

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE ERROR DE CIERRE DE  
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO CON  
ESTACIÓN TOTAL Y SISTEMA DE  
POSICIONAMIENTO GLOBAL DIFERENCIAL**

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

**Presentado por:**

**BACH. PARIONA CCOICCA FRANKLIN ALCIDES**

**Asesor:**

**ING. MALLAUPOMA REYES CHRISTIAN**

**Línea de Investigación Institucional:** Nuevas  
Tecnologías y Procesos

**Fecha de Inicio y Terminó:** Octubre 2021 – Noviembre 2023

**Huancayo – Perú**

**2023**

**Asesor**

**ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES**

### **Dedicatoria**

A mi madre Paulina Neli Ccoicca Torres, mi padre  
Máximo Pariona Quispe a mi hermana Delci por  
ser quienes me brindaron su apoyo incondicional  
para lograr cada objetivo.

Bach. Franklin Alcides Pariona Ccoicca

### **Agradecimiento**

A mi asesor Ing. Christian Mallaupoma Reyes por transmitirme sus conocimientos como investigador, orientar y ayudar en todos los aspectos de la tesis durante estos meses. Agradecer la total confianza que siempre ha demostrado, así como la dedicación y la atención que en todo momento me ha brindado.

Bach. Franklin Alcides Pariona Ccoicca

# CONSTANCIA DE SIMILITUD



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Oficina de  
Propiedad Intelectual  
y Publicaciones

NUEVOS TIEMPOS  
NUEVOS DESAFÍOS  
NUEVOS COMPROMISOS

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0004 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulado:

### EVALUACIÓN DE ERROR DE CIERRE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO CON ESTACIÓN TOTAL Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL DIFERENCIAL

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. PARIONA CCOICCA FRANKLIN ALCIDES  
Facultad : INGENIERÍA  
Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL  
Asesor(a) : ING. MALLAUPOMA REYES CHRISTIAN

Fue analizado con fecha 08/01/2024; con 165 págs.; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de 13 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 08 de enero de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MAÑTARI MINCAMI  
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera  
PRESIDENTE

---

Dr. Julio Fredy Porras Mayta  
JURADO

---

Mg. Lourdes Graciela Poma Bernaola  
JURADO

---

Mg. Javier Reynoso Oscanoa  
JURADO

---

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza  
SECRETARIO DOCENTE

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO DE TABLAS</b>	<b>xi</b>
<b>CONTENIDO DE FIGURAS</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>17</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>17</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Delimitación del Problema	20
1.2.1. Espacial	20
1.2.2. Temporal	21
1.2.3. Económica	22
1.3. Formulación del problema	22
1.3.1. Problema general	22
1.3.2. Problemas específicos	22
1.4. Justificación	23
1.4.1. Social	23
1.4.2. Teórica	23
1.4.3. Metodológica	23
1.5. Objetivos	23
1.5.1. Objetivo general	23
1.5.2. Objetivos específicos	23
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>25</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>25</b>
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. Antecedentes nacionales	25
2.1.2. Antecedentes internacionales	27
2.2. Bases teóricas o científicas	30
2.1.1. Bases teóricas de la topografía	30
2.1.1.1. Trabajos topográficos	31
2.1.2. Altimetría	33
	vii

2.1.3. Planimetría	33
2.1.4. Poligonal	35
2.1.5. Error	36
2.3. Marco conceptual	39
<b>CAPITULO III</b>	<b>45</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>45</b>
3.1. Hipótesis general	45
3.2. Hipótesis específicas	45
3.3. Variables	46
3.3.1. Definición conceptual	46
3.3.2. Definición operacional	46
3.3.3. Operacionalización de la variable	47
<b>CAPITULO IV</b>	<b>48</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>48</b>
4.1. Método de investigación	48
4.2. Tipo de investigación	48
4.3. Nivel de investigación	48
4.4. Diseño de investigación	49
4.5. Población y muestra	49
4.5.1. Población	49
4.5.2. Muestra	49
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
4.6.1. Técnicas	50
4.6.2. Instrumentos de recolección de datos	50
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	50
Técnicas de procesamiento y análisis de datos	55
4.8. Aspectos éticos de la investigación	55
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>57</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>57</b>
5.1. Descripción de los resultados	57
5.1.1 Ubicación del proyecto de investigación	57
5.1.2 Resultados del levantamiento topográfico – Estación Total	57



5.1.3	Levantamiento topográfico con GPS diferencial	60
5.1.4	Objetivo específico 01	63
5.1.5	Objetivo específico 02	66
5.1.6	Objetivo específico 03	69
5.2.	Contrastacion de hipótesis.	71
5.2.1	Discrepancias altimétricas del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.	71
5.2.2	Análisis altimétrico	71
5.2.3	Prueba estadística “t” para cotas (Z)	73
5.2.4	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	74
5.2.4	Discrepancias planimétricas del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.	75
5.2.5	Prueba estadística “t” para coordenadas Norte	77
5.2.6	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	78
5.2.7	Prueba estadística “t” para coordenada Este	79
5.2.8	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	80
	<b>ANALISIS DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>81</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>86</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>
	<b>Anexo 01: Matriz de consistencia</b>	<b>93</b>
	<b>Anexo 02: Matriz de operacionalización de variables</b>	<b>95</b>
	<b>Anexo 03: Panel fotográfico</b>	<b>97</b>
	<b>Anexo 04: Plano de Ubicación y Localización</b>	<b>105</b>
	<b>Anexo 05: Planos Topográficos del levantamiento con estación total</b>	<b>107</b>
	<b>Anexo 06: Planos Topográficos del levantamiento con GPS diferencial</b>	<b>110</b>
	<b>Anexo 07: Certificado de calibración de la estación total</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo 08: Certificado de operatividad del GPS diferencial</b>	<b>115</b>
	<b>ANEXO N°9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ESTACIÓN TOTAL</b>	
	<b>TOPCON ES 105</b>	<b>117</b>
	<b>Anexo 09: Especificaciones técnicas del GPS diferencial South Modelo S82</b>	<b>122</b>

<b>Anexo 10: Puntos topográficos con GPS Diferencial</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 11: Puntos topográficos con Estación Total</b>	<b>144</b>

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Métodos de planimetría.</i>	34
<b>Tabla 2.</b> <i>Operacionalización de variables.</i>	47
<b>Tabla 3.</b> <i>Coordenadas de los BMs (estación total)</i>	58
<b>Tabla 4.</b> <i>Coordenadas de los BMs (GPS Diferencial)</i>	61
<b>Tabla 5.</b> <i>Resumen de error relativo</i>	65
<b>Tabla 6.</b> <i>Resumen de error relativo</i>	69
<b>Tabla 7.</b> <i>Resumen de error altimétrico</i>	70
<b>Tabla 8.</b> <i>Datos de la diferencia altimétrica entre Estación Total y Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.</i>	72
<b>Tabla 9.</b> <i>Cuadro Prueba estadística “t” para cotas (Z)</i>	73
<b>Tabla 10.</b> <i>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales</i>	74
<b>Tabla 11.</b> <i>Discrepancia planimétrica del levantamiento topográfico empleando Estación total y GPS diferencial</i>	75
<b>Tabla 12.</b> <i>Cuadro del cálculo de discrepancia en la coordenada Norte</i>	76
<b>Tabla 13.</b> <i>Cuadro del cálculo de discrepancia en la coordenada Este</i>	76
<b>Tabla 14.</b> <i>Cuadro de prueba estadística “t” para coordenadas Norte</i>	77
<b>Tabla 15.</b> <i>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales</i>	78
<b>Tabla 16.</b> <i>Cuadro de prueba estadística “t” para coordenada Este</i>	79
<b>Tabla 17.</b> <i>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales</i>	80

## CONTENIDO DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Camino vecinal JU 986, tramo EMP.JU 110 – EMP. JU – 986 Sector Santa Magdalena, distrito de Chicche, provincia de Huancayo.	20
<i>Figura 2:</i> Delimitación espacial de la investigación.	21
<i>Figura 3:</i> Utilización de estación total.	51
<i>Figura 4:</i> Calibración de bastones y prismas.	51
<i>Figura 5:</i> Cambio de estaciones.	52
<i>Figura 6:</i> Estacionamiento de GPS diferencial.	52
<i>Figura 7:</i> Calibración del Rover.	53
<i>Figura 8:</i> Configuración del archivo de trabajo.	53
<i>Figura 9:</i> Configuración del archivo de trabajo.	54
<i>Figura 10:</i> Lectura de BMs de poligonal.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 11:</i> BMs levantados con estación total.	59
<i>Figura 12:</i> BMs levantados con GPS diferencial.	62

## RESUMEN

El problema que ha guiado la investigación ha sido: ¿Cuál es el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial? Es por ello que el objetivo general fue evaluar el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial, habiéndose tomado como hipótesis que el resultado del error de cierre del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial. Dentro de la metodología se utilizó el método científico con un nivel descriptivo, de tipo aplicado, utilizando un diseño no experimental, transversal. La población ha considerado a la Carretera Central Camino vecinal JU-986, tramo: EMP. JU-110 - EMP.JU-986 sector Santa Magdalena. La muestra, seleccionada de manera dirigida e intencional, ha considerado al camino vecinal JU-986, km 0+000 al km 1+970. En relación con las conclusiones, el error de cierre obtenido entre el levantamiento topográfico con estación total y el obtenido por el sistema de posicionamiento global diferencial no presenta diferencias significativas, ya que el cálculo del error relativo, error de cierre lineal y error altimétrico presentó mínimas diferencias entre ambos.

Palabras claves: **Error de cierre, levantamiento topográfico, estación total, GPS diferencial.**

## **ABSTRACT**

The problem that has guided the investigation has been: What is the closure error of the topographic survey carried out with a total station and differential global positioning system? That is why the general objective was to evaluate the closure error of the topographic survey carried out with a total station and differential global positioning system, having taken as a hypothesis that the result of the closure error of the topographic survey presents differences between the total station and the system. differential global positioning. Within the methodology, the scientific method was used with a descriptive, applied level, using a non-experimental, transversal design. The population has considered the Central Highway JU-986 local road, section: EMP. JU-110 - EMP. JU-986 Santa Magdalena sector. The sample, selected in a directed and intentional manner, has considered the JU-986 local road, km 0+000 to km 1+970. In relation to the conclusions, the closure error obtained between the topographic survey with a total station and that obtained by the differential global positioning system does not present significant differences, since the calculation of the relative error, linear closure error and altimetric error presented minimum values. differences between both.

**Keywords: Closure error, topographic survey, total station, differential GPS.**

## **INTRODUCCIÓN**

La topografía desempeña un papel crucial en el desarrollo de proyectos de ingeniería, ya que mediante esta disciplina se generan los planos topográficos que sirven de base para la planificación y diseño de diversos proyectos necesarios para el avance de un país., esta importancia radica en que los planos topográficos constituyen el primer elemento esencial para el desarrollo de un proyecto. Sobre estos planos se diseñan todos los componentes de la obra a realizar. Cualquier error en estos planos afectará directamente a la obra, ya que discrepancias en alineamientos, niveles o distancias pueden dar lugar a la paralización de la obra mientras se resuelven las discrepancias. Esto, a su vez, puede resultar en cambios de diseño que involucran a varias personas y consumen un tiempo considerable. Además del tiempo y el costo asociados con la corrección de errores topográficos, existe un grave impacto en la imagen de la empresa ante sus clientes y consecuencias económicas significativas. Ningún proyecto tiene un presupuesto previsto para corregir errores, es por ello que la investigación pretendió evaluar el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencia, a fin de determinar cuál es la alternativa más conveniente.

La presente investigación ha sido desarrollada de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se aborda el problema de investigación, que incluye el planteamiento, la formulación y sistematización del problema (general y específico), la justificación práctica o social, la metodología, así como las delimitaciones (espacial,

temporal, económica) y las limitaciones (de información, económicas). Se establecen también los objetivos generales y específicos.

El Capítulo II, titulado "Marco teórico", se centra en los antecedentes nacionales e internacionales de la investigación, presenta el marco conceptual, define términos clave, formula la hipótesis general y específica, y enuncia las variables con sus definiciones conceptuales y operacionales.

En el Capítulo III, denominado "Metodología", se describe el método de investigación, el tipo y nivel de investigación, el diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información, así como las técnicas y el análisis de datos.

El Capítulo IV comprende los resultados, detallando el trabajo de campo y presentando los resultados obtenidos, seguidos de la contrastación de estos resultados.

El Capítulo V se refiere a la discusión de los resultados concluyentes de la investigación.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach. Franklin Alcides Pariona Ccoicca



## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Respecto a la topografía, (14) manifiesta que esta juega un papel crucial en el avance de los proyectos de ingeniería, ya que es mediante esta disciplina que se elaboran los planos topográficos que sirven como base para la planificación y diseño de los diversos proyectos esenciales para el desarrollo de un país.

Sin embargo, a nivel internacional en México, (10), señala que la precisión en las mediciones topográficas es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de construcción o ingeniería, y los errores en este aspecto pueden tener consecuencias significativas en términos de tiempo, costos y calidad del trabajo. Lo cual nos indica que debemos de darle la importancia del caso a la precisión en términos de minimizar los errores dentro del levantamiento a fin de no generar consecuencias negativas en obra.

En ese sentido, en nuestra nación, (14) ha indica que un plano topográfico es el primer trabajo para el desarrollo de un proyecto, por lo que cualquier error que se presente en este, generará un efecto negativo en la ejecución, ya que probablemente genere paralizaciones de obra hasta que se encuentre la solución, con pérdidas económicas en ese sentido, así como generará ampliaciones de plazo, concluyendo que las empresas no tienen fondos para subsanar errores.

Otras consecuencias que se generan por los errores en las mediciones topográficas pueden tener una serie de efectos adversos en las obras de ingeniería.

Algunos efectos más comunes pueden ser las modificaciones del diseño, ya que los errores en las mediciones topográficas pueden resultar en discrepancias entre el diseño original y la ejecución real de la obra. Esto puede afectar la alineación, las elevaciones y las distancias planificadas, lo que lleva a modificaciones no deseadas en la forma y la estructura de la obra. Los errores en las mediciones topográficas a menudo requieren ajustes en el diseño original para corregir las discrepancias. Estos cambios pueden ser costosos y pueden afectar la viabilidad económica del proyecto.

También pueden ocurrir paralización de obra, ya que, si se descubren errores significativos durante la construcción debido a mediciones inexactas, la obra puede tener que detenerse temporalmente para corregir y ajustar los elementos afectados. Esto implica pérdida de tiempo y recursos económicos.

Asimismo se producen costos adicionales, ya que, a corrección de errores implica gastos adicionales, ya sea para repetir el trabajo topográfico, ajustar la obra en sí, o ambos. Estos costos adicionales pueden impactar significativamente el presupuesto del proyecto.

Esto puede mermar la reputación de la empresa, debido a que los errores en las mediciones topográficas pueden afectar la reputación de la empresa responsable de la obra. La percepción de falta de precisión y profesionalismo puede tener repercusiones a largo plazo, afectando la capacidad de la empresa para obtener futuros contratos.

Se generan también, riesgos de seguridad puesto a que los errores en la topografía pueden resultar en condiciones de construcción inseguras si no se identifican y corrigen a tiempo. Por ejemplo, elevaciones incorrectas pueden afectar la estabilidad de estructuras y representar riesgos para la seguridad de los trabajadores y el público.

Generan litigios, debido a que los errores en las mediciones topográficas resultan en daños a la propiedad adyacente o a terceros, podrían surgir disputas legales y litigios, lo que agrega complejidad y costos adicionales al proyecto.

Por ende, se producen retrasos en la finalización, ya que, la necesidad de corregir errores puede provocar retrasos en la finalización del proyecto, lo que puede ser crítico en proyectos con plazos ajustados.

A nivel local, la mencionada problemática se presenta en el levantamiento topográfico del camino vecinal JU 986, tramo EMP.JU 110 – EMP. JU – 986 Sector Santa Magdalena, distrito de Chicche, provincia de Huancayo, departamento de Junín, fue la paralización de la obra por parte de la Supervisión, debido a que existe una discrepancia en el trazo del eje por ende habrá una variaron en el cálculo de volumen de tierra y a la vez la expropiación de terrenos aledaños, en tal sentido se necesita realizar una evaluación comparativa entre

levantamientos topográficos con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial con la finalidad de evaluar los errores de cierre.



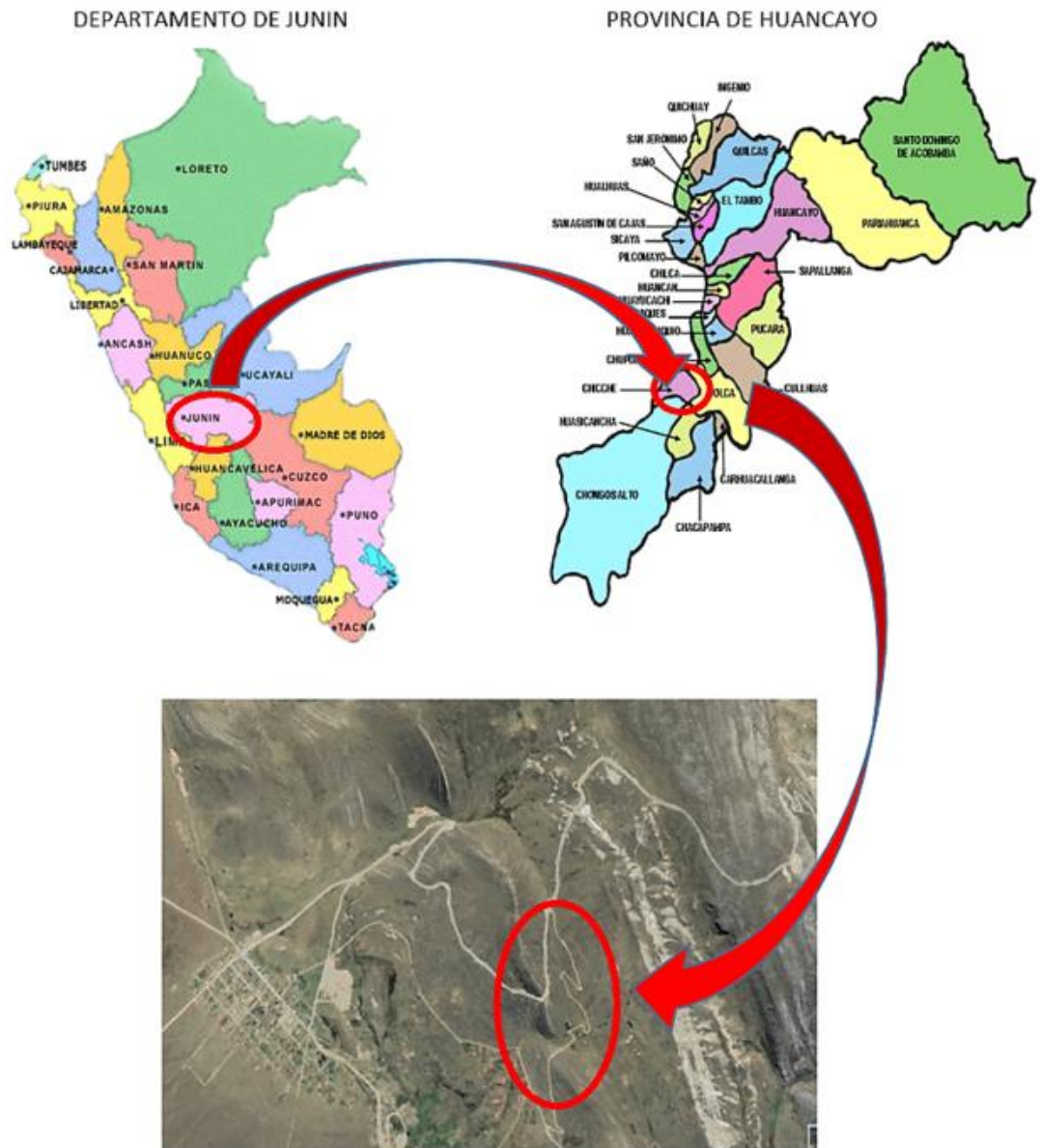
*Figura 1:* Camino vecinal JU 986, tramo EMP.JU 110 – EMP. JU – 986 Sector Santa Magdalena, distrito de Chicche, provincia de Huancayo.

## **1.2. Delimitación del Problema**

### **1.2.1. Espacial**

La investigación se desarrolló en:

- Región : Junín
- Provincia : Huancayo
- Distrito : Chicche
- Carretera : Camino vecinal JU-986, km 0+000 al km 1+970.



*Figura 2:* Delimitación espacial de la investigación.  
Tomado de Google Earth.

### 1.2.2. Temporal

Estos estudios fueron realizados en el lapso de tiempo entre febrero 2021 y febrero de 2023.

### **1.2.3. Económica**

Los gastos que involucró la realización de los levantamientos topográficos con los diferentes equipos para la investigación, fueron asumidos en su totalidad por el bachiller.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial?

### **1.3.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es el valor del error relativo del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?
2. ¿Cuál es el valor del error de cierre lineal del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?
3. ¿Cuál es el valor del error altimétrico del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

La presente investigación pretendió encontrar el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial, a fin de encontrar el instrumento que genera menor error y se utilicen en obras en beneficio a la sociedad, no generando sobre costos, sobre todo al Estado Peruano.

### **1.4.2. Teórica**

El conocimiento de estos errores que producen la estación total y sistema de posicionamiento global diferencial, será propio para la zona, conocimiento que actualmente no existe, aportándose con este conocimiento para el nivel local.

### **1.4.3. Metodológica**

Se estableció un procedimiento para la comparación de errores de la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial, este procedimiento no existía anteriormente a nivel local, por lo que se aporta con este para la comunidad de la ciudad.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Evaluar el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

1. Establecer el error relativo del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

2. Evaluar el error de cierre lineal del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.
3. Analizar el error altimétrico del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

(21) en su investigación tiene el propósito de determinar cómo influyen los levantamientos topográficos con equipos no convencionales en los parámetros de precisión para las trochas carrozables, Sapallanga, Junín -2020, consideró como hipótesis general a los levantamientos topográficos con equipos no convencionales influyen significativamente en los parámetros de precisión para las trochas carrozables, Sapallanga, Junín – 2020. Se empleó la metodología científica, de tipo aplicada, de nivel explicativo, de diseño experimental. Llegando a la conclusión que hay muy poca la información que se encuentra sobre el levantamiento topográfico de trochas con drones y falta de información para comparaciones de toma de fotos y no se guardan las comparaciones de las estructuras, generando desconfianza al medio profesional.

(9) en su tesis propuso como objetivo general fue: examinar los resultados de la evaluación de los errores máximos permisibles en levantamientos topográficos utilizando un dron y un Sistema de Posicionamiento Global Diferencial fue el objetivo de esta investigación. La hipótesis general planteada fue que los errores máximos permisibles están vinculados al método de levantamiento topográfico mediante dron y sistema de posicionamiento global diferencial. La metodología empleada fue de carácter científico, correspondiendo al tipo de investigación aplicada de nivel explicativo, con un diseño no experimental. La población considerada incluyó las áreas de terreno pertenecientes a la Universidad Peruana Los Andes, y la muestra se seleccionó mediante un método no probabilístico o intencional, abarcando el campus universitario.

Los hallazgos de la investigación indicaron que los levantamientos topográficos procesados en esta tesis revelan que aquellos realizados con el GPS diferencial son más precisos, con un error máximo de 0.674m en altimetría y 0.007m en planimetría en comparación con los levantamientos efectuados con dron. En términos de costos, el levantamiento topográfico resultó ser un 21.25% más económico, ya que permitió cubrir un área mayor en un tiempo menor.

(20) llevó a cabo una investigación con el objetivo general de determinar los resultados de la evaluación de la precisión al utilizar el método de medición en un levantamiento topográfico con estación total Topcon del COAR Chupaca 2016. La hipótesis a contrastar afirmaba la factibilidad de determinar la evaluación de la precisión al emplear el

método de medición en dicho levantamiento topográfico. La investigación se enmarca como aplicada, con un nivel descriptivo explicativo y un diseño no experimental. La población considerada fueron los levantamientos topográficos realizados mediante el método de medición en los Colegios Nacionales de Huancayo, y la muestra, seleccionada de acuerdo a los intereses del investigador, consistió en el levantamiento topográfico por el método de medición en el COAR de Chupaca, correspondiendo a una muestra no probabilística. Como conclusión, se afirmó que el levantamiento topográfico realizado por el método de medición es confiable, ya que permite evaluar la precisión del levantamiento tanto en aspectos angulares como lineales y realizar compensaciones de acuerdo a su comparación con los errores máximos permisibles establecidos por la Encuesta Nacional de Geodesia de los Estados Unidos de América del Norte.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

(12), en su investigación realiza la valuación de la precisión y costos de cuatro métodos topográficos de recolección de datos: Caso real de taludes en la vía E35 Colibrí – Pifo, sector km 20 – km 24, fue presentada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, el objetivo principal fue identificar el método más efectivo para obtener datos precisos en trabajos de movimiento de tierra, considerando factores como el costo y la velocidad. La metodología utilizada fue descriptiva y se llevaron a cabo múltiples levantamientos topográficos en el mismo lugar (vía E35)

utilizando diferentes equipos topográficos, como estación total, GPS (RTK), escáner láser y dron.

En el caso específico del levantamiento con dron, se procedió a capturar fotografías que posteriormente se ingresaron a un programa especializado. En este programa, se generó una nube de puntos y, mediante la colocación de puntos de control, se llevó a cabo la alineación y georreferenciación de la nube de puntos. Los resultados de la investigación indican que, entre los diversos métodos de levantamientos topográficos evaluados, la recopilación de datos mediante el uso de drones resulta ventajosa cuando el terreno presenta escasa vegetación. Esto facilita la reducción de errores en el posprocesamiento de los datos y en la elaboración de planos topográficos.

(11) se propusieron como objetivo general emplear dos métodos topográficos, uno convencional y otro utilizando un Vehículo Aéreo No Tripulado (UAV), para obtener toda la topografía de un área de estudio situada en la latitud 0°. Su intención era comparar técnicas, identificar ventajas y desventajas, así como evaluar la veracidad y calidad de los resultados obtenidos con cada método. La metodología empleada incluyó el uso de una estación total y GPS para la recopilación de información, mientras que el UAV Phantom 4 se utilizó para capturar fotografías aéreas. Luego, mediante el posprocesamiento de estas fotos aéreas utilizando el programa Agisoft Photoscan, se generó una nube de puntos. Posteriormente, se llevaron a cabo trabajos topográficos tradicionales, como la edición de curvas de nivel en AutoCAD Civil 3D.

Los resultados de la investigación indicaron que al comparar las técnicas entre los métodos tradicionales y aerofotogramétricos, se observó una mayor discrepancia en las cotas en áreas con vegetación densa. Además, se encontró que los mejores resultados se obtenían en áreas sin vegetación, logrando una precisión favorable y un detalle más significativo. Incluso, en algunos lugares, los resultados de la aerofotogrametría superaron a los obtenidos por métodos tradicionales debido a la alta densidad de nube de puntos generada por esta técnica.

Se concluyó que los levantamientos topográficos utilizando drones logran precisiones elevadas en zonas llanas gracias a la captura de fotografías aéreas, que resulta en una densidad de nube de puntos considerable, en muchos casos superando al método tradicional.

(22), pretendió llevar a cabo un análisis de la precisión lograda en levantamientos topográficos utilizando drones, con especial énfasis en el uso de puntos de control, mediante mediciones realizadas en la misma universidad. La metodología adoptada se centró en recopilar información exhaustiva sobre drones con un enfoque científico. Se establecieron puntos de control en el terreno para luego planificar vuelos automáticos y ejecutarlos.

