3.6304	3.08	6.71039	0.0327	3.2681	3.36	6.62809	0.0287	2.8714	5.23	8.10141
0.0587	5.8728	2.81	8.68282	0.0517	5.166	2.91	8.07601	0.03	3.0008	0.3	3.30083
0.0068	0.6762	3.41	4.08624	0.0582	5.8244	0.81	6.63445	0.0575	5.75	8.09	13.84
total	15.669	23.96	39.6286	total	18.02	17.54	35.5598	total	26.365	21.54	47.9052
Prom.	3.1337	4.792		Prom.	3.604	3.508		Prom.	5.273	4.308	
Maxm.	5.8728	8.69		Maxm.	5.8244	5.7		Maxm.	8.0728	8.09	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza de Armas De Cachimayo, para lo cual se empleó un equipo GPS GEO 7x con software terrasync 5.86 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 97.88 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 47.38 centímetros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 3.13 centímetros. En z con un promedio de 4.79 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 88.28 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.19 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 3.60 centímetros. En z con un promedio de 3.51 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.01 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 39.06 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 5.27 centímetros. En z con un promedio de 4.31 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA CACHIMAYO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008 con el software TerraSync 5.71

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO				EQUIPO				EQUIPO			
GEO XH 2008				GEO XH 2008				GEO XH 2008			
SOFTWARE				SOFTWARE				SOFTWARE			
ANTENA				ANTENA				ANTENA			
LUGAR				LUGAR				LUGAR			
SATELITES CAPT/ 8,9				Nro. DE SATELITI 8,9				SATELITES CAPT/ 9,10			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.3616	36.158	219.58	255.738	0.8271	82.707	79.53	162.237	0.9969	99.693	69.38	169.073
0.41	40.996	249.25	290.246	0.81	81.003	68.85	149.853	0.9246	92.464	76.56	169.024
0.4765	47.646	242.34	289.986	0.8821	88.214	49.85	138.064	0.9713	97.127	64.09	161.217
0.1388	13.878	273.03	286.908	0.882	88.198	43.07	131.268	1.089	108.9	17.91	126.806
0.1096	10.956	262.95	273.906	0.8875	88.747	35.83	124.577	0.9627	96.269	11.32	107.589
total	149.63	1247.1	1396.78	total	428.87	277.13	706	total	494.45	239.26	733.709
Prom.	29.927	249.43		Prom.	85.774	55.426		Prom.	98.89	47.852	
Maxm.	47.646	273.03		Maxm.	88.747	79.53		Maxm.	108.9	76.56	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO				EQUIPO				EQUIPO			
GEO XH 2008				GEO XH 2008				GEO XH 2008			
SOFTWARE				SOFTWARE				SOFTWARE			
ANTENA				ANTENA				ANTENA			
LUGAR				LUGAR				LUGAR			
SATELITES CAPT/ 8,9				Nro. DE SATELITI 8,9				SATELITES CAPT/ 9,10			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0665	6.6539	7.94	14.5939	0.0992	9.9169	9.03	18.9469	0.1056	10.556	1.79	12.3462
0.0756	7.5573	8.13	15.6873	0.1951	19.511	4.77	24.281	0.1036	10.359	1.64	11.9992
0.0927	9.2748	11.86	21.1348	0.184	18.401	28.39	46.7915	0.0851	8.5132	1.88	10.3932
0.0719	7.1946	2.18	9.37462	0.0854	8.5447	11.48	20.0247	0.0828	8.2844	4.1	12.3844
0.0345	3.4544	3.55	7.00445	0.0659	6.5873	8.66	15.2473	0.0473	4.7348	4.51	9.24482
total	34.135	33.66	67.7951	total	62.961	62.33	125.291	total	42.448	13.92	56.3679
Prom.	6.827	6.732		Prom.	12.592	12.466		Prom.	8.4896	2.784	
Maxm.	9.2748	11.86		Maxm.	19.511	28.39		Maxm.	10.556	4.51	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza de Armas De Cachimayo, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXH 2008 con software terrasync 5.71 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 29.93 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 2.49 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 6.83 centímetros. En z con un promedio de 6.73 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 85.77 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 55.43 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 12.59 centímetros. En z con un promedio de 12.47 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 98.89 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 47.85 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 8.49 centímetros. En z con un promedio de 2.78 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA CACHIMAYO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008, con el software TerraSync 5.02

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
SATELITES CAPT/ 7,8				SATELITES CAPT/ 10				SATELITES CAPT/ 11			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.3048	30.482	25.5	55.982	0.6508	65.082	96.85	161.932	1.3335	133.35	18.38	151.726
0.2525	25.246	43.01	68.256	0.735	73.496	98.7	172.196	1.3626	136.26	38.7	174.964
0.188	18.804	43.96	62.764	0.8698	86.979	92.83	179.809	1.307	130.7	49.53	180.231
0.1182	11.816	35.9	47.716	1.1	110	79.42	189.421	1.3051	130.51	95.63	226.142
0.2316	23.156	1.64	24.796	1.1141	111.41	73.74	185.148	1.4039	140.39	48.06	188.448
total	109.5	150.01	259.51	total	446.96	441.54	888.504	total	671.21	250.3	921.511
Prom.	21.901	30.002		Prom.	89.393	88.308		Prom.	134.24	50.06	
Maxm.	30.482	43.96		Maxm.	111.41	98.7		Maxm.	140.39	95.63	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
SATELITES CAPT/ 7,8				SATELITES CAPT/ 10				SATELITES CAPT/ 11			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.1182	11.825	1.36	13.185	0.0488	4.8836	1.52	6.40361	0.0412	4.1177	5.25	9.36768
0.1574	15.74	7.46	23.2	0.0768	7.6794	0.09	7.76936	0.0512	5.1195	8.56	13.6795
0.1673	16.732	6.83	23.562	0.1101	11.012	0.63	11.6418	0.052	5.1991	10.79	15.9891
0.1412	14.118	4.34	18.458	0.1631	16.313	6.71	23.0232	0.0824	8.2403	5.59	13.8303
0.116	11.598	0.1	11.698	0.1325	13.247	8.33	21.5772	0.1533	15.331	5.73	21.0611
total	70.012	20.09	90.102	total	53.135	17.28	70.4153	total	38.008	35.92	73.9277
Prom.	14.002	4.018		Prom.	10.627	3.456		Prom.	7.6015	7.184	
Maxm.	16.732	7.46		Maxm.	16.313	8.33		Maxm.	15.331	10.79	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza de Armas De Cachimayo, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXH 2008 con software terrasync 5.02 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 21.90 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 30.00 centímetros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 14.00 centímetros. En z con un promedio de 4.02 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 89.39 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 88.31 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 10.63 centímetros. En z con un promedio de 3.46 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.34 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 50.06 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 7.60 centímetros. En z con un promedio de 7.18 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 2 (PLAZA CACHIMAYO)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XT 2005, con el software TerraSync 3.20

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
SATELITES CAPT/ 9,8,9				SATELITES CAPT/ 9,10,9				SATELITES CAPT/ 10,11			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.2318	23.182	79.01	102.19	1.6201	162.01	89.76	251.767	1.1101	111.01	2.43	113.438
0.332	33.201	191.69	224.89	1.3786	137.86	19.21	157.067	0.8842	88.424	101.79	190.214
0.3335	33.355	217.7	251.05	1.3978	139.78	1.13	140.908	0.678	67.804	129.76	197.564
0.3285	32.85	228.1	260.95	1.3346	133.46	14.14	147.596	0.6879	68.794	103.79	172.584
0.287	28.697	256.24	284.94	1.2248	122.48	14.03	136.514	0.964	96.404	69.99	166.394
total	151.29	972.74	1124	total	695.58	138.27	833.851	total	432.43	407.76	840.194
Prom.	30.257	194.55		Prom.	139.12	27.654		Prom.	86.487	81.552	
Maxm.	33.355	256.24		Maxm.	162.01	89.76		Maxm.	111.01	129.76	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO			
SATELITES CAPT/ 9,8,9				SATELITES CAPT/ 9,10,9				SATELITES CAPT/ 10,11			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.232	23.204	44.62	67.824	0.182	18.202	40.74	58.9423	0.3492	34.921	31.29	66.2109
0.2119	21.192	45.49	66.682	0.2024	20.241	33.47	53.7111	0.3083	30.825	48.66	79.4852
0.2291	22.91	25.62	48.53	0.2897	28.974	27.55	56.5239	0.2702	27.018	62.32	89.338
0.1985	19.851	12	31.851	0.3762	37.617	40.15	77.7671	0.2854	28.543	39.16	67.7026
0.1389	13.89	24.71	38.6	0.1393	13.927	60.83	74.7566	0.3439	34.394	18.71	53.1037
total	101.05	152.44	253.49	total	118.96	202.74	321.701	total	155.7	200.14	355.84
Prom.	20.209	30.488		Prom.	23.792	40.548		Prom.	31.14	40.028	
Maxm.	23.204	45.49		Maxm.	37.617	60.83		Maxm.	34.921	62.32	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Plaza de Armas de Cachimayo, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXT 2005 con software terrasync 3.20 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 30.26 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.95 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 20.21 centímetros. En z con un promedio de 30.49 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 1.39 metros. En distancia x, y. En z un promedio de 27.65 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 23.79 centímetros. En z con un promedio de 40.54 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 86.49 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 81.55 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 31.14 centímetros. En z con un promedio de 40.03 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO 7X, con el software TerraSync 5.86

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO 7X				EQUIPO 7X				EQUIPO 7X			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
SATELITES CAPTA 14				SATELITES CAPTA 10,11,12,14				SATELITES CAPTA 14, 15,14			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.6076	60.755	296.11	356.87	0.5867	58.669	89.63	148.3	0.2215	22.153	117.91	140.06
0.5738	57.375	302.45	359.83	0.7083	70.828	91.38	162.21	0.3239	32.387	25.67	58.057
0.6336	63.36	291.16	354.52	0.6079	60.79	115.6	176.39	0.9336	93.364	548.16	641.52
0.5663	56.632	314.55	371.18	0.4467	44.67	61.39	106.06	0.9995	99.952	538.54	638.49
0.6025	60.247	299.57	359.82	0.2214	22.137	114.51	136.65	0.9104	91.044	290.15	381.19
total	298.37	1503.8	1802.2	total	257.09	472.51	729.6	total	338.9	1520.4	1859.3
Prom.	59.674	300.77		Prom.	51.419	94.502		Prom.	67.78	304.09	
Maxm.	63.36	314.55		Maxm.	70.828	115.6		Maxm.	99.952	548.16	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO 7X				EQUIPO 7X				EQUIPO 7X			
SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
SATELITES CAPTA 14				SATELITES CAPTA 10,11,12,14				SATELITES CAPTA 14, 15,14			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0453	4.5284	5.32	9.8484	0.0262	2.6224	16.24	18.862	0.0585	5.8475	19.77	25.618
0.076	7.5985	4.37	11.969	0.0399	3.9922	18.41	22.402	0.0777	7.7656	16.63	24.396
0.0764	7.6438	10.14	17.784	0.0368	3.6778	14.32	17.998	0.1304	13.035	6.39	19.425
0.1237	12.365	5.72	18.085	0.0884	8.8382	13.99	22.828	0.1404	14.041	14.05	28.091
0.0461	4.6068	7.44	12.047	0.0457	4.5732	12.85	17.423	0.0611	6.1114	12.31	18.421
total	36.743	32.99	69.733	total	23.704	75.81	99.514	total	46.801	69.15	115.95
Prom.	7.3485	6.598		Prom.	4.7408	15.162		Prom.	9.3602	13.83	
Maxm.	12.365	10.14		Maxm.	8.8382	18.41		Maxm.	14.041	19.77	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Limacpampa Grande, para lo cual se empleó un equipo GPS GEO 7X con software terrasync 5.81 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 59.67 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.00 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 3.35 centímetros. En z con un promedio de 6.60 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 51.42 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 94.50 centímetros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.74 centímetros. En z con un promedio de 15.16 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 67.78 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.04 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 9.36 centímetros. En z con un promedio de 13.83 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008, con el software TerraSync 5.02

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 9,8,9				SATELITES CAPTA 9,8			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.2312	23.117	127.38	150.5	0.423	42.305	223	265.3	0.9505	95.05	538.19	633.24
0.264	26.402	131.41	157.81	0.3917	39.167	232.92	272.09	0.889	88.904	529.06	617.96
0.3241	32.406	126.65	159.06	0.4076	40.758	173.15	213.91	0.7585	75.855	510.34	586.19
0.4481	44.814	130.65	175.46	0.3578	35.78	202.46	238.24	0.4446	44.459	416.66	461.12
0.4295	42.951	149.18	192.13	0.5379	53.793	323.49	377.28	0.2415	24.148	350.01	374.16
total	169.69	665.27	834.96	total	211.8	1155	1366.8	total	328.42	2344.3	2672.7
Prom.	33.938	133.05		Prom.	42.361	231		Prom.	65.683	468.85	
Maxm.	44.814	149.18		Maxm.	53.793	323.49		Maxm.	95.05	538.19	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008			
SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02				SOFTWARE TERRASYNC 5.02			
ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 9,8,9				SATELITES CAPTA 9,8			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0335	3.3497	10.29	13.64	0.0662	6.6181	28.58	35.198	0.0756	7.5563	4.3	11.856
0.0179	1.7873	4.5	6.2873	0.0374	3.7366	28.92	32.657	0.0811	8.1134	0.27	8.3834
0.025	2.5035	8.15	10.654	0.0402	4.024	33.94	37.964	0.0844	8.444	5.69	14.134
0.0272	2.7183	14.13	16.848	0.0355	3.5457	29.26	32.806	0.068	6.7963	1.92	8.7163
0.1306	13.065	13.7	26.765	0.0316	3.1627	23.26	26.423	0.117	11.695	1.11	12.805
total	23.424	50.77	74.194	total	21.087	143.96	165.05	total	42.605	13.29	55.895
Prom.	4.6848	10.154		Prom.	4.2174	28.792		Prom.	8.521	2.658	
Maxm.	13.065	14.13		Maxm.	6.6181	33.94		Maxm.	11.695	5.69	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Limacpampa Grande, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXH 2008 con software terrasync 5.02 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 33.94 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.33 metros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.68 centímetros. En z con un promedio de 10.15 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 42.36 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 2.31 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 4.22 centímetros. En z con un promedio de 28.79 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 65.68 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 4.69 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 8.52 centímetros. En z con un promedio de 2.66 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XH 2008, con el software TerraSync 4.10

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410			
SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 7				SATELITES CAPTA 7,6,5			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.7077	70.77	66.59	137.36	0.3725	37.249	274.45	311.7	0.8766	87.663	457.34	545
0.6869	68.688	62.35	131.04	0.3309	33.088	214.72	247.81	0.8904	89.043	460.79	549.83
0.7154	71.539	49.12	120.66	0.2835	28.35	158.77	187.12	0.8501	85.008	413.51	498.52
0.6564	65.639	53.96	119.6	0.2777	27.767	101.29	129.06	0.4606	46.063	308.31	354.37
0.5706	57.062	108.38	165.44	0.6286	62.859	68.5	131.36	0.5691	56.91	238.38	295.29
total	333.7	340.4	674.1	total	189.32	817.73	1007	total	364.69	1878.3	2243
Prom.	66.74	68.08		Prom.	37.863	163.55		Prom.	72.937	375.67	
Maxm.	71.539	108.38		Maxm.	62.859	274.45		Maxm.	89.043	460.79	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410			
SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 7				SATELITES CAPTA 7,6,5			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.0072	0.7156	10.78	11.496	0.0274	2.7431	20.53	23.273	0.0072	0.7169	22.6	23.317
0.0148	1.4757	10.73	12.206	0.042	4.1953	24.17	28.365	0.0049	0.4941	21.01	21.504
0.0212	2.1162	7.39	9.5062	0.0304	3.0406	21.45	24.491	0.0199	1.9873	19.75	21.737
0.0581	5.8106	6.62	12.431	0.0011	0.114	20.45	20.564	0.047	4.7003	14.66	19.36
0.0403	4.0327	2.47	6.5027	0.0417	4.1735	18.45	22.623	0.0404	4.044	18.08	22.124
total	14.151	37.99	52.141	total	14.266	105.05	119.32	total	11.943	96.1	108.04
Prom.	2.8302	7.598		Prom.	2.8533	21.01		Prom.	2.3885	19.22	
Maxm.	5.8106	10.78		Maxm.	4.1953	24.17		Maxm.	4.7003	22.6	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Limacpampa Grande, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXH 2008 con software terrasync 4.10 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 66.54 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 68.68 centímetros
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 2.83 centímetros. En z con un promedio de 7.60 centímetros
2. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 37.86 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.64 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 2.85 centímetros. En z con un promedio de 21.01 centímetros
3. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 72.94 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.75 metros.
Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 2.39 centímetros. En z con un promedio de 19.22 centímetros respecto al punto geodésico.

PUNTO GEODÉSICO 3 (LIMACPAMPA GRANDE)

En estos cuadros comparativos se utilizó el equipo GEO XT 2005, con el software TerraSync 3.20

SIN CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 8, 9,10,9,8				SATELITES CAPTA 6,7,8,7			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.2516	25.163	0.03	25.193	0.9265	92.65	456.42	549.07	0.6905	69.047	145.01	214.06
0.2689	26.893	138.88	165.77	0.4001	40.01	122.12	162.13	0.6575	65.755	140.36	206.11
0.401	40.102	174.58	214.68	1.4254	142.54	690.21	832.75	0.6438	64.376	116.94	181.32
0.3964	39.636	188.92	228.56	0.4762	47.615	221.52	269.14	0.4456	44.562	225.08	269.64
0.0687	6.8668	138.51	145.38	0.3186	31.862	205.64	237.5	0.4107	41.071	217.82	258.89
total	138.66	640.92	779.58	total	354.68	1695.9	2050.6	total	284.81	845.21	1130
Prom.	27.732	128.18		Prom.	70.936	339.18		Prom.	56.962	169.04	
Maxm.	40.102	188.92		Maxm.	142.54	690.21		Maxm.	69.047	225.08	

CON CORRECCIÓN DIFERENCIAL

EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005			
SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20			
ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI			
SATELITES CAPTA 8				SATELITES CAPTA 8, 9,10,9,8				SATELITES CAPTA 6,7,8,7			
LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C				LUGAR LIMAC PAMPA C			
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
0.2838	28.379	2.68	31.059	1.2093	120.93	398.2	519.13	0.2523	25.234	24.17	49.404
0.334	33.398	41.28	74.678	0.844	84.401	162.93	247.33	0.2977	29.773	44.78	74.553
0.2923	29.226	47.95	77.176	0.739	73.904	128.02	201.92	0.2762	27.619	72.67	100.29
0.0853	8.5302	25.23	33.76	0.4347	43.474	125.01	168.48	0.1409	14.093	16.53	30.623
0.0911	9.1064	28.01	37.116	0.2987	29.866	77.92	107.79	0.1601	16.01	12.61	28.62
total	108.64	145.15	253.79	total	352.57	892.08	1244.7	total	112.73	170.76	283.49
Prom.	21.728	29.03		Prom.	70.515	178.42		Prom.	22.546	34.152	
Maxm.	33.398	47.95		Maxm.	120.93	398.2		Maxm.	29.773	72.67	

Esta prueba se realizó en el punto geodésico conocido como: Limacpampa Grande, para lo cual se empleó un equipo GPS GEOXT 2005 con software terrasync 3.20 instalado, se realizaron mediciones a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; Con diferentes tipos de antenas, los cuales paso a detallar.

1. Utilizando una antena Zephyr L1/L2, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 27.73 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.28 metros
2. Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 21.73 centímetros. En z con un promedio de 29.03 centímetros
3. Utilizando la antena Huracane, sin corrección diferencial, cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 70.94 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 3.39 metros.
4. Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 70.51 centímetros. En z con un promedio de 1.78 centímetros
5. Realizando la prueba con la antena mini, sin corrección diferencial cuyo promedio al realizar la medición se determinó de 56.96 centímetros. En distancia x, y. En z un promedio de 1.69 metros.
6. Realizando la corrección diferencial, mejoro la precisión en distancia x, y de 22.55 centímetros. En z con un promedio de 34.15 centímetros respecto al punto geodésico.

4.5. Verificación de las Observaciones

Para la verificación de las observaciones se procede a mostrar los cuadros siguientes que son el resultado de las 3 pruebas realizadas en campo en: Plaza Manuel Prado, Plaza de Cachimayo y Limacpampa Grande.

Verificación de observaciones empleando el equipo geo7x, software: TerraSync, edición profesional a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minutos, 2 minutos y 5 minutos. Habiendo ya hecho el post proceso de la metadata.