Las conclusiones obtenidas fueron las siguientes: a) La precisión en levantamientos topográficos mediante UAVs varió en relación con la densidad de la nube de puntos y la ubicación de los puntos de control, considerando la claridad del área de estudio. b) Se determinó que tres

puntos de control representan la cantidad mínima necesaria en levantamientos topográficos utilizando drones.

Por lo tanto, la investigación llevó a cabo levantamientos topográficos mediante vuelos aéreos con drones, destacando la importancia de considerar la toma de al menos tres puntos de control para lograr una precisión óptima en la georreferenciación del plano topográfico.

## **2.2. Bases teóricas o científicas**

### **2.1.1. Bases teóricas de la topografía**

(6) manifestó que se enfoca en el estudio de los métodos para establecer la posición de un punto en la superficie terrestre mediante mediciones que definen la posición relativa de puntos en la tierra. Implica una serie de procedimientos necesarios para generar una representación gráfica precisa, ya sea planimétrica o un plano, de una extensión de terreno, teniendo en cuenta las variaciones de elevación o desniveles presentes en dicha área. Este plano resulta fundamental para iniciar apropiadamente cualquier proyecto, ya que proporciona una base precisa tanto altimétrica como planimétrica, siendo esencial para la planificación y ejecución adecuada de obras y proyectos. Asimismo, la topografía se dedica al estudio de los principios y métodos destinados a la representación gráfica de la superficie terrestre, incluyendo sus formas y detalles tanto naturales como artificiales (ver planimetría y altimetría). La etimología de la palabra topografía proviene de "topos", que significa "lugar", y "grafos", que significa "descripción". Esta

representación se realiza en superficies planas, siendo limitada a extensiones pequeñas de terreno, mientras que para áreas más extensas se utiliza el término geodesia. De manera simplificada, se puede decir que, para un topógrafo, la Tierra es considerada plana, mientras que para un geodesta no lo es. Esto se logra mediante un sistema de coordenadas tridimensional, donde las dimensiones X e Y corresponden a la planimetría, y la dimensión Z a la altimetría. En los mapas topográficos, se emplea un sistema de representación de planos acotados que muestra la elevación del terreno mediante curvas de nivel, conectando puntos con la misma cota respecto a un plano de referencia, lo cual se conoce como un mapa hipsográfico. El plano de referencia puede ser el nivel del mar, en cuyo caso se utiliza la terminología de altitudes en lugar de cotas.

El campo de acción de la topografía despliega su utilidad en diversos escenarios, como por ejemplo:

- Agronomía
- Arquitectura
- Geografía
- Ingeniería Catastral y geodesia
- Ingeniería agrícola
- Ingeniería civil
- Minería

#### **2.1.1.1. Trabajos topográficos**

La Topografía es una disciplina geométrica aplicada que se dedica a la descripción de la realidad física circundante, ya sea en entornos rurales o

naturales, plasmando esta realidad en un plano topográfico. En contextos urbanos, se centra en la descripción de elementos existentes, como muros, edificios y calles.

Las actividades topográficas se dividen en dos acciones congruentes: trasladar la información del terreno al gabinete mediante mediciones y su posterior edición en la computadora, y llevar el diseño del gabinete al terreno mediante replanteo. Estos puntos medidos o replanteados poseen un valor tridimensional, determinando su ubicación en el plano horizontal (norte y este) y en altura (z).

La topografía no se limita solo a realizar levantamientos de campo, sino que también incorpora elementos de edición y redacción cartográfica. En la confección de planos, se emplean símbolos convencionales y estándares para representar objetos naturales y artificiales.

En el ámbito de obras civiles, como edificios y puentes, el topógrafo desempeña un papel crucial en la fase inicial del proyecto, proporcionando levantamientos plani-altimétricos detallados. Además, durante la ejecución de la obra, el topógrafo puede ser solicitado para verificar la precisión de la construcción.

En cuanto a las mediciones, se utilizan instrumentos como cintas métricas, podómetros y estaciones totales. La topografía clásica emplea un sistema de coordenadas esféricas para dar coordenadas a un punto, y se combina con el GPS en la actualidad.



### **2.1.2. Altimetría**

(5) manifiesta que la altimetría se centra en determinar y representar la altura de puntos respecto a un plano de referencia, mientras que la planimetría se enfoca en representar la superficie terrestre sobre un plano, proyectando elementos sin considerar las diferencias de elevación.

En la toma de datos, las estaciones totales son herramientas fundamentales que miden ángulos horizontales y verticales, así como distancias. El proceso inverso, el replanteo, implica ubicar sobre el terreno un proyecto previamente diseñado en la computadora.

### **2.1.3. Planimetría**

En el ámbito de la planimetría, se emplean cuatro métodos principales para determinar la posición de un punto en un plano horizontal:

**Levantamiento de Poligonales desde un Punto Conocido:** Este método implica medir distancias horizontales y azimut a lo largo de una línea quebrada, partiendo de un punto de referencia conocido.

**Proyección Radial desde un Punto Conocido:** En este enfoque, se mide tanto la distancia horizontal como el azimut o ángulos horizontales desde un punto conocido. La proyección se realiza en forma radial desde este punto de referencia.

**Offset desde una Línea Conocida:** Utilizando una línea ya conocida, este método implica medir distancias horizontales y trazar líneas perpendiculares desde la línea de referencia.

**Triangulación/Intersección desde Dos Puntos Conocidos:** Este enfoque incluye la medición de distancias horizontales y azimut o ángulos

horizontales desde dos puntos conocidos. La triangulación o intersección se utiliza para determinar la posición del punto en cuestión.

En la preparación de levantamientos topográficos, se parte de lo general a lo particular, y la precisión de los primeros puntos es esencial. Los métodos varían según los objetivos del levantamiento y pueden incluir el estudio de reconocimiento preliminar y levantamientos detallados y precisos.

**Tabla 1. Métodos de planimetría.**

Método	Elementos básicos	Aplicabilidad	Comentarios
Poligonal, abierta, cerrada	Secciones transversales y estaciones	Terreno plano o boscoso Perfiles longitudinales o cortes transversales Poligonal con brújula, prospección rápida y detalles	Las secciones transversales pueden tener la misma longitud, más de 25 m e idealmente de 40 a 100 m Es necesario hacer comprobaciones por si se han cometido errores
Estaciones radiales, centrales y laterales	Estación de observación	Pequeñas parcelas de terreno Solo para la ubicación de los puntos	Todos los puntos deben ser visibles y a ángulos de más de 15°
Offset	Línea de encadenamiento	Levantamiento de detalles en puntos cercanos a la línea de encadenamiento	La línea de encadenamiento no debería estar a más de 35 m de estos puntos
Triangulación	Línea de base	Grandes parcelas de terreno Terrenos ondulados y abiertos Lugares inaccesibles	A menudo en combinación con levantamiento por poligonales. Requiere una prospección previa detallada. Mejor con ángulos de unos 60°
Plancheta, poligonales, radial, triangulación		Levantamiento de detalles y prospección Terreno abierto y buen clima Líneas y parcelas irregulares	Los mapas se hacen en el mismo campo Método muy útil cuando se adquiere práctica

#### **2.1.4. Poligonal**

Una poligonal se define como una sucesión de segmentos rectos que conectan estaciones poligonales, puntos establecidos a lo largo de la ruta de un levantamiento. Esta secuencia de líneas sigue un patrón en zigzag, cambiando de dirección en cada estación de la poligonal.

El levantamiento de poligonales es una práctica común en topografía, donde se recorren tramos rectos para realizar mediciones planimétricas. Este método resulta particularmente adecuado para terrenos planos o con densa vegetación.

##### **Tipos de poligonales:**

Una poligonal cerrada se forma cuando los segmentos de la poligonal cierran una figura, como el perímetro que delimita una granja acuícola.

Una poligonal abierta se configura cuando los segmentos de la poligonal forman una línea con un principio y un final, como el eje central de un canal de alimentación de agua.

##### **Métodos para el levantamiento de una poligonal:**

Durante el levantamiento de una poligonal, se efectúan mediciones para determinar la distancia entre las estaciones poligonales y la orientación de cada segmento. El uso de un teodolito permite medir distancias horizontales mediante el método estadimétrico y ángulos horizontales. Alternativamente, con una brújula, se miden distancias horizontales por encadenamiento y se determinan los azimuts.

**Replanteo:**

El replanteo constituye el proceso inverso a la toma de datos, donde se lleva a cabo la materialización en el terreno de detalles representados en planos, como la ubicación previamente dibujada de pilares de cimentaciones. Este procedimiento, al igual que la alineación, desempeña un papel crucial en la topografía y resulta esencial para la ejecución de proyectos de construcción.

**Ejes del replanteo:**

- Eje horizontal.
- Eje vertical.
- Eje de cotas.
- Eje de rotación.

Estos ejes son fundamentales para la correcta ejecución del replanteo, proporcionando referencia tanto en términos horizontales como verticales, junto con información sobre las cotas y la rotación necesaria en la obra.

**2.1.5. Error**

Un error se define como una inexactitud o fallo en cualquier contexto, pero en el ámbito de la topografía, se refiere a la discrepancia entre el valor medido y el valor real de la magnitud considerada, representada por la fórmula  $E = X - x$ , donde "E" es el error en la medición, "X" es el valor medido y "x" es el valor verdadero.

Cada medición realizada con instrumentos topográficos, ya sea de ángulos o distancias, siempre está sujeta a algún grado de error. Estas discrepancias pueden originarse por diversas razones, que van desde la

capacidad del ojo humano hasta las limitaciones de los instrumentos topográficos y las condiciones atmosféricas, como la presión, la temperatura y la humedad en el lugar de las mediciones.

### **Clasificación de errores en Topografía:**

Errores groseros o equivocaciones: Estos errores son resultado de equivocaciones cometidas por el operario al realizar una medición, como anotar incorrectamente un número. No se consideran aceptables, ya que presentan variaciones significativas respecto al valor real y pueden evitarse fácilmente mediante controles y verificaciones.

### **Ejemplos de errores groseros:**

- Error de lectura.
- Error de anotación.
- Error al sumar de forma incorrecta las distancias parciales.

### **Errores sistemáticos**

Estos errores se repiten de manera continua en todas las mediciones y a menudo se originan en problemas con el equipo o en rutinas incorrectas adoptadas por el operario. Deben evitarse utilizando una metodología adecuada, ya que su valor es acumulativo y no se puede corregir.

### **Errores accidentales:**

Estos errores surgen una vez que se eliminan los errores anteriores y son resultado de la combinación de diversas causas. No siguen una ley fija y son inevitables. Aunque son más probables que los errores groseros, tienden a compensarse parcialmente cuando el número de mediciones es considerable.

## **Precisión**

La precisión de un conjunto de medidas se refiere al grado de aproximación que se ha logrado en relación con su valor real. La precisión aumenta a medida que los errores disminuyen y, por el contrario, disminuye cuando los errores aumentan.

Para lograr una mayor precisión, cercana al valor real, es crucial minimizar o eliminar por completo los errores.

### **Tipos de errores en topografía:**

- Error probable: Al ordenar todos los errores producidos al medir una magnitud de manera creciente, prescindiendo del signo, el error probable se sitúa en el centro de la serie, teniendo tantos errores mayores que él como menores.
- Error medio aritmético: Es la media aritmética de todos los errores, sin tener en cuenta el signo.
- Error máximo: Se establece como una cota del error, ya que los errores mayores que él se consideran como errores groseros. Las mediciones acompañadas de un error superior al máximo deben descartarse. Este error también se conoce como tolerancia y se acepta generalmente que su valor sea 2.5 veces el error medio cuadrático.
- 
- Error medio cuadrático: Si se asume que conocemos el valor real de las magnitudes medidas, los errores que se producen son errores reales. El error medio cuadrático de una observación aislada se define como la raíz

cuadrada de la suma de los cuadrados de los residuos con respecto al valor real, dividida por el número de observaciones realizadas.

**Postulados en la teoría de errores:**

Los errores pequeños son más comunes que los grandes.

- El número de errores con signo positivo es prácticamente igual al número de errores con signo negativo.
- Los errores groseros y sistemáticos no deben estar presentes en las observaciones.

**2.3. Marco conceptual**

**Acotar:**

Acotar implica señalar cotas en un plano mediante cifras y líneas denominadas de cota y de referencia.

**Altimetría:**

La altimetría es la rama de la Topografía que engloba los métodos para determinar y representar la altura o cota de puntos con respecto a un plano de referencia, permitiendo la representación del relieve del terreno.

**Altura:**

La altura es la distancia vertical de un punto a un plano horizontal de referencia.

**Altura del instrumento:**

Es la altura del centro del eje de muñones de cualquier instrumento topográfico sobre el punto observado.

**Apoyo terrestre:**

Puntos de control cuya posición relativa se obtiene por mediciones directas o indirectas en el terreno, referenciados a ejes identificados como (x, y, z), también conocidos como ejes de coordenadas.

**Azimut:**

El azimut es el ángulo que forma una línea con la dirección Norte-Sur, medido de 0° a 360° en el sentido de las manecillas del reloj.

**Cartografía:**

Conjunto de técnicas utilizadas para la construcción de mapas.

**Cinta métrica:**

Instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y enrollable para facilitar el transporte, permitiendo medir líneas y superficies curvas.

**Clisímetro:**

Instrumento topográfico que mide pendientes, ángulos verticales, horizontaliza la cinta, calcula alturas y lanza visuales con una pendiente dada.

**Código:**

Ruido pseudoaleatorio (PRN) modulado en las señales portadoras del GPS, utilizado en el posicionamiento y navegación. También se emplea junto con las mediciones de fase para obtener soluciones de línea base más precisas.

**Coordenadas:**

Magnitudes que determinan la posición de un punto en un sistema de referencia.



**Coordenadas fijas:**

Coordenadas de un punto que no están sujetas a ajustes y cuyas precisiones son conocidas.

**Centroide:**

Punto interior a un polígono más próximo a su centro geométrico.

**Chaflan:**

Cara de un sólido que resulta de cortar una esquina por un plano.

**Cota:**

Altitud asociada a un punto, representada comúnmente en mapas mediante curvas de nivel o isohipsas.

**Croquis:**

Representación del terreno de manera simple y a escala aproximada, especialmente a lo largo de un camino o dirección de marcha, denominado croquis itinerario.

**Datum:**

Sistema geométrico de referencia utilizado para expresar la posición geodésica de un punto en la Tierra.

**Declinación solar:**

Distancia angular entre el vector que apunta al Sol y su proyección sobre el plano del Ecuador en el sistema de referencia terrestre.

**Disolución (geométrica):**

Proceso de unión de polígonos mediante la eliminación de lados comunes para generalizar información temática.

**Distanciómetro:**

Instrumento electrónico de medición que calcula la distancia desde el dispositivo hasta el siguiente punto al que se apunta.

**Escala:**

Relación entre la medida de un segmento en el papel y su homólogo en la realidad.

**Estaca:**

Objeto largo y afilado clavado en el suelo, utilizado como demarcador.

**Estación total:**

Instrumento electro-óptico en topografía con distanciómetro y microprocesador, basado en un teodolito electrónico.

**Fotogrametría:**

Conjunto de técnicas para obtener datos métricos a partir de fotografías, comúnmente utilizado en la generación de modelos digitales de elevaciones.

**Georreferenciar:**

Asignar coordenadas geográficas a un objeto, incluyendo operaciones geométricas para asignar coordenadas a píxeles en una imagen digital.

**GPS manual:**

Sistema de Posicionamiento Global (GPS) portátil para determinar la posición con precisión.

**GPS Topográfico:**

GPS utilizado en topografía para determinar la posición con alta precisión, habitualmente mediante GPS diferencial.

**Imagen digital:**

Representación gráfica de un objeto mediante una matriz regular, capturada por sensores en plataformas aéreas o escáneres.

**Imagen multiespectral:**

Conjunto de imágenes digitales correspondientes a diferentes rangos de frecuencias.

**Interpolación:**

Estimación del valor de una variable en un punto a partir de datos cercanos.

**Inter visibilidad:**

Propiedad de dos puntos cuyo vector no está interrumpido por la superficie topográfica.

**Isopleta:**

Curva que une puntos de igual valor en altimetría, equivalente a curva de nivel o isohipsa.

**Jalón:**

Objeto utilizado para mediciones topográficas, originalmente una vara con una prismática.

**Levantamiento topográfico:**

Conjunto de operaciones sobre el terreno con instrumentos adecuados, seguido de mediciones y triangulaciones para elaborar un plano.

**Luz cenital:**

Luz incidente vertical con origen en el cenit.

**Mapa:**

Representación gráfica de la superficie terrestre que muestra objetos espaciales con propiedades métricas, topológicas y atributivas.

**Mira:**

Instrumento para medir desniveles o distancias en topografía.

**Nivel:**

Instrumento para medir desniveles entre puntos de distintas alturas.

**Ortofoto:**

Fotografía aérea modificada geoméricamente para ajustarla a un sistema de proyección geográfica, eliminando distorsiones.

**Pendiente:**

Ángulo entre la línea normal a la superficie del terreno y la vertical.

**Planimetría:**

Parte de la Topografía que busca representar a escala, en una superficie plana, todos los detalles interesantes del terreno sin considerar el relieve.

**Plano:**

Representación gráfica de una superficie o terreno mediante procedimientos técnicos.

## **CAPITULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

El resultado del error de cierre del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

#### **3.2. Hipótesis específicas**

1. El resultado del error relativo del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.
2. El resultado del error de cierre lineal del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

3. El resultado del error altimétrico del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

### **3.3. Variables**

#### **3.3.1. Definición conceptual**

##### **Variable 1: Levantamiento Topográfico**

(14) señala que es un procedimiento empleado para identificar las coordenadas geográficas y la altitud de puntos en la superficie terrestre. Este método tiene múltiples aplicaciones, incluyendo la planificación y construcción de infraestructuras como edificios, puentes, carreteras, líneas de transmisión y sistemas de tuberías, así como su utilización en sectores como la exploración y la industria minera. En este artículo, exploraremos las distintas fases que conforman un estudio topográfico.

##### **Variable 2: Error de cierre**

(2) es una discrepancia entre las coordenadas existentes y las calculadas que se produce si el extremo de un trazado poligonal cerrado contiene coordenadas conocidas y el recorrido final de un trazado poligonal calcula coordenadas distintas para el mismo punto topográfico.

#### **3.3.2. Definición operacional**

##### **Variable 1: Levantamiento Topográfico**

Se realizó el levantamiento topográfico en el tramo del camino vecinal JU-986 entre el km 0+000 al km 1+970, realizándose mediante una estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial con el fin de determinar las diferencias entre ellos.

## Variable 2: Error de cierre

El error de cierre fue determinado a través de las dimensiones de error altimétrico, error de cierre lineal y error relativo, que han obtenido tanto la estación total como el sistema de posicionamiento diferencial.

### 3.3.3. Operacionalización de la variable

**Tabla 2.** Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UND	ESCALA DE MEDICIÓN
VI: Levantamiento Topográfico	Ingenium (2023) señala que es un procedimiento empleado para identificar las coordenadas geográficas y la altitud de puntos en la superficie terrestre. Este método tiene múltiples aplicaciones, incluyendo la planificación y construcción de infraestructuras como edificios, puentes, carreteras, líneas de transmisión y sistemas de tuberías, así como su utilización en sectores como la exploración y la industria minera. En este artículo, exploraremos las distintas fases que conforman un estudio topográfico.	Se realizó el levantamiento topográfico en el tramo del camino vecinal JU-986 entre el km 0+000 al km 1+970, realizándose mediante una estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial con el fin de determinar las diferencias entre ellos.	Estación Total	Distaciómetro	Adimensional	Razón
				Microprocesador	Adimensional	Razón
				Precisión	Segundo	Razón
			Sistema de posicionamiento global diferencial	Receptor	Segundo	Razón
				Pseudodistancia	Nanosegundos	Razón
				Precisión	Centímetro	Razón
V2: Error de cierre	Blandón (2015) es una discrepancia entre las coordenadas existentes y las calculadas que se produce si el extremo de un trazado poligonal cerrado contiene coordenadas conocidas y el recorrido final de un trazado poligonal calcula coordenadas distintas para el mismo punto topográfico.	El error de cierre fue determinado a través de las dimensiones de error altimétrico, error de cierre lineal y error relativo, que han obtenido tanto la estación total como el sistema de posicionamiento diferencial.	Error relativo	Valor de error relativo	Segundo	Razón
			Error de cierre lineal	Valor de error de cierre lineal	Segundo	Razón
			Error altimétrico	Valor de error altimétrico	Segundo	Razón

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Método de investigación**

El método adoptado fue de naturaleza científica y sigue un procedimiento estructurado que abarca tanto la recopilación de datos como el procesamiento e interpretación de los resultados relacionados con las discrepancias en el levantamiento topográfico entre una estación total y un GPS diferencial.

#### **4.2. Tipo de investigación**

Fue de índole aplicada, ya que tiene como objetivo abordar y resolver los problemas asociados con la realización de levantamientos topográficos entre una estación total y un GPS diferencial

#### **4.3. Nivel de investigación**

Se clasificó como descriptivo, ya que esta tesis se centra en describir, explicar y analizar las características de un fenómeno, situación o problema, sin manipular variables ni establecer relaciones causales. Su objetivo principal es



proporcionar una representación detallada y precisa de lo que se está estudiando, por lo que se pretendió fue describir el error de cierre que presenta el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial.

#### **4.4. Diseño de investigación**

Fue no experimental, ya que no implica la manipulación de la variable independiente. El objetivo principal es establecer la correlación de los levantamientos topográficos entre una estación total y un GPS diferencial en relación con los errores de cierre.

El esquema del diseño de investigación se describe a continuación:



Donde:

M = muestra a observarse.

O = Observación de la variable independiente.

O = Observación de la variable dependiente.

#### **4.5. Población y muestra**

##### **4.5.1. Población**

La población estuvo conformada por la Carretera Central Camino vecinal JU-986, tramo: EMP. JU-110 - EMP. JU-986 sector Santa Magdalena.

##### **4.5.2. Muestra**

La investigación tomó una muestra no probabilística por lo tanto no aleatoria y estuvo conformada por: El camino vecinal JU-986, km 0+000 al km 1+970.

## **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.6.1. Técnicas**

Se aplicaron diversas estrategias para recopilar información con el fin de obtener los datos necesarios. A continuación, se detallan las siguientes técnicas:

**Observación Directa:** Se empleó la observación directa con el propósito de evaluar, comparar y cuantificar los efectos resultantes de la incorporación de sacarosa en las propiedades del concreto bajo análisis.

**Revisión Bibliográfica:** Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de documentos como método para explorar el estado actual del conocimiento en relación con los aditivos acelerantes de fragua del concreto. El objetivo fue identificar soluciones previamente implementadas a nivel mundial y contribuir al desarrollo de una solución innovadora y única. Además, se profundizó en la comprensión de los aspectos teóricos relevantes para llevar a cabo la investigación con un conocimiento integral del tema..

### **4.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos de recolección utilizados fueron fichas de observación las cuales son herramientas organizativas utilizadas para registrar de manera sistemática y estructurada las observaciones realizadas durante un estudio. Estas fichas se diseñan de manera específica para recopilar información relevante de los eventos, comportamientos o fenómenos que están siendo observados. Su objetivo es facilitar la documentación precisa y detallada de los datos observados para su posterior análisis.

## **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

La investigación realizada tuvo los siguientes procedimientos:

- Se realizó la planificación del trabajo topográfico en el tramo que fue considerado para la investigación.
- Se establecieron los Bms para el trabajos de levantamiento topográfico ocn estación total Topcon.



*Figura 3:* Utilización de estación total.

Se realizó la calibración de los bastones y prismas y tener un mínimo margen de error en la lectura de datos.



*Figura 4:* Calibración de bastones y prismas.

- Como en todo trabajo de levantamiento topográfico se realizaron cambios de estaciones para continuar con la recolección de información de la carretera JU-986.



*Figura 5: Cambio de estaciones.*

- De esa manera se culminó con el levantamiento utilizando la estación total.
- Asimismo, se realizó el levantamiento con el sistema de posicionamiento global, a través del GPS diferencial.



*Figura 6: Estacionamiento de GPS diferencial.*

- Se procedió a obtener medidas como la nivelación del equipo, así como se realizó la calibración del ROVER o también llamado colector para proceder con el trabajo.



*Figura 7: Calibración del Rover.*

- Una vez estacionado la BASA y el ROVER o colector se procedió a configurar el archivo de trabajo para proseguir con la recopilación de información.



*Figura 8: Configuración del archivo de trabajo.*



- Como en todo trabajo de levantamiento topográfico se realizó la toma de puntos estratégicos que ayudaron el trabajo de gabinete, se puede visualizar la toma de puntos de la plataforma de la vía asfaltada antes del ingreso a la vía JU-986.



*Figura 9:* Configuración del archivo de trabajo.



*Figura 10:* Lectura de BMs de poligonal.

- Se realizaron las lecturas correspondientes en función de la poligonal establecida.
- Después de ejecutar las actividades de campo, se procedió a examinar los resultados en gabinete, donde se compararon los errores de medición según las metodologías utilizadas. Este procedimiento se realizó a través del empleo de análisis estadísticos descriptivos.
- Una vez concluida la comparación de los resultados, se dio inicio al proceso de inferencia estadística con el fin de contrastar las hipótesis.
- Seguidamente, se llevó a cabo la deliberación de los resultados, se elaboraron conclusiones y se ofrecieron recomendaciones.

#### **Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se recurrió a la estadística inferencial para examinar los datos, siguiendo la conceptualización de (3), quien la define como una herramienta que posibilita la extrapolación de los resultados obtenidos a partir de una muestra al conjunto completo mediante la inferencia de parámetros. Este enfoque demostró ser pertinente para corroborar las hipótesis formuladas.

En el marco de esta investigación, se utilizó el análisis estadístico inferencial empleando el software SPSS. El proceso se inició con la evaluación de la normalidad de los datos, seguido por la aplicación de un análisis de varianza, también conocido como Anova, para determinar la relevancia de la variable independiente en relación con la variable dependiente.

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

Según lo mencionado por (18) “Las investigaciones con la metodología cuantitativa presenta aspectos técnico en los que se conserva el bienestar de los

animales, objetos y personas que viven y se encuentran dentro de la zona de estudio sin afectar su desarrollo natural, esto durante el proceso de obtención de información para la investigación”

En la investigación se garantiza el cuidado de los participantes dentro de un área de estudio, evitando causar alteraciones significativas en su entorno de desarrollo. Además, se ha citado correctamente la información recolectada según las normas para respetar los derechos de autor y otorgar legitimidad a los autores de la investigación.



## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Descripción de los resultados**

##### **5.1.1 Ubicación del proyecto de investigación**

- Región: Junín
- Provincia: Huancayo
- Distrito: Chicche
- Carretera: Camino vecinal JU-986, km 0+000 al km 1+970

##### **5.1.2 Resultados del levantamiento topográfico – Estación Total**

###### **A) Características del equipo**

- Nombre: Estación total
- Marca: Top Con
- Modelo: ES-105
- ID: U90133
- Precisión angular: 5''
- Lectura mínima: 01''/05''

- Precisión de distancias: preciso + 2.00 mm+2 ppm
- Alcance: 4 500 m - c/01prisma – no prisma 400 m
- Distancia mínima 1.5 mm
- Fecha de calibración: 01/12/2021
- Empresa calibradora: ALNICOM PERU SAC

**B) Puntos topográficos Estación Total**

Del levantamiento topográfico con Estación Total se consideraron 866 puntos, así como, se consideraron 4 BMS, los cuales se pueden apreciar en la parte de Anexos.