TIEMPO	EQUIPO GEO 7X TERRAS				EQUIPO GEO 7X TERRAS				EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X				EQUIPO GEO 7X				EQUIPO 7X				EQUIPO 7X				EQUIPO 7X							
	SOFTWARE TERRASYNC 5.8				SOFTWARE TERRASYNC 5.8				SOFTWARE TERRASYNC 5.8				SOFTWARE TERRASYNC 5.8				SOFTWARE TERRASYNC 5.8				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86				SOFTWARE TERRASYNC 5.86							
	ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI				ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA				ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA			
	LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				SATELITES CAP1 14				SATELITES CAP10,11,12,14				SATELITES CAP14, 15,14			
SATELITES CAP1 14				SATELITES CAP1 16				SATELITES CAP1 16,17				Nro. DE SATELI 17,18				SATELITES CAP14, 15,16				SATELITES CAP1 14				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				
m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				
x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				
d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA								
10s	0.029	2.907	7.99	10.9	0.045	4.498	10.04	14.54	0.046	4.585	15.37	19.95	0.035	3.453	5.97	9.423	0.014	1.385	5.7	7.085	0.081	8.073	2.97	11.04	0.045	4.528	5.32	9.848	0.026	2.622	16.24	18.86	0.058	5.848	19.77	25.62
30s	0.051	5.051	6.91	11.96	0.034	3.419	8.76	12.18	0.051	5.109	12.17	17.28	0.02	2.036	8.69	10.73	0.024	2.376	4.76	7.136	0.067	6.67	4.95	11.62	0.076	7.599	4.37	11.97	0.04	3.992	18.41	22.4	0.078	7.766	16.63	24.4
1min	0.073	7.326	14.57	21.9	0.02	1.983	3.38	5.363	0.054	5.365	13.11	18.47	0.036	3.63	3.08	6.71	0.033	3.268	3.36	6.628	0.029	2.871	5.23	8.101	0.076	7.644	10.14	17.78	0.037	3.678	14.32	18	0.13	13.04	6.39	19.43
2min	0.11	10.97	11.17	22.14	0.024	2.406	3.27	5.676	0.043	4.33	13.33	17.66	0.059	5.873	2.81	8.683	0.052	5.166	2.91	8.076	0.03	3.001	0.3	3.301	0.124	12.37	5.72	18.09	0.088	8.838	13.99	22.83	0.14	14.04	14.05	28.09
5min	0.088	8.775	3.8	12.58	0.032	3.158	1.19	4.348	0.007	0.737	18.89	19.63	0.007	0.676	3.41	4.086	0.058	5.824	0.81	6.634	0.058	5.75	8.09	13.84	0.046	4.607	7.44	12.05	0.046	4.573	12.85	17.42	0.061	6.111	12.31	18.42
	total	35.03	44.44	79.47	total	15.46	26.64	42.1	total	20.13	72.87	93	total	15.67	23.96	39.63	total	18.02	17.54	35.56	total	26.37	21.54	47.91	total	36.74	32.99	69.73	total	23.7	75.81	99.51	total	46.8	69.15	116
	Prom.	7.007	8.888		Prom.	3.093	5.328		Prom.	4.025	14.57		Prom.	3.134	4.792		Prom.	3.604	3.508		Prom.	5.273	4.308		Prom.	7.349	6.598		Prom.	4.741	15.16		Prom.	9.36	13.83	
	Maxm.	10.97	14.57		Maxm.	4.498	10.04		Maxm.	5.365	18.89		Maxm.	5.873	8.69		Maxm.	5.824	5.7		Maxm.	8.073	8.09		Maxm.	12.37	10.14		Maxm.	8.838	18.41		Maxm.	14.04	19.77	

Se observa que el máximo valor en la distancia al punto geodésico coordenadas x, y es de 14.04 centímetros

También se observa que la máxima distancia en coordenadas z es de 19.77 centímetros

Los mejores resultados se dieron en Urb. Manuel Prado con promedios mínimos de 3.09 cm. En distancia x, y; Así como en z de 3.5cm.

Los peores resultados se dieron en Limacpampa Grande con promedio máximo en distancia x, y de 14.04 cm. Y en z de 19.77cm.

Algunos valores elevados se presentaron a tiempos de 10 segundos.

Verificación de observaciones empleando el equipo geoXH 2008, software: TerraSync, edición profesional; tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minutos, 2 minutos y 5 minutos. Habiendo ya hecho el post proceso de la metadata.

TIEMPO	EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEO XH 2008				EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410				EQUIPO GEOXH 2008 T410							
	SOFTWARE TERRASYNC 5.7				SOFTWARE TERRASYNC 5.7				SOFTWARE TERRASYNC 5.7				SOFTWARE TERRASYNC 5.7				SOFTWARE TERRASYNC 5.7				SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10				SOFTWARE TERRASYNC 4.10							
	ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI				ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI				ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI			
	LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				SATELITES CAP1 8				SATELITES CAP1 7				SATELITES CAP1 7,6,5			
SATELITES CAP1 7				SATELITES CAP1 9,8				SATELITES CAP1 8				SATELITES CAP1 8,9				Nro. DE SATELI' 8,9				SATELITES CAP1 9,10				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				
m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				m cm cm cm				
x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				x,y x,y z x,y,z				
d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				d d d SUMA				
10s	0.006	0.648	15.61	16.26	0.027	2.677	17.88	20.56	0.02	1.973	14.71	16.68	0.067	6.654	7.94	14.59	0.099	9.917	9.03	18.95	0.106	10.56	1.79	12.35	0.007	0.716	10.78	11.5	0.027	2.743	20.53	23.27	0.007	0.717	22.6	23.32
30s	0.056	5.609	9.89	15.5	0.042	4.24	19.14	23.38	0.032	3.151	12.21	15.36	0.076	7.557	8.13	15.69	0.195	19.51	4.77	24.28	0.104	10.36	1.64	12	0.015	1.476	10.73	12.21	0.042	4.195	24.17	28.37	0.005	0.494	21.01	21.5
1min	0.037	3.672	5.72	9.392	0.086	8.632	18.02	26.65	0.009	0.858	9.21	10.07	0.093	9.275	11.86	21.13	0.184	18.4	28.39	46.79	0.085	8.513	1.88	10.39	0.021	2.116	7.39	9.506	0.03	3.041	21.45	24.49	0.02	1.987	19.75	21.74
2min	0.051	5.121	11.21	16.33	0.167	16.68	28.09	44.77	0.04	3.983	3.8	7.783	0.072	7.195	2.18	9.375	0.085	8.545	11.48	20.02	0.083	8.284	4.1	12.38	0.058	5.811	6.62	12.43	0.001	0.114	20.45	20.56	0.047	4.7	14.66	19.36
5min	0.048	4.83	21.93	26.76	0.167	16.67	27.78	44.45	0.107	10.75	3.76	14.51	0.035	3.454	3.55	7.004	0.066	6.587	8.66	15.25	0.047	4.735	4.51	9.245	0.04	4.033	2.47	6.503	0.042	4.173	18.45	22.62	0.04	4.044	18.08	22.12
	total	19.88	64.36	84.24	total	48.9	110.9	159.8	total	20.71	43.69	64.4	total	34.14	33.66	67.8	total	62.96	62.33	125.3	total	42.45	13.92	56.37	total	14.15	37.99	52.14	total	14.27	105.1	119.3	total	11.94	96.1	108
	Prom.	3.976	12.87		Prom.	9.78	22.18		Prom.	4.142	8.738		Prom.	6.827	6.732		Prom.	12.59	12.47		Prom.	8.49	2.784		Prom.	2.83	7.598		Prom.	2.853	21.01		Prom.	2.389	19.22	
	Maxm.	5.609	21.93		Maxm.	16.68	28.09		Maxm.	10.75	14.71		Maxm.	9.275	11.86		Maxm.	19.51	28.39		Maxm.	10.56	4.51		Maxm.	5.811	10.78		Maxm.	4.195	24.17		Maxm.	4.7	22.6	

Se observa que el máximo valor en la distancia al punto geodésico coordenadas x, y es de 19.51 centímetros

También se observa que la máxima distancia en coordenadas z es de 28.39 centímetros

Los mejores resultados se dieron en la Plaza de Cachimayo. (Antena mini) Con promedios con un máximo de 10.56 cm, en distancia x, y; Así como en z de 4.51 cm.

Plaza Limacpampa Grande, con promedios de un máximo de 5.81 cm, en distancia x, y; Así como en z de 10.78cm.

Los peores resultados se dieron en Cachimayo

Con promedio máximo en distancia x, y de 19.51 cm. Y en z de 28.39 cm.

Verificación de observaciones empleando el equipo geoXH 2008, software: TerraSync, edición estándar; tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minutos, 2 minutos y 5 minutos. Habiendo ya hecho el post proceso de la metadata.

TIEMPO	EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008				EQUIPO GEOXH 2008										
	SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0				SOFTWARE TERRASYNC 5.0										
	ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA				ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA MINI				ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA MINI						
	LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				SATELITES CAPT 8				SATELITES CAPT 9,8,9				SATELITES CAPT 9,8						
SATELITES CAPT 7				SATELITES CAPT 8				SATELITES CAPT 8				SATELITES CAPT 7,8				SATELITES CAPT 10				SATELITES CAPT 11				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA							
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
10s	0.042	4.224	4.92	9.144	0.016	1.556	16.79	18.35	0.049	4.934	12.75	17.68	0.118	11.82	1.36	13.18	0.049	4.884	1.52	6.404	0.041	4.118	5.25	9.368	0.033	3.35	10.29	13.64	0.066	6.618	28.58	35.2	0.076	7.556	4.3	11.86			
30s	0.052	5.152	9.19	14.34	0.038	3.795	18.28	22.08	0.055	5.499	17.47	22.97	0.157	15.74	7.46	23.2	0.077	7.679	0.09	7.769	0.051	5.12	8.56	13.68	0.018	1.787	4.5	6.287	0.037	3.737	28.92	32.66	0.081	8.113	0.27	8.383			
1min	0.033	3.337	14.6	17.94	0.023	2.303	19.99	22.29	0.046	4.621	20.64	25.26	0.167	16.73	6.83	23.56	0.11	11.01	0.63	11.64	0.052	5.199	10.79	15.99	0.025	2.504	8.15	10.65	0.04	4.024	33.94	37.96	0.084	8.444	5.69	14.13			
2min	0.036	3.564	22.59	26.15	0.09	9.034	22.72	31.75	0.035	3.455	10.32	13.77	0.141	14.12	4.34	18.46	0.163	16.31	6.71	23.02	0.082	8.24	5.59	13.83	0.027	2.718	14.13	16.85	0.035	3.546	29.26	32.81	0.068	6.796	1.92	8.716			
5min	0.074	7.434	22.65	30.08	0.097	9.66	17.38	27.04	0.085	8.505	17.6	26.1	0.116	11.6	0.1	11.7	0.132	13.25	8.33	21.58	0.153	15.33	5.73	21.06	0.131	13.06	13.7	26.76	0.032	3.163	23.26	26.42	0.117	11.7	1.11	12.81			
	total	23.71	73.95	97.66	total	26.35	95.16	121.5	total	27.01	78.78	105.8	total	70.01	20.09	90.1	total	53.14	17.28	70.42	total	38.01	35.92	73.93	total	23.42	50.77	74.19	total	21.09	144	165	total	42.61	13.29	55.9			
	Prom.	4.742	14.79		Prom.	5.27	19.03		Prom.	5.403	15.76		Prom.	14	4.018		Prom.	10.63	3.456		Prom.	7.602	7.184		Prom.	4.685	10.15		Prom.	4.217	28.79		Prom.	8.521	2.658				
	Maxm.	7.434	22.65		Maxm.	9.66	22.72		Maxm.	8.505	20.64		Maxm.	16.73	7.46		Maxm.	16.31	8.33		Maxm.	15.33	10.79		Maxm.	13.06	14.13		Maxm.	6.618	33.94		Maxm.	11.7	5.69				

Se observa que el máximo valor en la distancia al punto geodésico coordenadas x, y es de 16.73 centímetros

También se observa que la máxima distancia en coordenadas z es de 33.94 centímetros

Los mejores resultados se dieron en la Plaza de Limacpampa Grande con promedios con un máximo de 11.70 cm. En distancia x, y; Así como en z de 5.69 cm.

Verificación de observaciones empleando el equipo geoXT 2005, software: TerraSync, edición estándar; tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minutos, 2 minutos y 5 minutos. Habiendo ya hecho el post proceso de la metadata.

TIEMPO	EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEO XT 2005				EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005				EQUIPO GEOXT 2005										
	SOFTWARE TERRASYNC 3.2				SOFTWARE TERRASYNC 3.2				SOFTWARE TERRASYNC 3.2				SOFTWARE TERRASYNC 3.2				SOFTWARE TERRASYNC 3.2				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20				SOFTWARE TERRASYNC 3.20										
	ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI				ANTENA ZEPHYR				ANTENA HURACAN				ANTENA ANTENA AEREA				ANTENA ZEPHYR L1/L2				ANTENA HURACAN				ANTENA AEREA MINI						
	LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR URB. MANUEL				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				LUGAR CACHIMAYO				SATELITES CAP1 8				SATELITES CAP1 8,9,10,9,8				SATELITES CAP1 6,7,8,7						
SATELITES CAP1 9				SATELITES CAP1 11,10				SATELITES CAP1 10				SATELITES CAP1 9,8,9				SATELITES CAP1 9,10,9				SATELITES CAP1 10,11				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA				LUGAR LIMAC PAMPA							
m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm	m	cm	cm	cm
x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z	x,y	x,y	z	x,y,z
d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA	d	d	d	SUMA
10s	0.049	4.86	34.36	39.22	0.256	25.64	57.54	83.18	0.072	7.17	49.21	56.38	0.232	23.2	44.62	67.82	0.182	18.2	40.74	58.94	0.349	34.92	31.29	66.21	0.284	28.38	2.68	31.06	1.209	120.9	398.2	519.1	0.252	25.23	24.17	49.4			
30s	0.034	3.366	33.2	36.57	0.166	16.57	26.33	42.9	0.143	14.3	35.69	49.99	0.212	21.19	45.49	66.68	0.202	20.24	33.47	53.71	0.308	30.83	48.66	79.49	0.334	33.4	41.28	74.68	0.844	84.4	162.9	247.3	0.298	29.77	44.78	74.55			
1min	0.054	5.449	43.22	48.67	0.161	16.11	13.58	29.69	0.069	6.876	5.91	12.79	0.229	22.91	25.62	48.53	0.29	28.97	27.55	56.52	0.27	27.02	62.32	89.34	0.292	29.23	47.95	77.18	0.739	73.9	128	201.9	0.276	27.62	72.67	100.3			
2min	0.063	6.348	46.46	52.81	0.126	12.61	54.23	66.84	0.204	20.42	49.02	69.44	0.199	19.85	12	31.85	0.376	37.62	40.15	77.77	0.285	28.54	39.16	67.7	0.085	8.53	25.23	33.76	0.435	43.47	125	168.5	0.141	14.09	16.53	30.62			
5min	0.124	12.4	44.9	57.3	0.178	17.82	19.08	36.9	0.329	32.89	54.4	87.29	0.139	13.89	24.71	38.6	0.139	13.93	60.83	74.76	0.344	34.39	18.71	53.1	0.091	9.106	28.01	37.12	0.299	29.87	77.92	107.8	0.16	16.01	12.61	28.62			
	total	32.42	202.1	234.6	total	88.75	170.8	259.5	total	81.65	194.2	275.9	total	101	152.4	253.5	total	119	202.7	321.7	total	155.7	200.1	355.8	total	108.6	145.2	253.8	total	352.6	892.1	1245	total	112.7	170.8	283.5			
	Prom.	6.485	40.43		Prom.	17.75	34.15		Prom.	16.33	38.85		Prom.	20.21	30.49		Prom.	23.79	40.55		Prom.	31.14	40.03		Prom.	21.73	29.03		Prom.	70.51	178.4		Prom.	22.55	34.15				
	Maxm.	12.4	46.46		Maxm.	25.64	57.54		Maxm.	32.89	54.4		Maxm.	23.2	45.49		Maxm.	37.62	60.83		Maxm.	34.92	62.32		Maxm.	33.4	47.95		Maxm.	120.9	398.2		Maxm.	29.77	72.67				

Se observa que el máximo valor en la distancia al punto geodésico coordenadas x, y es de 120.90 centímetros

También se observa que la máxima distancia en coordenadas z es de 3.98 centímetros

Los mejores resultados se dieron en la Plaza Manuel Prado con promedios con un máximo de 21.40 cm. En distancia x, y; Así como en z de 46.46 cm.

Los valores más elevados se presentaron a tiempos menores.

Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos.

(Plaza Manuel Prado, Plaza Cachimayo y Limacpampa grande); Distancias máximas, con el equipo **geoExplorer geo 7x** con 3 tipos de antenas diferentes a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos respectivamente.

Tabla 7: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

ZEPHYR			HURACAN			MINI		
TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)	
	X,Y	Z		X,Y	Z		X,Y	Z
10	4.528	7.99	10	4.498	16.24	10	8.0728	19.77
30	7.599	8.69	30	3.992	18.41	30	7.76559	16.63
1	7.644	14.57	1	3.678	14.32	1	13.0352	13.11
2	12.37	11.17	2	8.838	13.99	2	14.0411	14.05
5	8.775	7.44	5	5.824	12.85	5	6.11138	18.89
TOTAL	90.77		102.6			131.476		

Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

(Plaza Manuel Prado, Plaza Cachimayo y Limacpampa grande), **con el equipo geoExplorer geoXH 2008**, TerraSync edición profesional, con 3 tipos de antenas diferentes a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos respectivamente.

Tabla 8: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

ZEPHYR			HURACAN			MINI		
TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)	
	X,Y	Z		X,Y	Z		X,Y	Z
10	6.654	15.61	10	9.917	20.53	10	10.5562	22.6
30	7.557	10.73	30	19.51	24.17	30	10.3592	21.01
1	9.275	11.86	1	18.4	28.39	1	8.51317	19.75
2	7.195	11.21	2	16.68	28.09	2	8.28441	14.66
5	4.83	21.93	5	16.67	27.78	5	10.7469	18.08
TOTAL	106.9		210.1			144.56		

Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

(Plaza Manuel Prado, Plaza Cachimayo y Limacpampa grande), con el equipo geoExplorer geoXH 2008, TerraSync edición estándar, con 3 tipos de antenas diferentes a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos respectivamente.

Tabla 9: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

ZEPHYR			HURACAN			MINI		
TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)	
	X,Y	Z		X,Y	Z		X,Y	Z
10	11.82	10.29	10	6.618	28.58	10	7.55626	12.75
30	15.74	9.19	30	7.679	28.92	30	8.11343	17.47
1	16.73	14.6	1	11.01	33.94	1	8.444	20.64
2	14.12	22.59	2	16.31	29.26	2	8.2403	10.32
5	13.06	22.65	5	13.25	23.26	5	15.3311	17.6
TOTAL	150.8			198.8			126.465	

Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

(Plaza Manuel Prado, Plaza Cachimayo y Limacpampa grande), con el equipo geoExplorer geoXT 2005, TerraSync edición profesional, con 3 tipos de antenas diferentes a tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos respectivamente.

Tabla 10: Distancias máximas en prueba realizada en los 3 lugares o puntos geodésicos

ZEPHYR			HURACAN			MINI		
TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)		TIEMPO	DISTANCIA MAXIMA (cm)	
	X,Y	Z		X,Y	Z		X,Y	Z
10	28.38	44.62	10	120.9	398.2	10	34.9209	49.21
30	33.4	45.49	30	84.4	162.9	30	30.8252	48.66
1	29.23	47.95	1	73.9	128	1	27.6186	72.67
2	19.85	46.46	2	43.47	125	2	28.5426	49.02
5	13.89	44.9	5	29.87	77.92	5	34.3937	54.4
TOTAL	354.2			1245			430.261	

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión, comprobación y ratificación de Resultados

A partir de las pruebas realizadas acepto la hipótesis general que establece: El nivel de precisión es mejor al realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial con instrumentos adicionales, equipos actualizados y tiempo empleado en la toma de datos.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene; Alfredo Ayala Ramírez y Milton Miguel Hasbun Bardales en el año 2012, Universidad Del Salvador, Facultad de ingeniería y Arquitectura, Escuela de ingeniería Civil en su tesis “Aplicaciones y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico georeferenciado”

Quienes sostienen que los factores como son el tiempo y estación de referencia son importantes y en muchos casos son determinantes para dar una mayor precisión en las mediciones realizadas; En mi caso los resultados son también importantes al realizar las mediciones con mayor tiempo en equipos de una frecuencia, mas no se llegó a determinar en equipos de doble frecuencia, así mismo al realizar la corrección diferencial con una mejor estación de referencia es determinante en los resultados, las mediciones fueron más precisas.

Los resultados hallados en: “Guía práctica para el uso del receptor GPS de monofrecuencia L1”. Presentado por: Sergio Erinaldo Salazar Marroquín, Guatemala, junio de 2009; Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, En la cual, algunos de los resultados guardan relación como es:

“El levantamiento Topográfico con GPS facilita considerablemente el trabajo en campo, debido a que el equipo que se utiliza no es difícil de transportar,

éste no requiere de demasiado personal para la toma de datos. El trabajo de gabinete se reduce considerablemente por la utilización de computadores facilitando el procesamiento de datos.”

Concuero, con lo mencionado, ya que en las pruebas realizadas se determinó y corroboro lo mencionado anteriormente.

“Los sistemas GPS tienen la ventaja sobre cualquier otro equipo topográfico, ya que no requiere tener visuales entre los puntos a medir.”

Se discrepa de esta aseveración ya que hoy en día existen mayor cantidad de aparatos que pueden ser mejores que los estudiados en las tesis mencionadas.

También se discrepa con la aseveración que dice que la precisión se mantiene en cualquier tipo de terreno; Se comprobó que en la presente tesis, los resultados pueden variar significativamente por el tipo de terreno al realizar una medición, especialmente adyacente a edificaciones de gran envergadura, ya que estos pueden obstaculizar la señal de los satélites y por ende disminuir la precisión; Se concuerda también sobre las mediciones a través de los GPS solo se puede realizar teniendo al menos 4 satélites, también se concuerda con el trabajo se puede realizar en condiciones de lluvia, nevada o neblina, aunque no se llevó a cabo estas pruebas bajo estas condiciones climáticas, lo cual sería un buen tema a investigar

Por otra parte, en el Trabajo de fin de titulación, Por: Salinas Márquez, Daniela Katherine. Loja – Ecuador; cuyo título es: “Análisis de la precisión de bases topográficas en función de tiempo de permanencia con sistemas de posicionamiento global de doble frecuencia”

Se concuerda con lo mencionado de, establecer un punto base para iniciar un levantamiento topográfico, este debería de ser instalada en un lugar que no exista la presencia de estructuras a fin de reducir el efecto rebote de las señales de satélites y con ello mejorar la calidad de datos.

Y finalmente concuerdo con lo mencionado en la tesis de: Fernando Rodríguez Escobar, Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Ingeniería, de Título: “Posicionamiento diferencial gps y transformaciones de coordenadas para el proyecto Pumagua en c. u.” Que menciona sobre la tecnología satelital es relevante, para diferentes proyectos, sino también para todo tipo de trabajo de ingeniería; ya que por experiencia personal y por

pruebas realizadas en mi tesis se demostró una gran mejora en precisión al emplear estos equipos GPS, realizando sobre todo una corrección diferencial, su uso fácil como el procesamiento de datos y comparando con los navegadores GPS convencionales.

5.2. Comprobación y ratificación de resultados realizando la corrección diferencial empleando otras antenas base Permanentes

LUGAR : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DE CUSCO EQUIPO : GEO 7X
 DÍA : 27 DE JUNIO 2017 SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 TOMA DE DATOS: FUENTE PROPIA ANTENA EMPLEADA : ZEPHYR L1/L2
 PROYECCION : WGS 84 ZONA : 19S

PUNTOS GEODESICOS (UNSAAC) CUSCO				PUNTOS SIN CORRECCION UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 COORDENADAS GEOGRAFICAS SIN POST PROCESO						PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASE DE AV. MICAELA BASTIDAS - CUSCO						PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASE AV. ARGENTINA - CUSCO						PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASE AV. ABELARDO ALEXANDER LINCE - LIMA						PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASE PEDRO VILCA APAZA - CUSCO					
X	Y	Z	P.G.	ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.	ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.	ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.	ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.	ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.
179637.6730	8503346.1650	3353.2792	8.0	1	179639.6353	8503347.5265	3357.3149	10s	8	1	179638.2555	8503345.3194	3349.0096	10s	8	1	179637.7020	8503346.1317	3352.2469	10s	8	1	179637.6293	8503346.1829	3351.1020	10s	8	1	179638.0684	8503346.3244	3354.1678	10s	8
179637.6730	8503346.1650	3353.2792	8.0	2	179638.9610	8503347.0430	3355.9024	30s	8	2	179637.8818	8503344.9755	3348.5590	30s	8	2	179637.6750	8503346.1218	3352.2511	30s	8	2	179637.5875	8503346.1201	3351.0739	30s	8	2	179638.0474	8503346.3172	3354.1716	30s	8
179637.6730	8503346.1650	3353.2792	8.0	3	179637.7235	8503346.6196	3353.1241	1min	8	3	179638.0842	8503345.2689	3348.6594	1min	8	3	179637.6206	8503346.0707	3352.2137	1min	8	3	179637.5047	8503346.0469	3351.1488	1min	8	3	179638.0107	8503346.3039	3354.1863	1min	8
179600.0100	8503314.0620	3352.1568	7.0	4	179601.4764	8503314.8068	3356.0647	10s	7	4	179600.8789	8503313.7341	3347.9595	10s	7	4	179600.0040	8503313.9500	3351.1477	10s	7	4	179600.2247	8503314.2849	3349.7982	10s	7	4	179600.3206	8503314.2237	3353.0768	10s	7
179600.0100	8503314.0620	3352.1568	7.0	5	179601.3917	8503314.8717	3355.5004	30s	7	5	179600.8897	8503313.7410	3347.9821	30s	7	5	179600.0060	8503313.9353	3351.1423	30s	7	5	179600.3640	8503314.1685	3349.8639	30s	7	5	179600.3282	8503314.2249	3353.0737	30s	7
179600.0100	8503314.0620	3352.1568	7.0	6	179601.3124	8503314.8386	3355.1667	1min	7	6	179600.8484	8503313.7338	3347.9388	1min	7	6	179600.0498	8503313.9790	3351.0797	1min	7	6	179600.4550	8503314.1995	3350.0139	1min	7	6	179600.3635	8503314.2419	3353.0474	1min	7
179536.7630	8503308.4010	3353.3762	6.0	7	179537.2466	8503310.3173	3355.9643	10s	6	7	179537.3502	8503308.1766	3349.8034	10s	6	7	179536.7742	8503308.3508	3352.3752	10s	6	7	179537.2357	8503308.6448	3351.3336	10s	6	7	179537.0993	8503308.5656	3354.2815	10s	6
179536.7630	8503308.4010	3353.3762	6.0	8	179537.2046	8503310.3072	3355.4141	30s	6	8	179537.3486	8503308.1818	3349.8059	30s	6	8	179536.7338	8503308.3338	3352.3689	30s	6	8	179537.2418	8503308.6366	3351.3031	30s	6	8	179537.0926	8503308.5789	3354.2810	30s	6
179536.7630	8503308.4010	3353.3762	6.0	9	179537.0870	8503310.1253	3354.8525	1min	6	9	179537.4185	8503307.9965	3349.8610	1min	6	9	179536.6855	8503308.3158	3352.2835	1min	6	9	179537.2827	8503308.5757	3351.2697	1min	6	9	179537.0858	8503308.5659	3354.2233	1min	6
179507.2550	8503319.2060	3354.2500	4.0	10	179507.2485	8503319.8601	3354.5462	10s	4	10	179508.0532	8503318.9329	3350.0892	10s	4	10	179507.1737	8503319.1266	3353.2075	10s	4	10	179508.0690	8503318.8995	3351.9032	10s	4	10	179507.5657	8503319.4119	3355.1767	10s	4
179507.2550	8503319.2060	3354.2500	4.0	11	179507.3054	8503319.8146	3354.6360	30s	4	11	179508.0954	8503318.9075	3350.0891	30s	4	11	179507.1688	8503319.1222	3353.2355	30s	4	11	179508.0985	8503318.8182	3351.8413	30s	4	11	179507.5611	8503319.4160	3355.1936	30s	4
179507.2550	8503319.2060	3354.2500	4.0	12	179507.3992	8503319.8751	3354.5861	1min	4	12	179508.1939	8503318.8829	3350.1647	1min	4	12	179507.1264	8503319.1180	3353.1818	1min	4	12	179507.9783	8503318.9905	3351.7894	1min	4	12	179507.5547	8503319.3852	3355.1363	1min	4
179542.6045	8503212.0970	3351.3824	34.0	13	179542.8631	8503212.7426	3352.1714	10s	34	13	179543.2895	8503211.6510	3347.4496	10s	34	13	179542.5762	8503211.9757	3350.2757	10s	34	13	179543.7643	8503211.7237	3349.2857	10s	34	13	179542.9167	8503212.1895	3352.3224	10s	34
179542.6045	8503212.0970	3351.3824	34.0	14	179543.1218	8503212.7482	3352.6682	30s	34	14	179543.1135	8503211.8438	3346.7376	30s	34	14	179542.5654	8503211.9739	3350.2054	30s	34	14	179543.7814	8503211.6717	3349.2239	30s	34	14	179542.8962	8503212.1633	3352.3118	30s	34
179542.6045	8503212.0970	3351.3824	34.0	15	179542.9449	8503212.6317	3352.1266	1min	34	15	179543.4448	8503211.7524	3347.1541	1min	34	15	179542.5732	8503211.9485	3350.1894	1min	34	15	179543.9727	8503211.4261	3349.2591	1min	34	15	179542.8700	8503212.1356	3352.3066	1min	34
179542.6045	8503212.0970	3351.3824	34.0	16	179542.9449	8503212.6317	3352.1266	1min	34	16	179542.7918	8503163.5592	3356.7712	10s	38	16	179542.5732	8503211.9485	3350.1894	1min	34	16	179543.4058	8503160.5919	3350.0115	10s	38	16	179542.8700	8503212.1356	3352.3066	1min	34
179545.1207	8503160.2010	3351.9275	38.0	17	179457.7413	8503162.5377	3358.4666	30s	38	17	179452.8148	8503163.3666	3352.6956	30s	38	17	179455.2577	8503160.8999	3353.2575	10s	38	17	179457.6170	8503160.4584	3349.4816	30s	38	17	179455.3462	8503164.3793	3365.5275	30s	38
179545.1207	8503160.2010	3351.9275	38.0	18	179456.7297	8503162.1989	3355.6963	1min	38	18	179452.3514	8503163.8156	3350.3459	1min	38	18	179455.2433	8503160.9515	3353.3810	30s	38	18	179457.6170	8503160.4584	3349.4816	30s	38	18	179455.3462	8503164.3793	3365.5275	30s	38
179545.1207	8503160.2010	3351.9275	38.0	19	179523.4318	8503119.2675	3351.6688	10s	36	19	179523.5463	8503118.4080	3345.3047	10s	36	19	179455.2867	8503160.9372	3353.4034	1min	38	19	179455.3080	8503161.8171	3354.0282	1min	38	19	179452.7220	8503164.8547	3360.7772	1min	38
179522.7032	8503118.7820	3349.4775	36.0	20	179523.5693	8503119.1957	3351.9355	30s	36	20	179523.5655	8503118.4479	3345.3528	30s	36	20	179522.6778	8503118.6642	3348.4023	10s	36	20	179523.5036	8503119.4679	3348.3391	10s	36	20	179522.9883	8503118.8834	3350.3611	10s	36
179522.7032	8503118.7820	3349.4775	36.0	21	179523.5115	8503119.3015	3351.8894	1min	36	21	179523.5140	8503118.5039	3345.3783	1min	36	21	179522.6606	8503118.6798	3348.4280	30s	36	21	179523.4882	8503119.5202	3348.2992	30s	36	21	179522.9875	8503118.8733	3350.3642	30s	36
179522.7032	8503118.7820	3349.4775	36.0	21	179523.5115	8503119.3015	3351.8894	1min	36	21	179523.5140	8503118.5039	3345.3783	1min	36	21	179522.6611	8503118.6298	3348.4100	1min	36	21	179522.7492	8503120.0747	3349.9244	1min	36	21	179523.0608	8503118.8243	3350.3726	1min	36
PUNTOS GEODESICOS (UNSAAC) CUSCO				COORDENADAS GEOGRÁFICAS SIN POST PROCESO						CORREGIDO CON BASE DE AV. MICAELA BASTIDAS - CUSCO						CORREGIDO CON BASE AV. ARGENTINA - CUSCO						CORREGIDO CON BASE AV. ABELARDO ALEXANDER LINCE - LIMA						CORREGIDO CON BASE PEDRO VILCA APAZA - CUSCO					

5.3. Comprobación y ratificación de resultados realizando la corrección diferencial empleando dos antenas base permanente a la vez

LUGAR : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DE CUSCO
 DÍA : 27 DE JUNIO 2017
 TOMA DE DATOS : FUENTE PROPIA
 PROYECCION : WGS 84

EQUIPO : GEO 7X
 SOFTWARE : TERRASYNC 5.86
 ANTENA EMPLEADA : ZEPHYR L1/L2
 ZONA : 19S

COMBINACIONES

PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASES DE: AV. MICAELA BASTIDAS Y PEDRO VILCA APAZA - CUSCO					
ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.
1	179637.5398	8503345.8804	3353.9569	10s	8
2	179637.3060	8503345.4985	3353.6280	30s	8
3	179637.3403	8503345.4594	3353.6780	1min	8
4	179600.3535	8503314.1898	3353.0651	10s	7
5	179600.3269	8503314.1869	3353.0480	30s	7
6	179600.3292	8503314.1775	3353.0482	1min	7
7	179536.7088	8503308.8613	3354.9760	10s	6
8	179536.5703	8503309.0515	3354.9304	30s	6
9	179536.8199	8503308.4901	3354.4776	1min	6
10	179507.5222	8503319.4305	3355.2955	10s	4
11	179507.5556	8503319.3790	3355.1890	30s	4
12	179507.5594	8503319.3765	3355.1564	1min	4
13	179542.8497	8503212.1929	3352.8461	10s	34
14	179542.8942	8503212.1070	3352.8960	30s	34
15	179543.1338	8503211.8973	3353.8542	1min	34
16	179452.2645	8503163.8519	3361.6971	10s	38
17	179452.3142	8503163.6370	3358.0483	30s	38
18	179451.8851	8503163.9492	3355.9933	1min	38
19	179523.1481	8503118.9708	3350.5845	10s	36
20	179523.3594	8503119.7373	3352.3167	30s	36
21	179522.9649	8503118.9483	3350.4425	1min	36
CORREGIDO CON BASES DE: AV. MICAELA BASTIDAS Y PEDRO VILCA APAZA - CUSCO					

COMBINACIONES

PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASES DE: PEDRO VILCA APAZA Y AV. ARGENTINA - CUSCO					
ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.
1	179637.5373	8503345.8850	3353.9574	10s	8
2	179637.3060	8503345.4985	3353.6280	30s	8
3	179637.7586	8503346.0126	3353.9332	1min	8
4	179600.3496	8503314.1864	3353.0609	10s	7
5	179600.3251	8503314.1773	3353.0516	30s	7
6	179600.3244	8503314.1680	3353.0511	1min	7
7	179536.9790	8503308.8454	3355.2578	10s	6
8	179536.9603	8503308.8873	3355.3971	30s	6
9	179537.0599	8503308.5844	3354.2455	1min	6
10	179507.5972	8503319.3825	3355.0493	10s	4
11	179507.6114	8503319.4080	3355.0207	30s	4
12	179507.5902	8503319.4199	3355.0158	1min	4
13	179542.8784	8503212.2858	3352.1883	10s	34
14	179542.8672	8503212.2890	3352.1707	30s	34
15	179542.8683	8503212.2633	3352.1804	1min	34
16	179453.1276	8503166.0626	3373.3195	10s	38
17	179453.4683	8503164.7750	3365.1767	30s	38
18	179452.0713	8503164.8454	3364.3063	1min	38
19	179523.0439	8503118.7511	3350.3988	10s	36
20	179523.0243	8503118.7798	3350.4060	30s	36
21	179522.9781	8503118.8663	3350.3433	1min	36
CORREGIDO CON BASES DE: PEDRO VILCA APAZA Y AV. ARGENTINA - CUSCO					

COMBINACIONES

PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASES DE: AV ARGENTINA Y AV. MICAELA BASTIDAS - CUSCO					
ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.
1	179638.2555	8503345.3194	3349.0096	10s	8
2	179637.8818	8503344.9755	3348.5590	30s	8
3	179638.0842	8503345.2689	3348.6594	1min	8
4	179600.8789	8503313.7341	3347.9595	10s	7
5	179600.8897	8503313.7410	3347.9821	30s	7
6	179600.8484	8503313.7338	3347.9388	1min	7
7	179537.3502	8503308.1766	3349.8034	10s	6
8	179537.3486	8503308.1818	3349.8059	30s	6
9	179537.4185	8503307.9965	3349.8610	1min	6
10	179508.0532	8503318.9329	3350.0892	10s	4
11	179508.0954	8503318.9075	3350.0891	30s	4
12	179508.1939	8503318.8829	3350.1647	1min	4
13	179543.2895	8503211.6510	3347.4496	10s	34
14	179543.1135	8503211.8438	3346.7376	30s	34
15	179543.4448	8503211.7524	3347.1541	1min	34
16	179452.7918	8503163.5592	3356.7712	10s	38
17	179452.8148	8503163.3666	3352.6956	30s	38
18	179452.3514	8503163.8156	3350.3459	1min	38
19	179523.5463	8503118.4080	3345.3047	10s	36
20	179523.5655	8503118.4479	3345.3528	30s	36
21	179523.5140	8503118.5039	3345.3783	1min	36
CORREGIDO CON BASES DE: AV. ARGENTINA Y AV. MICAELA BASTIDAS - CUSCO					

COMBINACIONES

PUNTOS CORREGIDOS UNSAAC 27 DE JUNIO 2017 CORREGIDO CON BASES DE: AV ARGENTINA Y AV. ABELARDO ALEXANDER, LINCE - LIMA					
ID	Easting	Northing	Elevation	Com	P.G.
1	179638.4248	8503344.8057	3348.9828	10s	8
2	179637.8670	8503344.3286	3348.1231	30s	8
3	179636.9899	8503345.6331	3349.3628	1min	8
4	179600.1556	8503314.0817	3349.0497	10s	7
5	179600.2220	8503314.0700	3349.0618	30s	7
6	179600.2424	8503313.6229	3347.6938	1min	7
7	179537.7064	8503307.8188	3348.8821	10s	6
8	179537.5963	8503307.9804	3348.8816	30s	6
9	179537.4844	8503308.0956	3349.2157	1min	6
10	179508.1426	8503318.5569	3350.1471	10s	4
11	179508.2012	8503318.4701	3349.6174	30s	4
12	179508.6328	8503316.4104	3341.5049	1min	4
13	179544.8613	8503210.8620	3346.7164	10s	34
14	179544.7934	8503210.9632	3346.9914	30s	34
15	179544.8143	8503211.0309	3348.0688	1min	34
16	179457.8425	8503160.4175	3350.7322	10s	38
17	179457.9125	8503160.5560	3351.1849	30s	38
18	179451.2620	8503166.9122	3371.6164	1min	38
19	179520.9831	8503121.5288	3355.1416	10s	36
20	179520.9136	8503121.5394	3355.1918	30s	36
21	179522.5846	8503120.1444	3350.1898	1min	36
CORREGIDO CON BASES DE: AV. ARGENTINA Y AV. ABELARDO ALEXANDER, LINCE - LIMA					

5.4. Comprobación y ratificación de resultados empleando otras antenas bases permanentes al realizar la corrección diferencial

COMPROBACION Y RATIFICACION DE RESULTADOS EMPLEANDO OTRAS ANTENAS BASES PERMANENTES AL REALIZAR LA CORRECCION DIFERENCIAL (POST PROCESO)

Table with multiple columns for different antenna bases and combinations, showing X, Y, Z coordinates and differences. Includes sub-headers for 'SIN CORRECCION', 'CON CORRECCION, ANTENA BASE UBICADA EN: AV. MICALELA BASTIDAS, CUSCO', etc.

- 1 Se aprecia que con la base de Av. Argentina (net r5), luego de realizar la corrección diferencial se tienen los mejores resultados
2 En el punto numero 38, los resultados fueron los mas alejados debido a que se tomo muy cerca de un edificio de 10 pisos, dentro de la Universidad Nacional San Antonio Abad De Cuzco
3 La segunda estación base en mostrar los resultados mas regulares, fue la estación Base de Pedro Vilca Apaza,
4 En las mediciones tomada, en muchos puntos estaban cercano a edificaciones de 2, 3, 4 pisos. (ZONA URBANA)

5.5. Comprobación y ratificación de resultados empleando otras antenas bases permanentes al realizar la corrección diferencial sin tomar en cuenta el punto numero 38

COMPROBACION Y RATIFICACION DE RESULTADOS EMPLEANDO OTRAS ANTENAS BASES PERMANENTES AL REALIZAR LA CORRECCION DIFERENCIAL SIN TOMAR EN CUENTA EL PUNTO NUMERO 38