**C) Coordenadas de los BMs**

**Tabla 3.** *Coordenadas de los BMs (estación total)*

Levantamiento topográfico de la poligonal principal para él, “mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-986, tramo: ENP JU-110-EMP.JU-987 sector Santa Magdalena = 1.970 km” (levantamiento con estación total)				
N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8643283.268	466661.054	4052.288	BM-1
520	8642918.245	466951.360	3954.733	BM-2
638	8642511.575	466866.190	3954.724	BM-3
737	8642202.473	466912.591	3910.64	BM-4

**D) Plano con BMs levantado con Estación Total**

Se presenta el plano topográfico realizado en el software AutoCAD Civil 3D con los datos de los BMs de control monumentados en campo empleando la estación total Topcon ES-105.

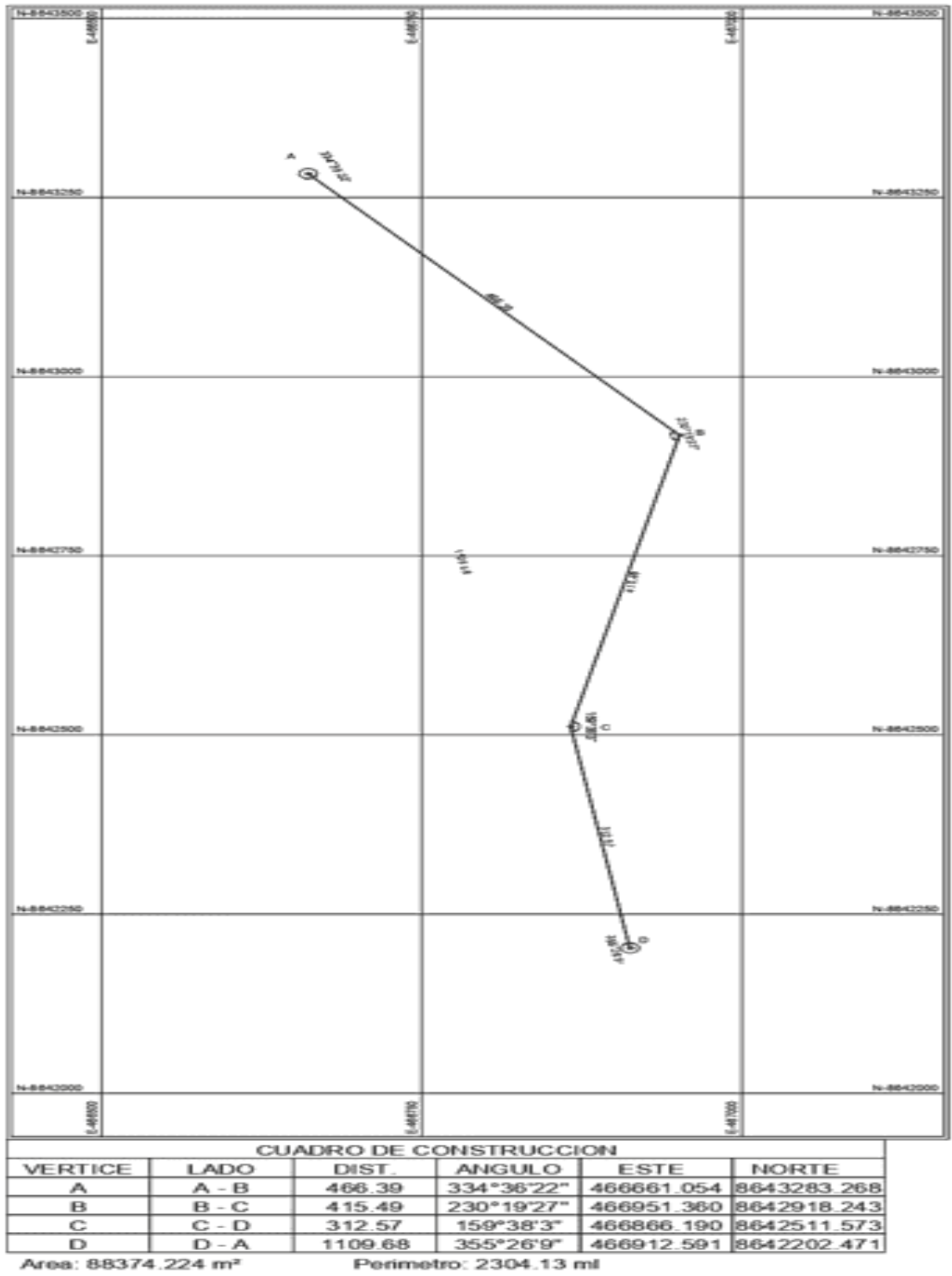


Figura 11: BMs levantados con estación total.

### **5.1.3 Levantamiento topográfico con GPS diferencial**

#### **A) Características del equipo**

- Nombre: GPS DIFERENCIAL
- Marca: SOUHT
- Modelo: S88 (L1-L2)
- Colector serie:353856081481390
- Modelo N°: ZEBRA
- Receptor base serie: S82355117141247WSN
- Especificaciones de precisión (RMS) 123
  - Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm RMS
  - Vertical: 10 mm + 0.5 ppm RMS
  - Tiempo de observación: Va de 4 a 30 min en función de la distancia entre los receptores y otros factores ambientales
- Certificado de calibración:
  - N°: 008-00355
  - Fecha de calibración: 02/06/2021
  - Empresa calibradora: COSOLA GROUP SAC

#### **B) Puntos topográficos con Sistema de Posicionamiento Global Diferencial**

Del levantamiento topográfico con GPS Diferencial se consideraron 805 puntos, así como, se consideraron 4 BMS, los cuales se pueden apreciar en la parte de Anexos.

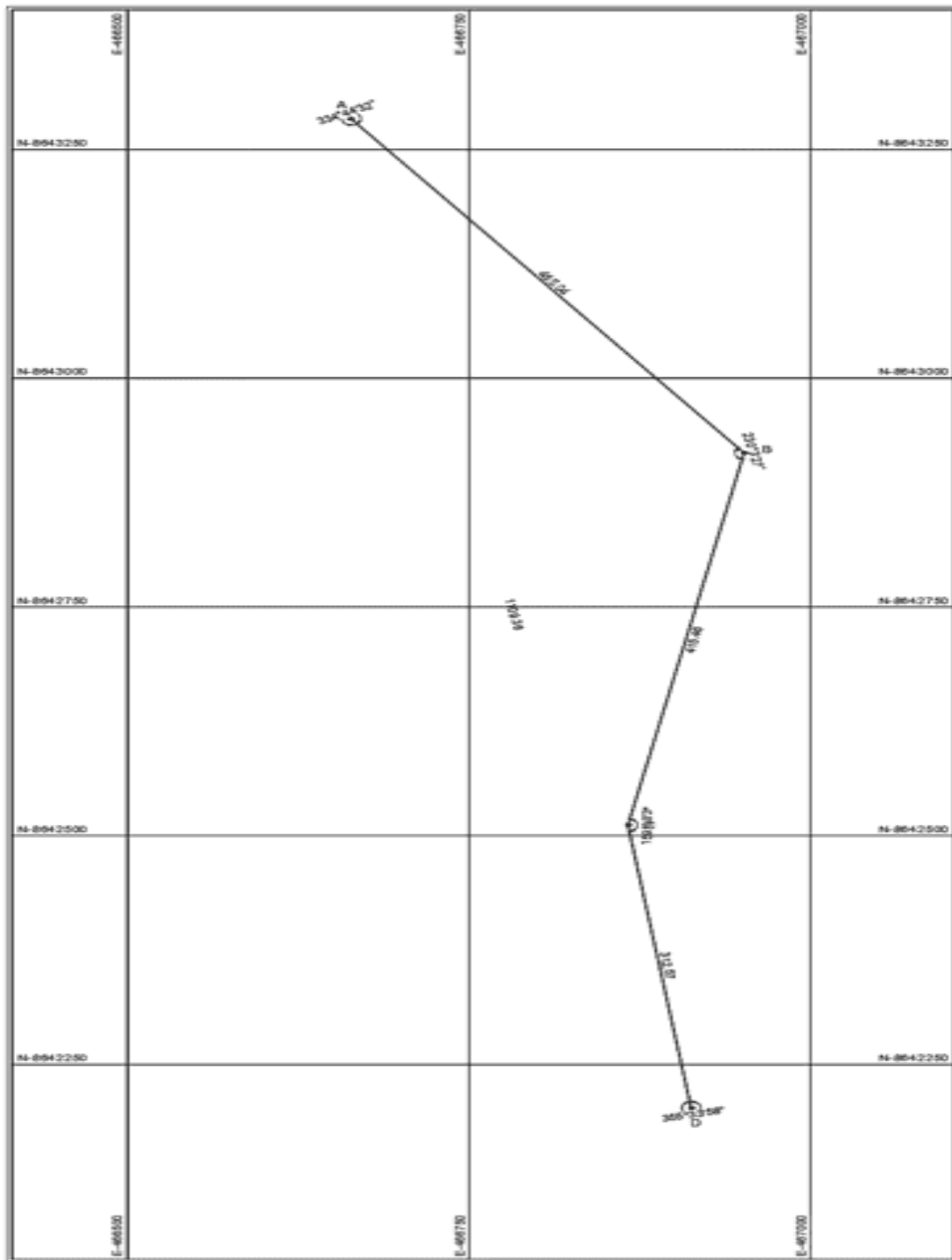
**C) Coordenadas de los puntos BMs**

**Tabla 4.** *Coordenadas de los BMs (GPS Diferencial)*

Levantamiento topográfico de la poligonal principal para él: “mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-986, tramo: ENP.JU-110-EMP.JU-987 sector Santa Magdalena, l=1.970 km” (levantamiento con GPS DIFERENCIAL RTK)				
N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8643283.2790	466661.060	4052.346	BM-1
65	8642918.210	466951.376	4005.733	BM-2
502	8642511.5780	466866.200	3954.724	BM-3
701	8642202.473	466912.591	3910.640	BM-4

**D) Plano con BMs levantado con el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.**

Se presenta el plano topográfico realizado en el software AutoCAD civil 3D con los datos de los BMs de control monumentados en campo empleando GPS diferencial South.



**CUADRO DE CONSTRUCCION**

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	465.04	334°44'32"	466663.620	8643283.529
B	B - C	415.46	230°3'27"	466951.376	8642918.210
C	C - D	312.57	159°38'3"	466866.200	8642511.578
D	D - A	1109.36	355°33'58"	466912.591	8642202.473

Area: 87467.231 m<sup>2</sup>      Perimetro: 2302.42 ml

Figura 12: BMs levantados con GPS diferencial.

### 5.1.4 Objetivo específico 01

El primer objetivo específico busca el error relativo del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial, para lo cual se han realizado los siguientes cálculos:

El error relativo se calculo, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$E. Relativo = \frac{1}{\frac{Perimetro}{E. Lineal}}$$

Mediante esta expresión se ha calculado el error relativo en los cuatro BMS establecidos a fin de conocer cuál es la diferencia entre los resultados del levantamiento topográfico mediante estación total y el GPS diferencial:

#### CÁLCULO DE ERROR RELATIVO EN EL BM-04

BM	ERROR RELATIVO	ERROR LINEAL
BM-04	ER= 0	EL= 0

En el BM 4, la diferencia del resultado del error relativo del levantamiento topográfico mediante estación total en comparación con el GPS diferencial, presenta un error relativo de 0, al ser el BM de inicio.

### CÁLCULO DE ERROR RELATIVO EN EL BM-03

$$\text{long} = \sqrt{(8642511.575 - 8642202.473)^2 + (466866.190 - 466912.591)^2} =$$

$$\text{long} = 312.57\text{m}$$

#### ERROR RELATIVO

$$\text{ER} = \frac{1}{\frac{312.57}{0.01044}}$$

$$\text{ER} = 1/29939.6$$

$$\text{ER} = 1/29940$$

En el BM 3, la diferencia del resultado del error relativo del levantamiento topográfico mediante estación total en comparación con el GPS diferencial, presenta un error relativo de 1/29,940.

### CÁLCULO DE ERROR RELATIVO EN EL BM-02

$$\text{long} = \sqrt{(8642918.245 - 8642511.575)^2 + (466951.360 - 466866.190)^2} =$$

$$\text{long} = 415.493$$

#### ERROR RELATIVO

$$\text{ER} = \frac{1}{\frac{415.493}{0.0389}}$$

$$\text{ER} = 1/10681.054$$

$$\text{ER} = 1/10681$$

En el BM 2, la diferencia del resultado del error relativo del levantamiento topográfico mediante estación total en comparación con el GPS diferencial, presenta un error relativo de 1/10,681.



## CÁLCULO DE ERROR RELATIVO EN EL BM-01

$$\text{long} = \sqrt{(8643283.268 - 8642918.245)^2 + (466661.054 - 466951.360)^2} =$$

$$\text{long} = 466.390\text{m}$$

### ERROR RELATIVO

$$\text{ER} = \frac{1}{\frac{466.390}{0.0125}}$$

$$\text{ER} = 1/37311$$

En el BM 1, la diferencia del resultado del error relativo del levantamiento topográfico mediante estación total en comparación con el GPS diferencial, presenta un error relativo de 1/37,311.

Para conocer el error relativo total para toda la poligonal se tiene:

ERROR TOTAL EN EL CIRCUITO DE LA POLIGONAL
$\text{EL} = \sqrt{(8643283.268 - 8643283.279)^2 + (466666.054 - 466661.60)^2} =$

EL=	$\sqrt{11^2 + 6^2} =$	12.53mm	0.125m
PERIMETRO TOTAL =		1195.453	
ERROR RELATIVO			
ER total=	$\frac{1}{\frac{1195.453}{0.0125}}$		
ER total=	1/95636		

Teniéndose un error relativo de 1/95,636 como diferencia entre el levantamiento topográfico mediante estación total en comparación con el GPS diferencial.

**Tabla 5.** *Resumen de error relativo*

TIPO DE ERROR	BM 4	BM 3	BM 2	BM 1
Error relativo	0	1/29,940	1/10,681	1/37,311

Se puede apreciar en la tabla anterior que la diferencia del error relativo, en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error relativo en el BM 2 con un valor de 1/10,681, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error relativo entre ambos equipos evaluados es mínimo.

### 5.1.5 Objetivo específico 02

El segundo objetivo específico buscó evaluar el error de cierre lineal del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

Es así que se utilizó la siguiente expresión para tales fines:

$$\mathbf{Error\ Lineal} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

X1= Coordenada Norte Tomada Con Est. Total

X2= Coordenada Norte Tomada Con Gps Diferencial

Y1= Coordenada Este Tomada Con Est. Total

Y2= Coordenada Este Tomada Con Gps Diferencial

### CÁLCULO DE ERROR LINEAL EN EL BM-04

Los errores en el BM 4 son cero debido a que es el punto de partida de ambos levantamientos (estación total y GPS diferencial), tal como se puede apreciar a continuación:

BM	ERROR RELATIVO	ERROR LINEAL
<b>BM-04</b>	ER= 0	EL= 0

EQUIPO	BM	NORTE	ESTE	COTA
ESTAC. TOTAL	BM-04	8642202.473	466912.591	3910.640
GPS DIFERENCIAL	BM-04	8642202.473	466912.591	3910.640

### CÁLCULO DE ERROR LINEAL EN EL BM-03

BM	ERROR RELATIVO	ERROR LINEAL
<b>BM-03</b>	ER= 1/29940	EL= 0.01044m

EQUIPO	BM	NORTE	ESTE	COTA
ESTAC. TOTAL	BM-03	8642511.575	466866.190	3954.724
GPS DIFERENCIAL	BM-03	8642511.578	466866.200	3954.724

#### ERROR LINEAL

$$EL = \sqrt{(8642511.575 - 8642511.578)^2 + (466866.190 - 466866.200)^2} =$$

$$EL = \sqrt{3^2 + 10^2} = \quad 10.44\text{mm} \quad 0.01044\text{m}$$

$$\text{long} = \sqrt{(8642511.575 - 8642202.473)^2 + (466866.190 - 466912.591)^2} =$$

$$\text{long} = \quad 312.57\text{m}$$

El valor del error lineal en el BM 3 obtenido entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial fue de 0.01044 m.

## CÁLCULO DE ERROR LINEAL EN EL BM-02

BM	ERROR RELATIVO	ERROR LINEAL
<b>BM-02</b>	ER= 1/10681	EL= 0.0389m

EQUIPO	BM	NORTE	ESTE	COTA
ESTAC. TOTAL	<b>BM-02</b>	8642918.245	466951.360	3954.733
GPS DIFERENCIAL	<b>BM-02</b>	8642918.210	466951.376	3954.733

### ERROR LINEAL

$$EL = \sqrt{(8642918.245 - 8642918.210)^2 + (466951.360 - 466951.376)^2} =$$

$$EL = \sqrt{35^2 + 17^2} = \quad 38.91\text{mm} \quad 0.0389\text{m}$$

$$\text{long} = \sqrt{(8642918.245 - 8642511.575)^2 + (466951.360 - 466866.190)^2} =$$

$$\text{long} = \quad 415.493$$

El valor del error lineal en el BM 2 obtenido entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial fue de 0.0389 m.

## CÁLCULO DE ERROR LINEAL EN EL BM-01

BM	ERROR RELATIVO	ERROR LINEAL
<b>BM-01</b>	ER= 1/37311	EL= 0.0125m

EQUIPO	BM	NORTE	ESTE	COTA
ESTAC. TOTAL	<b>BM-01</b>	8643283.268	466661.054	4052.288
GPS DIFERENCIAL	<b>BM-01</b>	8643283.279	466661.060	4052.346

### ERROR LINEAL

$$EL = \sqrt{(8643283.268 - 8643283.279)^2 + (466661.054 - 466661.060)^2} =$$

$$EL = \sqrt{11^2 + 6^2} = \quad 12.530\text{mm} \quad 0.0125\text{m}$$

$$\text{long} = \sqrt{(8643283.268 - 8642918.245)^2 + (466661.054 - 466951.360)^2} =$$

$$\text{long} = \quad 466.390\text{m}$$

ERROR TOTAL EN EL CIRCUITO DE LA POLIGONAL	
EL=	$\sqrt{(8643283.268 - 8643283.279)^2 + (46666.054 - 466661.60)^2} =$

EL=	$\sqrt{11^2 + 6^2} =$	12.53mm	0.125m
-----	-----------------------	---------	--------

El valor del error lineal en el BM 1 obtenido entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial fue de 0.0125 m.

**Tabla 6.** *Resumen de error relativo*

TIPO DE ERROR	BM 4	BM 3	BM 2	BM 1
Error de cierre lineal	0	0.0104	0.0389	0.0125

Se puede apreciar en la tabla anterior que la diferencia del error de cierre lineal en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 2 con un valor de 0.0389, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error de cierre lineal entre ambos equipos evaluados es mínimo.

### 5.1.6 Objetivo específico 03

El tercer objetivo específico buscó analizar el error altimétrico del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

Es así que se utilizó la siguiente expresión para tales fines:

$$E. \text{ALTIMETRICO} = \text{COTA ESTACION} - \text{COTA GPS DIFERENCIAL}$$

En función de esta expresión se realizaron los cálculos del error altimétrico entre los resultados obtenidos en cada BM por el levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

Estos resultados se muestran a continuación:

**Tabla 7.** *Resumen de error altimétrico*

ERROR ALTIMETRICO		
BM-04 =	E.C.A =	0mm
BM-03 =	3954.724-3954.724 =	0mm
BM-02 =	4005.733-4005.733=	0mm
BM-01 =	4042.346-4052.288=	58mm

Se puede apreciar en la tabla anterior que la diferencia del error altimétrico en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 1 con un valor de 58 mm, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error altimétrico entre ambos equipos evaluados es mínimo.

Por lo tanto, luego del análisis comparativo realizado para el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, se establece que los planos generados por ambos, fueron muy similares, guardando la misma forma y sus errores se encontraron dentro de los errores máximos permisibles, siendo su diferencia mínima.

## **5.2. Contrastación de hipótesis.**

### **5.2.1 Discrepancias altimétricas del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.**

### **5.2.2 Análisis altimétrico**

Procesamiento de datos de coordenadas altimétricas (cotas) del levantamiento efectuado con Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global.

**Tabla 8.** Datos de la diferencia altimétrica entre Estación Total y Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.

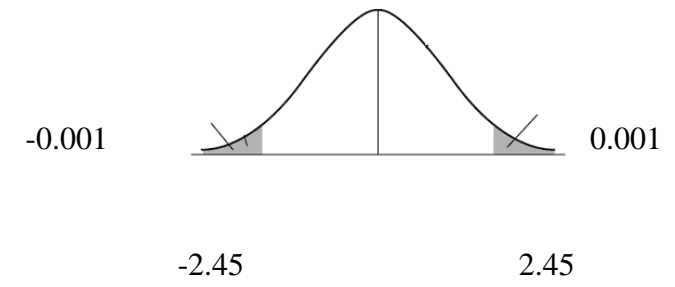
BMs	GPS Diferencial (Z)	Estación Total (Z)	Diferencia (Z)	Promedio (Z)	Diferencia (Z) -Promedio (Z)	Cuadrado de la diferencia (Z)	Desviación Estándar
BM-1	4052.346	4052.288	0.0580	0.0398	0.0182	0.0003	0.0411
BM-2	4005.733	4005.733	0.0000	0.0398	0.0398	0.0016	
BM-3	3954.724	3954.724	0.0000	0.0398	0.0398	0.0016	
BM-4	3910.640	3910.640	0.000	0.0398	-0.0398	0.0016	
		promedio	0.0145	$\Sigma$	0.0580	0.0051	
	3980.861	3980.846					

- Promedio cotas Estación total: 3980.846 m
- Promedio cotas GPS diferencial: 3980.861 m
- Diferencia de cotas: 0.0398 m
- Desviación Estándar: 0.0411



### 5.2.3 Prueba estadística “t” para cotas (Z)

**Tabla 9.** Cuadro Prueba estadística “t” para cotas (Z)

BMs	GPS Diferencial (Z)	Estación Total (Z)	Ho: $\mu_1 = \mu_2$ H1: $\mu_1 \neq \mu_2$						
BM-1	4052.346	4052.288	X1	3980.861	n1	4	$S_c^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ $S_1^2$ $S_2^2$ $S_c^2$	3780.951	
BM-2	4005.733	4005.733	X2	3980.846	n2	4		3778.188	
BM-3	3954.724	3954.724						3777.569	
BM-4	3910.640	3910.640							
	3980.861	3980.861							
			<b>Estadístico de prueba</b> $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}}$		0.00033355				
			$gl = (n_1 + n_2 - 2)$		6				
			$\alpha$		0.05 5%				
			$t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1 + n_2 - 2)}$		2.446911851				
			<b>p-valor =</b>		0.999744678				
									

El error de cierre altimétrico está en función del método de levantamiento topográfico realizado con estación total y Sistema de Posicionamiento Global Diferencial

#### 5.2.4 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

**Tabla 10.** Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales  
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>GPS Diferencial (Z)</i>	<i>Estación Total (Z)</i>
Media	3980.861	3980.861
Varianza	3780.95107	3778.18782
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	3779.56945	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	0.00033355	
P(T<=t) una cola	0.49964992	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318028	
P(T<=t) dos colas	0.99974468	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691185	

Fuente: Propia

**5.2.4 Discrepancias planimétricas del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.**

**Tabla 11.** *Discrepancia planimétrica del levantamiento topográfico empleando Estación total y GPS diferencial*

BMs	GPS Diferencial coordenadas		Estación Total coordenadas		Diferencia de coordenadas		Promedio coordenadas	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
BM-1	8643283.279	466661.060	8643283.268	466661.054	0.011	0.006	0.01175	0.00800
BM-2	8642918.210	466951.376	8642918.245	466951.360	0.035	0.016		
BM-3	8642511.578	466866.200	8642511.575	466866.190	0.003	0.010		
BM-4	8642202.473	466912.591	8642202.473	466912.591	-0.002	0.000		

**A) Discrepancias planimétricas Norte del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.**

**Tabla 12.** Cuadro del cálculo de discrepancia en la coordenada Norte

BMs	Diferencia de coordenadas	Promedio coordenadas	Diferencia de coordenadas menos Promedio coordenadas	Cuadrado de la diferencia de coordenadas menos Promedio coordenadas	Desviación estándar
	NORTE	NORTE	NORTE	NORTE	NORTE
BM-1	0.0110	0.0118	-0.0008	5.625E-07	0.01639868
BM-2	0.0330	0.0118	0.0203	0.000540562	
BM-3	0.0050	0.0118	-0.0087	7.65625E-05	
BM-4	-0.0020	0.0118	-0.0137	0.000189062	
				0.00080675	

**B) Discrepancias planimétricas Este del levantamiento topográficos empleando Estación total y el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial.**

**Tabla 13.** Cuadro del cálculo de discrepancia en la coordenada Este

BMs	Diferencia de coordenadas	Promedio coordenadas	Diferencia de coordenadas menos Promedio coordenadas	Cuadrado de la diferencia de coordenadas menos Promedio coordenadas	Desviación estándar
	ESTE	ESTE	ESTE	ESTE	ESTE
BM-1	0.006	0.008	-0.002	4.0000E-06	0.006733
BM-2	0.016	0.008	0.008	6.4000E-05	
BM-3	0.010	0.008	0.002	4.0000E-06	
BM-4	0.000	0.008	-0.008	6.4000E-05	
				1.3600E-04	



## 5.2.6 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

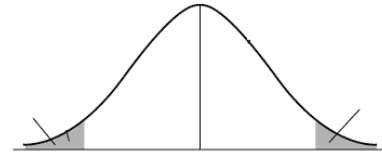
**Tabla 15.** Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>GPS</i>	
	<i>Diferencial NORTE</i>	<i>Estación Total NORTE</i>
Media	8642728.885	8642728.890
Varianza	222510.232	222510.317
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	222510.274	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	-1.72427E-05	
P(T<=t) una cola	0.499995697	
Valor crítico de t (una cola)	1.943180281	
P(T<=t) dos colas	0.999991394	
Valor crítico de t (dos colas)	2.446911851	

Fuente: Propia

### 5.2.7 Prueba estadística “t” para coordenada Este

**Tabla 16.** Cuadro de prueba estadística “t” para coordenada Este

BMs	GPS Diferencial ESTE	Estación Total ESTE	Ho: $\mu_1 = \mu_2$ H1: $\mu_1 \neq \mu_2$						
BM-1	466661.060	466661.0540	X1	466847.807	n1	4	$S_1^2$	16712.083	$S_c^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$
BM-2	466951.376	466951.3600	X2	466847.799	n2	4	$S_2^2$	16711.603	
BM-3	466866.200	466866.1900					$S_c^2$	16711.843	
BM-4	466912.591	466912.5910							
	466847.807	466847.799							
			<b>Estadístico de prueba</b>						
			$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}}$		0.00008752				
			$gl = (n_1 + n_2 - 2)$		6				
			$\alpha$		0.05 5%				
			$t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1 + n_2 - 2)}$		2.446911851				
			$p\text{-valor} =$		0.999933009				
									
							-2.45		2.45

Nota: El error de cierre lineal está en función del método de levantamiento topográfico realizado con estación total y Sistema de posicionamiento Global Diferencial

### 5.2.8 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

**Tabla 17.** Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>GPS</i>	<i>Estación Total</i>
	<i>Diferencial</i>	<i>ESTE</i>
	<i>ESTE</i>	<i>ESTE</i>
Media	466847.807	466847.7988
Varianza	16712.083	16711.60263
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	16711.8428	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	8.7517E-05	
P(T<=t) una cola	0.4999665	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318028	
P(T<=t) dos colas	0.99993301	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691185	

Fuente: Propia



## ANÁLISIS DISCUSIÓN DE RESULTADOS

**Hipótesis general: El resultado del error de cierre del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.**

Luego del análisis comparativo realizado para el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, se establece que los planos generados por ambos, fueron muy similares, guardando la misma forma y sus errores se encontraron dentro de los errores máximos permisibles, siendo su diferencia mínima, estos resultados se dieron para el error de cierre en cada uno de los BMs planteados para esta investigación, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, la diferencia es mínima, siendo el mayor error relativo en el BM 2 con un valor de  $1/10,681$ , siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error relativo entre ambos equipos evaluados es mínimo. Para la diferencia del error de cierre lineal en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 2 con un valor de 0.0389, siendo un valor ínfimo de diferencia entre ambos métodos, lo que nos permite indicar que el error de cierre lineal entre ambos equipos evaluados es mínimo. Para error altimétrico obtenido en la presente investigación, la diferencia del error altimétrico en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS

diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 1 con un valor de 58 mm, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error altimétrico entre ambos equipos evaluados es mínimo.