TIEM	P.G.	COMBINACIONES																																																					
		SIN CORRECCION				CON CORRECCION, ANTENA BASE UBICADA EN: AV. MICAELA BASTIDAS, CUSCO				CON CORRECCION, ANTENA BASE UBICADA EN: AV. ARGENTINA - CUSCO (NETRS)				CON CORRECCION, ANTENA BASE UBICADA EN: AV. ABELARDO ALEXANDER, LINCE ,LIMA				CON CORRECCION, ANTENA BASE DE: PEDRO VILCA APAZA- CUSCO				CON CORRECCION, ANTENAS BASES EMPLEADAS DE: AV. MICAELA BASTIDAS, CUSCO Y PEDRO VILCA APAZA - CUSCO				CON CORRECCION, ANTENAS BASES EMPLEADAS DE: AV. ARGENTINA, CUSCO Y MICAELA BASTIDAS, CUSCO				CON CORRECCION, ANTENAS BASES EMPLEADAS DE: AV. ARGENTINA, CUSCO Y AV. ABELARDO ALEXANDER, LINCE ,LIMA																									
		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm		DIFERENCIA EN m		DIFERENCIA EN cm																							
X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z																							
10s	8.0	-1.96	-1.36	-4.04	-196.23	-136.15	-403.57	-0.58	0.85	4.27	-58.25	84.56	426.96	-0.03	0.03	1.03	-2.90	3.33	103.23	0.04	-0.02	2.18	4.37	-1.79	217.72	-0.40	-0.16	-0.89	-39.54	-15.94	-88.86	0.13	0.28	-0.68	13.32	28.46	-67.77	0.14	0.28	-0.68	13.57	28.00	-67.82	-0.58	0.85	4.27	-58.25	84.56	426.96	-0.75	1.21	2.72	-75.18	121.05	272.08
30s	8.0	-1.29	-0.88	-2.62	-128.80	-87.80	-262.32	-0.21	1.19	4.72	-20.88	118.95	472.02	0.00	0.04	1.03	-0.20	4.32	102.81	0.09	0.04	2.21	8.55	4.49	220.53	-0.37	-0.15	-0.89	-37.44	-15.22	-89.24	0.37	0.67	-0.35	36.70	66.65	-34.88	-0.21	1.19	4.72	-20.88	118.95	472.02	-0.19	1.09	2.71	-19.40	109.40	271.44						
1min	8.0	-0.05	-0.45	0.16	-5.05	-45.46	15.51	-0.41	0.90	4.62	-41.12	89.61	461.98	0.05	0.09	1.07	5.24	9.43	106.55	0.17	0.12	2.13	16.83	11.81	213.04	-0.34	-0.14	-0.91	-33.77	-13.89	-90.71	0.33	0.71	-0.40	33.27	70.56	-39.88	0.09	0.15	-0.65	-8.56	15.24	-65.40	-0.41	0.90	4.62	-41.12	89.61	461.98	0.68	0.73	0.99	68.31	73.36	98.63
10s	7.0	-1.47	-0.74	-3.91	-146.64	-90.79	-390.79	-0.87	0.33	4.20	-86.89	32.79	419.73	0.01	0.11	1.01	0.60	11.20	100.91	-0.21	-0.22	2.36	-21.47	-22.29	235.86	-0.31	-0.16	-0.92	-31.06	-16.17	-92.00	-0.34	-0.13	-0.91	-34.35	-12.78	-90.83	-0.34	-0.12	-0.90	-33.96	-12.44	-90.41	-0.87	0.33	4.20	-86.89	32.79	419.73	-0.15	1.32	0.73	-14.56	132.08	72.51
30s	7.0	-1.38	-0.81	-3.34	-138.17	-80.97	-334.36	-0.88	0.32	4.17	-87.97	32.10	417.47	0.00	0.13	1.01	0.40	12.67	101.45	-0.35	-0.11	2.29	-35.40	-10.65	229.29	-0.32	-0.16	-0.92	-31.82	-16.29	-91.69	-0.32	-0.12	-0.89	-31.69	-12.49	-89.12	-0.32	-0.12	-0.89	-31.51	-11.53	-89.48	-0.88	0.32	4.17	-87.97	32.10	417.47	-0.21	1.17	0.80	-21.20	116.97	80.17
1min	7.0	-1.30	-0.70	-3.01	-130.24	-77.66	-300.39	-0.84	0.33	4.22	-83.84	32.82	421.80	-0.04	0.08	1.08	3.98	8.30	107.71	-0.44	-0.14	2.44	-44.50	-13.75	214.29	-0.35	-0.18	-0.89	-35.35	-17.99	-89.00	-0.32	-0.12	-0.89	-31.92	-11.55	-89.14	-0.31	-0.11	-0.89	-31.44	-10.60	-89.43	-0.84	0.33	4.22	-83.84	32.82	421.80	-0.23	1.07	1.22	-23.24	107.00	121.97
10s	6.0	-0.48	-1.92	-2.59	-48.36	-191.63	-258.81	-0.59	1.22	3.57	-58.72	22.44	357.28	-0.01	0.05	1.00	-1.17	5.02	100.10	-0.47	-0.24	2.04	-47.27	-24.38	204.26	-0.34	-0.16	-0.91	-33.63	-16.46	-90.53	0.05	-0.46	-1.60	5.42	-46.03	-159.98	-0.22	-0.44	-1.88	-21.60	-44.44	-188.16	-0.59	1.22	3.57	-58.72	22.44	357.28	-0.94	-0.46	2.50	-94.34	-25.98	249.85
30s	6.0	-0.44	-1.91	-2.04	-44.16	-190.62	-203.79	-0.59	1.22	3.57	-58.56	21.92	357.03	0.03	0.07	1.01	2.92	6.72	100.73	-0.48	-0.24	2.07	-47.88	-23.56	207.31	-0.33	-0.18	-0.90	-32.96	-17.79	-90.48	0.19	-0.65	-1.55	19.27	-65.05	-155.42	-0.20	-0.49	-2.02	-19.73	-48.63	-202.09	-0.59	1.22	3.57	-58.56	21.92	357.03	-0.83	-0.39	2.33	-83.33	-39.17	232.68
1min	6.0	-0.32	-1.72	-1.48	-32.40	-147.63	-147.63	-0.66	0.40	3.52	-65.55	40.45	351.52	0.08	0.09	1.09	7.75	8.52	109.27	-0.52	-0.17	2.11	-51.97	-17.47	210.65	-0.32	-0.16	-0.85	-32.28	-16.49	-84.71	-0.06	-0.09	-1.10	-5.69	-8.91	-110.14	-0.30	-0.18	-0.87	-29.69	-18.34	-86.93	-0.66	0.40	3.52	-65.55	40.45	351.52	-0.72	-0.40	2.03	-77.14	-39.74	202.97
10s	4.0	0.01	-0.65	-0.30	0.65	-29.62	-38.60	-0.84	0.30	4.16	-79.82	27.81	416.08	0.08	0.08	1.04	8.13	7.94	104.25	-0.81	0.31	2.35	-41.40	30.65	234.68	-0.31	-0.21	-0.93	-31.07	-20.59	-92.67	-0.27	-0.22	-1.05	-26.72	-22.45	-104.55	-0.30	-0.18	-0.80	-34.22	-17.65	-79.93	-0.80	0.27	4.16	-79.82	27.81	416.08	-0.89	-0.89	1.30	-88.74	-89.51	134.45
30s	4.0	-0.05	-0.61	-0.39	-5.04	-60.86	-38.60	-0.84	0.30	4.16	-84.04	29.85	416.09	0.09	0.08	1.01	8.62	8.38	101.45	-0.84	0.39	2.41	-41.35	38.78	240.87	-0.31	-0.21	-0.94	-30.61	-21.00	-94.36	-0.27	-0.22	-1.05	-26.72	-22.45	-104.55	-0.36	-0.20	-0.77	-35.64	-20.20	-77.07	-0.84	0.30	4.16	-84.04	29.85	416.09	-0.95	-0.90	1.34	-94.62	-89.58	134.45
1min	4.0	-0.14	-0.67	-0.34	-14.42	-33.61	-33.61	-0.94	0.32	4.09	-93.89	32.31	408.53	0.13	0.09	1.07	12.86	8.80	106.82	-0.72	0.22	2.46	-47.33	21.55	246.06	-0.30	-0.18	-0.89	-29.97	-17.92	-88.63	-0.30	-0.17	-0.91	-30.44	-17.05	-90.64	-0.34	-0.21	-0.77	-33.52	-21.39	-76.58	-0.94	0.32	4.09	-93.89	32.31	408.53	-1.38	-1.23	3.46	-137.78	-123.36	346.47
10s	34.0	-0.26	-0.65	-0.79	-25.86	-78.90	-78.90	-0.69	0.45	3.93	-68.50	44.60	393.28	0.03	0.12	1.11	2.83	12.13	110.67	-1.16	0.37	2.10	-115.98	37.33	209.67	-0.31	-0.09	-0.94	-31.22	-9.25	-94.00	-0.25	-0.10	-1.46	-24.52	-9.59	-146.37	-0.27	-0.19	-0.81	-27.39	-18.88	-80.59	-0.69	0.45	3.93	-68.50	44.60	393.28	-2.26	-2.00	1.88	-225.68	-199.87	188.06
30s	34.0	-0.52	-0.65	-1.29	-51.73	-65.12	-128.58	-0.51	0.25	4.64	-50.90	25.32	464.48	0.04	0.12	1.18	3.91	12.31	117.70	-1.18	0.43	2.16	-117.69	42.53	215.85	-0.29	-0.07	-0.93	-29.17	-6.63	-92.94	-0.29	-0.01	-1.51	-28.97	-1.00	-151.36	-0.26	-0.19	-0.79	-26.27	-19.20	-78.83	-0.51	0.25	4.64	-50.90	25.32	464.48	-2.19	-1.67	1.79	-218.89	-167.16	178.50
1min	34.0	-0.94	-0.53	-0.74	-94.04	-53.47	-74.42	-0.84	0.34	4.23	-84.03	34.46	422.83	0.03	0.15	1.19	3.13	14.85	119.30	-1.37	0.47	2.12	-136.82	67.09	212.33	-0.27	-0.04	-0.92	-26.55	-3.86	-92.42	-0.53	0.20	-2.47	-52.93	19.97	-247.18	-0.26	-0.17	-0.80	-26.38	-16.63	-79.80	-0.84	0.34	4.23	-84.03	34.46	422.83	-2.21	-1.87	1.60	-320.98	-186.94	160.08
10s	36.0	-0.73	-0.49	-2.19	-72.86	-48.55	-219.13	-0.84	0.37	4.17	-84.31	37.40	417.28	0.03	0.12	1.08	2.54	11.78	107.52	-0.80	-0.69	1.14	-80.04	-68.59	113.84	-0.29	-0.10	-0.88	-28.51	-10.14	-88.36	-0.44	-0.19	-1.11	-44.49	-18.88	-110.70	-0.34	0.03	-0.92	-34.07	3.09	-92.13	-0.84	0.37	4.17	-84.31	37.40	417.28	1.72	2.45	-2.26	172.01	244.87	-276.13
30s	36.0	-0.87	-0.41	-2.46	-86.61	-41.37	-245.80	-0.86	0.33	4.12	-86.23	33.41	412.78	0.04	0.10	1.05	4.26	10.22	104.95	-0.79	-0.74	1.18	-78.50	-73.82	117.83	-0.28	-0.09	-0.89	-28.43	-9.13	-88.67	-0.66	-0.96	-2.84	-65.62	-95.53	-283.92	-0.32	0.00	-0.93	-32.11	0.22	-92.85	-0.86	0.33	4.12	-86.23	33.41	412.78	1.79	2.66	-2.34	178.96	265.57	-234.37
1min	36.0	-0.81	-0.52	-2.41	-80.83	-51.95	-241.19	-0.81	0.28	4.10	-81.08	27.81	409.92	0.04	0.15	1.07	4.21	15.22	106.75	-0.05	-1.29	-0.45	-4.60	-129.27	-44.69	-0.36	-0.04	-0.90	-35.76	-4.23	-89.51	-0.26	-0.17	-0.97	-26.17	-16.63	-96.50	-0.27	-0.08	-0.87	-27.49	-8.43	-86.58	-0.81	0.28	4.10	-81.08	27.81	409.92	0.12	0.93	-0.84	11.86	92.69	-84.29

- 1 Se aprecia que con la base de Av. Argentina (net r5), luego de realizar la corrección diferencial se tienen los mejores resultados
- 2 La segunda estación base en mostrar los resultados mas regulares, fue la estación Base de la Av. Pedro Vilca Apaza,
- 3 En las mediciones tomadas, en muchos puntos estaban cercano a edificaciones de 2, 3, 4 pisos. (ZONA URBANA)
- 4 Los resultados en z, varío significativamente con referencia a las pruebas realladas en: Limacppa Grande, Manuel Prado y Cachimayo; Debido a la toma de datos que se realizó muy cercana a edificaciones de varios niveles en esta prueba

CONCLUSIONES

1. Se llegó a una más alta precisión, procediendo a realizar el post proceso de la metadata en sistemas de georreferenciamiento satelital por el método de corrección diferencial y/o empleando instrumentos adicionales y equipos de doble frecuencia; Como se puede ver en ANÁLISIS DE RESULTADOS (PAGINAS 81 a 104)
2. Para llegar a una más alta precisión es beneficioso el uso de, antenas: Zephyr L1/L2, Huracán, así como equipos de doble frecuencia, para luego realizar el post proceso de la metadata; Se aprecia en verificación de observaciones; distancias máximas en los puntos geodésicos (páginas 109 a 110)
3. El tiempo para los equipos de una frecuencia es importante, a mayor tiempo el resultado será mejor. En los equipos de doble frecuencia el tiempo en la toma de datos no fue determinante. A tiempos de 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos; realizando la corrección diferencial y /o post proceso. (Se aprecia en los análisis de datos, pagina 45 a 104)

Los equipos actuales, (GEO 7X) más modernos tuvieron mejores resultados, en cuanto a los softwares empleados en los equipos se determinó una mejora en los resultados del software TerraSync profesional frente al TerraSync estándar empleado en los equipos GeoXH (se aprecia en verificación de observaciones páginas 105 a 108)

La precisión en las mediciones también está determinada por otros factores como son: Satélites captados, clima, dilución de la precisión, retardo por agentes atmosféricos
4. El sistema planteado es de fácil aplicación y de uso común, por la facilidad del uso de software y el equipo, no se requiere especialización, la precisión con respecto a otros equipos es buena, sin embargo, hay otros sistemas que son más precisos, pero de difícil aplicación, así como son complejos y de especialización

5. Al realizar la comprobación y ratificación de resultados empleando otras antenas base; Se obtuvo mejores resultados con la antena base permanente de Av. Argentina, Cusco, haciendo la corrección diferencial. (Página 116)

Realizando la corrección diferencial con combinación de antenas bases permanentes, no se obtuvo mejores resultados, debido a: ubicación, jerarquía, lejanía de las otras antenas base.

Los resultados, no difieren significativamente de las pruebas realizadas en los 3 puntos geodésicos iniciales, salvo el punto número 38 que fue en x, y, z cercano al metro.

Esto se debió que esta prueba final o comprobación y/ o ratificación de resultados se realizó en una zona urbana con edificaciones cercanas de 2, 3 y 4 niveles. Y en el punto número 38 se realizó la prueba muy cerna a una edificación de 10 pisos con otra adyacente de 5 pisos. (efecto multitrayectoria)

RECOMENDACIONES

1. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de diferentes versiones y modelos, siempre realizar la corrección diferencial para tener una mayor precisión y evitar en muchos casos problemas técnicos legales, jurídicos a futuro.
2. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de diferentes versiones y modelos, recomiendo el uso de la antena Zephyr I1/I2 o posteriores modelos, usando siempre una antena externa. Con bastón topográfico. Para mejorar la precisión. Seguidamente realizar el post proceso de la metadata.
3. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de versiones y modelos geo XT o una frecuencia el tiempo deberá ser mayor para una mejor precisión.
4. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de diferentes versiones y modelos; Realizar cada año, el mantenimiento de los equipos, y verificar con puntos geodésicos ya conocidos.
5. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de diferentes versiones y modelos; Al instalar una antena base debe ser ubicada en un lugar adecuado, y se deberá cambiar de lugar si con el transcurso de los

años aparecen edificaciones aledañas que dificultan su captación adecuada de satélites. Al realizar levantamientos o mediciones en edificaciones de más de 2 pisos tener en cuenta que la precisión puede variar, más aún si estas se toman cercanas a edificaciones de mayor envergadura. Para mejorar las mediciones es recomendable el uso de antenas base más modernas, cercanas a los levantamientos y que estén libres de obstáculos en una inclinación de 15 grados.

6. A los profesionales, técnicos y personal capacitado en temas de georreferenciación, geolocalización, instituciones, empresas y ramas afines que trabajan con sistemas de georreferenciamiento satelital de diferentes versiones y modelos. Para tener una mejor precisión se debe tener en cuenta el número de satélites, a un mayor número de satélites los resultados serán mejores en la mayoría de los casos y para contrastar se debe mirar en el GPS diferencial, cuando se esté realizando las lecturas, el valor numérico del PDOP (Dilución de la Precisión en la Posición), que es una medida en la fortaleza de la geometría de los satélites, una buena posición, buena distancia entre los satélites, satélites bien distribuidos y buena elevación, este valor debe ser menor (valor numérico), a menor valor mejores resultados y menor será el error; Por ejemplo un valor de 2 será mejor a un valor de 4 y un valor de 1.8 será mejor a un valor de 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brandetti, A., & Kemerer, S. (2011). POSICIONAMIENTO DE GPS EN TIEMPO REAL UTILIZANDO NTRIP. Escuela de Agrimensura, Facultad de ciencias exactas, Ingenieria y Agrimensura Nacional de Rosario, Argentina.
- Corrales-Vizcarra, D. (2013). 7danielonuevo9@gmail.com.
- Española, R. A. (s.f.). <http://dle.rae.es/?id=YErIG2H>.
- Farjas, M. (s.f.). Cartografica geodesica y fotogrametria topografia.
- Garcia Martin, A., & Rosique Campoy, M. (1994). Topografia para Ingenieros. Universidad de Marua.
- Giménez Rodríguez, T., & Ros Bernabeu, M. (2009-2010). SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS. Cusco, Perú.
- Hernandez Sampieri, R., & Carlos Fernandez Collado, P. (2014). Metodología De La Investigación. (S. d. C.V., Ed.) México: Mc Graww Hil Interamericana.
- Hernandez Sampieri, R., & Carlos Fernández Collado, P. (s.f.). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN (Sexta Edición ed.). (S. d. C.V, Ed.) México: McGraw - Hill/Interamericana .
- Huerta , E., Manguiaterra, A., & Noguera, G. (2005). GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL (Primera Edición ed.). UNR Editora - Universidad Nacional de Rosario.
- Huerta Eduardo, Manguiaterra, A., & Noguera, G. (2005). GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL (Vol. Primera Edición). UNR Editorial Universidad Nacional de Rosario.
- Jalisco, Z. (s.f.). Instituto de Información Estadística y Geográfica. México: Colonia Ciudad Granja .
- Jalisco, Z. (México). Instituto de Información Estadística y Geográfica. Pirules.
- Limited, T. N. (Marzo 2011). Guía Del Usuario (Vol.). EE.UU.
- Nacional, I. G. (Diciembre 2015). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA POSICIONAMIENTO GEODÉSICO ESTÁTICO RELATIVO CON RECEPTORES DEL SISTEMA SATELITAL DE NAVEGACIÓN GLOBAL.
- NACIONAL, I. G., & GEODESICA, N. T. (s.f.). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA POSICIONAMIENTO GEODÉSICO ESTÁTICO

RELATIVO CON RECEPTORES DEL SISTEMA SATELITAL DE NAVEGACIÓN GLOBAL.

- Raúl, R. S. (s.f.). Guía para REALIZAR investigaciones sociales. México: Plaza y Valdez S.L.
- Salis Márquez, D. (2015). Análisis de la precisión de bases topográficas en función de tiempo de permanencia con sistemas de posicionamiento global de doble frecuencia. En U. C. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja - Ecuador.
- Soriano, R. R. (2013). NOTAS SOBRE INVESTIGACION Y REDACCION. Mexico: Plaza y Valdez P y V Editores.

Páginas web

- <http://definicion.de/metodo/#ixzz4Kzww4wRc>. (s.f.). Método.
- <http://detopografia.blogspot.pe/2012/11/principales-fuentes-de-error-en-gps-i.html>. (26 y 28 de noviembre del 2012). Principales fuentes de error en GPS (I) Y (II).
- <http://glosarios.servidor-alicante.com/topografia-geodesia-gps/estacion-base>. (s.f.).
- <http://ocw.upm.es/ingenieria-cartografica-geodesica-y-fotogrametria>. (s.f.). Aplicaciones Topográficas del G.P.S (Vol. Tema 12).
- <http://www.boletinagrario.com/ap-6>, g. (s.f.). Georeferenciamiento.
- <http://www.significados.com/gps/>. (s.f.).
- http://www.trimble.com/gps_tutorial/dgps-why.aspx. (s.f.). Trimble GPS Tutorial -Differential GPS.
- <https://definicion.de/sistema/>. (2017).
- <https://es.slideshare.net>. (s.f.). Eulaliaperalta/operacionalizacin-variables-sampieri;
- <https://es.wikipedia.org/wiki>. (2017). Sistema global de navegación.
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Beidou>. (s.f.).
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Datum>. (s.f.).
- https://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n_t%C3%ADpica. (s.f.).
- <https://es.wikipedia.org/wiki/GLONASS>. (s.f.).
- https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_navegaci%C3%B3n_Galileo. (s.f.).

- <https://slidesharecdn.com/coordenadasyescalasm20o-141023160926>. (s.f.). conversion gate de sistemas de referencia coordenadas y escalas ms frecuentes.
- <https://www.significados.com/gps/>. (s.f.). "GPS".
- <https://definicion.de/sistema/>. (2017).
- www.industronic.com. (s.f.). file:///H:/Overview_IP_ Ratings_Chart_ INDUSTRIAL.pdf, IP Ratings Chart,.

ANEXOS

I.- CLASIFICACIÓN DE LOS PUNTOS GEODÉSICOS

“Con el objeto de unificar un marco de referencia geodésico, todos los trabajos de georreferenciación estarán referidos a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN). Los puntos geodésicos en el territorio nacional se clasifican de la siguiente manera:

1. Punto Geodésico Orden “0”

Este orden es considerado a nivel continental, y están destinados para estudios sobre deformación regional y global de la corteza terrestre, de sus efectos geodinámicos y trabajos en los que se requiera una precisión a un nivel máximo de 4.00 mm; estos puntos servirán para la densificación de la Red Geodésica Nacional.

2. Punto Geodésico Orden “A”

Este orden debe aplicarse para aquellos trabajos encaminados a establecer el sistema geodésico de referencia continental básico, a levantamientos sobre estudios de deformación local de la corteza terrestre y trabajos que se requiera una precisión a un nivel máximo de 6.00 mm.

3 punto Geodésico Orden “B”

Este orden se destina a levantamientos de densificación del sistema geodésico de referencia nacional, conectados necesariamente a la red básica; trabajos de ingeniería de alta precisión, así como de geodinámica y trabajos que se requiera una precisión a un nivel máximo de 8.00 mm. Los trabajos que se hagan dentro de esta clasificación deben integrarse a la red geodésica básica nacional y ajustarse junto con ella.

4 Punto Geodésico Orden “C”

Este orden debe destinarse al establecimiento de control suplementario en áreas urbanas y rurales, al apoyo para el desarrollo de proyectos básicos de ingeniería y de desarrollo urbano-rural, así como a trabajos que se requiera una precisión a un nivel máximo de 10.00 mm

5 Puntos de apoyo (PFCH)

Estos son puntos geodésicos característicos de los puntos geodésicos de orden “C”, no son monumentados y se destinarán a los puntos de foto control de trabajos básicos de ingeniería en áreas urbanas, rurales y de desarrollo urbano – rural, los niveles de precisión de estos puntos no serán mayores a 10.00 mm”.
(NACIONAL & GEODESICA)

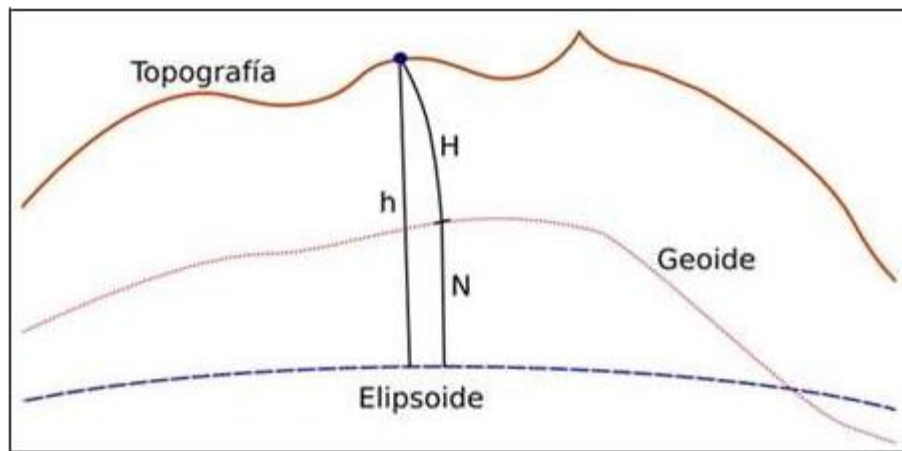
II.- ALTURA ELIPSOIDAL

“Las alturas elipsoidales (h) representan la separación entre la superficie topográfica terrestre y el elipsoide. Dicha separación se calcula sobre la línea

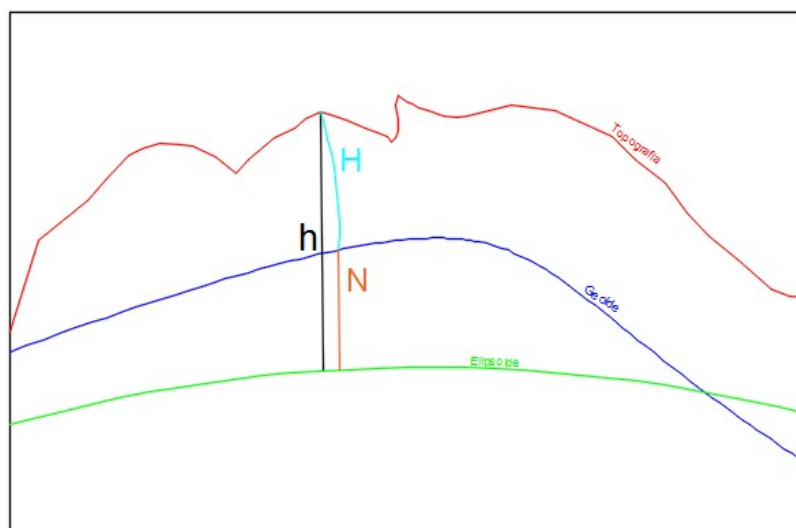
perpendicular a este último. Las alturas elipsoidales son obtenidas a partir de las coordenadas geocéntricas cartesianas (X, Y, Z) definidas sobre un elipsoide de referencia (p. ej. el modelo Geodetic Reference System 1980, GRS80, o el World Geodetic System 1984 o WGS84, los cuales, en la práctica, son iguales), y determinadas a partir del posicionamiento satelital de los puntos de interés.