En ese sentido, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula que es H0: El resultado del error de cierre del levantamiento topográfico no presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

**Hipótesis específica 01: El resultado del error relativo del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.**

(21) en su investigación que los levantamientos topográficos procesados en esta tesis revelan que aquellos realizados con el GPS diferencial son más precisos, con un error máximo de 0.674m en altimetría y 0.007m en planimetría en comparación con los levantamientos efectuados con dron, para la presente investigación, el levantamiento topográfico con GPS diferencial logró una adecuada precisión, encontrándose una mínima diferencia con los resultados obtenidos por el levantamiento topográfico con estación total, estándose de acuerdo con los resultados de este autor.

Asimismo, (12), concluye que entre los diversos métodos de levantamientos topográficos evaluados, la recopilación de datos mediante el uso de drones resulta ventajosa cuando el terreno presenta escasa vegetación. Esto facilita la reducción de errores en el posprocesamiento de los datos y en la elaboración de planos topográficos, sin embargo, en la presente investigación se ha encontrado que tanto el levantamiento con GPS diferencial como con estación total, producen errores mínimos.

Respecto a los resultados del error de cierre en cada uno de los BMs planteados para esta investigación, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, la diferencia es mínima, siendo el mayor error relativo en el BM 2 con un valor de  $1/10,681$ , siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error relativo entre ambos equipos evaluados es mínimo.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula que es  $H_0$ : El resultado del error relativo del levantamiento topográfico no presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

**Hipótesis específica 02: El resultado del error de cierre lineal del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.**

(11) en su investigación concluyeron que los levantamientos topográficos utilizando drones logran precisiones elevadas en zonas llanas gracias a la captura de fotografías aéreas, que resulta en una densidad de nube de puntos considerable, en muchos casos superando al método tradicional, en esta investigación, los resultados del GPS diferencial y de la estación total, obtuvieron resultados precisos, con una diferencia casi inexistente entre ambos equipos.

Respecto a los resultados obtenidos en la presente investigación, se pudo apreciar que la diferencia del error de cierre lineal en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 2 con un valor de 0.0389, siendo un valor

ínfimo de diferencia entre ambos métodos, lo que nos permite indicar que el error de cierre lineal entre ambos equipos evaluados es mínimo.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula que es H0: El resultado del error de cierre lineal del levantamiento topográfico no presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

**Hipótesis específica 03: El resultado del error altimétrico del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.**

(14), concluyó que los levantamientos topográficos mediante vuelos aéreos con drones, deben de considerar la toma de al menos tres puntos de control para lograr una precisión óptima en la georreferenciación del plano topográfico, en la presente investigación, se tuvieron cuatro puntos de control, a fin de tener un mayor control para lograr una mayor precisión.

Respecto al error altimétrico obtenido en la presente investigación, la diferencia del error altimétrico en cada uno de los BMs, de la comparación entre el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, es mínima, siendo el mayor error de cierre lineal en el BM 1 con un valor de 58 mm, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error altimétrico entre ambos equipos evaluados es mínimo.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula que es H0: El resultado del error altimétrico del levantamiento topográfico no presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.

## CONCLUSIONES

1. El error de cierre obtenido entre el levantamiento topográfico con estación total y el obtenido por el sistema de posicionamiento global diferencial no presenta diferencias significativas, ya que el cálculo del error relativo, error de cierre lineal y error altimétrico presentó mínimas diferencias entre ambos.
2. El error relativo obtenido en cada uno de los BMs al comparar el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, fue mínimo, siendo el mayor valor de  $1/10,681$ , siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error relativo entre ambos equipos evaluados es despreciable.
3. El error de cierre lineal obtenido en cada uno de los BMs al comparar el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, fue mínimo, siendo el mayor valor de  $0.0389$ , siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error de cierre lineal entre ambos equipos evaluados es despreciable.
4. El error altimétrico obtenido en cada uno de los BMs al comparar el levantamiento topográfico mediante estación total y GPS diferencial, fue mínimo, siendo el mayor valor de  $58$  mm, siendo un valor ínfimo, lo que nos permite indicar que el error altimétrico entre ambos equipos evaluados es despreciable.

## **RECOMENDACIONES**

1. Para un levantamiento topográfico de precisión, es recomendable realizarlo con estación total o con sistema de posicionamiento global diferencial, ya que no existen diferencias significativas entre los resultados de ambos equipos.
2. Se recomienda continuar la presente investigación considerando un análisis económico, así como la practicidad de su maniobrabilidad en obra y disponibilidad.
3. En futuras investigaciones se recomienda se realicen comparativos con otros equipos topográficos como drones, así como que se continúe la investigación en diferentes escenarios climáticos y levantamientos topográficos en diferentes tipos de obras de precisión como canales de riego.
4. También se puede recomendar que los datos obtenidos en esta investigación sean divulgados en la comunidad local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEJARANO, J. y PALOMINO, J. Análisis Comparativo Del Levantamiento Fotogramétrico Y Estación Total En El Diseño Geométrico De La Carretera De Evitamiento Progresiva 0+000 Al 3+837.26 Km – Otuzco, La Libertad, Perú 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2018. 88 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/9003/REP\\_JOS%C9.BEJARANO\\_JUAN.PALOMINO\\_LEVANTAMIENTO.FOTOGRAM%C9TRICT.pdf;jsessionid=443E9B412D9C6786A0824EFA90FF95F9?sequence=1](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/9003/REP_JOS%C9.BEJARANO_JUAN.PALOMINO_LEVANTAMIENTO.FOTOGRAM%C9TRICT.pdf;jsessionid=443E9B412D9C6786A0824EFA90FF95F9?sequence=1)
2. BLADON, A.(2019) Coordenadas existentes y las Calculadas en ELIZCON (Ed) Introducción a La Planimetría (I ed., Vol. I,pp. 1-87) [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [www.elizcom.com](http://www.elizcom.com)
3. CCANTO, G.(2010) Metodología de la Investigación Científica en Educación: Proyecto de la Investigación. (Tercera ed.). Huancayo: Visión Peruana.
4. CHRISTIAN, O. (2023) Levantamiento Topográfico. INGENIUM. Volumen (V) pag 2-13 [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. <https://doi.org/10.21500/issn.0124-7492>
5. GAYTÁN, S. La topografía, cimiento indispensable de la arquitectura sustentable. Tesis, (Título de Ingeniero Topografía y Geodesia) México: Universidad Autónoma de México, 2013. 115pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/207451>
6. GUTIÉRREZ, A. (2011). Métodos para establecer la posición de un punto en la superficie terrestre. Revista de Geomática, 3(2), 45-58. [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022].

7. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. 4.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2006. 849 pp. ISBN: 978-970-10-5753-7.
8. HERRERA, L., ESCORCIA, J. y TELLEZ, M. Levantamiento Topográfico de calle “La Compostera” del Municipio de Ciudad Sandino, Departamento de Managua con una longitud 713mL. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Managua: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, 2014. 48 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9315/1/51745.pdf>
9. HINOSTROZA, P. Evaluación De Errores Máximos Permisibles Entre Levantamiento Topográfico Empleando Dron Y Sistema De Posicionamiento Global Diferencial. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2021. 124 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2073/TESIS%20HINHINOSTR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. INEGI, (2022) Tratamiento de Errores en Levantamientos Topograficos [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
11. JIMENEZ, W. y PRADO, J. Análisis Técnico comparativo entre los métodos topográficos tradicionales y el método de aerofotogrametría con el Vehículo Aéreo no tripulado. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Quito: Escuela politécnica Nacional, 2017. 152pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19161>



12. LEON, D. Uso de cuatro métodos topográficos de recolección de datos con el objeto de evaluar la precisión y costos de cada uno. caso real taludes de la vía e35 Colibrí – Pifo, sector KM 20 – KM 24. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR 2018. 159pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14611>
13. MEDRANO, G. Levantamiento topográfico con estación total para la calibración de productos obtenidos con vuelo de dron, caso saneamiento básico Centro Poblado Canizal Chico, La Unión, Piura. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2022. 106 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/6121/T030\\_442963\\_23\\_T%20GRED%20MILKO%20MEDRANO%20SULLCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/6121/T030_442963_23_T%20GRED%20MILKO%20MEDRANO%20SULLCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Mendoza, J. (2017). Topografía, técnicas modernas. Lima: Editores Maraucano E.I.R.L. [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022].
15. MORALES, G. Optimización de levantamiento topográfico y la aplicación de sistema global de navegación por satélite en la trocha carrozable del Centro Poblado La Ensenada 2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2022. 101 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98883/Giuseppe\\_I](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98883/Giuseppe_I)

MY-SD.pdf?sequence=1

16. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Suelos y Pavimentos. MTC/14: 2014. Lima: MTC, 2014. 305 pp.
17. MONTEJO, A. Ingeniería de pavimento. 3.a ed. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A., 2006. 495 pp. ISBN: 958-97840-0-3.
18. OSEDA, D. *et al.* *Fundamentos de la investigación científica*. Huancayo: Soluciones Gráficas SAC, 2018. 288 pp. ISBN: 978-612-47601-3-6.
19. PEDRAZA, A. Análisis comparativo del levantamiento topográfico tradicional y el levantamiento topográfico con RPAS en la Huaca Aznapuquio, Los Olivos - 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. 160 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36819/Pedraza\\_SA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36819/Pedraza_SA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
20. PORTA, J. Evaluación De La Precisión Del Proyecto Con El Método Medición Del Levantamiento Topográfico Con Estación Total Topcon Del Coar. Chupaca 2016. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2021. 124 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/262/JAME%20ESAU%cc%81%20PORTA%20INGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. RAMOS, L. Parámetros de Precisión en Levantamientos Topográficos con Equipos No Convencionales en Trochas Carrozables, Sapallanga Junín. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2021. 124 pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3081/T037\\_72969](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3081/T037_72969)

[706\\_T%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

22. VILLAREAL, J. (2023) Análisis de la precisión de levantamientos topográficos mediante el empleo de vehículos no tripulados (UAV) respecto a la densidad de puntos de control. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Loja: UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA 2015. 45pp [fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/13079>

## **ANEXOS**

## **Anexo 01: Matriz de consistencia**

Título del Proyecto:	EVALUACIÓN DE ERROR DE CIERRE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO CON ESTACIÓN TOTAL Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL DIFERENCIAL				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	OPERACIONALIZACIÓN		METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	
¿Cuál es el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial?	Evaluar el error de cierre del levantamiento topográfico realizado con estación total y sistema de posicionamiento global diferencial.	El resultado del error de cierre del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	INDEPENDIENTE:	Estación Total	<p>METODO: Científico.</p> <p>TIPO: Aplicado.</p> <p>NIVEL: Descriptivo.</p> <p>DISEÑO: No experimental, transversal</p> <p>POBLACIÓN: Carretera Central Camino vecinal JU-986, tramo: EMP. JU-110 - EMP. JU-986 sector Santa Magdalena.</p> <p>MUESTRA: No probabilística, tomando al camino vecinal JU-986, km 0+000 al km 1+970.</p> <p>TECNICAS: Análisis documental. Observación directa.</p> <p>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN: Fichas de observación.</p>
¿Cuál es el valor del error relativo del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?	Establecer el error relativo del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	El resultado del error relativo del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	VI: Levantamiento Topográfico		
¿Cuál es el valor del error de cierre lineal del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?	Evaluar el error de cierre lineal del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	El resultado del error de cierre lineal del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	DEPENDIENTE:	Error relativo	
¿Cuál es el valor del error asimétrico del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial?	Análisis el error asimétrico del levantamiento topográfico realizado con estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	El resultado del error asimétrico del levantamiento topográfico presenta diferencias entre la estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial.	VI: Error de cierre	Error de cierre lineal	
				Error asimétrico	

## **Anexo 02: Matriz de operacionalización de variables**

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UND	ESCALA DE MEDICIÓN
V1: Levantamiento Topográfico	Ingeniam (2023) señala que es un procedimiento empleado para identificar las coordenadas geográficas y la altitud de puntos en la superficie terrestre. Este método tiene múltiples aplicaciones, incluyendo la planificación y construcción de infraestructuras como edificios, puentes, carreteras, líneas de transmisión y sistemas de tuberías, así como su utilización en sectores como la exploración y la industria minera. En este artículo, exploraremos las distintas fases que conforman un estudio topográfico.	Se realizó el levantamiento topográfico en el tramo del camino vecinal JU-986 entre el km 0+000 al km 1+970, realizándose mediante una estación total y el sistema de posicionamiento global diferencial con el fin de determinar las diferencias entre ellos.	Estación Total	Distaciómetro	Adimensional	Razón
				Microprocesador	Adimensional	Razón
				Precisión	Segundo	Razón
			Sistema de posicionamiento global diferencial	Receptor	Segundo	Razón
				Pseudodistancia	Nanosegundos	Razón
				Precisión	Centímetro	Razón
V2: Error de cierre	Blandón (2015) es una discrepancia entre las coordenadas existentes y las calculadas que se produce si el extremo de un trazado poligonal cerrado contiene coordenadas conocidas y el recorrido final de un trazado poligonal calcula coordenadas distintas para el mismo punto topográfico.	El error de cierre fue determinado a través de las dimensiones de error altimétrico, error de cierre lineal y error relativo, que han obtenido tanto la estación total como el sistema de posicionamiento diferencial.	Error relativo	Valor de error relativo	Segundo	Razón
			Error de cierre lineal	Valor de error de cierre lineal	Segundo	Razón
			Error altimétrico	Valor de error altimétrico	Segundo	Razón



### **Anexo 03: Panel fotográfico**

## ESTACIÓN TOTAL

### *BMs monumentados*



**Nota:** Monumentado de BMs armando la poligonal en esta oportunidad se monumento 4 BMs.

### *Estacionamiento de estación total BM 01*



**Nota:** Estacionamiento del equipo ESTACIÓN TOTAL topcon es 105 en el BM-01 monumentado anteriormente.

*Calibración de bastones y prismas*



**Nota:** Calibración de los bastones y prismas y tener un mínimo margen de error en la lectura de datos.

*Calibración de bastones y prismas*



**Nota:** Calibración de los bastones y prismas y tener un mínimo margen de error en la lectura de datos.

**Fuente:** Propia



### *Cambio de estación al BM 03*



**Nota:** Como en todo trabajo de levantamiento topográfico se realizó un cambio de estación ubicándome en el BM-03, se estaciono el equipo y se orientó con el BM-02 para continuar con la recolección de información de la carretera JU-986.

### *Levantamiento topográfico estacionado en BM 03*



**Nota:** Se continuo con el levantamiento topográfico desde el bm-03 siempre teniendo cuidado con la ubicación de los primeros ya que de ellos dependerá la semejanza del terreno en el relieve que se obtendrá.

**Fuente:** Propia

## SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS DIFERENCIAL)

### *Estacionamiento de base receptor de GPS diferencial*



**Nota:** Se procedió a estacionar el equipo que ira como base receptor y recepcionará toda la información del trabajo.

### *Obtención de altura de equipo*



**Nota:** Se procedió a obtener medidas como la nivelación del equipo.



### *Calibración de ROVER (colector)*



**Nota:** En la imagen se puede observar que se está calibrando el ROVER o también llamado colector para proceder con el trabajo.

### *Configuración de archivo de trabajo*



**Nota:** Una vez estacionado la BASE y el ROVER o colector se procedió a configurar el archivo o trabajo para proseguir con la recopilación de información.

*Toma de puntos con GPS diferencial*



**Nota:** Como en todo trabajo de levantamiento topográfico se realizó la toma de puntos estratégicos que ayudaran el trabajo de gabinete, se puede visualizar la toma de puntos de la plataforma de la vía asfaltada antes del ingreso a la vía JU-986.

*Lectura de puntos en KM 1+000*



**Nota:** Se puede observar la lectura de la plataforma en el kilómetro 1+000

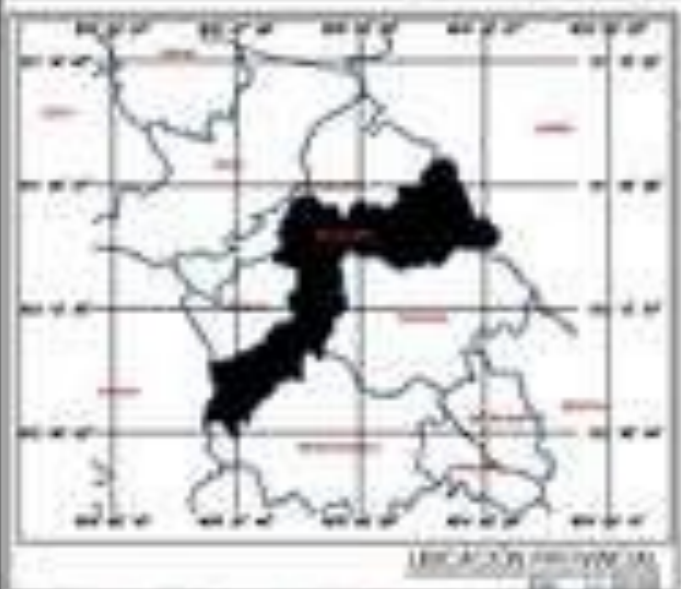
*Lectura de BMs de poligonal*



**Nota:** Se lectura también los BMs que conforman la poligonal.



## **Anexo 04: Plano de Ubicación y Localización**



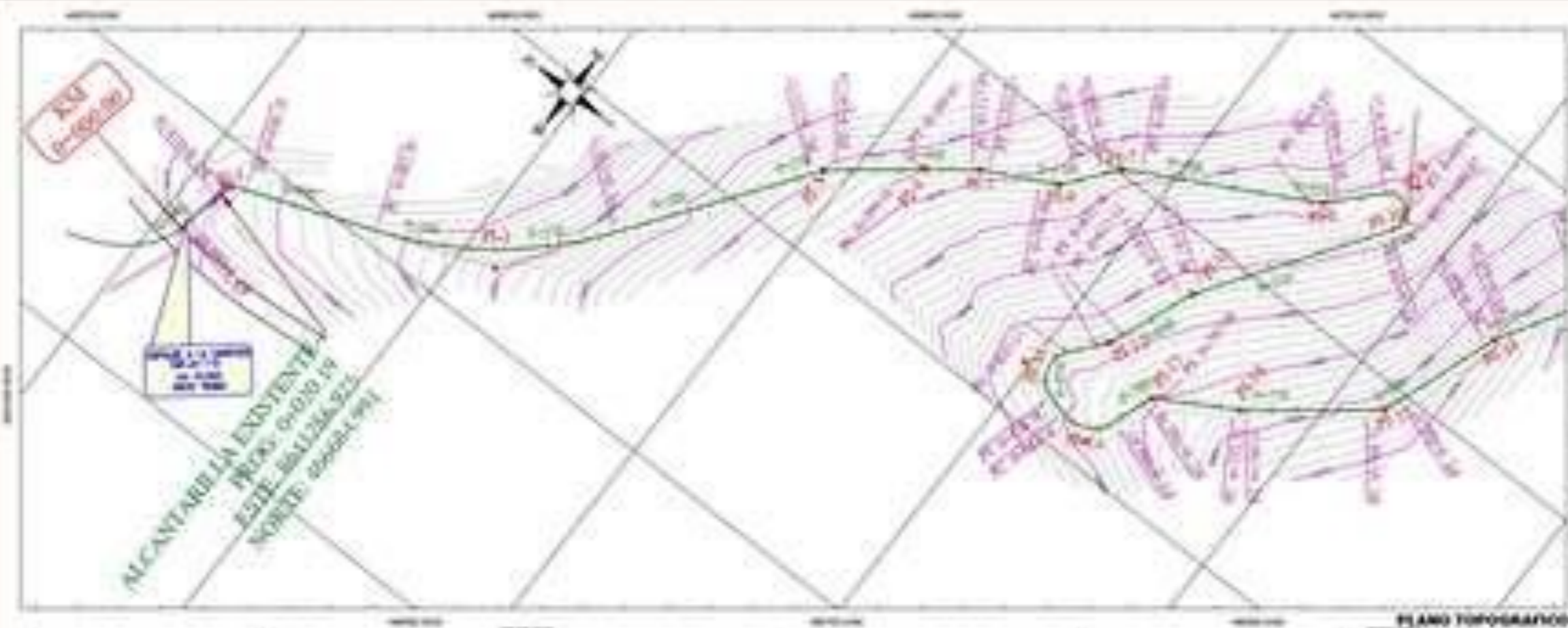
MUNICIPIO  
MINATITLÁN  
VERACRUZ

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

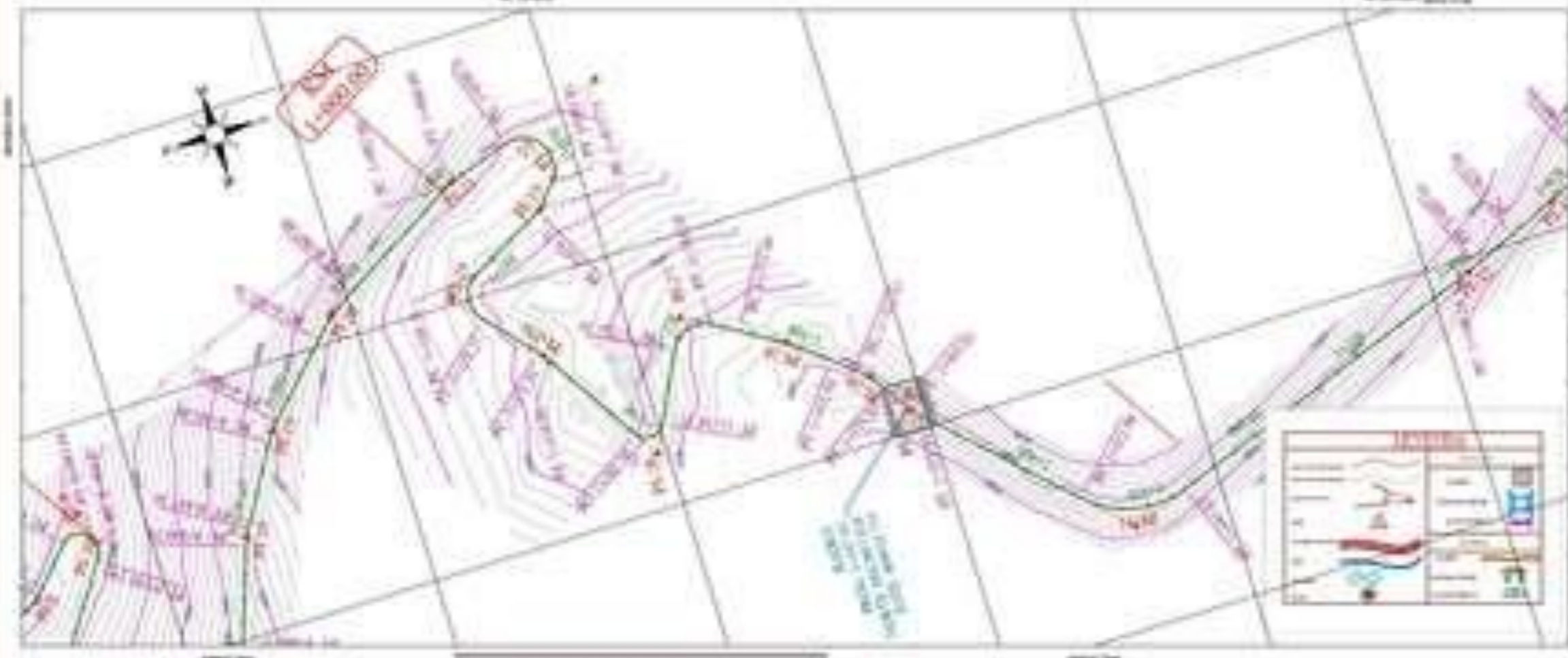
UI-01

**Anexo 05: Planos Topográficos del levantamiento con estación  
total**





PLANO TIPOGRAFICO



COORDENADAS DE LOS PUNTO ESTACION TOTAL

ESTACION	EJE	NORTE	OESTE
001	9+030.19	94322.08	802.00
002	9+031.00	94324.24	805.70
003	9+032.00	94321.57	806.70
004	9+033.00	94322.87	810.00



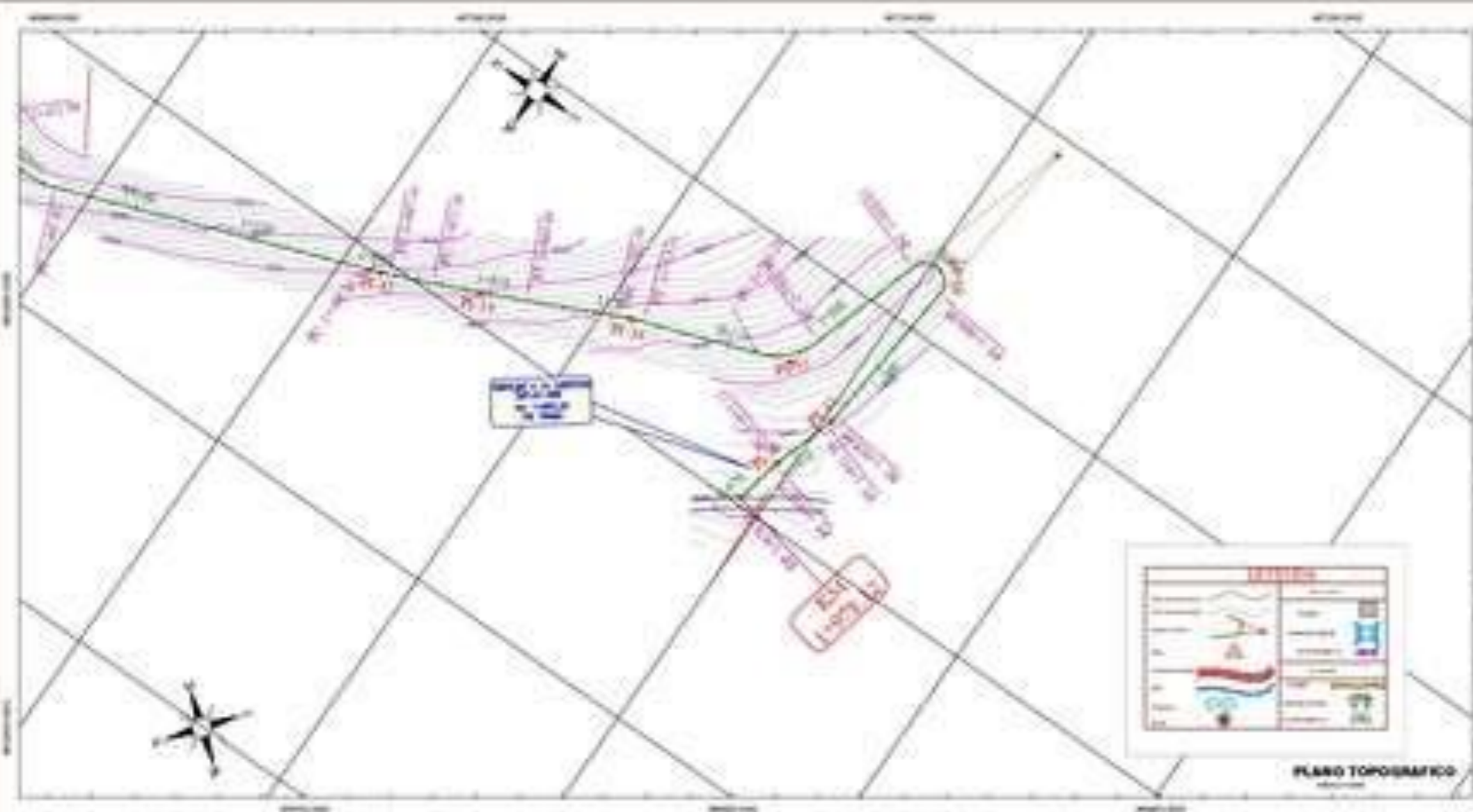
MUNICIPALIDAD  
SAN JUAN DE LOS RIOS  
CANTON