EGM 2008

Modelo matemático de geoide a escala global desarrollado por la National Geospatial Intelligence Agency (NGA) de los Estados Unidos de América en el año 2008. Se trata de un modelo establecido para la transformación entre alturas.



De este modo, las alturas de un mismo punto referidas al elipsoide y al geoide no son iguales. La diferencia entre la altura de un punto referida al elipsoide (h , altura elipsoidal) y la medida desde el geoide (H , altura ortométrica) se denomina ondulación del geoide (N).



H: Altura ortométrica. - Es la distancia de un punto en la superficie a la superficie del geoide, se puede considerar altura sobre el nivel del mar.

h: Altura elipsoidal. - Es la altura de la línea denominada elipsoide a un punto donde nosotros nos posicionamos en la superficie o más bien nos ubicamos con un instrumento GPS colector o receptor ya sea en la superficie topográfica o espacio aéreo. Siendo la superficie de referencia la altura elipsoidal

N: Altura geoidal. - Es la altura resultante de la diferencia de la altura geoidal en un determinado punto de la tierra y la altura del elipsoide (línea de referencia).

III.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS SECTOR ESPACIAL

SECTOR DE CONTROL SECTOR USUARIO

“El sistema GPS consta de tres sectores: los satélites, el sistema de control terrestre de los mismos, y los receptores de usuario que recogen las señales enviadas por los satélites y determinan las coordenadas del punto sobre el que se encuentran.

En la aplicación de la metodología GPS se diferencian esos tres elementos.

3.1 SECTOR ESPACIAL

Está compuesto por la constelación de satélites NAVSTAR (Sistema de Navegación para Tiempo y Distancia) los cuales transmiten: señal de tiempos sincronizados, parámetros de posición de los satélites, información del estado de salud de los satélites sobre las dos portadoras y otros datos adicionales.

La constelación actual consta de entre 27 y 31 satélites distribuidos en seis órbitas con 4 ó más satélites en cada una. Los planos orbitales tienen una inclinación de 55 grados y están distribuidas uniformemente en el plano del ecuador. Con una órbita de 12 horas sidéreas, un satélite estará sobre el horizonte unas cinco horas.

El objetivo es que al menos 4 sean visibles al mismo tiempo, a cualquier hora del día y desde cualquier punto de la superficie terrestre.

Los lanzamientos se llevaron a cabo en dos generaciones. De la primera de ellas,

Bloque I, ya no quedan satélites operativos pues la vida media de los satélites era de 6-7 años. Todos los satélites actuales pertenecen al Bloque II-A, II-F y II-R.

La altitud de los satélites es de unos 20100 Km. a su paso por el zenit del lugar. Orbitan con un periodo de 12 horas sidéreas por lo que la configuración de un instante se repite el día anterior con una diferencia entre día sidéreo y día solar medio (3m 56seg).

Los seis planos orbitales se definen con las letras A, B, C, D, E, F y dentro de cada órbita cada satélite se identifica con los números 1,2,3,4,5. Así cada satélite está perfectamente identificado, existiendo diversas formas de hacerlo:

1. Por el número de lanzamiento del satélite o número NAVSTAR (SVN)

2. Órbita a la que pertenece y número de posición dentro de ella
3. Número de catálogo NASA
4. Identificación Internacional: año de lanzamiento, día juliano, tipo
5. Número IRON. Número aleatorio asignado por NORAD.
6. Código Seudo Aleatorio (PRN).

El sistema usual de identificación es por el Código Seudo Aleatorio del satélite. Un satélite pueda quedar fuera de servicio civil por avería o envejecimiento de los paneles solares, falta de capacidad de los acumuladores, averías no conmutables de los sistemas electrónicos, agotamiento del combustible de maniobra o por intereses militares.

La información temporal y de posición están íntimamente relacionadas. El sistema GPS se basa fundamentalmente en la medida del tiempo de la forma muy precisa. Para ello los satélites contienen varios osciladores de alta precisión, con estabilizadores de máxima precisión capaces de dar medidas del tiempo del orden de 10^{-12} , y de 10^{-14} en los de última generación (bloque III, todavía no operativo).

Una referencia de tiempos defectuosa afecta al conjunto de la información del receptor. La escala de tiempo se denomina GPS Time, siendo la unidad el segundo

atómico Internacional. El origen de la escala GPS se ha fijado como coincidente con el UTC a las 0 horas del día 6 de enero de 1980. El tiempo universal coordinado UTC es un tiempo atómico uniforme, cuya unidad es el segundo atómico (se trata de un híbrido entre tiempo atómico y tiempo universal).

Señal de los satélites Cada satélite va provisto de un reloj-oscilador que provee una frecuencia fundamental sobre la que se estructura todo el conjunto de la señal radiodifundida por el satélite.

Los satélites poseen una serie de antenas emisoras que funcionan en la banda L del espectro electromagnético, que son las que recibiremos en nuestros receptores. El satélite emite información sobre dos movimientos ondulatorios que actúan como portadoras de códigos, la primera se denomina L1. La segunda se denomina L2. El poder utilizar las 2 frecuencias permite determinar por comparación de la diferencia de retardos, el retardo ionosférico, difícilmente predecible por otros sistemas.

Sobre estas dos portadoras se envía una información modulada compuesta por tres códigos y un mensaje de navegación, generados también a partir de la frecuencia fundamental correspondiente. El primer código que envían es el llamado código C/A (coarse /acquisition) y ofrece precisiones que en la actualidad oscilan entre los 3m y los 10 m, y el segundo es el código P (precise) con precisiones métricas. Estos códigos son usados para posicionamientos absolutos, en navegación; y el tercero L2C de precisión similar al C/A.

En cuanto al mensaje, éste consta de 1500 bits, correspondientes a 30 segundos. Está dividido en 5 celdas. En cada celda encontramos información relativa a:

CELDA 1 Parámetros de desfase del reloj y modelo del retardo ionosférico y troposférico.

CELDAS 2-3 Efemérides de los satélites. CELDA 4 Aplicaciones militares.

CELDA 5
Almanaque.

Sobre la L1 se suelen modular los dos códigos vistos, el C/A y el P además del mensaje correspondiente. En la L2 sólo se modula también el mensaje de navegación además de los códigos L2C y P.

3.2 SECTOR CONTROL

La misión de este sector consiste en el seguimiento continuo de los satélites, calculando su posición, transmitiendo datos y controlando diariamente todos los satélites de la constelación NAVSTAR. Había 5 centros: Colorado, Hawaii, Kwajalein, Isla de Ascensión e Isla de Diego García. Desde 1995 hay 10 estaciones monitoras.

Todas ellas reciben continuamente las señales GPS con receptores bifrecuencia provistos de relojes de H. También se registra una extensa información entre la que cabe destacar:

- Influencia que sobre el satélite tiene el campo magnético terrestre.
- Parámetros sobre la presión de la radiación solar.
- Posibles fallos de los relojes atómicos.
- Operatividad de cada uno de los satélites.
- Posición estimada para cada uno de los satélites dentro de la constelación global

Todos estos datos se transmiten a la estación principal situada en Colorado Spring

(USA) donde se procesa la información, obteniendo de esta manera todas las posiciones de los satélites en sus órbitas (sus efemérides) y los estados de los relojes que llevan cada uno de ellos para que con posterioridad los mismos satélites radiodifundan dicha información a los usuarios potenciales.

3.3 SECTOR USUARIO

Este segmento del sistema GPS varía según la aplicación que se esté tratando.

Está formado por todos los equipos utilizados para la recepción de las señales emitidas por los satélites, así como por el software necesario para la comunicación del receptor con el ordenador, y el postprocesado de la información para la obtención de los resultados.

Hemos de tener en cuenta que el sistema GPS fue creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con fines exclusivamente militares y por ello el objetivo principal del GPS es el posicionamiento de vehículos y tropas militares en cualquier parte del mundo.

Las primeras aplicaciones civiles llegaron de la mano de la Navegación, en lo que hoy conocemos como gestión y control de flotas". (<http://ocw.upm.es/ingenieria-cartografica-geodesica-y-fotogrametria>)

IV.- ESTACIÓN BASE

“En posicionamiento GPS diferencial una estación base es aquella que siendo extremo de un vector se asume como de coordenadas conocidas. También se la suele llamar "estación de referencia". (<http://glosarios.servidor-alicante.com/topografia-geodesia-gps/estacion-base.>)

ESTACIÓN DE REFERENCIA

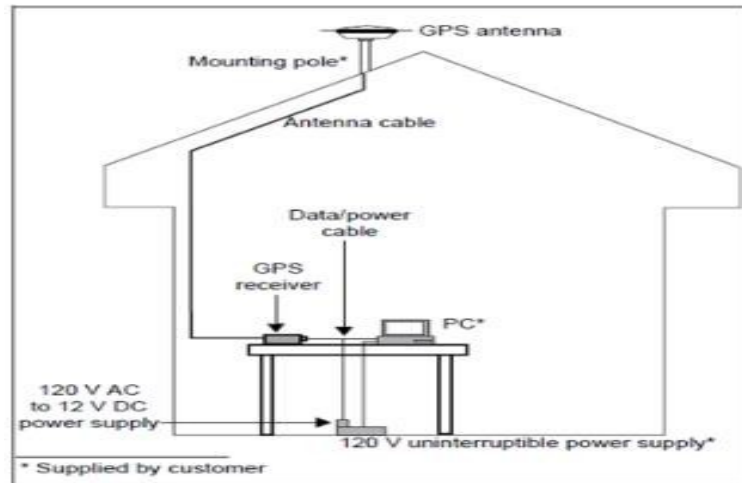
Una estación de referencia se utiliza para mejorar la exactitud de los datos del GPS recogidos por los receptores. El componente central de una estación de referencia es un receptor GPS en una ubicación fija.

Se usa para posteriormente corregir errores de reloj, errores orbitales y retrasos en la transmisión a causa de diferencias entre la posición conocida (estación de referencia) y las posiciones itinerantes de los GPS.

Estas diferencias también se aplican a las posiciones registradas en el mismo tiempo por los receptores itinerantes dentro de unos 250 km de la posición de referencia. El dato de un receptor móvil puede ser corregida utilizando los datos de la estación de referencia, si el móvil: está en el rango, utiliza todos o algunos de los satélites de la estación de referencia utiliza y recoge datos sólo cuando la estación de referencia está en funcionamiento.

El dato registrado por una estación de referencia se refiere a menudo como "base" data base, meta-base, metadata, datos, y una estación de referencia también puede

ser llamado un "estación base". Las bases de datos pueden ser almacenados en el disco y usada posteriormente durante el post-procesamiento.



Fuente: Texto adaptado y traducido de: "Trimble Reference Station Software User Guide"

Figura de: "Trimble Reference Station Software User Guide"

V.- ERRORES EN GPS

Estas fuentes de error son:

1. Retrasos ionosféricos y atmosféricos
2. Errores en el reloj del Satélite y del receptor
3. Efecto multitrayectoria
4. Dilución de la precisión
5. Disponibilidad selectiva (S/A)
6. Anti Spoofing

1. "Retrasos ionosféricos y atmosféricos.

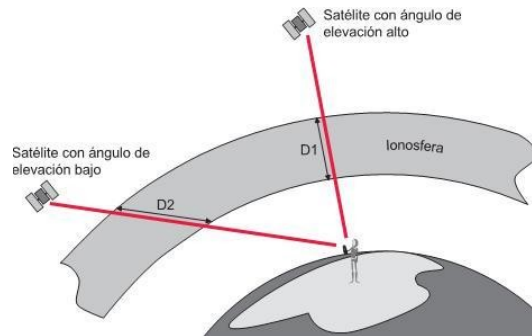
Al pasar la señal del satélite a través de la ionosfera, su velocidad disminuye, produciéndose un efecto similar a la refracción. Estos retrasos atmosféricos pueden introducir un error en el cálculo de la distancia, ya que la velocidad de la señal se ve afectada. (La luz sólo tiene una velocidad constante en el vacío).

Este retraso, no es constante de manera que existen diversos factores que influyen:

- A. Elevación del satélite. Las señales de satélites que se encuentran en un ángulo de elevación bajo se verán más afectadas que las señales de satélites que se encuentran en un ángulo de elevación mayor, debido a que la distancia a recorrer es mayor.

- B. La densidad de la ionosfera está afectada por el Sol. Durante la noche, la influencia ionosférica es mínima. Durante el día, el efecto de la ionosfera se incrementa y disminuye la velocidad de la señal.

- C. El Vapor de agua. El vapor de agua contenido en la atmósfera también puede afectar las señales GPS. Este efecto, el cual puede resultar en una degradación de la posición, puede ser reducido utilizando modelos atmosféricos.



2. Errores en el reloj del satélite o del receptor.

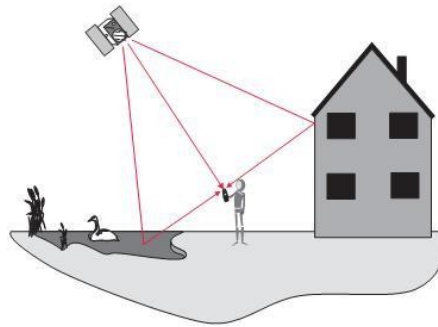
A pesar de la alta precisión de los relojes (cerca de 3 nanosegundos), algunas veces presentan una pequeña variación en la velocidad de marcha y producen pequeños errores, afectando la exactitud de la posición. El Departamento de Defensa de los Estados Unidos, observa permanentemente los relojes de los satélites mediante el segmento de control y puede corregir cualquier deriva que pueda encontrar.

3. Efecto multitrayectoria.

Este error puede darse cuando el receptor se sitúa cerca de una gran superficie reflectora, tal como un lago o un edificio. Es debido a que la señal del satélite no viaja directamente a la antena, sino que llega primero al objeto cercano y luego es reflejada a la antena, provocando una medición falsa.

Este tipo de errores pueden ser reducidos utilizando antenas GPS especiales que incorporan un plano de tierra, que filtra las señales procedentes con un ángulo de elevación bajo.

El efecto multitrayectoria afecta únicamente a las mediciones topográficas de alta precisión.



Como ya vimos en el apartado anterior, existen diferentes fuentes de error que pueden afectar a la precisión en una medición GPS de alta precisión en Topografía.

4. Dilución de la precisión.

La Dilución de la Precisión (DOP) es una medida de la fortaleza de la geometría de los satélites y está relacionada con la distancia entre los satélites y su posición en el cielo. El DOP puede incrementar el efecto del error en la medición de distancia a los satélites.

Cuando los satélites están bien distribuidos, la posición se determina en un área menor y el margen de error posible es mínimo.

Cuando los satélites están muy cerca unos de otros, el área de encuentro también aumenta, de manera que se incrementa la incertidumbre de la posición.

Buena distribución / Mala Distribución

Se puede encontrar diferentes tipos de Dilución de la Precisión.

- VDOP: Dilución Vertical de la Precisión. Degradación de la exactitud en la dirección vertical.

- HDOP: Dilución Horizontal de la Precisión. Degradación de la exactitud en la dirección horizontal.

- PDOP: Dilución de la Precisión en Posición. Degradación de la exactitud en posición 3D.

- GDOP: Dilución de la Precisión Geométrica. Degradación de la exactitud en posición 3D y en tiempo.

El valor más importante es el GDOP, pues se trata de una combinación de resto. Cabe destacar que es importante conservar una buena distribución de satélites, y eliminar aquellos cuya elevación sea poca, pues influirán bastante a la hora de introducir fuentes de error.

5. Disponibilidad selectiva (S/A).

La Disponibilidad Selectiva es un proceso aplicado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos a la señal GPS. Su finalidad era denegar, tanto a usuarios civiles como a las potencias hostiles, el acceso a toda la precisión que brinda el GPS, sometiendo a los relojes del satélite a un proceso conocido como "dithering" (dispersión), el cual altera el tiempo ligeramente. Además, las efemérides (o la trayectoria que el satélite seguirá), son transmitidas ligeramente alteradas respecto a las verdaderas.

El resultado final es una degradación en la precisión de la posición.

Esta medida solo afectaba a aquellos usuarios que trabajaban de manera autónoma. Se desactivó totalmente.

6. Anti Spoofing.

El efecto Anti-Spoofing es similar al efecto S/A, pues su objetivo era no permitir que los usuarios civiles y las fuerzas hostiles tengan acceso al código P de la señal GPS, obligándolos a emplear el código C/A, al cual se aplica el efecto S/A. El efecto Anti-spoofing encripta el código P en una señal conocida como código Y. Sólo los usuarios con receptores GPS militares (EEUU y sus aliados) pueden descifrar el código Y.

El código P modula a la portadora con una frecuencia de 10.23 Hz., mientras que el código C/A lo hace a 1.023 Hz, resultando más preciso, de manera que las distancias se puede calcular mejor, ya que se trasmite 10 veces más por el código P".

(<http://detopografia.blogspot.pe/2012/11/principales-fuentes-de-error-en-gps-i.html>, 26 y 28 de noviembre del 2012)

VI.- DESVIACIÓN ESTÁNDAR

“La desviación típica o desviación estándar (denotada con el símbolo σ o s , dependiendo de la procedencia del conjunto de datos) es una medida de dispersión para variables de razón (variables cuantitativas o cantidades racionales) y de intervalo. Se define como la raíz cuadrada de la varianza de la variable.

Para conocer con detalle un conjunto de datos, no basta con conocer las medidas de tendencia central, sino que necesitamos conocer también la desviación que presentan los datos en su distribución respecto de la media aritmética de dicha distribución, con objeto de tener una visión de los mismos más acorde con la realidad al momento de describirlos e interpretarlos para la toma de decisiones”. (https://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n_t%C3%ADpica).

La desviación estándar es una medida de la dispersión de un conjunto de puntajes alrededor de la media, (promedio), cuanto se desvía del promedio.

VII.- ANTENA ZEPHYR L1/L2

Antena GPS de doble frecuencia para aplicaciones de alta precisión con las computadoras portátiles GeoXH y el receptor ProXH

La antena GPS externa L1 / L2 Zephyr™ de Trimble contiene tecnología avanzada para trayectos múltiples extremadamente bajos, seguimiento satelital de baja elevación y precisión de centro de fase sub-milimétrica. Utilice la antena Zephyr junto con una computadora de mano GeoXH o receptor GPS Pathfinder® ProXH para cartografía de alta precisión y recopilación de datos de SIG.

La antena Zephyr se puede montar en un polo de rango, junto con la computadora de mano GeoXH o el receptor ProXH y el ordenador de campo, para ofrecerle una solución de todo en uno.

Características principales:

Obtenga precisión decímetro (10 cm / 4 pulgadas) con un GeoExplorer serie GeoExplorer 2008, en tiempo real o postprocesado Obtenga una precisión postprocesado de 20 cm con el receptor GeoXH de GeoExplorer serie 2005 o el receptor GPS Pathfinder ProXH

Diseño avanzado de doble frecuencia con sofisticada mitigación de trayectos múltiples y seguimiento de baja elevación

La rosca de tornillo integrada permite el montaje fácil en un poste o una mochila

Especificaciones

Tamaño: 6.35 en diámetro x 2.3 en alto (16.1 cm x 5.8 cm) Peso: 1 lb (0,45 kg)

Temperatura de funcionamiento: -40 ° F a +158 ° F (-40 ° C a +70 ° C) Temperatura de almacenamiento: -58 ° F a +176 ° F (-50 ° C a +80 ° C) Humedad: 100% a prueba de humedad, completamente sellado Consumo de energía: 0.6

Ganancia de Watts: 50 dBm Ruido: 1.5dB máx. Frecuencia: 1575,42 10 MHz Conector: TNC Montaje: 5 / 8-11 Hilo

Cable: cable de antena de 1,5 m TNC a SMB

VIII.- ANTENA MINIATURA DE 5V GPS

La antena miniatura 5V GPS es una antena compacta y activa de bajo perfil utilizada con las placas receptoras Trimble. Tiene un montaje magnético para la colocación rápida y cómoda en el bastón topográfico o fuera de los vehículos, y los muchos otros usos para los productos incorporados.

- Dimensiones: 37,4 mm x 34 mm x 12,9 mm
- Peso: 25 g (sin el cable)
- Consumo de energía: 30 mA (máx.)
- Montaje: magnético
- Conector: Conector SMB o SMA con cable de 5 metros
- Medio ambiente: -40 ° a + 85 ° C, 20% a 95% de humedad
- Impermeable

IX.- ANTENA HURACÁN

La Antena de Huracanes es una antena GPS de alta calidad para los receptores de la serie GeoExplorer y los receptores de la serie GPS Pathfinder Pro que es resistente a la interferencia de señales y multitrayecto. Ideal para todas las aplicaciones de cartografía, es especialmente útil en entornos difíciles como debajo de dosel y en cañones urbanos.

La antena de huracán se puede montar en una mochila o polo de rango para elevarlo por encima del cuerpo. Esto minimiza la interferencia y el bloqueo de las señales, resultando en un mayor rendimiento de las posiciones y el mejor rendimiento posible.

Características

- Optimizado para obtener la mejor precisión en el medio ambiente
- Plano de tierra integrado para rechazar Señales multitrayecto.
- La rosca de tornillo integrada permite un montaje fácil en una mochila o en un poste de distribución o en un vehículo con un soporte topográfico

Especificaciones

Tamaño: 6,35 pulg. De diámetro x 2,3 pulg. De altura (16,1 cm x 5,8 cm) Peso: 0.86 libras (0.39 kilogramos)

Temperatura de funcionamiento: -40° F a + 158° F (-40° C a + 70° C)

Temperatura de almacenamiento: -58° F a + 176° F (-50° C a + 80° C) Humedad: 100% a prueba de humedad, totalmente sellado

Consumo de energía: 0.2 Vatios Ganancia: 42 dBm

Ruido: 2.5 dB máximo Frecuencia: 1575,42 ± 10 MHz Conector: TNC

Montaje: 5 / 8-11 Hilo

Cable: 1,5 m Cable de antena TNC a SMB.