PLANO TIPOGRAFICO

PT-01

CS-01





**COORDENADAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO**

DESCRIPCION	Easting	Northing	UTM
001	488117.04	842021.24	488117.04
002	488117.04	842021.24	488117.04
003	488117.04	842021.24	488117.04
004	488117.04	842021.24	488117.04



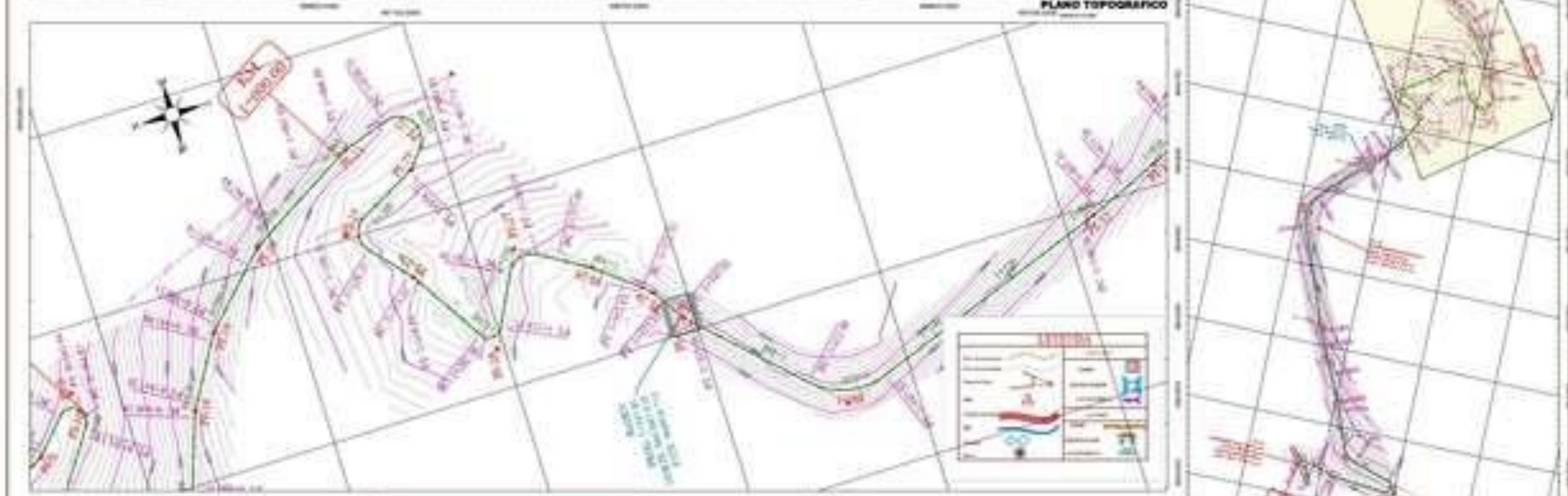
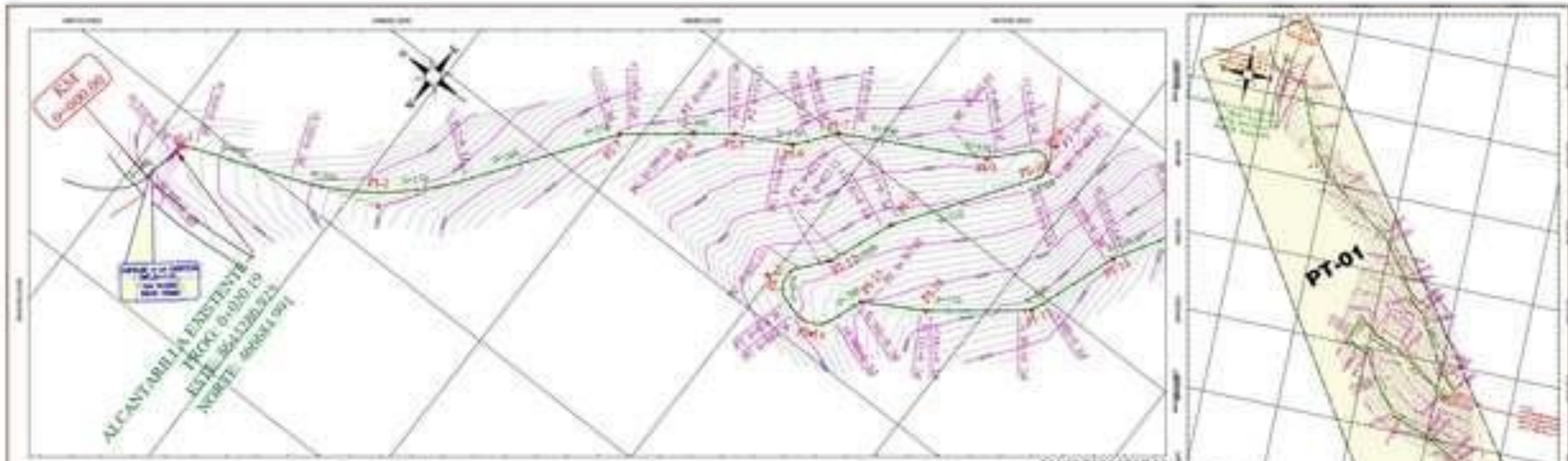
**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSALIZACIÓN**

**PLANO DE DISEÑO**

PT-01  
CS-01

**Anexo 06: Planos Topográficos del levantamiento con GPS  
diferencial**





COORDENADAS DE LOS PUNTO DE INTERSECCION

SEÑALIZACION	E (m)	NORTE (m)	COTA
001	60001.000	60000.000	850.000
002	60001.000	60000.000	850.000
003	60001.000	60000.000	850.000
004	60001.000	60000.000	850.000



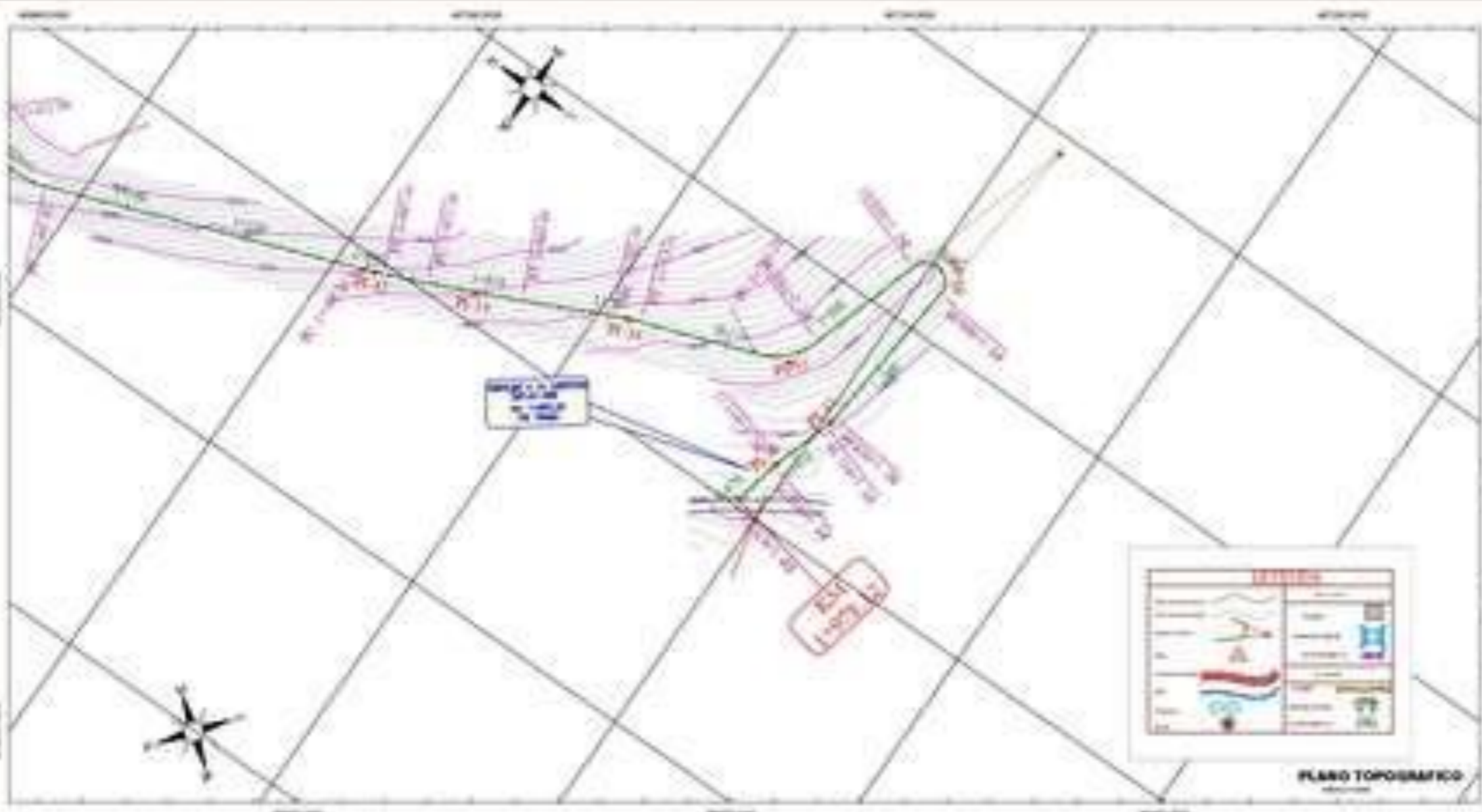
MUNICIPALIDAD  
 LOCALIDAD  
 ALCAÑTARILLA

PLANO TOPOGRAFICO

PT-01

10-10





COORDENADAS DE LOS PUNTO DE INTERSECCION

DESCRIPCION	EJE X	EJE Y	COORDENADA
001	488911.000	584202.074	488911.000
002	488911.000	584202.074	488911.000
003	488911.000	584202.074	488911.000
004	488911.000	584202.074	488911.000



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

PLANO TOPOGRAFICO





**Anexo 07: Certificado de calibración de la estación total**

a)

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

**DATOS DEL EQUIPO**

Nombre : ESTACION TOTAL	Precisión Angular : 05"
Marca : TOPCON	Lectura Mínima : 01"/05"
Modelo : ES105	Precisión de Distancias : Preciso+2.0mm +2ppm
ID : U90133	Alcance : 4,500mts.c/01 prisma - no prisma 400mts
	Distancia Mínima : 1.50mm

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

Fecha 01/12/2021

**ENTIDAD CERTIFICADA**

**METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES**

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un colimador TOPCON con telescopio de 32X en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos está dentro de 01"; que es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DKM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa y refrendado con un nivel automático TOPCON modelo AT G1 de precisión +/- 0.7 mm nivelación doble de 1 km.

**NORMA APLICADA**

Desviación estándar basada en la norma ISO 9001/ISO 14001 del nivel automático AT-G1 TOPCON de precisión +/-0.7 mm en nivelación doble de 1 km.

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Fecha	Reparación	Calibración	Calibración recomendada	Observación
01/12/2021		X	06 MESES	% 100 OPERATIVO

Responsable de Verificación	Propietario	Obra
<b>ALNICOM PERU SAC</b> <b>RUC: 20601426201</b>	<b>LUZ ESTHEFANI RAMOS FLORES</b> <b>RUC: 10729697066</b>	
 <small>Slider A. Gualberto Gallico</small> Firma y sello	 Firma y sello	

DIRECCION:  
 CALLE REAL #209 -- EL TAMBO - HUANCAYO  
 ALTURA DEL TERMINAL DE PARA LIMA

TELEFONOS:  
 979022663  
 930420772

**Anexo 08: Certificado de operatividad del GPS diferencial**

## CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Mantimiento general	Reparacion	Operatividad OK	Garantia 1 año OK	NUEVO
---------------------	------------	--------------------	----------------------	-------

### DATOS DEL EQUIPO

Nombre : GPS DIFERENCIAL	<b>Especificaciones de Precision (RMS) 1 2 3</b> · Horizontal: 5mm + 0.5 ppm RMS · Vertical: 10mm + 0.5 ppm RMS · Tiempo de observacion: Va de 4 a 30 minutos em funcion de la distancia entre los receptores y otros factores ambientales
Marca : SOUTH	
Modelo : S82 (L1-L2)	
Colector Serie : 353856081481390	
Modelo No: ZEBRA	
Receptor BASE Serie : S82355117141247WSN	

### CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nro. : 008-00395  
 Fecha : 02/06/2021

### METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

□ Los valores de rendimiento asumen un mínimo de 4 satélite, siguiendo los procedimientos recomendados en el manual del producto. Las zona de elevada recepción múltiple, los valores alto del PDOP y los periodos de condiciones atmosférica extremas pueden afectar al rendimiento

COSOLA GROUP S.A.C. bajo la acreditación de SGS ISO 9001-2008 certifica que el instrumento identificado a sido verificado en concordancia con los procedimientos de verificación establecida por el fabricante

### CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	Calibración	Próxima Operatividad	Observación
02/06/2021		X	1 AÑO	% 100 OPERATIVO

Responsable de Verificación	Propietario	DNI
COSOLA GROUP S.A.C.	LUZ ESTHEFANI RAMOS FLORES	72969706
LABORATORIO COSOLA GROUP SAC   <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <i>Sonia Andia Girao</i> <small>JEFE OPTO. TÉCNICO Y REPARACIÓN (Equipos GPS y Otros)</small>	Firma y Sello	

**ANEXO N°9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ESTACIÓN  
TOTAL TOPCON ES 105**



ESTACIÓN TOTAL

TOPCON

ES105



imagen referencial

## Diseño de avanzada con una tecnología superior

La nueva Serie ES fue diseñado para ofrecer las ventajas de la tecnología más moderna, todo ello en un diseño elegante.

Líder en su clase unidad de EDM, el ES es capaz de medir hasta 4.000 m con un prisma y 500m sin prisma en un increíble 3 mm + 2 ppm de precisión.

Las mediciones se llevan a cabo más rápido que nunca, y el láser de color rojo brillante detecta los puntos con facilidad.



Av. Tomás Marsano 2388 - Miraflores / Telf. (01) 268 4011 ó (01) 268 4019

Cel. 945 079 668 ó 962 652 562 / RPM. #393815 ó #211630

web: [www.geotop.com.pe](http://www.geotop.com.pe) / email: [cliente@geotop.com.pe](mailto:cliente@geotop.com.pe)

ESPECIFICACIONES

# TOPCON ES 105

## Características Principales



En este documento informativo se han respetado las especificaciones técnicas que brinda el fabricante. Las características pueden variar sin previo aviso.









### APLICACIONES

- Propiedad Agrimensura
- Topo Topografía y Replanteo
- Obras de tierra de volúmenes
- Creación de Diseño Interior
- Construcción de Carreteras

### INCLUYE

- Batería y cargador
- Tapa del objetivo y Hood
- Kit de herramientas
- Memoria USB con Digital Manual
- Guía rápida
- Estuche y seguir correas

## Accesorios que incluyen

		
<p><b>TRÍPODE</b>          - Con agarradera para un fácil traslado.          - Longitud cerrado: 109cm          - Longitud abierto: 175.5cm          - Peso: 7.3KG.</p>	<p><b>BASTÓN</b>          Con nivel esférico, división en cm y pies, extensible hasta 3.60m, con división en rojo/blanco cada 0.20m.</p>	<p><b>BATERÍA</b>          Para estaciones Topcon de la serie ES 7.2V 5240mAh 38Wh.</p>
		
<p><b>PRISMA</b>          Prisma circular con soporte de metal amarillo y negro, constante de 0 y -30.</p>	<p><b>CARGADOR CDC68</b>          Para batería BDC70 de la serie ES. AC 100V-240V 50-60Hz 23VA(100V) 31VA (240V) DC7.2V 1.2A.</p>	<p><b>CD SOFTWARE DE DATOS</b>          Contiene brochure del equipo, manuales, programas, tutoriales, etc.</p>
		
<p><b>USB DE 4GB</b>          Podras almacenar todos tus mediciones para luego poderlo trabajarlas en una pc.</p>	<p><b>TRIBACH CON PLOMADA ÓPTICA</b>          Permite un control rápido y preciso hacia el ajuste de la óptica.</p>	<p><b>ESTUCHE DE TRANSPORTE DE FIBRA DE VIDRIO</b>          Para poder movilizar de manera segura el equipo.</p>

## Accesorios Opcionales


<p><b>BÍPODE</b>          Posee patas de aluminio, con la sujeción rápida permite un ajuste cómodo.</p>



## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

- Mantenimiento Completo hecho por personal Calificado.
- Desmontaje general del equipo.
- Limpieza y lubricación de componentes.
- Lubricación y corrección de sistema mecánico.
- Corrección general de componentes del equipo.
- Mantenimiento anti-hongos.
- Limpieza exterior.
- Ensamblaje correcto del equipo.
- Calibración análoga y digital.

## SERVICIO DE REPARACIÓN

- Revisión general del equipo.
- Despistaje de fallas y repuestos obsoletos.
- Envío de diagnóstico al cliente.
- Después de la aprobación se empieza a trabajar en el equipo.



Geotop - Valor Agregado

[www.geotop.com.pe](http://www.geotop.com.pe)



Ofrecemos la garantía más extendida del mercado. Equipos originales y de calidad garantizada. Todos los equipos salen de nuestro laboratorio con sus respectivo certificado de calibración.



Ofrecemos equipos directos de fábrica con piezas originales. Brindamos productos de calidad que le permitirá realizar sus trabajos a la perfección y sin contratiempos.



**Anexo 09: Especificaciones técnicas del GPS diferencial South Modelo S82**

# SPECIFICATIONS

## Receiver Part

### Measurements

#### General Info

- 220 channels, by advanced Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS technology
- High precision multiple correlator for GNSS pseudo range measurements
- Unfiltered, unsmoothed pseudo range measurements data for low noise, low multipath error, low time domain correlation and high dynamic response
- Very low noise GNSS carrier phase measurements with 1mm precision in a 1Hz bandwidth
- Signal-to-Noise ratios reported in dB-Hz
- Proven Pacific Crest low elevation tracking technology

#### Satellite signals tracked simultaneously

- GPS: Simultaneous L1 C/A, L2E, L2C, L5
- GLONASS: Simultaneous L1 C/A, L1 P, L2 C/A (GLONASS M Only), L2 P
- SBAS: Simultaneous L1 C/A, L5
- Galileo: Simultaneous L1 BOC, E5A, E5B, E5A1BOC
- Compass: B1, B2
- QZSS: L1 C/A, L1 SAIF, L2C, L5

#### Code differential GNSS positioning

- Horizontal: 25cm+1ppm RMS
- Vertical: 50cm+1ppm RMS
- SBAS differential positioning accuracy, typically <5m 3DRMS

#### Static and FastStatic GNSS surveying

- Horizontal: 3mm+0.5ppm RMS
- Vertical: 5mm+0.5ppm RMS

#### Realtime Kinematic surveying

- Horizontal: 8mm+1ppm RMS
- Vertical: 15mm+1ppm RMS
- Initialization time: typically <8s
- Initialization reliability: typically >99.9%

### Hardware

#### Physical

- Dimension (LxWxH): 205mm x 205mm x 100mm (8.07in x 8.07in x 3.94in)
- Weight: 1.47kg (including inbuilt radio module and installed battery)

#### Environmental

- Operating: -45°C – +60°C (-49F – +140F)
- Storage: -55°C – +85°C (-67F – +185F)
- Humidity: 100%, condensing
- Water/Dustproof: IP67 standard, protected from long time immersion to depth of 1m (3.28ft)
- Shock and vibration: designed to survive a 2.5m (8.2ft) pole drop onto concrete

#### Electrical

- Power 12-15V DC external power input
- Rechargeable, removable 7.4V, 3000mAh Lithium-Ion battery in internal battery compartment
- Battery life: 6-10 hours for 2 batteries from standard supply (varies with temperature and working mode)

#### Communications and Data Storage

- Standard USB2.0 port
- RS-232 port: baud rates up to 115200
- Stollmann's BlueMod+B20 inside for Bluetooth function
- Fully sealed and integrated 2.4GHz communication Bluetooth port
- UHF receiving antenna port and GPRS/GSM signal antenna port
- Fully sealed and integrated radio receiver/transmitter: standard module: 0.5w, 410-430/430-450/450-470MHz optional (default 450-470MHz)
- XDL radio module: 0.5/1w adjustable, 410-470MHz
- Radio RTK performance:
  - integrated radio transmitter only: 2-3km (varies with terrain and temperature)
  - with external radio: 15-20km (varies with terrain and temperature)
- Fully sealed and integrated internal SIEMENS Mc75 GPRS/GSM module
- External cellphone support for GPRS/GSM (2G default, 3G optional) module for network RTK (CORS) operations
- Network RTK (via CORS) performance: 20-50km (varies with temperature And GPRS data rate)
- Data storage: internal memory 4GB and 4GB SD card memory (extendable up to 32GB)
- Update rate: 1Hz, 2Hz, 5Hz, 10Hz, 20Hz & 50Hz positioning outputs (depends on installed option, default 1Hz)
- Reference outputs: CMR, CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.2, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1

## Controller Part (Getac PS336 Lite)



### Remarks

Measurement accuracy and operation range might vary due to atmospheric conditions, signal multipath, obstructions, observation time, temperature, signal geometry and number of tracked satellites.

Refer to separate brochure for more details of optional controller models, SOUTH MasterPro Mobile S10.

Specifications subject to change without prior notice.



**SOUTH**  
Target your success

**SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT CO., LTD.**

Add: 2/F, Surveying Building (He Tian Building), NO.26, Ke Yun Road, Guangzhou 510665, China  
Tel: +86-20-23380891/85524990/23380888 Fax: +86-20-85524889/85529089/23380800  
E-mail: mail@southsurvey.com export@southsurvey.com impexp@southsurvey.com gnss@southsurvey.com  
http://www.southinstrument.com http://www.southsurvey.com

## **Anexo 10: Puntos topográficos con GPS Diferencial**



Levantamiento topográfico de la poligonal principal para él: “mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-986, tramo: ENP.JU-110-EMP.JU-987 sector Santa Magdalena, l=1.970 km” (levantamiento con GPS DIFERENCIAL RTK)

N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8643283.2790	466661.060	4052.346	BM-1
2	8643284.8834	466664.125	4040.41	PISTA
3	8643220.0301	466658.913	4036.486	PISTA
4	8643242.3982	466656.650	4038.029	PISTA
5	8643261.0388	466655.434	4039.186	PISTA
6	8643242.3578	466660.143	4037.924	EJE
7	8643260.2337	466658.749	4039.076	EJE
8	8643220.0372	466662.318	4036.48	EJE
9	8643219.9060	466658.839	4036.404	PISTA
10	8643242.4209	466658.653	4037.775	PISTA
11	8643259.9185	466658.467	4038.891	PISTA
12	8643220.4703	466658.282	4036.138	RELLENO
13	8643242.7355	466658.096	4037.718	RELLENO
14	8643259.1507	466657.910	4038.182	RELLENO
15	8643222.5993	466657.725	4033.482	RELLENO
16	8643244.6757	466657.539	4035.143	RELLENO
17	8643261.1298	466657.353	4035.906	RELLENO
18	8643285.6516	466657.168	4040.62	PISTA
19	8643299.6727	466656.982	4041.468	PISTA
20	8643313.5475	466656.796	4042.302	PISTA
21	8643284.5329	466656.611	4040.365	PISTA
22	8643297.7799	466656.425	4041.173	PISTA
23	8643312.2041	466656.239	4042.152	PISTA
24	8643313.7476	466656.054	4042.302	EJE
25	8643298.1869	466655.868	4041.309	EJE
26	8643284.6040	466655.682	4040.482	EJE
27	8643313.1647	466655.497	4040.704	CUNETAS
28	8643285.7734	466655.311	4040.106	CARRETERA
29	8643284.5264	466655.125	4037.634	CARRETERA
30	8643279.2434	466654.940	4036.464	CARRETERA
31	8643293.0518	466654.754	4040.61	CARRETERA
32	8643288.5900	466654.569	4037.677	CARRETERA
33	8643281.5163	466654.383	4036.553	CARRETERA
34	8643295.8356	466654.197	4038.735	RELLENO
35	8643292.5486	466654.012	4037.463	RELLENO
36	8643285.9781	466653.826	4036.899	RELLENO
37	8643313.1095	466653.640	4041.144	RELLENO
38	8643307.5788	466653.455	4039.367	RELLENO

39	8643291.1984	466653.269	4039.254	RELLENO
40	8643302.3279	466653.083	4038.564	CANAL
41	8643296.4827	466652.898	4037.809	CANAL
42	8643292.2009	466652.712	4037.444	CANAL
43	8643291.9127	466652.526	4036.943	CANAL
44	8643296.1924	466652.341	4037.012	CANAL
45	8643302.0296	466652.155	4037.982	CANAL
46	8643301.6552	466651.969	4038.547	CANAL
47	8643295.9354	466651.784	4037.836	CANAL
48	8643291.3351	466651.598	4037.278	CANAL
49	8643281.0092	466651.412	4037.083	RELLENO
50	8643277.5685	466651.227	4036.014	RELLENO
51	8643283.3385	466651.041	4036.856	RELLENO
52	8643260.3238	466650.855	4035.368	RELLENO
53	8643288.3597	466650.670	4037.162	RELLENO
54	8643299.3112	466650.484	4039.082	RELLENO
55	8643279.3021	466650.298	4038.412	RELLENO
56	8643262.9467	466650.113	4038.297	RELLENO
57	8643255.6942	466649.927	4034.921	RELLENO
58	8643251.2829	466649.741	4033.287	RELLENO
59	8643251.2633	466649.556	4033.323	CARRETERA
60	8643252.4604	466649.370	4033.212	CARRETERA
61	8643247.4666	466649.185	4034.087	RELLENO
62	8643262.3056	466648.999	4037.942	RELLENO
63	8643232.3938	466648.813	4031.265	CARRETERA
64	8643234.0329	466648.628	4031.192	CARRETERA
65	8642918.210	466951.376	4005.733	BM-2
66	8643238.6583	466648.256	4033.977	RELLENO
67	8643227.9109	466648.071	4032.108	RELLENO
68	8643214.1322	466647.885	4029.468	CARRETERA
69	8643215.8810	466647.699	4029.626	CARRETERA
70	8643211.0000	466647.514	4029.631	RELLENO
71	8643221.1519	466647.328	4033.361	RELLENO
72	8643196.6996	466647.142	4028.136	CARRETERA
73	8643198.2250	466646.957	4028.196	CARRETERA
74	8643190.8084	466646.771	4026.843	RELLENO
75	8643209.9889	466646.585	4034.346	RELLENO
76	8643195.2517	466646.400	4026.749	RELLENO
77	8643198.7800	466646.214	4029.022	RELLENO
78	8643180.6058	466646.028	4026.24	CARRETERA
79	8643183.2323	466645.843	4026.339	CARRETERA
80	8643184.0083	466645.657	4026.929	RELLENO
81	8643191.2622	466645.471	4029.97	RELLENO