X.- UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN BASE (REFERENCE STATION) UTILIZADA

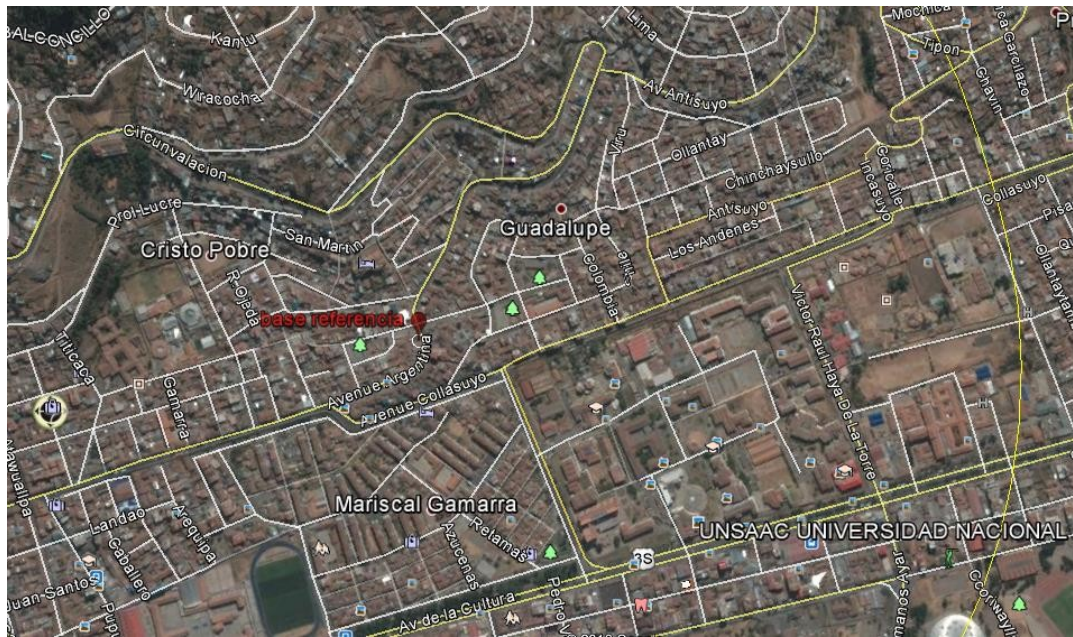


Foto: extraída y modificada de Google Earth

ANTENA BASE UTILIZADA INICIALMENTE



ANTENA BASE PERMANENTE NETR5 Y RECEPTOR



XI.- EQUIPOS Y ACCESORIOS UTILIZADOS



GEO 7X (COLECTOR USADO EN LAS PRUEBAS)



GEO XH 2008 (COLECTOR USADO PARA LAS PRUEBAS)



GEO XH 2008 (COLECTOR USADO PARA LAS PRUEBAS)



GEO XT (COLECTOR USADO EN PRUEBAS)



ANTENA ZEPHYR L1/L2 (USADO EN LAS PRUEBAS)

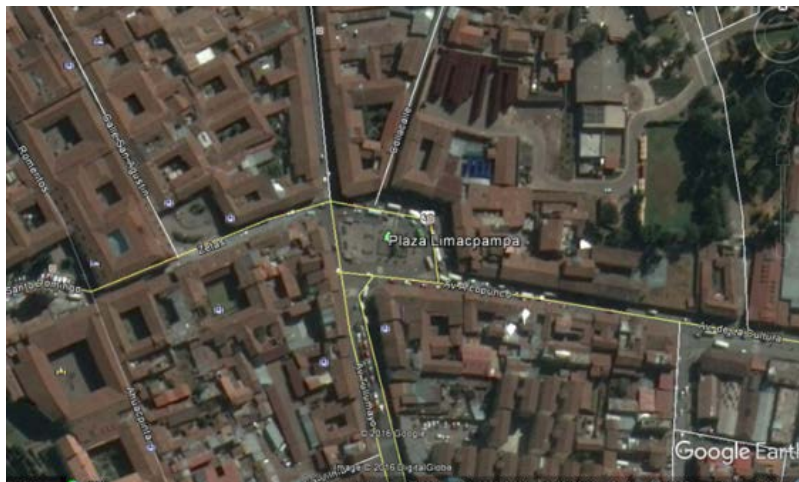


ANTENA AÉREA MINI (USADO EN LAS PRUEBAS)

XII.- LUGARES DE PRUEBA (FOTOS)

Fotos adaptadas de google earth

PLAZA LIMACPAMPA, LUGAR DONDE SE TOMARON VARIAS PRUEBAS



PLAZA MANUEL PRADO



PLAZA DE CACHIMAYO



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DE CUSCO



XIII.- CONCEPTO DE RESISTENTE AL POLVO Y VIENTO IP54

“For outdoor use, primarily to provide a degree of protection against rain, sleet, windblown dust and to provide for operation of external mechanisms when ice laden.

For indoor use, primarily to provide a degree of protection against dust, spraying of water, oil, and non-corrosive coolant” (www.industronic.com, s.f.)

Se muestra el concepto anterior traducido:

Para uso en exteriores, principalmente para proporcionar un grado de protección contra la lluvia, agua o nieve, polvo de viento y para proporcionar el funcionamiento de los mecanismos externos cuando están cargados de hielo.

Para uso en interiores, principalmente para proporcionar un grado de protección contra el polvo, rociado de agua, aceite y refrigerante no corrosivo.

XIV.- PARTES POR MILLÓN

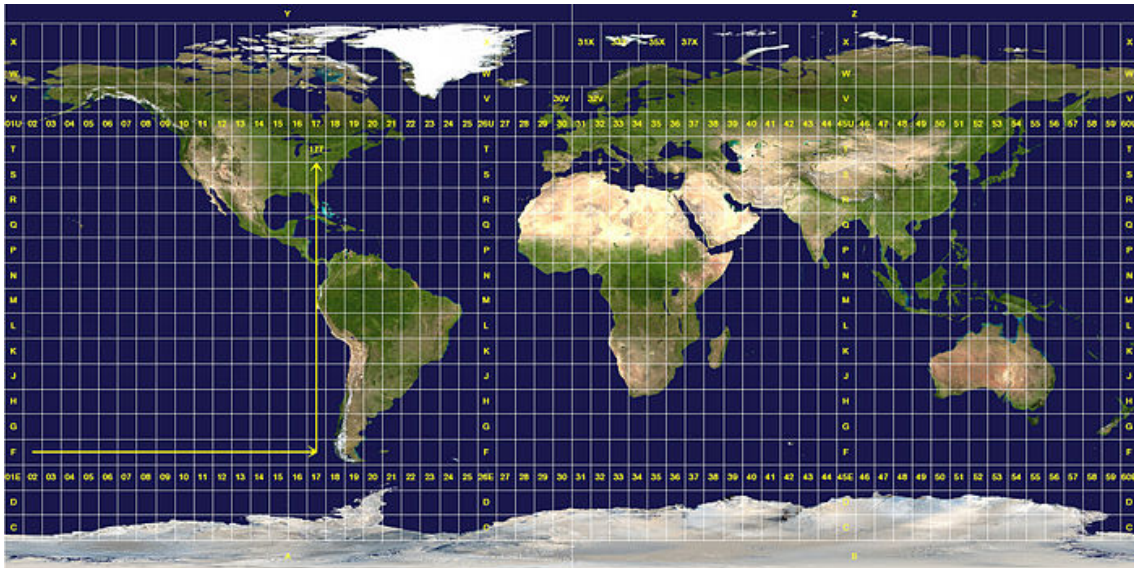
La ppm son las "Partes Por Millón" que se deben aplicar a una distancia medida.

Por ejemplo, si hablas de 2 partes por millón significa que si mides un kilómetro, este tendrá una precisión de más menos 2 milímetros (un milímetro es una millonésima de un kilómetro).

XV.- SISTEMA DE COORDENADAS

“Este tipo de coordenadas cartográficas, subtipo de las coordenadas esféricas, se usa para definir puntos sobre una superficie esférica. Hay varios tipos de coordenadas geográficas. El sistema más clásico y conocido es el que emplea la latitud y la longitud, También se puede definir las coordenadas de un punto de la superficie de la Tierra, utilizando una proyección cartográfica. El sistema de coordenadas cartográficas proyectadas más habitual es el sistema de coordenadas UTM.

Para representar un punto en la Tierra se pueden usar dos tipos de coordenadas: las angulares (que usan los grados, minutos y segundos como medidas de referencia) y las rectangulares (que usan el metro y el sistema decimal)



Existen muchos sistemas como son:

UTM (Universal Transverse Mercator), UPS (Universal Polar Stereographic), US Continental, Australia, Australia Map Grid, Spain UTM, Russia, Lithuania etc.

ZONA

En el sistema UTM tiene una representación de las 60 zonas en la Tierra. Es las zonas, también se les llama husos. Por lo que podemos decir que la Tierra está dividida en 60 husos.

Cada zona UTM está dividida en 20 bandas (desde la C hasta

la X) Las bandas C a M están en el hemisferio sur

Las bandas N a X están en el hemisferio norte.

En el Perú tenemos las zonas 17,18 y 19 sur respectivamente

DATUM.

Un datum geodésico es una referencia de las medidas tomadas. En geodesia un datum es un conjunto de puntos de referencia en la superficie terrestre con los cuales las medidas de la posición son tomadas y un modelo asociado de la forma de la tierra (elipsoide de referencia) para definir el sistema de coordenadas geográfico. Datum horizontales son utilizados para describir un punto sobre la superficie terrestre. Datum verticales miden elevaciones o profundidades. En ingeniería un datum es un punto de referencia, superficie o ejes sobre un objeto con los cuales las medidas son tomadas.

Un datum de referencia (modelo matemático) es una superficie constante y conocida, utilizada para describir la localización de puntos sobre la Tierra. Dado que diferentes datum tienen diferentes radios y puntos centrales, un punto medido con diferentes datum puede tener coordenadas diferentes. Existen cientos de datum de referencia, desarrollados para referenciar puntos en determinadas áreas y convenientes para esa área. Datum contemporáneos están diseñados para cubrir áreas más grandes.

Los datum más comunes en las diferentes zonas geográficas son los siguientes:

América del Norte: NAD27, NAD83 y WGS84

Argentina: Campo

Inchauspe Brasil: SAD

69/IBGE Colombia:

MAGNA-SIRGAS1

Sudamérica: PSAD 56 y WGS84

España: ED50, desde el 2007 el ETRS89 en toda Europa” (<https://es.wikipedia.org/wiki/Datum>)

- En Perú usamos el WGS 1984

World Geodetic System (Sistema Geodésico Mundial)

WGS84 es un sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra (sin necesitar otro de referencia) por medio de tres unidades dadas.

- Y el Prov SAD 1956 (Perú)

Es un tipo de datum, que tiene su punto de partida en Canoa – Venezuela

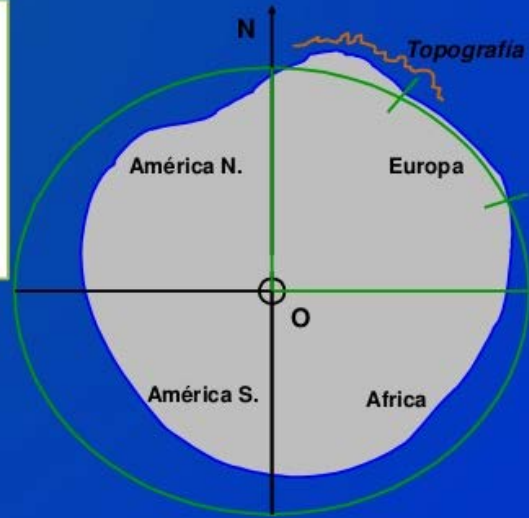
Con elipsoide internacional Hayford, adoptado en 1956 como datum provisional para América del Sur

ALTITUD DE REFERENCIA

Existe altitud sobre el elipsoide y altitud sobre el nivel del mar

El Elipsoide y el Geoide

- **Elipsoides locales:**
 - Elipsoides que mejor se adaptan a una región o continente
 - Hayford, Clarke, ...
 - SGR ED50, Pico de las Nieves



Fuente: Figura tomada de la página web
(<https://slidesharecdn.com/coordenadasyescalasm20o-141023160926>)

XVI.- TÉCNICAS DE MEDICIÓN EN GPS RECEPTORES

“Existen diferentes técnicas de medición que pueden ser utilizadas por la mayoría de receptores geodésicos GPS. El usuario debe elegir la técnica apropiada para cada aplicación.

Estático. - Utilizado para líneas largas, redes geodésicas, estudios de tectónica de placas, etc.

Ofrece precisión alta en distancias largas, pero es comparativamente lento.

Estático Rápido. - Usado para establecer redes de control locales, incrementar la densidad de redes existentes, etc. Ofrece alta precisión en líneas base de hasta 20km. y es mucho más rápido que la técnica estática.

Cinemático. - Empleado para levantamientos de detalles y para la medición de muchos puntos de sucesión corta. Es una técnica muy eficiente para medir muchos puntos que están muy cerca uno de otro.

RTK.- Cinemático en Tiempo Real (por sus siglas en inglés Real Time Kinematic). Utiliza un radio enlace de datos para transmitir los datos de correcciones desde la base hacia el móvil. Esto permite calcular las coordenadas y mostrarlas en tiempo real, mientras se lleva a cabo el levantamiento. Se utiliza para aplicaciones similares al cinemático y para el replanteo de puntos. Una forma muy efectiva de medir detalles, ya que los resultados son presentados mientras se lleva a cabo el trabajo. Esta técnica sin embargo necesita de un radio enlace, el cual está propenso a recibir interferencia de otras fuentes de radio”. (Brandetti & Kemerer, 2011)

XVII.- MONOFRECUENCIA

“Trabaja con dos receptores en el mismo periodo de manera diferencial. Uno de los receptores es ubicado en un punto de Coordenadas ya establecidas conocido como receptor BASE mientras que al segundo se lo desplaza sobre los puntos que serán medidos, al cual se lo denomina RECEPTOR.

Cuando el RECEPTOR recibe solamente la onda portadora L1, a este se lo designa como monofrecuencia y se pueden solucionar ambigüedades menos potentes. Un buen receptor de este tipo puede llegar a precisiones submétricas en distancia de 5 a 10 km.

XVIII.- DOBLE FRECUENCIA

Incorporan a su procesamiento de datos la onda portadora L2, reduciendo faltas sistemáticas, tales como la difusión de la señal en la Ionosfera dando pasos a mejores precisiones con GPS.

Cuenta con una antena con trípode, un colector separado y enlazado por un cable a la antena. Su beneficio la encontramos en la densificación geodésica, levantamientos

de detalles, replanteos, control de movimientos tectónicos, entre otros. Con los mejores mecanismos de este tipo puede alcanzarse precisiones de hasta $\pm 5\text{mm}$ - $\pm 1\text{ppm}$. El IGM los utiliza para la densificación de la red nacional". (Salis Márquez, 2015)

XIX.- CANALES

Los canales en los GPS, sirven para mantener la conexión antena GPS receptor y señales de la constelación GPS, los cuales mantiene una conexión y siguen la conexión.

Por ejemplo, en receptor con más canales que otro, capta satélites en menor tiempo, mantiene la conexión en medio de un espeso bosque, obtiene lecturas de posición más precisas en caso que uno esté en movimiento. El receptor que tiene más canales trabaja mejor que el que tiene menos canales, la precisión podrá ser mejor o no, pero lo resaltante es que mantendrá la captación de satélites mejor cuando uno este o el receptor en movimiento, a mayores canales usted podrá captar más satélites, disponer de varios canales servirá al receptor para que tenga una información actualizada

CÓDIGO C/A

Código estándar transmitido por los satélites en la frecuencia L1.

CÓDIGO P

Código de precisión transmitido en las frecuencias L1 y L2.

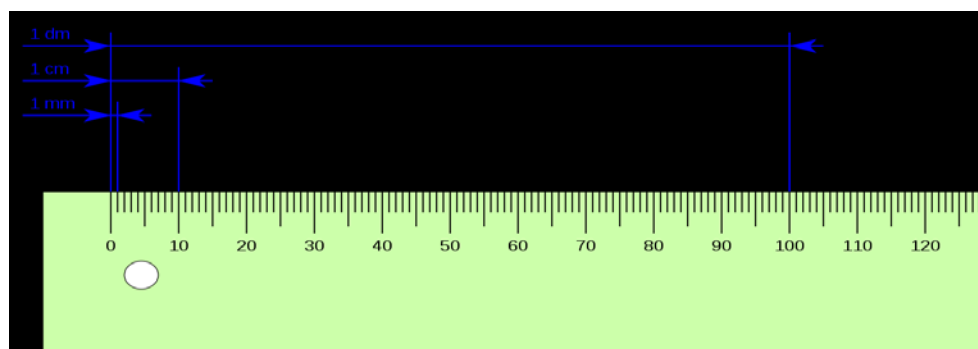
RINEX (Receiver Independent Exchange format)

Formato de intercambio de datos.

XX.- CONCEPTO DECIMÉTRICO

El decímetro es una unidad de longitud. Es el primer submúltiplo del metro y equivale a la décima parte de él. Su símbolo es dm, y carece de abreviatura.

$$1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$$



MILÍMETRO

El milímetro (símbolo mm) es una unidad de longitud. Es el tercer submúltiplo del metro y equivale a la milésima parte de él.

$$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} = 0,001 \text{ m}$$

MILIMÉTRICO

Relativo a milímetro, 1 centímetro está dividido en 10 milímetros

SUB PIE

Sus mediciones son menores al pie (30.48 cm)

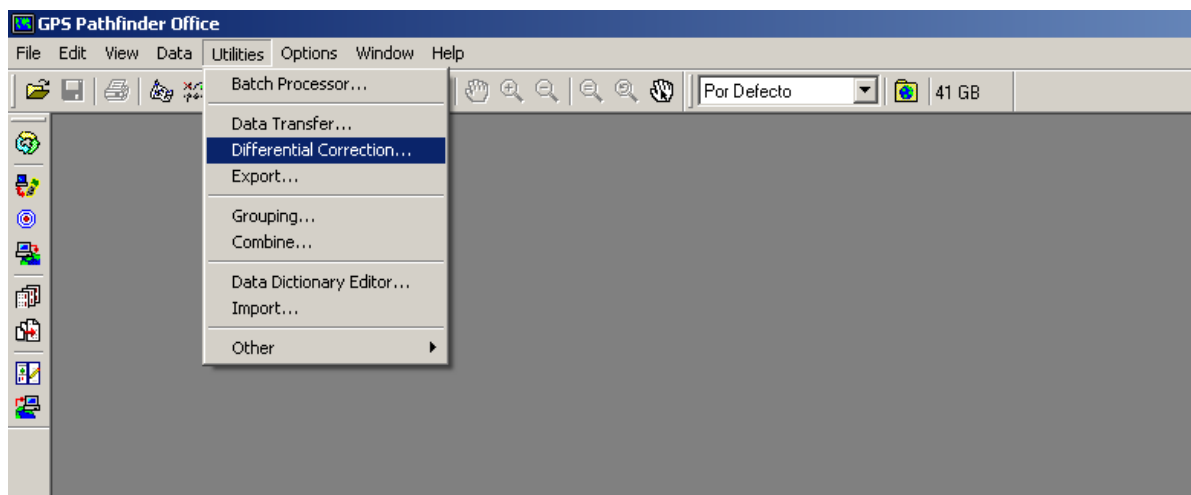
SUB MÉTRICO

Sus mediciones son menores a metro

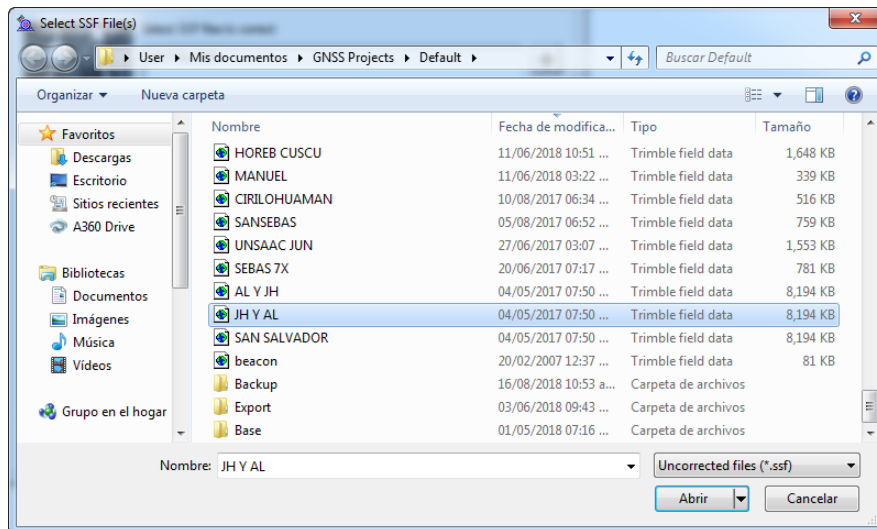
XXI. TUTOR PARA LA CORRECCIÓN DIFERENCIAL (GPS GEOEXPLORER)

ABRIR EL PROGRAMA GPS PATHFINDER

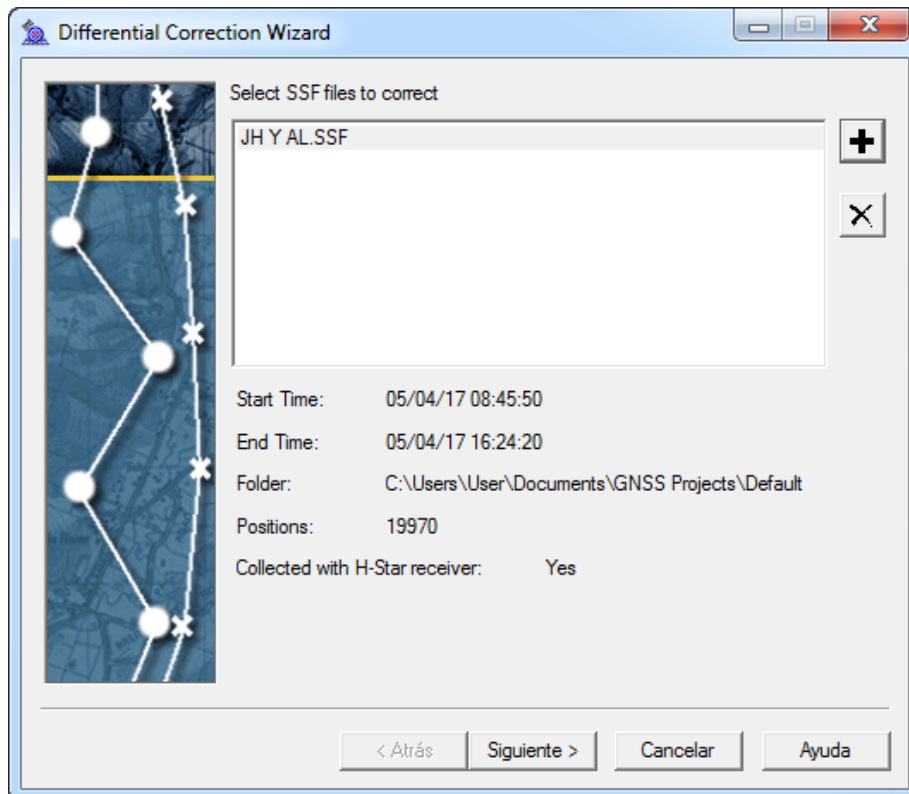
- UTILITIES
- DIFFERENTIAL CORRECTION



SELECCIONAR EL ARCHIVO A SER CORREGIDO (HACER DOBLE CLICK)
O SELECCIONAR Y ABRIR

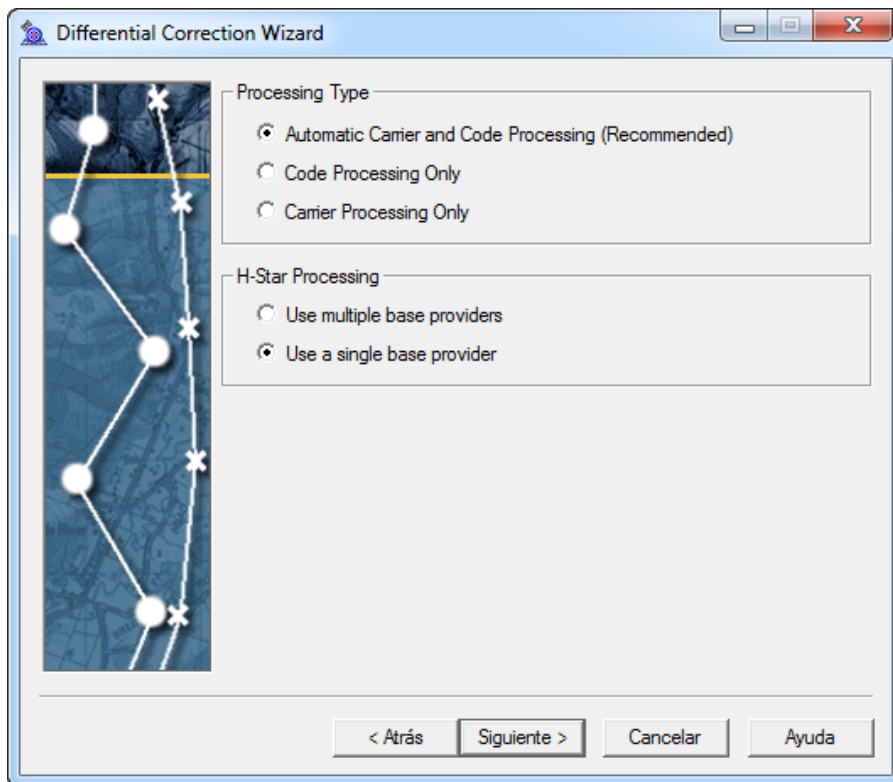


SE SELECCIONO EL ARCHIVO

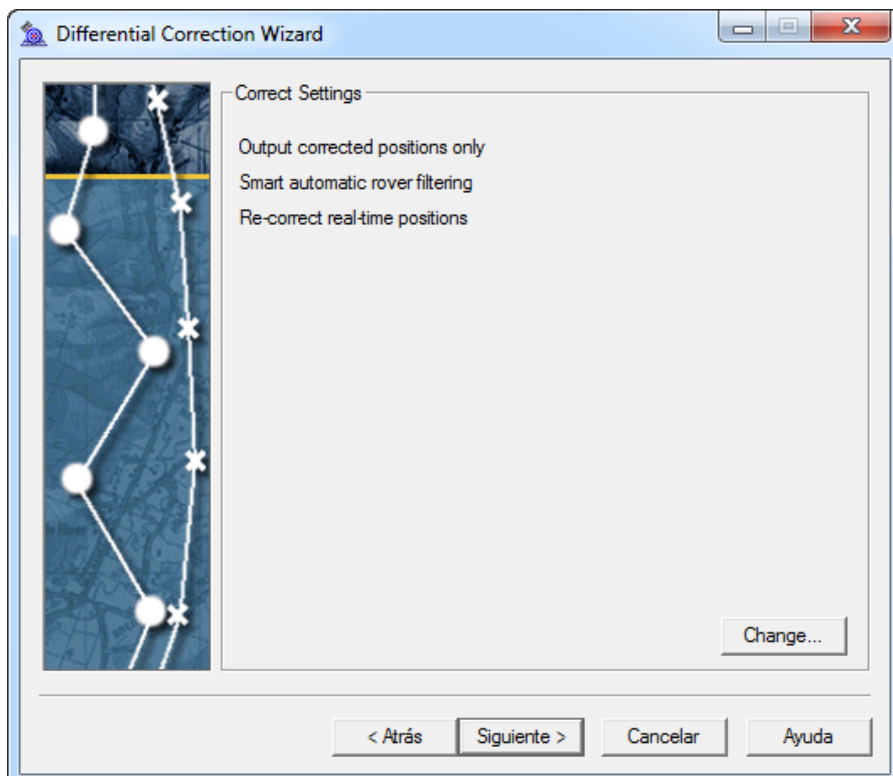


PRESIONAR SIGUIENTE

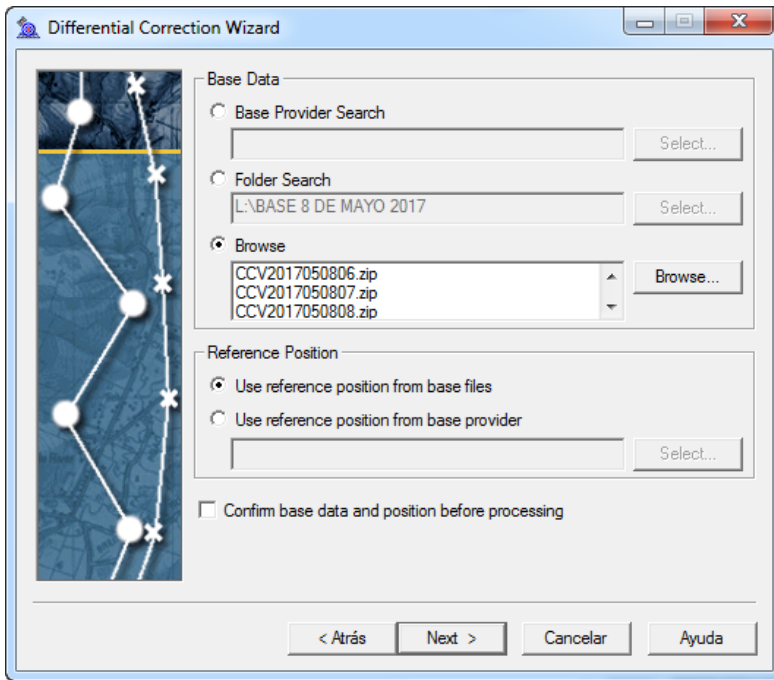
SIGUIENTE



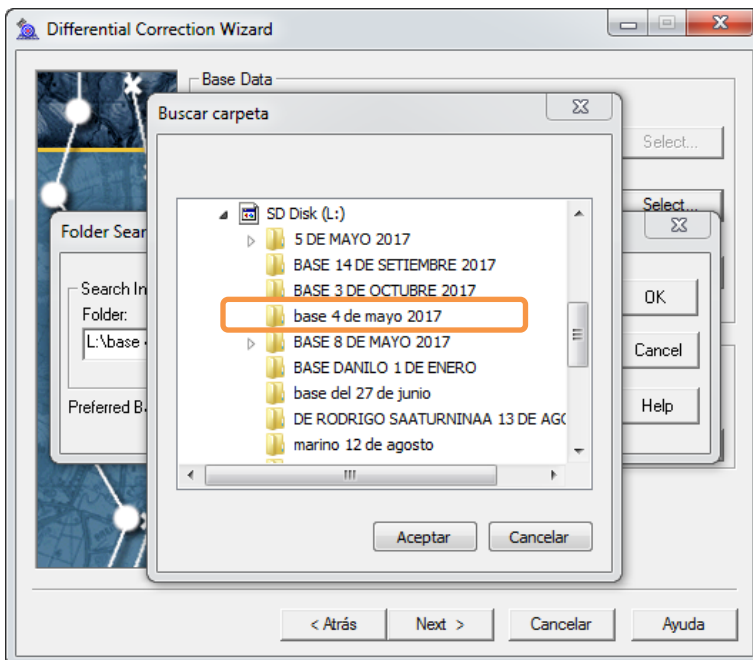
SIGUIENTE



SIGUIENTE
FOLDER SEARCH, SELECT, BROWSE

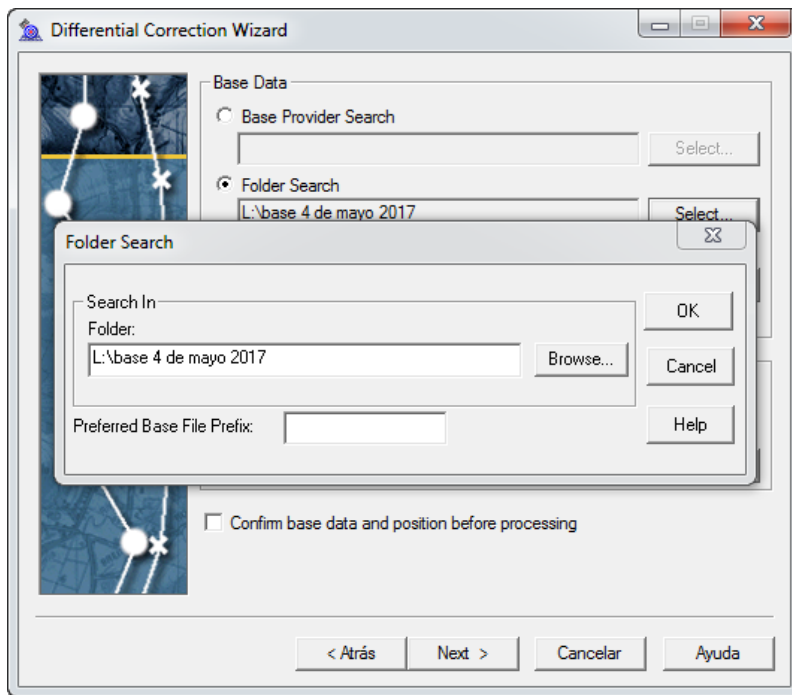


UBICAR DONDE SE TIENE LOS ARCHIVOS COMPRIMIDOS (DATAS)
“METADATA” DE LA FECHA REQUERIDA
DEBE ESTAR EN UNA CARPETA APARTE, ENCONTRARLA O UBICARLA Y
HACER DOBLE CLICK

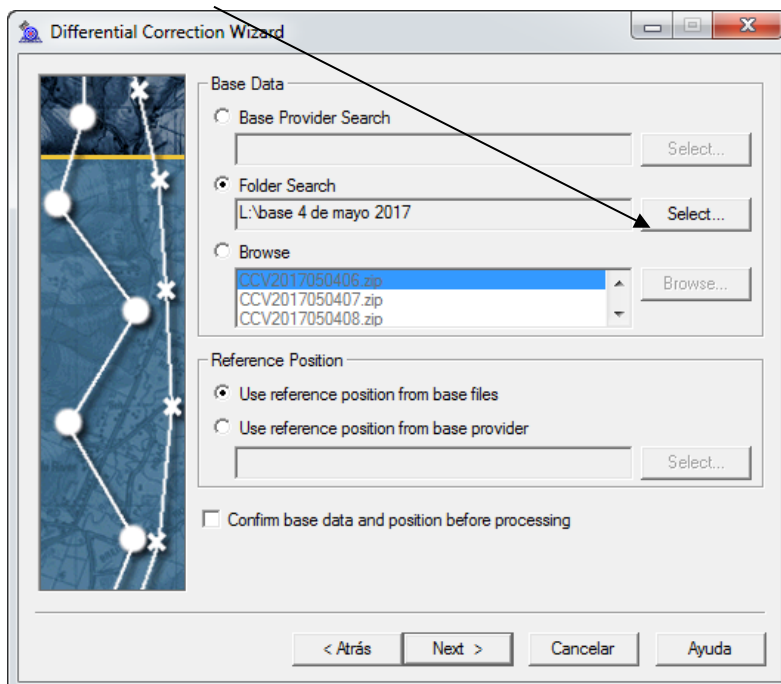


ACEPTAR

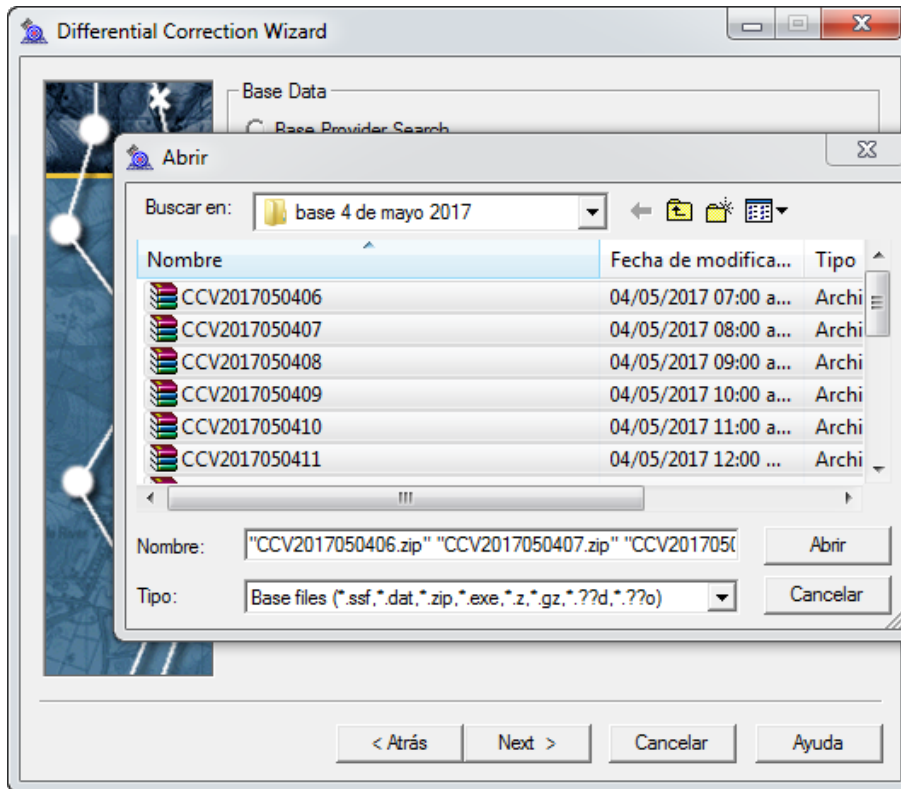
OK



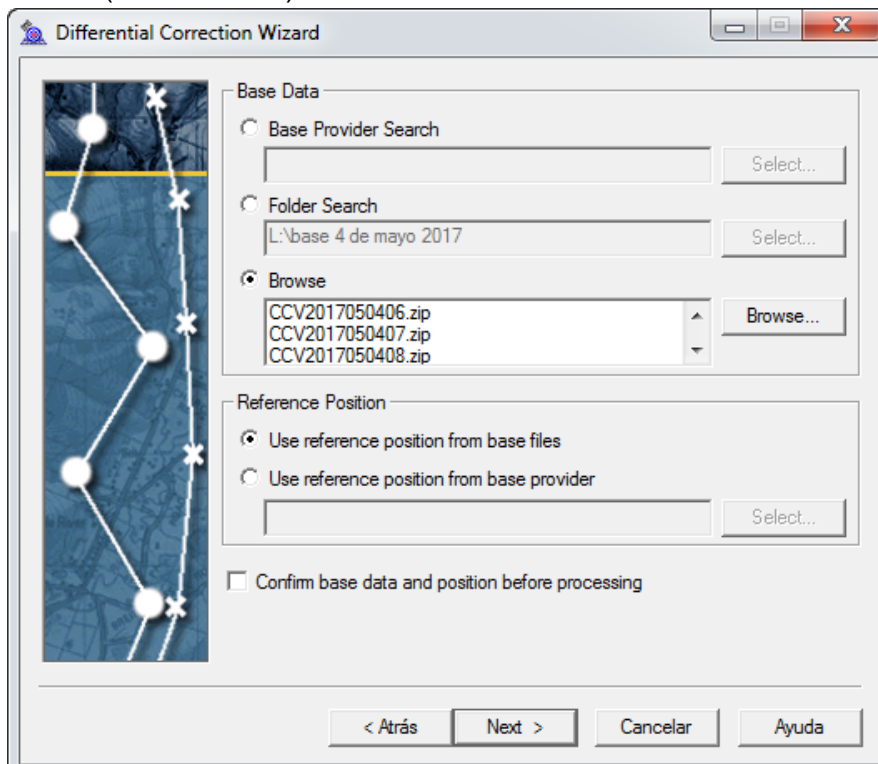
Y BROWSE...



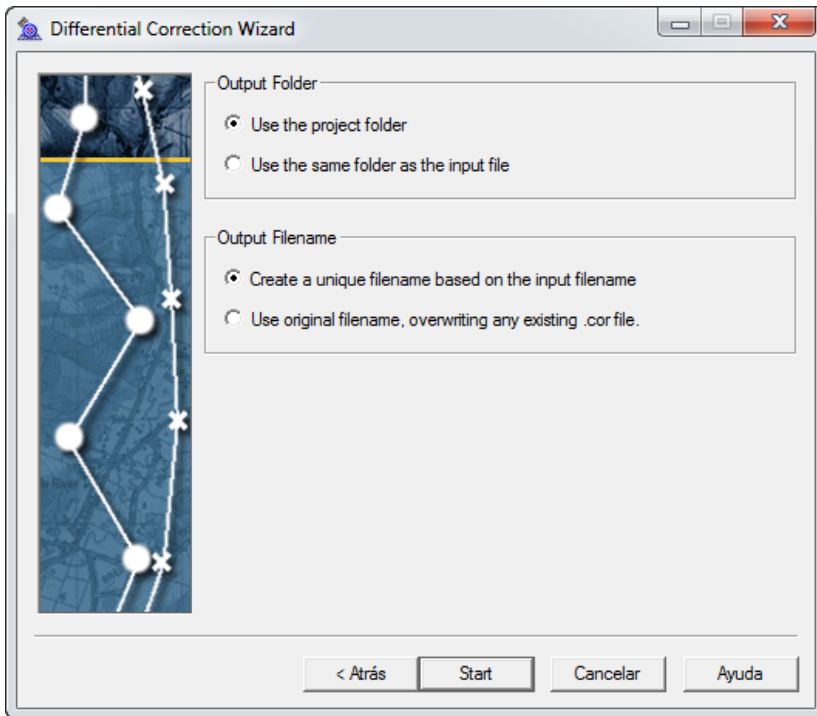
SELECCIONAR LOS ARCHIVOS COMPRIMIDOS (DATAS), ABRIR Y SELECCIONAR (COMO SE MUESTRA)



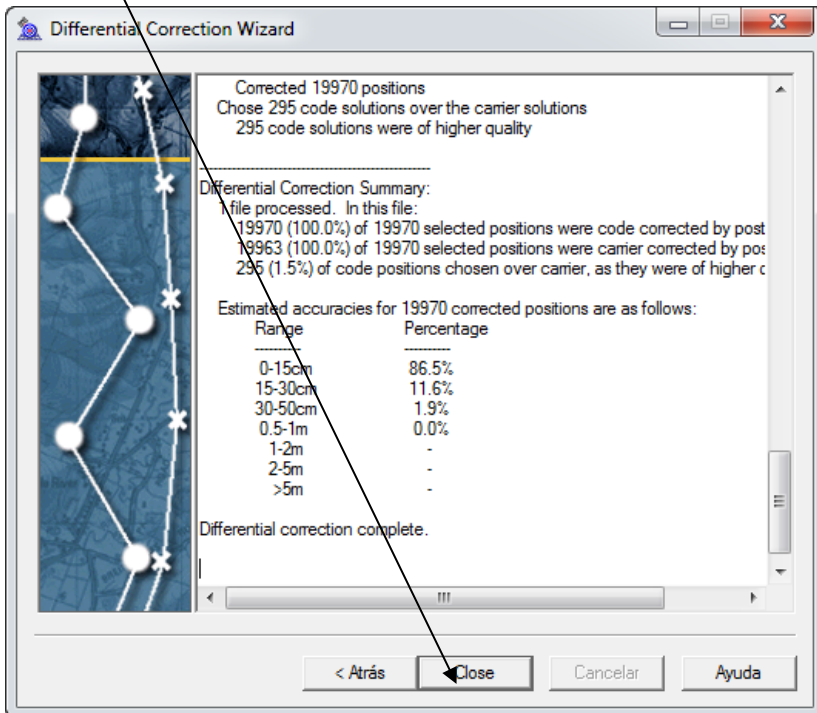
NEXT (SIGUIENTE)