82	8643177.3601	466645.286	4024.328	RELLENO
83	8643178.9782	466645.100	4025.186	RELLENO
84	8643172.9628	466644.914	4023.746	RELLENO
85	8643198.6864	466644.729	4033.721	RELLENO
86	8643172.9904	466644.543	4025.311	CARRETERA
87	8643176.1059	466644.358	4025.434	CARRETERA
88	8643176.7989	466644.172	4026.208	RELLENO
89	8643168.0458	466643.986	4022.858	RELLENO
90	8643193.7262	466643.801	4033.53	RELLENO
91	8643171.6319	466643.615	4024.201	RELLENO
92	8643162.7578	466643.429	4022.531	RELLENO
93	8643184.7399	466643.244	4029.098	RELLENO
94	8643166.2434	466643.058	4024.174	CARRETERA
95	8643170.0202	466642.872	4024.305	CARRETERA
96	8643170.5966	466642.687	4025.293	RELLENO
97	8643179.5338	466642.501	4028.697	RELLENO
98	8643155.5554	466642.315	4020.406	RELLENO
99	8643163.6905	466642.130	4022.787	RELLENO
100	8643189.7846	466641.944	4032.893	RELLENO
101	8643150.0032	466641.758	4020.013	RELLENO
102	8643154.2284	466641.573	4022.385	CARRETERA
103	8643157.4161	466641.387	4022.521	CARRETERA
104	8643158.4030	466641.201	4023.466	RELLENO
105	8643171.4760	466641.016	4027.29	RELLENO
106	8643143.6706	466640.830	4018.323	RELLENO
107	8643152.5681	466640.644	4021.172	RELLENO
108	8643136.8150	466640.459	4016.596	RELLENO
109	8643182.2562	466640.273	4031.566	RELLENO
110	8643140.7670	466640.087	4020.495	CARRETERA
111	8643146.2641	466639.902	4020.58	CARRETERA
112	8643131.5961	466639.716	4016.761	RELLENO
113	8643164.4367	466639.530	4026.121	RELLENO
114	8643153.5180	466639.345	4023.532	RELLENO
115	8643137.6049	466639.159	4018.713	RELLENO
116	8643128.1217	466638.974	4015.436	RELLENO
117	8643130.6253	466638.788	4018.241	CARRETERA
118	8643134.2570	466638.602	4018.355	CARRETERA
119	8643135.1904	466638.417	4018.94	RELLENO
120	8643152.5205	466638.231	4023.811	RELLENO
121	8643129.1479	466638.045	4017.553	RELLENO
122	8643118.4311	466637.860	4014.589	RELLENO
123	8643119.7496	466637.674	4016.203	CARRETERA
124	8643123.0260	466637.488	4016.29	CARRETERA

125	8643124.1267	466637.303	4016.654	RELLENO
126	8643139.9045	466637.117	4022.768	RELLENO
127	8643103.7433	466636.931	4012.03	RELLENO
128	8643117.4789	466636.746	4015.518	RELLENO
129	8643113.6417	466636.560	4015.474	CARRETERA
130	8643116.7770	466636.374	4015.576	CARRETERA
131	8643118.3414	466636.189	4015.983	RELLENO
132	8643134.1251	466636.003	4022.138	RELLENO
133	8643095.4679	466635.817	4011.283	RELLENO
134	8643110.7718	466635.632	4014.761	RELLENO
135	8643106.8849	466635.446	4014.86	CARRETERA
136	8643109.9418	466635.260	4014.905	CARRETERA
137	8643089.4588	466635.075	4010.755	RELLENO
138	8643111.5330	466634.889	4015.388	RELLENO
139	8643126.3791	466634.703	4021.146	RELLENO
140	8643105.9920	466634.518	4014.41	RELLENO
141	8643100.7035	466634.332	4014.241	CARRETERA
142	8643103.5928	466634.146	4014.317	CARRETERA
143	8643085.8936	466633.961	4010.479	RELLENO
144	8643104.6197	466633.775	4014.78	RELLENO
145	8643116.5829	466633.590	4020.111	RELLENO
146	8643099.7341	466633.404	4013.688	RELLENO
147	8643093.2212	466633.218	4013.544	CARRETERA
148	8643095.2793	466633.033	4013.702	CARRETERA
149	8643096.0578	466632.847	4014.613	RELLENO
150	8643106.0991	466632.661	4019.463	RELLENO
151	8643079.2509	466632.476	4009.556	RELLENO
152	8643091.8496	466632.290	4012.577	RELLENO
153	8643076.6630	466632.104	4012.333	CARRETERA
154	8643078.4021	466631.919	4012.301	CARRETERA
155	8643078.8454	466631.733	4013.136	RELLENO
156	8643089.7732	466631.547	4018.438	RELLENO
157	8643065.0943	466631.362	4007.723	RELLENO
158	8643075.2668	466631.176	4011.359	RELLENO
159	8643068.8964	466630.990	4011.664	CARRETERA
160	8643071.2337	466630.805	4011.689	CARRETERA
161	8643072.1461	466630.619	4012.552	RELLENO
162	8643081.8314	466630.433	4017.338	RELLENO
163	8643056.3219	466630.248	4007.049	RELLENO
164	8643067.6070	466630.062	4010.817	RELLENO
165	8643060.5717	466629.876	4010.729	CARRETERA
166	8643062.3389	466629.691	4010.837	CARRETERA
167	8643062.9199	466629.505	4011.685	RELLENO



168	8643073.7446	466629.319	4016.887	RELLENO
169	8643059.6785	466629.134	4009.821	RELLENO
170	8643049.6119	466628.948	4005.732	RELLENO
171	8643042.7727	466628.763	4009.603	CARRETERA
172	8643044.3695	466628.577	4009.637	CARRETERA
173	8643044.7599	466628.391	4010.167	RELLENO
174	8643056.2329	466628.206	4014.583	RELLENO
175	8643036.1240	466628.020	4004.755	RELLENO
176	8643041.5417	466627.834	4008.776	RELLENO
177	8643033.1028	466627.649	4008.685	CARRETERA
178	8643035.7844	466627.463	4008.635	CARRETERA
179	8643037.0266	466627.277	4009.513	RELLENO
180	8643055.1665	466627.092	4016.434	RELLENO
181	8643032.1065	466626.906	4007.98	RELLENO
182	8643026.7768	466626.720	4007.652	CARRETERA
183	8643029.5107	466626.535	4007.616	CARRETERA
184	8643030.3500	466626.349	4008.132	RELLENO
185	8643050.0419	466626.163	4016.068	RELLENO
186	8643012.0272	466625.978	4001.831	RELLENO
187	8643025.2175	466625.792	4006.611	RELLENO
188	8643020.8813	466625.606	4006.766	CARRETERA
189	8643020.8823	466625.421	4006.748	CARRETERA
190	8643023.4254	466625.235	4006.878	CARRETERA
191	8643024.1881	466625.049	4007.275	RELLENO
192	8643043.2445	466624.864	4015.716	RELLENO
193	8643019.5194	466624.678	4005.869	RELLENO
194	8643004.7449	466624.492	4000.925	RELLENO
195	8643013.0323	466624.307	4005.939	CARRETERA
196	8643015.3741	466624.121	4006.151	CARRETERA
197	8643015.8450	466623.935	4006.731	RELLENO
198	8643032.3156	466623.750	4015.058	RELLENO
199	8643000.2259	466623.564	3999.873	RELLENO
200	8643002.5919	466623.379	4001.206	RELLENO
201	8643004.2728	466623.193	4005.217	CARRETERA
202	8643006.2482	466623.007	4005.359	CARRETERA
203	8643006.5843	466622.822	4005.989	RELLENO
204	8643021.3832	466622.636	4014.751	RELLENO
205	8642997.0613	466622.450	4001.051	RELLENO
206	8642994.9218	466622.265	4004.192	CARRETERA
207	8642997.1778	466622.079	4004.399	CARRETERA
208	8642997.9624	466621.893	4005.487	RELLENO
209	8642987.1599	466621.708	3999.807	RELLENO
210	8643009.3270	466621.522	4012.088	RELLENO

211	8642986.7471	466621.336	4003.483	CARRETERA
212	8642988.6160	466621.151	4003.524	CARRETERA
213	8642988.8793	466620.965	4004.439	RELLENO
214	8643001.4799	466620.779	4011.7	RELLENO
215	8642978.5996	466620.594	3999.462	RELLENO
216	8642985.3105	466620.408	4002.281	RELLENO
217	8642968.7310	466620.222	4001.721	CARRETERA
218	8642970.8010	466620.037	4001.872	CARRETERA
219	8642971.2604	466619.851	4002.415	RELLENO
220	8642983.6148	466619.665	4010.378	RELLENO
221	8642962.2885	466619.480	3998.789	RELLENO
222	8642951.1291	466619.294	4000.318	CARRETERA
223	8642953.3597	466619.108	4000.23	CARRETERA
224	8642953.9994	466618.923	4002.199	RELLENO
225	8642970.3364	466618.737	4010.031	RELLENO
226	8642959.0915	466618.551	4007.713	RELLENO
227	8642949.3407	466618.366	4000.272	RELLENO
228	8642938.3679	466618.180	3998.844	CARRETERA
229	8642941.1790	466617.995	3999.086	CARRETERA
230	8642945.0284	466617.809	4005.229	RELLENO
231	8642939.3497	466617.623	4001.012	RELLENO
232	8642935.6856	466617.438	3998.652	RELLENO
233	8642932.1316	466617.252	3998.371	CARRETERA
234	8642934.9507	466617.066	3998.646	CARRETERA
235	8642937.7269	466616.881	4000.851	RELLENO
236	8642932.0774	466616.695	4002.014	RELLENO
237	8642928.4802	466616.509	3997.603	CARRETERA
238	8642928.2071	466616.324	3997.946	CARRETERA
239	8642929.9850	466616.138	3999.546	RELLENO
240	8642920.7449	466615.952	3997.468	RELLENO
241	8642926.5294	466615.767	3997.095	CARRETERA
242	8642923.1729	466615.581	3997.297	CARRETERA
243	8642918.9770	466615.395	3997.455	RELLENO
244	8642912.0928	466615.210	3993.542	RELLENO
245	8642903.2580	466615.024	3990.632	RELLENO
246	8642925.9801	466614.838	3996.772	CARRETERA
247	8642920.9025	466614.653	3996.946	CARRETERA
248	8642926.7686	466614.467	3997.313	RELLENO
249	8642905.1083	466614.281	3991.023	RELLENO
250	8642914.3232	466614.096	3993.704	RELLENO
251	8642930.6393	466613.910	3996.255	CARRETERA
252	8642926.4409	466613.724	3996.266	CARRETERA
253	8642931.4406	466613.539	3997.075	CARRETERA

254	8642925.0029	466613.353	3995.415	CARRETERA
255	8642911.3277	466613.168	3991.376	CARRETERA
256	8642936.5501	466612.982	3995.69	CARRETERA
257	8642933.0405	466612.796	3995.678	CARRETERA
258	8642932.0522	466612.611	3994.833	RELLENO
259	8642937.1565	466612.425	3996.674	RELLENO
260	8642921.0538	466612.239	3991.109	RELLENO
261	8642947.8768	466612.054	3994.991	CARRETERA
262	8642945.1197	466611.868	3995.062	CARRETERA
263	8642943.9742	466611.682	3994.24	RELLENO
264	8642948.9308	466611.497	3995.584	RELLENO
265	8642930.7226	466611.311	3990.23	RELLENO
266	8642959.5738	466611.125	3993.841	CARRETERA
267	8642955.8284	466610.940	3993.982	CARRETERA
268	8642954.6609	466610.754	3993.257	RELLENO
269	8642960.2836	466610.568	3994.565	RELLENO
270	8642943.0157	466610.383	3989.737	RELLENO
271	8642966.9687	466610.197	3992.854	CARRETERA
272	8642970.3837	466610.011	3992.95	CARRETERA
273	8642970.7342	466609.826	3993.204	RELLENO
274	8642965.9082	466609.640	3992.243	RELLENO
275	8642955.3198	466609.454	3988.967	RELLENO
276	8642978.4179	466609.269	3992.328	CARRETERA
277	8642974.6917	466609.083	3992.228	CARRETERA
278	8642973.0743	466608.897	3991.186	RELLENO
279	8642978.8458	466608.712	3992.897	RELLENO
280	8642966.3123	466608.526	3989.093	RELLENO
281	8642978.4631	466608.340	3992.152	CARRETERA
282	8642982.1358	466608.155	3992.113	CARRETERA
283	8642982.5481	466607.969	3992.868	RELLENO
284	8642977.0563	466607.784	3991.293	RELLENO
285	8642971.7925	466607.598	3989.427	RELLENO
286	8642986.8877	466607.412	3991.917	CARRETERA
287	8642983.1521	466607.227	3992.059	CARRETERA
288	8642980.8792	466607.041	3990.836	RELLENO
289	8642987.4038	466606.855	3993.038	RELLENO
290	8642974.9628	466606.670	3988.532	RELLENO
291	8642992.8803	466606.484	3991.682	CARRETERA
292	8642989.1899	466606.298	3991.741	CARRETERA
293	8642993.5194	466606.113	3992.486	RELLENO
294	8642987.1408	466605.927	3990.609	RELLENO
295	8642980.3213	466605.741	3989.029	RELLENO
296	8642996.4547	466605.556	3991.568	CARRETERA

297	8642991.7684	466605.370	3991.569	CARRETERA
298	8642989.4878	466605.184	3990.594	RELLENO
299	8642998.1202	466604.999	3992.566	RELLENO
300	8643009.1315	466604.813	3995.238	RELLENO
301	8642996.8207	466604.627	3991.592	CARRETERA
302	8642992.4983	466604.442	3991.382	CARRETERA
303	8643016.7030	466604.256	3995.134	RELLENO
304	8642998.3087	466604.070	3991.753	RELLENO
305	8642990.2325	466603.885	3990.674	RELLENO
306	8642995.0494	466603.699	3991.578	CARRETERA
307	8642991.2252	466603.513	3991.305	CARRETERA
308	8643009.7736	466603.328	3994.264	RELLENO
309	8642996.3192	466603.142	3991.969	RELLENO
310	8642989.7679	466602.956	3990.638	RELLENO
311	8642990.7418	466602.771	3991.211	CARRETERA
312	8642987.8112	466602.585	3991.098	CARRETERA
313	8643003.4099	466602.400	3995.774	RELLENO
314	8642991.7169	466602.214	3992.004	RELLENO
315	8642986.5975	466602.028	3990.543	RELLENO
316	8642980.4584	466601.843	3990.21	CARRETERA
317	8642979.6370	466601.657	3990.152	CARRETERA
318	8642979.6061	466601.471	3990.29	RELLENO
319	8642985.1891	466601.286	3995.252	RELLENO
320	8642980.6600	466601.100	3991.387	RELLENO
321	8642969.5459	466600.914	3989.336	CARRETERA
322	8642970.8357	466600.729	3988.986	CARRETERA
323	8642963.8081	466600.543	3993.45	CARRETERA
324	8642968.0607	466600.357	3989.538	RELLENO
325	8642967.9795	466600.172	3989.601	RELLENO
326	8642960.7778	466599.986	3987.865	CARRETERA
327	8642964.4596	466599.800	3987.585	CARRETERA
328	8642939.7391	466599.615	3988.382	RELLENO
329	8642957.5174	466599.429	3988.039	RELLENO
330	8642954.5439	466599.243	3986.781	RELLENO
331	8642960.5545	466599.058	3986.102	CARRETERA
332	8642957.0395	466598.872	3986.246	CARRETERA
333	8642963.1591	466598.686	3986.214	RELLENO
334	8642953.9476	466598.501	3985.129	RELLENO
335	8642937.6219	466598.315	3983.899	RELLENO
336	8642955.2277	466598.129	3984.982	CARRETERA
337	8642952.3793	466597.944	3984.947	CARRETERA
338	8642956.5774	466597.758	3985.884	RELLENO
339	8642951.1425	466597.573	3984.168	RELLENO

340	8642941.5261	466597.387	3984.017	RELLENO
341	8642935.6508	466597.201	3983.15	CARRETERA
342	8642937.7539	466597.016	3983.184	CARRETERA
343	8642938.2699	466596.830	3983.967	RELLENO
344	8642934.2695	466596.644	3982.037	RELLENO
345	8642925.7025	466596.459	3981.025	RELLENO
346	8642919.2472	466596.273	3981.639	CARRETERA
347	8642921.2146	466596.087	3981.72	CARRETERA
348	8642922.0480	466595.902	3982.483	RELLENO
349	8642918.2789	466595.716	3980.905	RELLENO
350	8642911.5492	466595.530	3977.251	RELLENO
351	8642903.5208	466595.345	3980.506	CARRETERA
352	8642905.3829	466595.159	3980.665	CARRETERA
353	8642906.0908	466594.973	3981.289	RELLENO
354	8642901.8642	466594.788	3979.405	RELLENO
355	8642893.1737	466594.602	3974.887	RELLENO
356	8642887.1676	466594.416	3979.31	CARRETERA
357	8642890.2607	466594.231	3979.309	CARRETERA
358	8642891.1414	466594.045	3980.249	RELLENO
359	8642886.0321	466593.859	3978.419	RELLENO
360	8642872.5051	466593.674	3973.476	RELLENO
361	8642879.5742	466593.488	3978.999	CARRETERA
362	8642883.6766	466593.302	3978.824	CARRETERA
363	8642884.8636	466593.117	3979.653	RELLENO
364	8642878.1215	466592.931	3978.163	RELLENO
365	8642864.8871	466592.745	3974.481	RELLENO
366	8642875.8887	466592.560	3978.43	CARRETERA
367	8642879.9697	466592.374	3978.385	CARRETERA
368	8642881.0021	466592.189	3979.26	RELLENO
369	8642872.9133	466592.003	3976.646	RELLENO
370	8642859.4787	466591.817	3973.319	RELLENO
371	8642870.0511	466591.632	3976.876	CARRETERA
372	8642873.2321	466591.446	3976.898	CARRETERA
373	8642874.7961	466591.260	3978.075	RELLENO
374	8642867.5502	466591.075	3975.122	RELLENO
375	8642852.1365	466590.889	3971.465	RELLENO
376	8642866.7715	466590.703	3975.83	CARRETERA
377	8642848.4377	466590.518	3970.707	RELLENO
378	8642870.1396	466590.332	3975.873	CARRETERA
379	8642873.5485	466590.146	3977.737	RELLENO
380	8642864.4357	466589.961	3974.6	RELLENO
381	8642843.8043	466589.775	3970.018	RELLENO
382	8642862.0362	466589.589	3974.49	CARRETERA

383	8642865.4886	466589.404	3974.658	CARRETERA
384	8642869.8515	466589.218	3976.76	RELLENO
385	8642858.7453	466589.032	3972.827	RELLENO
386	8642845.2043	466588.847	3970.122	RELLENO
387	8642853.0889	466588.661	3972.411	CARRETERA
388	8642856.1749	466588.475	3972.322	CARRETERA
389	8642858.3063	466588.290	3973.946	RELLENO
390	8642848.8342	466588.104	3970.236	RELLENO
391	8642840.4000	466587.918	3967.3	RELLENO
392	8642844.5960	466587.733	3970.007	CARRETERA
393	8642841.8271	466587.547	3969.839	CARRETERA
394	8642855.8499	466587.361	3976.119	RELLENO
395	8642840.8540	466587.176	3968.714	RELLENO
396	8642832.1591	466586.990	3965.597	RELLENO
397	8642846.3129	466586.805	3971.64	RELLENO
398	8642828.4234	466586.619	3967.899	CARRETERA
399	8642830.6210	466586.433	3967.899	CARRETERA
400	8642831.9426	466586.248	3969.21	RELLENO
401	8642844.0540	466586.062	3975.803	RELLENO
402	8642826.7930	466585.876	3966.863	RELLENO
403	8642818.9349	466585.691	3963.657	RELLENO
404	8642814.1822	466585.505	3965.767	CARRETERA
405	8642817.1327	466585.319	3965.7	CARRETERA
406	8642817.8969	466585.134	3966.802	RELLENO
407	8642827.7877	466584.948	3973.532	RELLENO
408	8642803.4203	466584.762	3961.634	RELLENO
409	8642812.8395	466584.577	3964.714	RELLENO
410	8642797.9285	466584.391	3963.474	CARRETERA
411	8642800.3601	466584.205	3963.51	CARRETERA
412	8642801.1144	466584.020	3964.807	RELLENO
413	8642808.9779	466583.834	3972.679	RELLENO
414	8642785.7679	466583.648	3959.048	RELLENO
415	8642796.1357	466583.463	3961.805	RELLENO
416	8642781.3171	466583.277	3961.786	CARRETERA
417	8642783.3138	466583.091	3961.886	CARRETERA
418	8642784.0948	466582.906	3964.161	RELLENO
419	8642793.2672	466582.720	3970.81	RELLENO
420	8642773.3908	466582.534	3958.277	RELLENO
421	8642779.8861	466582.349	3960.48	RELLENO
422	8642763.0979	466582.163	3961.225	CARRETERA
423	8642765.8557	466581.978	3961.256	CARRETERA
424	8642766.4872	466581.792	3963.068	RELLENO
425	8642772.0263	466581.606	3967.849	RELLENO

426	8642757.4731	466581.421	3957.071	RELLENO
427	8642761.6430	466581.235	3959.604	RELLENO
428	8642754.5269	466581.049	3960.978	CARRETERA
429	8642756.8607	466580.864	3961.088	CARRETERA
430	8642757.4447	466580.678	3962.052	RELLENO
431	8642764.2290	466580.492	3966.856	RELLENO
432	8642746.8765	466580.307	3957.885	RELLENO
433	8642753.2133	466580.121	3960.074	RELLENO
434	8642733.4451	466579.935	3960.275	CARRETERA
435	8642734.6316	466579.750	3960.276	CARRETERA
436	8642734.6209	466579.564	3959.872	RELLENO
437	8642734.7149	466579.378	3960.608	RELLENO
438	8642738.0963	466579.193	3964.408	RELLENO
439	8642728.1679	466579.007	3958.324	RELLENO
440	8642723.5792	466578.821	3959.585	CARRETERA
441	8642723.6249	466578.636	3959.704	CARRETERA
442	8642723.0299	466578.450	3961.832	RELLENO
443	8642723.3644	466578.264	3959.966	RELLENO
444	8642723.5897	466578.079	3959.283	RELLENO
445	8642715.6539	466577.893	3958.621	CARRETERA
446	8642712.7763	466577.707	3958.669	CARRETERA
447	8642711.4017	466577.522	3959.153	RELLENO
448	8642702.4443	466577.336	3960.756	RELLENO
449	8642713.4179	466577.150	3958.023	CARRETERA
450	8642707.7335	466576.965	3957.921	CARRETERA
451	8642703.4022	466576.779	3957.972	RELLENO
452	8642691.7224	466576.594	3960.442	RELLENO
453	8642706.8896	466576.408	3957.554	CARRETERA
454	8642713.3734	466576.222	3957.488	CARRETERA
455	8642700.2448	466576.037	3957.274	RELLENO
456	8642687.1797	466575.851	3958.534	RELLENO
457	8642714.3488	466575.665	3956.994	CARRETERA
458	8642708.2490	466575.480	3957.099	CARRETERA
459	8642690.8358	466575.294	3956.367	RELLENO
460	8642704.3931	466575.108	3956.955	RELLENO
461	8642721.4445	466574.923	3956.645	CARRETERA
462	8642718.1271	466574.737	3956.458	CARRETERA
463	8642716.1603	466574.551	3955.979	RELLENO
464	8642707.7558	466574.366	3954.811	RELLENO
465	8642748.0181	466574.180	3955.807	CARRETERA
466	8642745.2439	466573.994	3955.956	CARRETERA
467	8642736.8942	466573.809	3954.21	CARRETERA
468	8642743.7290	466573.623	3955.574	RELLENO

469	8642757.2750	466573.437	3955.632	CARRETERA
470	8642752.8149	466573.252	3955.614	CARRETERA
471	8642750.6215	466573.066	3954.721	RELLENO
472	8642758.3814	466572.880	3956.279	RELLENO
473	8642759.5990	466572.695	3955.537	CARRETERA
474	8642753.9084	466572.509	3955.357	CARRETERA
475	8642750.7028	466572.323	3954.254	RELLENO
476	8642760.8575	466572.138	3956.345	RELLENO
477	8642759.0334	466571.952	3955.43	CARRETERA
478	8642752.8022	466571.766	3955.462	CARRETERA
479	8642749.5635	466571.581	3953.876	RELLENO
480	8642760.0715	466571.395	3956.238	RELLENO
481	8642749.0189	466571.210	3955.041	CARRETERA
482	8642753.1752	466571.024	3955.179	CARRETERA
483	8642755.5949	466570.838	3956.219	RELLENO
484	8642746.2744	466570.653	3953.515	RELLENO
485	8642764.5638	466570.467	3956.87	RELLENO
486	8642746.4790	466570.281	3954.787	CARRETERA
487	8642742.8088	466570.096	3954.844	CARRETERA
488	8642741.0925	466569.910	3954.358	RELLENO
489	8642747.2021	466569.724	3955.311	RELLENO
490	8642757.6469	466569.539	3955.999	RELLENO
491	8642736.1030	466569.353	3951.996	RELLENO
492	8642733.7195	466569.167	3952.75	CARRETERA
493	8642730.6625	466568.982	3952.769	CARRETERA
494	8642718.9404	466568.796	3951.285	RELLENO
495	8642746.4496	466568.610	3954.537	RELLENO
496	8642722.1371	466568.425	3951.886	CARRETERA
497	8642718.5825	466568.239	3952.058	CARRETERA
498	8642723.6394	466568.053	3952.994	RELLENO
499	8642723.6535	466567.868	3953.009	RELLENO
500	8642715.5268	466567.682	3951.769	RELLENO
501	8642727.5557	466567.496	3956.336	CARRETERA
502	8642511.5780	466866.200	3954.724	BM-3
503	8642711.6395	466567.125	3950.153	CARRETERA
504	8642709.6105	466566.939	3950.091	CARRETERA
505	8642706.9786	466566.754	3950.531	RELLENO
506	8642714.6850	466566.568	3949.631	RELLENO
507	8642705.7030	466566.383	3949.39	CARRETERA
508	8642704.8789	466566.197	3949.532	CARRETERA
509	8642702.3930	466566.011	3948.705	RELLENO
510	8642707.1949	466565.826	3950.603	RELLENO
511	8642698.8605	466565.640	3945.213	RELLENO



512	8642698.0890	466565.454	3948.666	CARRETERA
513	8642701.9211	466565.269	3948.609	CARRETERA
514	8642705.4387	466565.083	3949.987	RELLENO
515	8642693.4306	466564.897	3944.82	RELLENO
516	8642690.5202	466564.712	3944.068	RELLENO
517	8642693.1552	466564.526	3947.68	CARRETERA
518	8642697.5215	466564.340	3947.595	CARRETERA
519	8642703.2742	466564.155	3948.921	RELLENO
520	8642683.4779	466563.969	3944.837	RELLENO
521	8642683.9033	466563.783	3945.602	CARRETERA
522	8642687.3774	466563.598	3945.614	CARRETERA
523	8642688.8858	466563.412	3946.487	RELLENO
524	8642695.0875	466563.226	3947.854	RELLENO
525	8642677.2540	466563.041	3942.823	RELLENO
526	8642703.9573	466562.855	3949.074	RELLENO
527	8642691.4840	466562.669	3946.901	RELLENO
528	8642676.7817	466562.484	3943.271	RELLENO
529	8642683.9308	466562.298	3945.241	RELLENO
530	8642676.7182	466562.112	3944.769	CARRETERA
531	8642677.9689	466561.927	3944.755	CARRETERA
532	8642674.3097	466561.741	3943.396	RELLENO
533	8642678.4814	466561.555	3945.318	RELLENO
534	8642685.2616	466561.370	3947.909	RELLENO
535	8642675.8411	466561.184	3944.027	RELLENO
536	8642668.3825	466560.999	3943.991	CARRETERA
537	8642665.4903	466560.813	3943.924	CARRETERA
538	8642664.5879	466560.627	3944.346	RELLENO
539	8642669.2961	466560.442	3943.414	RELLENO
540	8642656.1732	466560.256	3945.927	RELLENO
541	8642673.6301	466560.070	3942.937	RELLENO
542	8642660.2536	466559.885	3943.204	CARRETERA
543	8642657.7844	466559.699	3943.262	CARRETERA
544	8642657.5275	466559.513	3942.583	RELLENO
545	8642657.2055	466559.328	3943.641	RELLENO
546	8642649.7973	466559.142	3944.369	RELLENO
547	8642660.4330	466558.956	3943.127	RELLENO
548	8642663.1544	466558.771	3941.588	RELLENO
549	8642647.7556	466558.585	3941.98	CARRETERA
550	8642645.4028	466558.399	3941.945	CARRETERA
551	8642644.7476	466558.214	3941.408	RELLENO
552	8642644.5598	466558.028	3942.008	RELLENO
553	8642638.2671	466557.842	3942.304	RELLENO
554	8642650.5518	466557.657	3940.884	RELLENO

555	8642653.9118	466557.471	3941.146	RELLENO
556	8642635.3054	466557.285	3940.851	CARRETERA
557	8642633.3559	466557.100	3940.96	CARRETERA
558	8642632.9510	466556.914	3940.353	RELLENO
559	8642632.5323	466556.728	3941.428	RELLENO
560	8642621.2788	466556.543	3942.712	RELLENO
561	8642637.8880	466556.357	3939.662	RELLENO
562	8642641.8535	466556.171	3938.661	RELLENO
563	8642620.8076	466555.986	3939.548	CARRETERA
564	8642618.5670	466555.800	3939.753	CARRETERA
565	8642617.8401	466555.615	3939.463	RELLENO
566	8642617.2098	466555.429	3940.558	RELLENO
567	8642606.6235	466555.243	3944.375	RELLENO
568	8642623.0686	466555.058	3938.7	RELLENO
569	8642628.8059	466554.872	3936.494	RELLENO
570	8642632.2130	466554.686	3936.419	CAMARA
571	8642633.9991	466554.501	3936.414	CAMARA
572	8642633.9354	466554.315	3936.346	CAMARA
573	8642632.0611	466554.129	3936.346	CAMARA
574	8642605.8409	466553.944	3939.438	RELLENO
575	8642596.3742	466553.758	3943.867	RELLENO
576	8642613.1691	466553.572	3936.209	RELLENO
577	8642619.3421	466553.387	3933.534	RELLENO
578	8642592.0989	466553.201	3939.021	CARRETERA
579	8642594.7394	466553.015	3938.876	CARRETERA
580	8642591.1797	466552.830	3940.06	RELLENO
581	8642581.0974	466552.644	3944.834	RELLENO
582	8642606.4153	466552.458	3932.967	RELLENO
583	8642597.4022	466552.273	3936.436	RELLENO
584	8642578.5559	466552.087	3939.901	CARRETERA
585	8642581.5319	466551.901	3939.692	CARRETERA
586	8642578.0365	466551.716	3941.308	RELLENO
587	8642568.8211	466551.530	3946.071	RELLENO
588	8642591.9857	466551.344	3933.17	RELLENO
589	8642587.1865	466551.159	3935.947	RELLENO
590	8642563.9657	466550.973	3940.312	CARRETERA
591	8642566.9695	466550.788	3940.154	CARRETERA
592	8642561.8196	466550.602	3942.166	RELLENO
593	8642553.0547	466550.416	3946.364	RELLENO
594	8642570.3556	466550.231	3937.298	RELLENO
595	8642575.3712	466550.045	3934.234	RELLENO
596	8642549.8309	466549.859	3939.488	CARRETERA
597	8642552.1751	466549.674	3939.474	CARRETERA

598	8642549.1751	466549.488	3940.597	RELLENO
599	8642540.3756	466549.302	3945.882	RELLENO
600	8642555.2638	466549.117	3937.065	RELLENO
601	8642559.3164	466548.931	3934.114	RELLENO
602	8642531.7014	466548.745	3938.645	CARRETERA
603	8642532.7570	466548.560	3938.65	CARRETERA
604	8642531.1956	466548.374	3939.89	RELLENO
605	8642529.3619	466548.188	3946.089	RELLENO
606	8642534.5386	466548.003	3936.217	RELLENO
607	8642537.5142	466547.817	3933.21	RELLENO
608	8642512.8541	466547.631	3937.988	CARRETERA
609	8642511.9033	466547.446	3937.919	CARRETERA
610	8642513.1139	466547.260	3939.105	RELLENO
611	8642516.4773	466547.074	3945.193	RELLENO
612	8642511.2115	466546.889	3935.615	RELLENO
613	8642509.6101	466546.703	3932.619	RELLENO
614	8642509.4493	466546.332	3944.671	RELLENO
615	8642503.0320	466546.146	3937.508	CARRETERA
616	8642504.3642	466545.960	3937.669	CARRETERA
617	8642504.6093	466545.775	3938.589	RELLENO
618	8642500.9318	466545.589	3934.515	RELLENO
619	8642499.4037	466545.404	3931.777	RELLENO
620	8642494.5297	466545.218	3937.214	CARRETERA
621	8642493.6139	466545.032	3937.088	CARRETERA
622	8642494.7906	466544.847	3938.306	RELLENO
623	8642498.3409	466544.661	3943.023	RELLENO
624	8642489.6658	466544.475	3932.725	RELLENO
625	8642486.4260	466544.290	3929.697	RELLENO
626	8642475.7454	466544.104	3936.272	CARRETERA
627	8642474.6723	466543.918	3936.042	CARRETERA
628	8642474.2178	466543.733	3935.08	RELLENO
629	8642480.9797	466543.547	3942.596	RELLENO
630	8642476.1883	466543.361	3937.534	RELLENO
631	8642469.0826	466543.176	3930.848	RELLENO
632	8642456.1547	466542.990	3935.318	CARRETERA
633	8642454.8572	466542.804	3935.09	CARRETERA
634	8642456.5595	466542.619	3936.566	RELLENO
635	8642461.2146	466542.433	3941.886	RELLENO
636	8642452.3238	466542.247	3932.187	RELLENO
637	8642449.9091	466542.062	3929.746	RELLENO
638	8642437.7841	466541.876	3934.058	CARRETERA
639	8642436.5849	466541.690	3933.84	CARRETERA
640	8642438.0771	466541.505	3934.868	RELLENO

641	8642442.9934	466541.319	3939.46	RELLENO
642	8642431.0363	466541.133	3927.996	RELLENO
643	8642434.2704	466540.948	3930.608	RELLENO
644	8642419.1775	466540.762	3932.668	CARRETERA
645	8642417.6192	466540.576	3932.606	CARRETERA
646	8642426.9068	466540.391	3938.973	RELLENO
647	8642417.0158	466540.205	3931.687	RELLENO
648	8642410.0036	466540.020	3926.717	RELLENO
649	8642419.1923	466539.834	3933.187	RELLENO
650	8642400.5230	466539.648	3930.958	CARRETERA
651	8642399.2270	466539.463	3930.84	CARRETERA
652	8642396.0074	466539.277	3928.177	RELLENO
653	8642398.8179	466539.091	3929.96	RELLENO
654	8642408.0910	466538.906	3938.743	RELLENO
655	8642400.9456	466538.720	3931.943	RELLENO
656	8642382.3501	466538.534	3929.398	CARRETERA
657	8642383.9201	466538.349	3929.474	CARRETERA
658	8642391.4477	466538.163	3937.411	RELLENO
659	8642384.2086	466537.977	3930.626	RELLENO
660	8642364.5005	466537.792	3927.061	CARRETERA
661	8642363.1225	466537.606	3926.953	CARRETERA
662	8642364.6877	466537.420	3928.002	RELLENO
663	8642372.3472	466537.235	3935.46	RELLENO
664	8642345.2107	466537.049	3924.879	CARRETERA
665	8642344.4958	466536.863	3924.942	CARRETERA
666	8642345.9386	466536.678	3925.732	RELLENO
667	8642357.0638	466536.492	3934.327	RELLENO
668	8642544.1268	466536.306	3939.05	CARRETERA
669	8642325.0917	466536.121	3922.563	CARRETERA
670	8642339.6484	466535.935	3931.323	RELLENO
671	8642327.1206	466535.749	3922.807	CARRETERA
672	8642542.5654	466535.564	3940.29	RELLENO
673	8642327.5407	466535.378	3923.41	RELLENO
674	8642336.7785	466535.193	3930.726	RELLENO
675	8642316.8652	466535.007	3921.536	CARRETERA
676	8642315.0322	466534.821	3921.43	CARRETERA
677	8642326.7675	466534.636	3929.917	RELLENO
678	8642317.3846	466534.450	3922.443	RELLENO
679	8642307.2690	466534.264	3920.454	CARRETERA
680	8642308.3987	466534.079	3920.621	CARRETERA
681	8642319.0878	466533.893	3928.367	RELLENO
682	8642308.8979	466533.707	3921.505	RELLENO
683	8642301.3601	466533.522	3925.644	RELLENO

684	8642290.6810	466533.336	3918.301	CARRETERA
685	8642289.5742	466533.150	3918.172	CARRETERA
686	8642291.4878	466532.965	3919.263	RELLENO
687	8642279.8491	466532.779	3923.538	RELLENO
688	8642271.7440	466532.593	3916.389	CARRETERA
689	8642270.7123	466532.408	3916.173	CARRETERA
690	8642266.9996	466532.222	3922.439	RELLENO
691	8642253.4785	466532.036	3914.699	CARRETERA
692	8642252.5997	466531.851	3914.487	CARRETERA
693	8642272.6370	466531.665	3917.909	RELLENO
694	8642253.9856	466531.479	3915.36	RELLENO
695	8642250.7523	466531.294	3912.637	RELLENO
696	8642255.0900	466531.108	3920.373	RELLENO
697	8642234.8100	466530.922	3913.026	CARRETERA
698	8642233.1188	466530.737	3912.795	CARRETERA
699	8642236.9665	466530.551	3914.1	RELLENO
700	8642231.0322	466530.365	3910.821	RELLENO
701	8642202.473	466912.591	3910.640	BM-4
702	8642219.9722	466529.994	3912.298	CARRETERA
703	8642223.8579	466529.809	3912.499	CARRETERA
704	8642226.4428	466529.623	3913.585	RELLENO
705	8642216.9949	466529.437	3910.942	RELLENO
706	8642210.2777	466529.252	3908.804	RELLENO
707	8642237.7770	466529.066	3916.141	RELLENO
708	8642207.8837	466528.880	3911.157	CARRETERA
709	8642211.3762	466528.695	3911.366	CARRETERA
710	8642218.1499	466528.509	3913.651	RELLENO
711	8642211.5605	466528.323	3911.406	CARRETERA
712	8642212.1461	466528.138	3912.097	RELLENO
713	8642202.6645	466527.952	3909.673	RELLENO
714	8642208.5859	466527.766	3910.934	CARRETERA
715	8642203.3930	466527.581	3910.696	CARRETERA
716	8642199.8485	466527.395	3909.728	RELLENO
717	8642210.3157	466527.209	3912.523	RELLENO
718	8642199.7975	466527.024	3909.974	CARRETERA
719	8642199.7127	466526.838	3910.317	RELLENO
720	8642203.0519	466526.652	3910.218	CARRETERA
721	8642197.5303	466526.467	3909.439	CARRETERA
722	8642205.2831	466526.281	3912.441	RELLENO
723	8642197.7357	466526.095	3909.882	RELLENO
724	8642196.5458	466525.910	3909.563	CARRETERA
725	8642191.7724	466525.724	3909.148	CARRETERA
726	8642190.0618	466525.538	3909.38	CERCO

727	8642191.3440	466525.353	3910.083	CERCO
728	8642231.5778	466525.167	3907.312	CERCO
729	8642231.5795	466524.981	3908.31	CERCO
730	8642222.1455	466524.796	3907.124	CERCO
731	8642194.7697	466524.610	3908.808	CARRETERA
732	8642197.0251	466524.425	3909.681	RELLENO
733	8642191.9574	466524.239	3907.849	CARRETERA
734	8642195.0214	466524.053	3907.797	CARRETERA
735	8642195.9800	466523.868	3908.395	RELLENO
736	8642193.8186	466523.682	3906.511	CARRETERA
737	8642196.9889	466523.496	3906.482	CARRETERA
738	8642192.2974	466523.311	3906.172	RELLENO
739	8642197.7160	466523.125	3906.823	RELLENO
740	8642208.0760	466522.939	3908.663	RELLENO
741	8642186.3727	466522.754	3904.995	RELLENO
742	8642200.5825	466522.568	3905.84	CARRETERA
743	8642196.8229	466522.382	3905.865	CARRETERA
744	8642194.0322	466522.197	3905.151	RELLENO
745	8642202.0002	466522.011	3905.357	CARRETERA
746	8642197.1361	466521.825	3905.32	CARRETERA
747	8642195.8580	466521.640	3904.784	RELLENO
748	8642184.1142	466521.454	3903.45	RELLENO
749	8642190.2910	466521.268	3903.731	RELLENO
750	8642202.5072	466521.083	3903.847	CARRETERA
751	8642207.5334	466520.897	3903.815	CARRETERA
752	8642194.2310	466520.711	3903.184	RELLENO
753	8642200.0902	466520.526	3903.525	RELLENO
754	8642201.2789	466520.340	3902.988	CARRETERA
755	8642205.7562	466520.154	3902.772	CARRETERA
756	8642210.3526	466519.969	3902.727	CARRETERA
757	8642199.0831	466519.783	3902.467	CARRETERA
758	8642201.9100	466519.598	3902.328	CARRETERA
759	8642207.1103	466519.412	3902.015	CARRETERA
760	8642210.9339	466519.226	3901.86	CARRETERA
761	8642195.0216	466519.041	3902.042	CARRETERA
762	8642196.9648	466518.855	3901.706	CARRETERA
763	8642188.0127	466518.669	3901.519	CARRETERA
764	8642190.4376	466518.484	3901.703	CARRETERA
765	8642191.9293	466518.298	3902.555	RELLENO
766	8642181.4264	466518.112	3900.513	RELLENO
767	8642180.2680	466517.927	3901.464	CARRETERA
768	8642179.3012	466517.741	3901.606	CARRETERA
769	8642183.1326	466517.555	3902.164	RELLENO

770	8642172.8142	466517.370	3901.225	RELLENO
771	8642202.3540	466517.184	3901.156	CARRETERA
772	8642200.5667	466516.998	3900.977	CARRETERA
773	8642194.9188	466516.813	3899.241	RELLENO
774	8642207.9956	466516.627	3900.942	CARRETERA
775	8642206.5305	466516.441	3900.643	CARRETERA
776	8642201.1007	466516.256	3898.334	RELLENO
777	8642204.1599	466516.070	3899.502	RELLENO
778	8642214.2922	466515.884	3900.523	CARRETERA
779	8642211.5665	466515.699	3900.426	CARRETERA
780	8642208.6686	466515.513	3899.928	RELLENO
781	8642207.4373	466515.327	3898.984	RELLENO
782	8642202.2763	466515.142	3897.539	RELLENO
783	8642225.1599	466514.956	3899.476	CARRETERA
784	8642227.7218	466514.770	3899.388	CARRETERA
785	8642216.7476	466514.585	3896.761	RELLENO
786	8642223.9899	466514.399	3898.817	RELLENO
787	8642545.9084	466514.214	3936.617	RELLENO
788	8642718.2783	466514.028	3952.053	CARRETERA
789	8642713.0256	466513.842	3951.673	CARRETERA
790	8642712.4799	466513.657	3950.954	CARRETERA
791	8642712.0395	466513.471	3952.955	RELLENO
792	8642710.3028	466513.285	3953.328	RELLENO
793	8642730.2753	466513.100	3950.548	RELLENO
794	8642717.0386	466512.914	3951.257	CARRETERA
795	8642718.5485	466512.728	3951.798	RELLENO
796	8642723.5677	466512.543	3951.237	RELLENO
797	8642548.8840	466512.357	3933.61	RELLENO
798	8642522.4063	466512.171	3938.35	CARRETERA
799	8642522.7956	466511.986	3939.59	RELLENO
800	8642522.0384	466511.800	3935.917	RELLENO
801	8642719.2060	466511.614	3954.21	CARRETERA
802	8642726.0408	466511.429	3955.954	RELLENO
803	8642542.8858	466511.243	3939.045	CARRETERA
804	8642522.7808	466511.057	3938.345	CARRETERA
805	8642730.3299	466510.872	3956.297	CARRETERA

## **Anexo 11: Puntos topográficos con Estación Total**



Levantamiento topográfico de la poligonal principal para él, “mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-986, tramo: ENP JU-110-EMP.JU-987 sector Santa Magdalena = 1.970 km” (levantamiento con estación total)

N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8643283.268	466661.054	4052.288	BM-1
2	8643284.872	466664.113	4040.41	PISTA
3	8643220.019	466658.902	4036.486	PISTA
4	8643242.387	466656.639	4038.029	PISTA
5	8643261.028	466655.423	4039.186	PISTA
6	8643242.347	466660.132	4037.924	EJE
7	8643260.222	466658.738	4039.076	EJE
8	8643220.026	466662.307	4036.48	EJE
9	8643219.895	466666.134	4036.404	PISTA
10	8643242.41	466664.007	4037.775	PISTA
11	8643259.907	466662.976	4038.891	PISTA
12	8643220.459	466674.366	4036.138	RELLENO
13	8643242.724	466669.245	4037.718	RELLENO
14	8643259.139	466665.764	4038.182	RELLENO
15	8643222.588	466685.783	4033.482	RELLENO
16	8643244.664	466679.747	4035.143	RELLENO
17	8643261.119	466675.604	4035.906	RELLENO
18	8643285.64	466656.543	4040.62	PISTA
19	8643299.661	466658.566	4041.468	PISTA
20	8643313.536	466661.484	4042.302	PISTA
21	8643284.522	466664.079	4040.365	PISTA
22	8643297.769	466666.048	4041.173	PISTA
23	8643312.193	466669.089	4042.152	PISTA
24	8643313.736	466665.317	4042.302	EJE
25	8643298.176	466661.916	4041.309	EJE
26	8643284.593	466659.976	4040.482	EJE
27	8643313.153	466680.345	4040.704	CUNETAS
28	8643285.762	466667.614	4040.106	CARRETERA
29	8643284.515	466683.707	4037.634	CARRETERA
30	8643279.232	466689.972	4036.464	CARRETERA
31	8643293.041	466668.839	4040.61	CARRETERA
32	8643288.579	466685.137	4037.677	CARRETERA
33	8643281.505	466693.753	4036.553	CARRETERA
34	8643295.824	466671.513	4038.735	RELLENO
35	8643292.537	466686.475	4037.463	RELLENO
36	8643285.967	466700.076	4036.899	RELLENO
37	8643313.098	466677.446	4041.144	RELLENO
38	8643307.568	466692.848	4039.367	RELLENO

39	8643291.187	466710.423	4039.254	RELLENO
40	8643302.317	466694.457	4038.564	CANAL
41	8643296.471	466690.309	4037.809	CANAL
42	8643292.19	466686.971	4037.444	CANAL
43	8643291.901	466687.504	4036.943	CANAL
44	8643296.181	466690.748	4037.012	CANAL
45	8643302.018	466694.918	4037.982	CANAL
46	8643301.644	466695.505	4038.547	CANAL
47	8643295.924	466691.156	4037.836	CANAL
48	8643291.324	466688.036	4037.278	CANAL
49	8643291.533	466686.839	4037.113	TUBO
50	8643290.147	466686.189	4037.267	TUBO
51	8643280.837	466681.683	4036.68	TUBO
52	8643282.883	466682.694	4036.781	TUBO
53	8643280.998	466670.993	4037.083	RELLENO
54	8643277.557	466679.136	4036.014	RELLENO
55	8643283.327	466694.226	4036.856	TROCHA
56	8643273.828	466702.680	4036.117	TROCHA
57	8643258.667	466710.843	4035.514	TROCHA
58	8643260.313	466713.845	4035.368	TROCHA
59	8643275.373	466705.681	4036.127	TROCHA
60	8643288.348	466694.889	4037.162	TROCHA
61	8643299.3	466703.119	4039.082	RELLENO
62	8643279.291	466714.194	4038.412	RELLENO
63	8643262.935	466723.390	4038.297	RELLENO
64	8643255.683	466710.406	4034.921	RELLENO
65	8643251.272	466700.605	4033.287	RELLENO
66	8643251.252	466700.624	4033.323	CARRETERA
67	8643252.449	466704.455	4033.212	CARRETERA
68	8643247.455	466686.620	4034.087	RELLENO
69	8643262.294	466722.485	4037.942	RELLENO
70	8643232.383	466708.371	4031.265	CARRETERA
71	8643234.022	466712.532	4031.192	CARRETERA
72	8643238.647	466721.864	4033.977	RELLENO
73	8643227.9	466696.214	4032.108	RELLENO
74	8643214.121	466716.338	4029.468	CARRETERA
75	8643215.87	466720.191	4029.626	CARRETERA
76	8643210.989	466705.599	4029.631	RELLENO
77	8643221.141	466734.400	4033.361	RELLENO
78	8643196.688	466727.223	4028.136	CARRETERA
79	8643198.214	466730.747	4028.196	CARRETERA
80	8643190.797	466713.905	4026.843	RELLENO
81	8643209.978	466749.622	4034.346	RELLENO

82	8643195.24	466724.367	4026.749	RELLENO
83	8643198.769	466731.440	4029.022	RELLENO
84	8643180.595	466739.419	4026.24	CARRETERA
85	8643183.221	466742.942	4026.339	CARRETERA
86	8643183.997	466743.617	4026.929	RELLENO
87	8643191.251	466752.532	4029.97	RELLENO
88	8643177.349	466734.332	4024.328	RELLENO
89	8643178.967	466736.855	4025.186	RELLENO
90	8643172.952	466724.390	4023.746	RELLENO
91	8643198.675	466761.346	4033.721	RELLENO
92	8643172.979	466746.500	4025.311	CARRETERA
93	8643176.095	466749.948	4025.434	CARRETERA
94	8643176.788	466750.523	4026.208	RELLENO
95	8643168.035	466739.216	4022.858	RELLENO
96	8643193.715	466767.372	4033.53	RELLENO
97	8643171.621	466744.414	4024.201	RELLENO
98	8643162.747	466728.449	4022.531	RELLENO
99	8643184.729	466758.888	4029.098	RELLENO
100	8643166.232	466753.933	4024.174	CARRETERA
101	8643170.009	466757.345	4024.305	CARRETERA
102	8643170.585	466757.745	4025.293	RELLENO
103	8643179.523	466765.586	4028.697	RELLENO
104	8643155.544	466742.011	4020.406	RELLENO
105	8643163.679	466750.472	4022.787	RELLENO
106	8643189.773	466771.701	4032.893	RELLENO
107	8643149.992	466735.540	4020.013	RELLENO
108	8643154.217	466770.430	4022.385	CARRETERA
109	8643157.405	466773.426	4022.521	CARRETERA
110	8643158.392	466774.170	4023.466	RELLENO
111	8643171.465	466785.301	4027.29	RELLENO
112	8643143.659	466760.646	4018.323	RELLENO
113	8643152.557	466768.301	4021.172	RELLENO
114	8643136.804	466752.835	4016.596	RELLENO
115	8643182.245	466790.265	4031.566	RELLENO
116	8643140.756	466785.333	4020.495	CARRETERA
117	8643146.253	466789.926	4020.58	CARRETERA
118	8643131.585	466776.723	4016.761	RELLENO
119	8643164.425	466804.045	4026.121	RELLENO
120	8643153.507	466796.259	4023.532	RELLENO
121	8643137.594	466781.921	4018.713	RELLENO
122	8643128.11	466770.144	4015.436	RELLENO
123	8643130.614	466802.678	4018.241	CARRETERA
124	8643134.246	466805.825	4018.355	CARRETERA

125	8643135.179	466806.339	4018.94	RELLENO
126	8643152.509	466819.821	4023.811	RELLENO
127	8643129.137	466801.126	4017.553	RELLENO
128	8643118.42	466794.152	4014.589	RELLENO
129	8643119.738	466819.031	4016.203	CARRETERA
130	8643123.015	466821.957	4016.29	CARRETERA
131	8643124.115	466823.111	4016.654	RELLENO
132	8643139.893	466837.148	4022.768	RELLENO
133	8643103.732	466804.702	4012.03	RELLENO
134	8643117.468	466817.491	4015.518	RELLENO
135	8643113.63	466827.169	4015.474	CARRETERA
136	8643116.766	466830.184	4015.576	CARRETERA
137	8643118.33	466831.802	4015.983	RELLENO
138	8643134.114	466844.860	4022.138	RELLENO
139	8643095.457	466811.684	4011.283	RELLENO
140	8643110.761	466824.483	4014.761	RELLENO
141	8643106.874	466834.717	4014.86	CARRETERA
142	8643109.931	466837.859	4014.905	CARRETERA
143	8643089.448	466818.458	4010.755	RELLENO
144	8643111.522	466838.529	4015.388	RELLENO
145	8643126.368	466853.245	4021.146	RELLENO
146	8643105.981	466833.434	4014.41	RELLENO
147	8643100.692	466841.261	4014.241	CARRETERA
148	8643103.582	466844.808	4014.317	CARRETERA
149	8643085.882	466823.668	4010.479	RELLENO
150	8643104.608	466845.983	4014.78	RELLENO
151	8643116.572	466861.227	4020.111	RELLENO
152	8643099.723	466839.802	4013.688	RELLENO
153	8643093.21	466848.725	4013.544	CARRETERA
154	8643095.268	466851.730	4013.702	CARRETERA
155	8643096.047	466853.159	4014.613	RELLENO
156	8643106.088	466868.471	4019.463	RELLENO
157	8643079.24	466829.970	4009.556	RELLENO
158	8643091.838	466846.685	4012.577	RELLENO
159	8643076.652	466860.581	4012.333	CARRETERA
160	8643078.391	466863.377	4012.301	CARRETERA
161	8643078.834	466864.392	4013.136	RELLENO
162	8643089.762	466880.407	4018.438	RELLENO
163	8643065.083	466843.177	4007.723	RELLENO
164	8643075.256	466858.569	4011.359	RELLENO
165	8643068.885	466867.060	4011.664	CARRETERA
166	8643071.222	466870.184	4011.689	CARRETERA
167	8643072.135	466871.348	4012.552	RELLENO