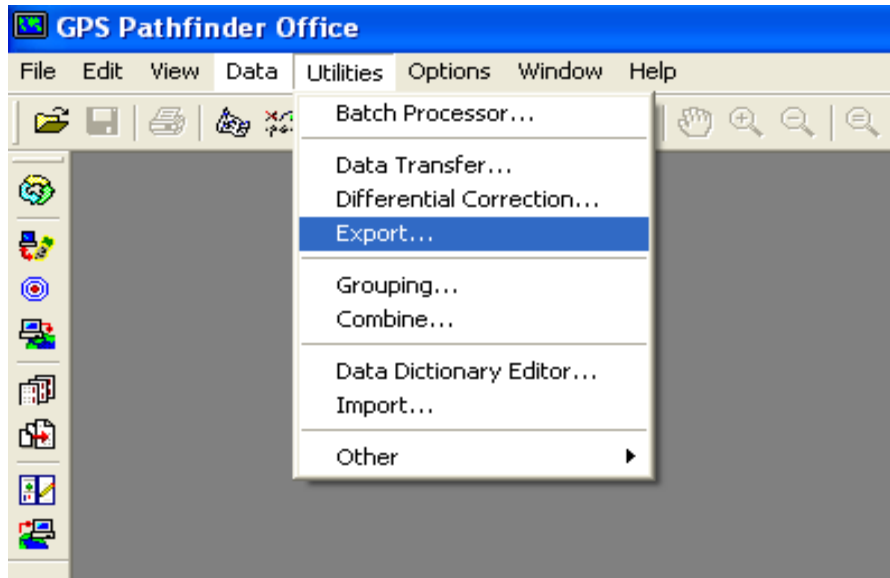
START



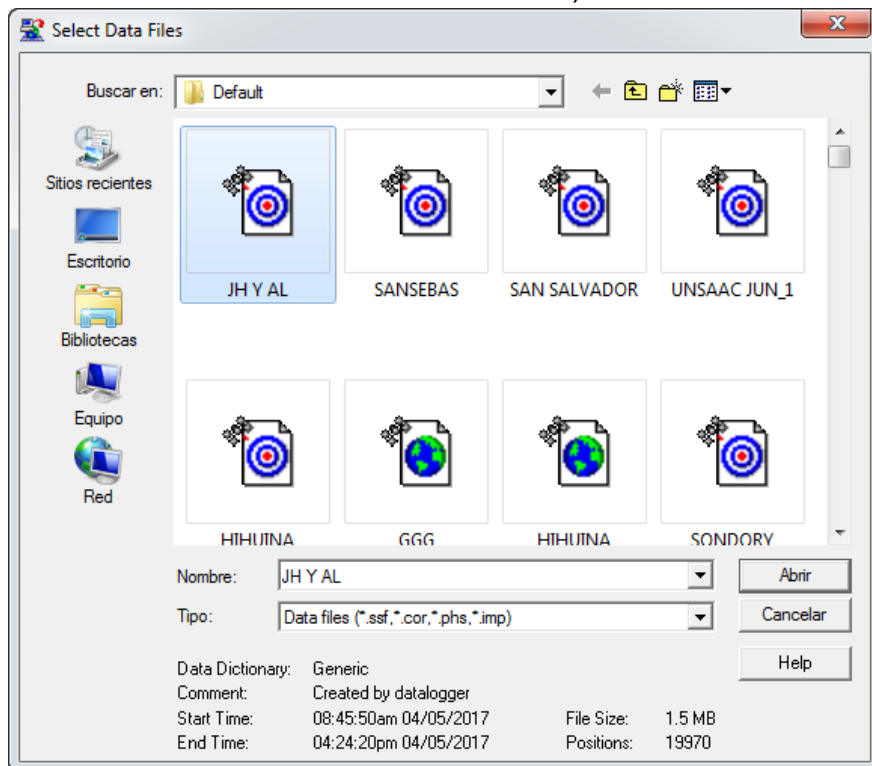
ESPERAR QUE DIGA:
DIFFERENTIAL CORRECTION COMPLETE
HAGA CLICK EN:
CLOSE



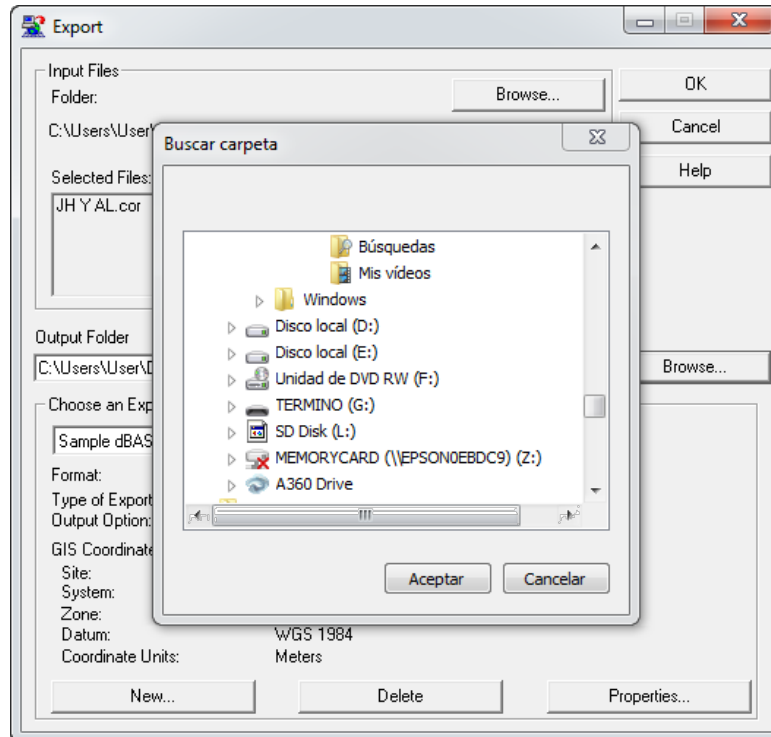
PARA LA EXPORTACIÓN



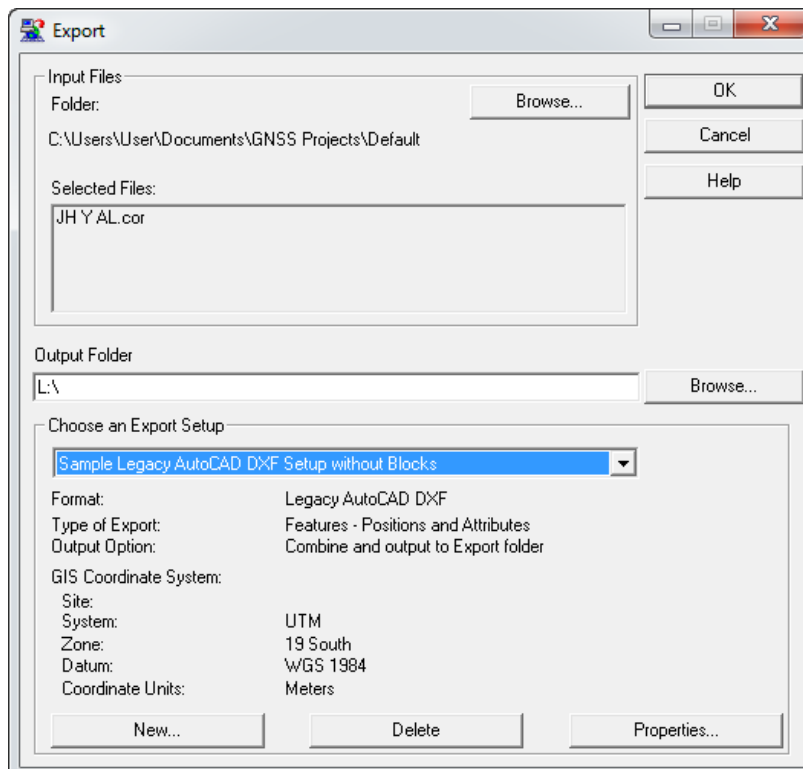
BROWSE CLICK, SELECCIONAR EL ARCHIVO CORREGIDO (CON EXTENSIÓN COR)



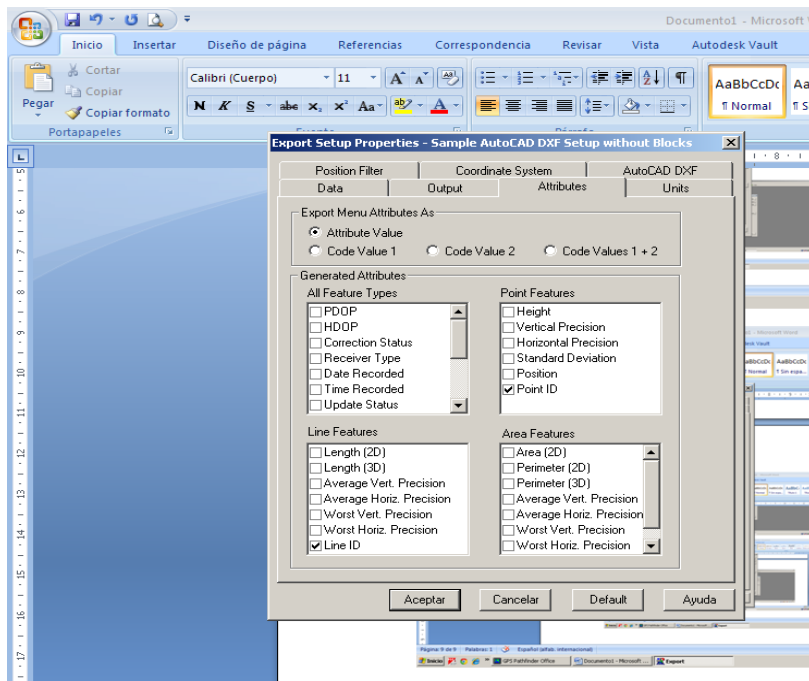
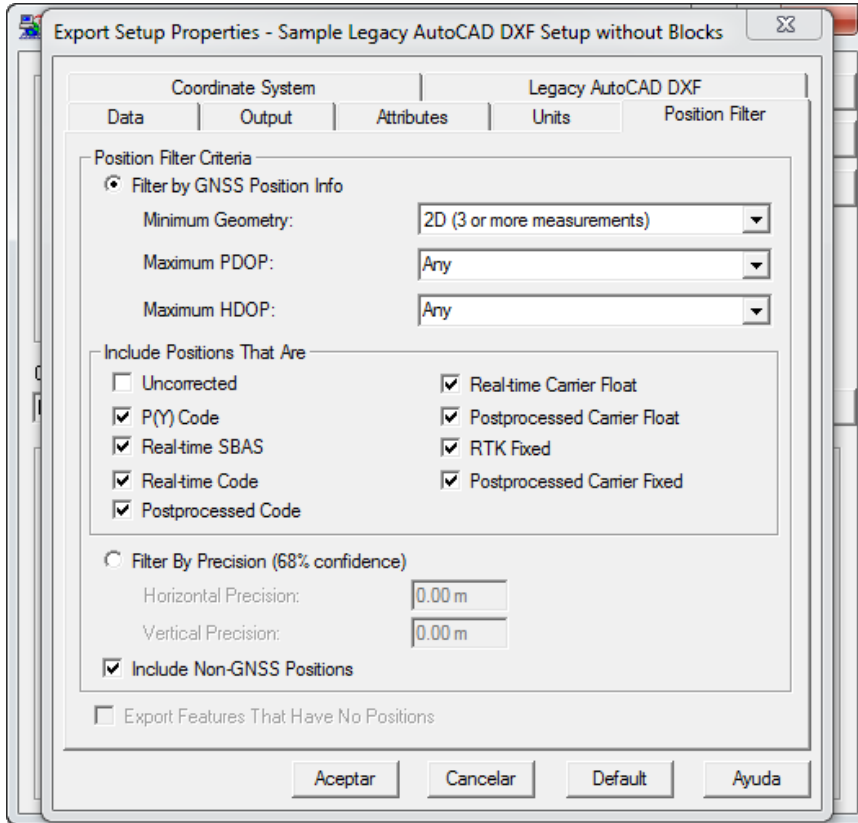
BROWSE PAR UBICAR LA RUTA DE GUARDADO Y ACEPTAR

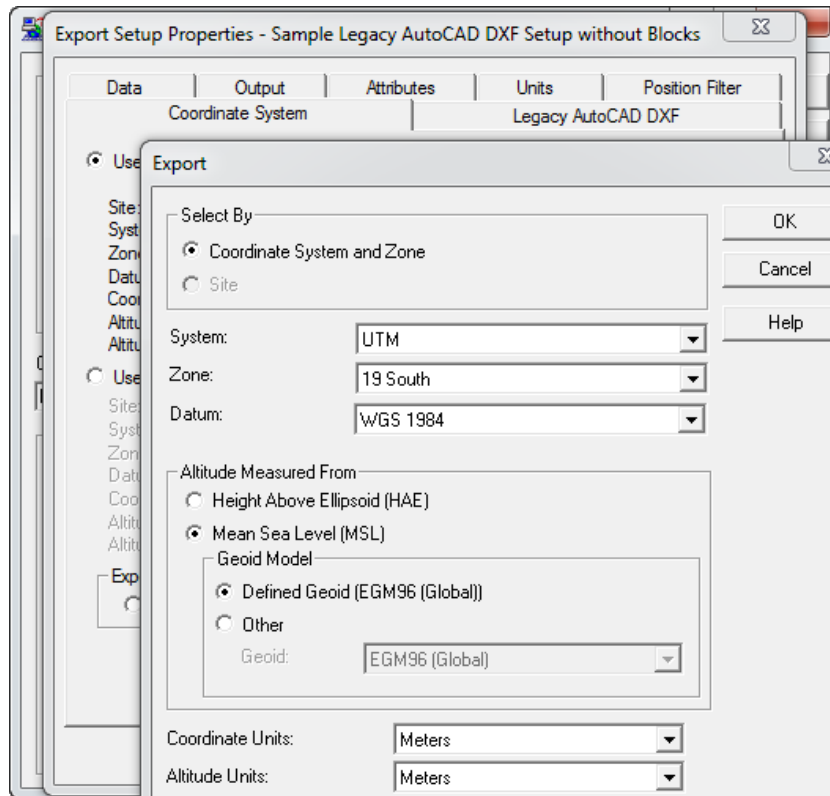


CHOOSE AN EXPORT SETUP

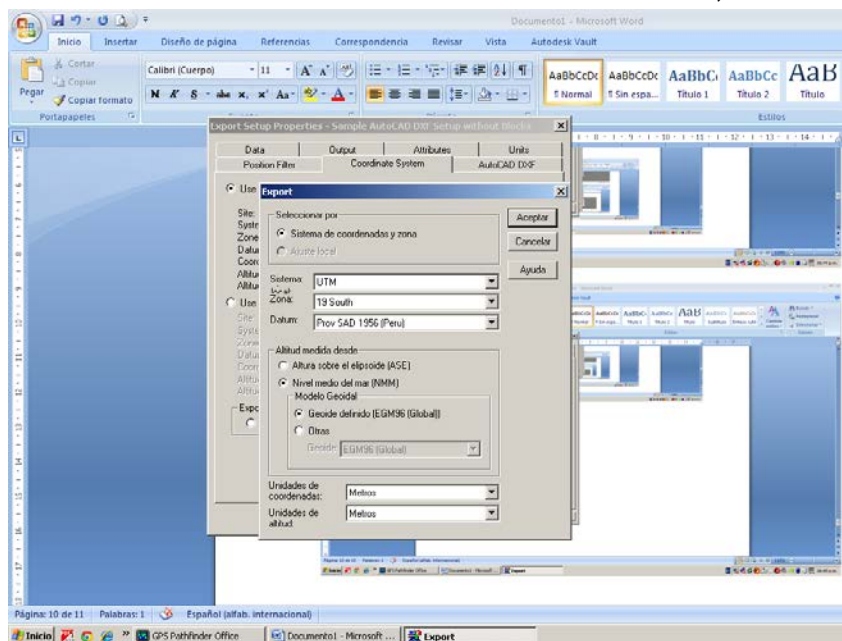


PROPERTIES



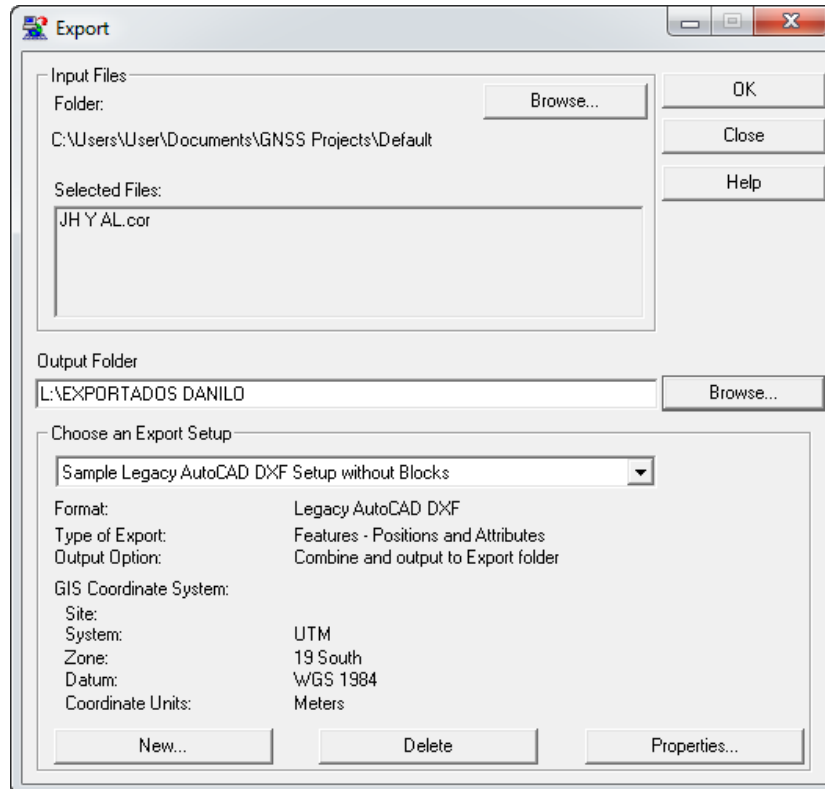


SELECCIONAR Y UBICAR EL DATUM Y LA ZONA, ACEPTAR



OK

BROWSE, PARA LA UBICACIÓN DEL ARCHIVO A EXPORTAR



OK

Fuente del tutorial: (Corrales Vizcarra, 2017)

XXII.- GNSS

“Un sistema global de navegación por satélite (su acrónimo en inglés, GNSS) es una constelación de satélites que transmite rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del globo terrestre, ya sea en tierra, mar o aire. Estos permiten determinar las coordenadas geográficas y la altitud de un punto dado como resultado de la recepción de señales provenientes de constelaciones de satélites artificiales de la Tierra para fines de navegación, transporte, geodésicos, hidrográficos, agrícolas, y otras actividades afines.

Un sistema de navegación basado en satélites artificiales puede proporcionar a los usuarios información sobre la posición y la hora (cuatro dimensiones) con una gran exactitud, en cualquier parte del mundo, las 24 horas del día y en todas las condiciones climatológicas”. (<https://es.wikipedia.org/wiki>, 2017)

XXIII.- GLONASS

“GLONASS (acrónimo en ruso, Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) desarrollado por la Unión Soviética, siendo hoy administrado por la Federación Rusa y que constituye el homólogo del GPS estadounidense y del Galileo europeo.

Consta de una constelación de 31 satélites (24 en activo, 3 satélites de repuesto, 2 en mantenimiento, uno en servicio y otro en pruebas) situados en tres planos orbitales con 8 satélites cada uno y siguiendo una órbita inclinada de 64,8° con un radio de 25.510 km. La constelación de GLONASS se mueve en órbita alrededor de la Tierra

con una altitud de 19.100 km (diecinueve mil cien kilómetros) algo más bajo que el GPS (20.200 km) y tarda aproximadamente 11 horas y 15 minutos en completar una órbita”. (<https://es.wikipedia.org/wiki/GLONASS>)

XXIV.- GALILEO

“Galileo es el programa europeo de radionavegación y posicionamiento por satélite, desarrollado por la Unión Europea (UE) conjuntamente con la Agencia Espacial Europea. Este programa dota a la Unión Europea de una tecnología independiente del GPS estadounidense y el GLONASS ruso.¹ Al contrario de estos dos, será de uso civil.² El sistema se espera poner en marcha en 2020 después de sufrir una serie de reveses técnicos y políticos para su puesta en marcha”.

(https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_navegaci%C3%B3n_Galileo)

XXV.- BEIDOU

“Beidou es un proyecto desarrollado por la República Popular de China para obtener un sistema de navegación por satélite. "Beidou" es el nombre chino para la constelación de la Osa Mayor. La primera generación, BeiDou-1, ya está operativa desde el 2000 y es un sistema de posicionamiento por satélite local dando servicio a China y a sus países vecinos. La segunda generación, también llamada Compass o BeiDou-2, será un sistema de posicionamiento global con un funcionamiento similar al GPS.

Según informaciones oficiales ofrecerá dos tipos de servicios: el primero será abierto y podrá dar una posición con un margen de 10 metros de distancia, 0,2 metros por segundo de velocidad y 0,000005 segundos de tiempo. El segundo servicio será autorizado solo para determinados clientes y ofrecerá servicios más precisos y con mayores medidas de seguridad.

A diferencia de los sistemas GPS, GLONASS, y GALILEO, que utilizan satélites en órbitas bajas y ofrecen servicio global, la primera generación, Beidou-1 usa satélites en órbita geoestacionaria. Esto implica que el sistema no requiera una gran constelación de satélites, pero limita su cobertura sobre la tierra a la visible por los satélites, China en este caso. Otra gran diferencia de BeiDou-1 es que calcula las coordenadas únicamente con dos satélites y una estación en tierra. Esto implica la necesidad de enviar una señal desde el dispositivo remoto, cosa que no es necesaria con GPS o GLONASS.

Se prevé que Compass, la segunda generación, cuente con entre 12 y 14 satélites entre 2011 y 2015. Para 2020, ya plenamente operativo deberá contar con 30 satélites. De momento (diciembre, 2012), ya tienen 14 en órbita.

China está también asociada con el sistema de posicionamiento Galileo, que en diciembre de 2016 la Comisión Europea, propietaria del sistema, informó que Galileo comenzó sus operaciones y que los satélites ya envían información de posicionamiento, navegación y determinación de la hora a usuarios de todo el mundo". (<https://es.wikipedia.org/wiki/Beidou>)

XXVI.- FOTOGRAFÍAS

EL TESISTA EN LOS 3 PUNTOS GEODÉSICOS, RECOLECTANDO LA INFORMACIÓN



PLAZA MANUEL PRADO



PLAZA DE ARMAS DE CACHIMAYO



LIMACPAMPA GRANDE



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DE CUSCO