168	8643081.82	466883.473	4017.338	RELLENO
169	8643056.311	466852.797	4007.049	RELLENO
170	8643067.596	466865.179	4010.817	RELLENO
171	8643060.56	466872.813	4010.729	CARRETERA
172	8643062.328	466876.108	4010.837	CARRETERA
173	8643062.909	466877.187	4011.685	RELLENO
174	8643073.733	466892.511	4016.887	RELLENO
175	8643059.667	466871.323	4009.821	RELLENO
176	8643049.601	466857.348	4005.732	RELLENO
177	8643042.761	466881.778	4009.603	CARRETERA
178	8643044.358	466885.398	4009.637	CARRETERA
179	8643044.749	466886.445	4010.167	RELLENO
180	8643056.222	466904.342	4014.583	RELLENO
181	8643036.113	466867.492	4004.755	RELLENO
182	8643041.53	466878.785	4008.776	RELLENO
183	8643033.092	466887.663	4008.685	CARRETERA
184	8643035.773	466891.522	4008.635	CARRETERA
185	8643037.015	466893.110	4009.513	RELLENO
186	8643055.155	466916.522	4016.434	RELLENO
187	8643032.095	466886.470	4007.98	RELLENO
188	8643026.766	466895.948	4007.652	CARRETERA
189	8643029.499	466898.034	4007.616	CARRETERA
190	8643030.339	466898.798	4008.132	RELLENO
191	8643050.031	466921.601	4016.068	RELLENO
192	8643012.016	466878.426	4001.831	RELLENO
193	8643025.206	466893.858	4006.611	RELLENO
194	8643020.87	466903.611	4006.766	CARRETERA
195	8643020.871	466903.611	4006.748	CARRETERA
196	8643023.414	466905.907	4006.878	CARRETERA
197	8643024.177	466906.950	4007.275	RELLENO
198	8643043.233	466928.310	4015.716	RELLENO
199	8643019.508	466902.074	4005.869	RELLENO
200	8643004.734	466885.892	4000.925	RELLENO
201	8643013.021	466909.639	4005.939	CARRETERA
202	8643015.363	466912.628	4006.151	CARRETERA
203	8643015.834	466913.498	4006.731	RELLENO
204	8643032.304	466937.342	4015.058	RELLENO
205	8643012.139	466908.014	4005.129	RELLENO
206	8643000.215	466890.125	3999.873	RELLENO
207	8643002.581	466896.251	4001.206	RELLENO
208	8643004.262	466914.484	4005.217	CARRETERA
209	8643006.237	466917.720	4005.359	CARRETERA
210	8643006.573	466918.588	4005.989	RELLENO

211	8643021.372	466945.279	4014.751	RELLENO
212	8643003.429	466912.790	4004.315	RELLENO
213	8642997.05	466901.693	4001.051	RELLENO
214	8642994.911	466918.994	4004.192	CARRETERA
215	8642997.167	466922.253	4004.399	CARRETERA
216	8642997.951	466923.388	4005.487	RELLENO
217	8642987.149	466907.508	3999.807	RELLENO
218	8642993.668	466916.782	4002.994	RELLENO
219	8643009.316	466941.910	4012.088	RELLENO
220	8642986.736	466924.177	4003.483	CARRETERA
221	8642988.605	466927.465	4003.524	CARRETERA
222	8642988.868	466928.239	4004.439	RELLENO
223	8643001.469	466946.558	4011.7	RELLENO
224	8642978.588	466912.227	3999.462	RELLENO
225	8642985.299	466921.287	4002.281	RELLENO
226	8642968.72	466933.738	4001.721	CARRETERA
227	8642970.79	466937.275	4001.872	CARRETERA
228	8642971.249	466938.514	4002.415	RELLENO
229	8642983.604	466960.576	4010.378	RELLENO
230	8642967.976	466932.054	4000.921	RELLENO
231	8642962.277	466923.858	3998.789	RELLENO
232	8642951.118	466943.599	4000.318	CARRETERA
233	8642953.348	466946.738	4000.23	CARRETERA
234	8642953.988	466947.962	4002.199	RELLENO
235	8642970.325	466968.452	4010.031	RELLENO
236	8642946.764	466933.614	3997.898	RELLENO
237	8642959.08	466980.127	4007.713	RELLENO
238	8642949.329	466940.671	4000.272	RELLENO
239	8642938.357	466956.321	3998.844	CARRETERA
240	8642941.168	466959.828	3999.086	CARRETERA
241	8642945.017	466987.099	4005.229	RELLENO
242	8642939.338	466965.591	4001.012	RELLENO
243	8642935.674	466951.850	3998.652	RELLENO
244	8642932.12	466961.481	3998.371	CARRETERA
245	8642934.939	466966.005	3998.646	CARRETERA
246	8642937.716	466969.205	4000.851	RELLENO
247	8642932.066	466990.784	4002.014	RELLENO
248	8642928.469	466961.617	3997.603	CARRETERA
249	8642928.196	466967.888	3997.946	CARRETERA
250	8642929.974	466973.494	3999.546	RELLENO
251	8642920.734	466988.274	3997.468	RELLENO
252	8642926.518	466960.079	3997.095	CARRETERA
253	8642923.162	466964.636	3997.297	CARRETERA

254	8642918.966	466967.332	3997.455	RELLENO
255	8642912.082	466968.313	3993.542	RELLENO
256	8642903.247	466968.219	3990.632	RELLENO
257	8642925.969	466957.240	3996.772	CARRETERA
258	8642920.891	466957.637	3996.946	CARRETERA
259	8642919.475	466957.243	3996.818	RELLENO
260	8642926.757	466957.076	3997.313	RELLENO
261	8642905.097	466955.419	3991.023	RELLENO
262	8642914.312	466955.634	3993.704	RELLENO
263	8642930.628	466948.247	3996.255	CARRETERA
264	8642926.43	466946.201	3996.266	CARRETERA
265	8642931.429	466948.402	3997.075	CARRETERA
266	8642924.992	466945.523	3995.415	CARRETERA
267	8642911.316	466940.702	3991.376	CARRETERA
268	8642936.539	466937.906	3995.69	CARRETERA
269	8642933.029	466935.609	3995.678	CARRETERA
270	8642932.041	466934.554	3994.833	RELLENO
271	8642937.145	466937.960	3996.674	RELLENO
272	8642921.043	466925.184	3991.109	RELLENO
273	8642947.866	466920.509	3994.991	CARRETERA
274	8642945.108	466918.890	3995.062	CARRETERA
275	8642943.963	466918.150	3994.24	RELLENO
276	8642948.92	466921.165	3995.584	RELLENO
277	8642930.711	466909.032	3990.23	RELLENO
278	8642959.563	466904.596	3993.841	CARRETERA
279	8642955.817	466902.774	3993.982	CARRETERA
280	8642954.65	466901.890	3993.257	RELLENO
281	8642960.272	466904.990	3994.565	RELLENO
282	8642943.004	466894.025	3989.737	RELLENO
283	8642966.957	466885.415	3992.854	CARRETERA
284	8642970.372	466887.147	3992.95	CARRETERA
285	8642970.723	466887.409	3993.204	RELLENO
286	8642965.897	466884.850	3992.243	RELLENO
287	8642955.309	466876.607	3988.967	RELLENO
288	8642978.407	466868.085	3992.328	CARRETERA
289	8642974.68	466867.040	3992.228	CARRETERA
290	8642973.063	466865.956	3991.186	RELLENO
291	8642978.835	466868.330	3992.897	RELLENO
292	8642966.301	466861.587	3989.093	RELLENO
293	8642978.452	466856.833	3992.152	CARRETERA
294	8642982.125	466859.039	3992.113	CARRETERA
295	8642982.537	466859.450	3992.868	RELLENO
296	8642977.045	466855.868	3991.293	RELLENO

297	8642971.781	466852.074	3989.427	RELLENO
298	8642986.876	466850.458	3991.917	CARRETERA
299	8642983.141	466848.623	3992.059	CARRETERA
300	8642980.868	466847.093	3990.836	RELLENO
301	8642987.393	466850.928	3993.038	RELLENO
302	8642974.952	466844.878	3988.532	RELLENO
303	8642992.869	466842.365	3991.682	CARRETERA
304	8642989.179	466840.454	3991.741	CARRETERA
305	8642993.508	466842.749	3992.486	RELLENO
306	8642987.13	466838.585	3990.609	RELLENO
307	8642980.31	466834.207	3989.029	RELLENO
308	8642996.443	466837.500	3991.568	CARRETERA
309	8642991.757	466836.055	3991.569	CARRETERA
310	8642989.477	466835.156	3990.594	RELLENO
311	8642998.109	466837.955	3992.566	RELLENO
312	8643009.12	466844.031	3995.238	RELLENO
313	8642996.809	466832.550	3991.592	CARRETERA
314	8642992.487	466832.567	3991.382	CARRETERA
315	8643016.692	466834.064	3995.134	RELLENO
316	8642998.297	466832.998	3991.753	RELLENO
317	8642990.221	466832.527	3990.674	RELLENO
318	8642995.038	466826.398	3991.578	CARRETERA
319	8642991.214	466828.856	3991.305	CARRETERA
320	8643009.762	466816.361	3994.264	RELLENO
321	8642996.308	466825.381	3991.969	RELLENO
322	8642989.757	466829.733	3990.638	RELLENO
323	8642990.731	466821.622	3991.211	CARRETERA
324	8642987.8	466825.521	3991.098	CARRETERA
325	8643003.399	466804.735	3995.774	RELLENO
326	8642991.706	466820.265	3992.004	RELLENO
327	8642986.586	466827.201	3990.543	RELLENO
328	8642980.447	466817.871	3990.21	CARRETERA
329	8642979.626	466822.406	3990.152	CARRETERA
330	8642979.595	466824.469	3990.29	RELLENO
331	8642985.178	466799.622	3995.252	RELLENO
332	8642980.649	466816.372	3991.387	RELLENO
333	8642969.535	466819.606	3989.336	CARRETERA
334	8642970.824	466824.205	3988.986	CARRETERA
335	8642963.797	466798.291	3993.45	CARRETERA
336	8642968.049	466814.931	3989.538	RELLENO
337	8642967.968	466814.309	3989.601	RELLENO
338	8642960.767	466827.773	3987.865	CARRETERA
339	8642964.448	466830.580	3987.585	CARRETERA



340	8642939.728	466809.792	3988.382	RELLENO
341	8642957.506	466826.008	3988.039	RELLENO
342	8642967.305	466832.969	3987.672	RELLENO
343	8642954.533	466823.852	3986.781	RELLENO
344	8642960.543	466839.532	3986.102	CARRETERA
345	8642957.028	466837.637	3986.246	CARRETERA
346	8642963.148	466841.898	3986.214	RELLENO
347	8642953.936	466836.408	3985.129	RELLENO
348	8642937.611	466827.813	3983.899	RELLENO
349	8642955.216	466847.876	3984.982	CARRETERA
350	8642952.368	466844.773	3984.947	CARRETERA
351	8642956.566	466849.601	3985.884	RELLENO
352	8642951.131	466842.900	3984.168	RELLENO
353	8642941.515	466832.897	3984.017	RELLENO
354	8642935.64	466854.787	3983.15	CARRETERA
355	8642937.743	466858.067	3983.184	CARRETERA
356	8642938.259	466859.247	3983.967	RELLENO
357	8642934.258	466852.829	3982.037	RELLENO
358	8642925.691	466836.916	3981.025	RELLENO
359	8642919.236	466867.001	3981.639	CARRETERA
360	8642921.203	466870.029	3981.72	CARRETERA
361	8642922.037	466871.095	3982.483	RELLENO
362	8642918.268	466865.783	3980.905	RELLENO
363	8642911.538	466846.514	3977.251	RELLENO
364	8642903.51	466879.349	3980.506	CARRETERA
365	8642905.372	466882.343	3980.665	CARRETERA
366	8642906.08	466883.422	3981.289	RELLENO
367	8642901.853	466877.293	3979.405	RELLENO
368	8642893.162	466854.601	3974.887	RELLENO
369	8642887.156	466891.898	3979.31	CARRETERA
370	8642890.249	466895.260	3979.309	CARRETERA
371	8642891.13	466896.236	3980.249	RELLENO
372	8642886.021	466890.276	3978.419	RELLENO
373	8642872.494	466871.056	3973.476	RELLENO
374	8642879.563	466901.011	3978.999	CARRETERA
375	8642883.665	466903.836	3978.824	CARRETERA
376	8642884.852	466904.686	3979.653	RELLENO
377	8642878.11	466899.761	3978.163	RELLENO
378	8642864.876	466891.084	3974.481	RELLENO
379	8642875.877	466909.643	3978.43	CARRETERA
380	8642879.958	466911.564	3978.385	CARRETERA
381	8642880.991	466912.221	3979.26	RELLENO
382	8642872.902	466907.714	3976.646	RELLENO

383	8642859.467	466903.088	3973.319	RELLENO
384	8642870.04	466929.306	3976.876	CARRETERA
385	8642873.221	466930.393	3976.898	CARRETERA
386	8642874.785	466931.147	3978.075	RELLENO
387	8642867.539	466928.045	3975.122	RELLENO
388	8642852.125	466923.052	3971.465	RELLENO
389	8642866.76	466938.459	3975.83	CARRETERA
390	8642848.426	466934.899	3970.707	RELLENO
391	8642870.128	466939.926	3975.873	CARRETERA
392	8642873.537	466941.113	3977.737	RELLENO
393	8642864.424	466937.565	3974.6	RELLENO
394	8642843.793	466948.277	3970.018	RELLENO
395	8642862.025	466948.444	3974.49	CARRETERA
396	8642865.477	466950.429	3974.658	CARRETERA
397	8642869.84	466952.674	3976.76	RELLENO
398	8642858.734	466946.469	3972.827	RELLENO
399	8642845.193	466944.109	3970.122	RELLENO
400	8642853.078	466964.581	3972.411	CARRETERA
401	8642856.164	466966.429	3972.322	CARRETERA
402	8642858.295	466968.457	3973.946	RELLENO
403	8642848.823	466962.654	3970.236	RELLENO
404	8642840.389	466958.154	3967.3	RELLENO
405	8642844.585	466984.676	3970.007	CARRETERA
406	8642841.816	466982.369	3969.839	CARRETERA
407	8642855.839	466992.245	3976.119	RELLENO
408	8642840.843	466980.818	3968.714	RELLENO
409	8642832.148	466974.917	3965.597	RELLENO
410	8642846.302	466986.061	3971.64	RELLENO
411	8642828.412	466996.357	3967.899	CARRETERA
412	8642830.61	466998.495	3967.899	CARRETERA
413	8642831.931	466999.896	3969.21	RELLENO
414	8642844.043	467010.875	3975.803	RELLENO
415	8642826.782	466995.083	3966.863	RELLENO
416	8642818.924	466988.104	3963.657	RELLENO
417	8642814.171	467010.527	3965.767	CARRETERA
418	8642817.121	467013.475	3965.7	CARRETERA
419	8642817.886	467014.884	3966.802	RELLENO
420	8642827.776	467025.619	3973.532	RELLENO
421	8642803.409	466998.796	3961.634	RELLENO
422	8642812.828	467008.557	3964.714	RELLENO
423	8642797.917	467022.702	3963.474	CARRETERA
424	8642800.349	467025.740	3963.51	CARRETERA
425	8642801.103	467027.801	3964.807	RELLENO

426	8642808.967	467039.006	3972.679	RELLENO
427	8642785.757	467010.957	3959.048	RELLENO
428	8642796.124	467019.851	3961.805	RELLENO
429	8642781.306	467031.663	3961.786	CARRETERA
430	8642783.303	467035.047	3961.886	CARRETERA
431	8642784.084	467038.469	3964.161	RELLENO
432	8642793.256	467049.134	3970.81	RELLENO
433	8642773.38	467019.566	3958.277	RELLENO
434	8642779.875	467029.405	3960.48	RELLENO
435	8642763.087	467042.358	3961.225	CARRETERA
436	8642765.844	467046.929	3961.256	CARRETERA
437	8642766.476	467047.760	3963.068	RELLENO
438	8642772.015	467058.038	3967.849	RELLENO
439	8642757.462	467032.542	3957.071	RELLENO
440	8642761.632	467039.700	3959.604	RELLENO
441	8642754.516	467046.975	3960.978	CARRETERA
442	8642756.849	467052.224	3961.088	CARRETERA
443	8642757.433	467053.062	3962.052	RELLENO
444	8642764.218	467064.498	3966.856	RELLENO
445	8642746.865	467037.664	3957.885	RELLENO
446	8642753.202	467044.335	3960.074	RELLENO
447	8642733.434	467056.658	3960.275	CARRETERA
448	8642734.62	467060.302	3960.276	CARRETERA
449	8642734.61	467061.675	3959.872	RELLENO
450	8642734.704	467062.097	3960.608	RELLENO
451	8642738.085	467075.930	3964.408	RELLENO
452	8642728.157	467049.588	3958.324	RELLENO
453	8642723.568	467059.998	3959.585	CARRETERA
454	8642723.614	467064.230	3959.704	CARRETERA
455	8642723.019	467079.723	3961.832	RELLENO
456	8642723.353	467066.010	3959.966	RELLENO
457	8642723.578	467065.381	3959.283	RELLENO
458	8642715.643	467056.341	3958.621	CARRETERA
459	8642712.765	467059.262	3958.669	CARRETERA
460	8642711.39	467061.383	3959.153	RELLENO
461	8642702.433	467071.357	3960.756	RELLENO
462	8642713.407	467053.061	3958.023	CARRETERA
463	8642707.722	467054.593	3957.921	CARRETERA
464	8642772.309	466924.793	3958.682	CEMENT
465	8642762.542	466906.864	3959.636	CEMENT
466	8642703.391	467056.680	3957.972	RELLENO
467	8642691.711	467063.863	3960.442	RELLENO
468	8642706.878	467049.991	3957.554	CARRETERA

469	8642713.362	467049.815	3957.488	CARRETERA
470	8642700.234	467050.216	3957.274	RELLENO
471	8642687.168	467048.544	3958.534	RELLENO
472	8642714.338	467044.563	3956.994	CARRETERA
473	8642708.238	467042.737	3957.099	CARRETERA
474	8642690.825	467037.045	3956.367	RELLENO
475	8642704.382	467041.095	3956.955	RELLENO
476	8642721.433	467036.834	3956.645	CARRETERA
477	8642718.116	467032.267	3956.458	CARRETERA
478	8642716.149	467029.909	3955.979	RELLENO
479	8642707.745	467022.519	3954.811	RELLENO
480	8642748.007	467022.011	3955.807	CARRETERA
481	8642745.233	467018.140	3955.956	CARRETERA
482	8642736.883	467008.998	3954.21	CARRETERA
483	8642743.718	467016.142	3955.574	RELLENO
484	8642757.264	467015.127	3955.632	CARRETERA
485	8642752.804	467012.465	3955.614	CARRETERA
486	8642750.61	467011.145	3954.721	RELLENO
487	8642758.37	467015.480	3956.279	RELLENO
488	8642759.588	467007.189	3955.537	CARRETERA
489	8642753.897	467006.687	3955.357	CARRETERA
490	8642750.692	467006.692	3954.254	RELLENO
491	8642760.846	467007.349	3956.345	RELLENO
492	8642759.022	467001.872	3955.43	CARRETERA
493	8642752.791	467003.368	3955.462	CARRETERA
494	8642749.552	467004.312	3953.876	RELLENO
495	8642760.06	467001.604	3956.238	RELLENO
496	8642749.008	466998.103	3955.041	CARRETERA
497	8642753.164	466994.077	3955.179	CARRETERA
498	8642755.584	466991.438	3956.219	RELLENO
499	8642746.263	467001.293	3953.515	RELLENO
500	8642764.553	466985.284	3956.87	RELLENO
501	8642746.468	466987.710	3954.787	CARRETERA
502	8642742.798	466990.052	3954.844	CARRETERA
503	8642741.081	466992.292	3954.358	RELLENO
504	8642747.191	466986.988	3955.311	RELLENO
505	8642757.636	466976.471	3955.999	RELLENO
506	8642736.092	466999.620	3951.996	RELLENO
507	8642733.708	466970.410	3952.75	CARRETERA
508	8642730.651	466972.949	3952.769	CARRETERA
509	8642718.929	466982.592	3951.285	RELLENO
510	8642746.438	466961.550	3954.537	RELLENO
511	8642722.126	466954.697	3951.886	CARRETERA

512	8642718.571	466957.200	3952.058	CARRETERA
513	8642723.628	466953.792	3952.994	RELLENO
514	8642723.642	466953.764	3953.009	RELLENO
515	8642715.516	466960.319	3951.769	RELLENO
516	8642705.34	466932.324	3949.544	E2
517	8642717.631	466928.270	3952.451	CEM
518	8642727.544	467026.229	3956.336	CARRETERA
519	8642814.628	466739.132	4009.408	AUX1
520	8642918.245	466951.360	3954.724	BM-2
521	8642711.628	466936.305	3950.153	CARRETERA
522	8642709.599	466941.702	3950.091	CARRETERA
523	8642706.967	466947.942	3950.531	RELLENO
524	8642714.674	466926.995	3949.631	RELLENO
525	8642705.692	466941.173	3949.39	CARRETERA
526	8642704.868	466935.505	3949.532	CARRETERA
527	8642702.382	466930.523	3948.705	RELLENO
528	8642707.184	466945.651	3950.603	RELLENO
529	8642698.849	466923.834	3945.213	RELLENO
530	8642698.078	466939.957	3948.666	CARRETERA
531	8642701.91	466944.135	3948.609	CARRETERA
532	8642705.427	466948.207	3949.987	RELLENO
533	8642693.419	466933.473	3944.82	RELLENO
534	8642690.509	466928.922	3944.068	RELLENO
535	8642693.144	466949.275	3947.68	CARRETERA
536	8642697.51	466951.575	3947.595	CARRETERA
537	8642703.263	466955.820	3948.921	RELLENO
538	8642683.467	466944.662	3944.837	RELLENO
539	8642683.892	466965.893	3945.602	CARRETERA
540	8642687.366	466969.120	3945.614	CARRETERA
541	8642688.875	466970.192	3946.487	RELLENO
542	8642695.076	466974.674	3947.854	RELLENO
543	8642677.243	466940.903	3942.823	RELLENO
544	8642703.946	466956.833	3949.074	RELLENO
545	8642691.473	466947.825	3946.901	RELLENO
546	8642676.77	466955.131	3943.271	RELLENO
547	8642683.92	466960.005	3945.241	RELLENO
548	8642676.707	466969.556	3944.769	CARRETERA
549	8642677.958	466974.586	3944.755	CARRETERA
550	8642674.298	466959.029	3943.396	RELLENO
551	8642678.47	466975.755	3945.318	RELLENO
552	8642685.25	466988.203	3947.909	RELLENO
553	8642675.83	466967.827	3944.027	RELLENO
554	8642668.371	466967.424	3943.991	CARRETERA

555	8642665.479	466971.879	3943.924	CARRETERA
556	8642664.577	466973.028	3944.346	RELLENO
557	8642669.285	466965.524	3943.414	RELLENO
558	8642656.162	466983.770	3945.927	RELLENO
559	8642673.619	466954.329	3942.937	RELLENO
560	8642660.242	466962.530	3943.204	CARRETERA
561	8642657.773	466967.280	3943.262	CARRETERA
562	8642657.516	466967.839	3942.583	RELLENO
563	8642657.194	466968.149	3943.641	RELLENO
564	8642649.786	466978.056	3944.369	RELLENO
565	8642660.422	466959.691	3943.127	RELLENO
566	8642663.143	466947.002	3941.588	RELLENO
567	8642647.744	466954.298	3941.98	CARRETERA
568	8642645.392	466957.673	3941.945	CARRETERA
569	8642644.736	466958.517	3941.408	RELLENO
570	8642644.549	466959.063	3942.008	RELLENO
571	8642638.256	466967.200	3942.304	RELLENO
572	8642650.541	466948.798	3940.884	RELLENO
573	8642653.901	466941.335	3941.146	RELLENO
574	8642635.294	466946.205	3940.851	CARRETERA
575	8642633.345	466949.503	3940.96	CARRETERA
576	8642632.94	466949.975	3940.353	RELLENO
577	8642632.521	466950.529	3941.428	RELLENO
578	8642621.268	466963.346	3942.712	RELLENO
579	8642637.877	466944.085	3939.662	RELLENO
580	8642641.842	466934.518	3938.661	RELLENO
581	8642620.796	466933.095	3939.548	CARRETERA
582	8642618.556	466936.046	3939.753	CARRETERA
583	8642617.829	466936.582	3939.463	RELLENO
584	8642617.199	466936.966	3940.558	RELLENO
585	8642606.612	466946.173	3944.375	RELLENO
586	8642623.057	466932.126	3938.7	RELLENO
587	8642628.795	466922.518	3936.494	RELLENO
588	8642632.202	466922.735	3936.419	CAMARA
589	8642633.988	466922.656	3936.414	CAMARA
590	8642633.924	466919.767	3936.346	CAMARA
591	8642632.05	466919.781	3936.346	CAMARA
592	8642610.083	466918.306	3938.37	BADEN
593	8642607.525	466920.662	3938.539	BADEN
594	8642609.18	466917.234	3938.279	BADEN
595	8642606.62	466919.517	3938.374	BADEN
596	8642608.314	466916.059	3938.395	BADEN
597	8642605.716	466918.335	3938.546	BADEN

598	8642605.83	466919.944	3939.438	RELLENO
599	8642596.363	466926.781	3943.867	RELLENO
600	8642613.158	466913.907	3936.209	RELLENO
601	8642619.331	466906.456	3933.534	RELLENO
602	8642592.088	466905.549	3939.021	CARRETERA
603	8642594.728	466902.878	3938.876	CARRETERA
604	8642591.168	466906.019	3940.06	RELLENO
605	8642581.086	466913.058	3944.834	RELLENO
606	8642606.404	466893.944	3932.967	RELLENO
607	8642597.391	466899.408	3936.436	RELLENO
608	8642578.545	466891.417	3939.901	CARRETERA
609	8642581.521	466889.748	3939.692	CARRETERA
610	8642578.025	466892.881	3941.308	RELLENO
611	8642568.81	466898.377	3946.071	RELLENO
612	8642591.974	466881.900	3933.17	RELLENO
613	8642587.175	466885.503	3935.947	RELLENO
614	8642563.954	466877.457	3940.312	CARRETERA
615	8642566.958	466875.055	3940.154	CARRETERA
616	8642561.808	466878.491	3942.166	RELLENO
617	8642553.043	466884.278	3946.364	RELLENO
618	8642570.344	466871.600	3937.298	RELLENO
619	8642575.36	466866.784	3934.234	RELLENO
620	8642549.82	466864.552	3939.488	CARRETERA
621	8642552.164	466861.874	3939.474	CARRETERA
622	8642549.164	466865.346	3940.597	RELLENO
623	8642540.364	466877.337	3945.882	RELLENO
624	8642555.253	466858.582	3937.065	RELLENO
625	8642559.305	466852.236	3934.114	RELLENO
626	8642531.69	466857.541	3938.645	CARRETERA
627	8642532.746	466853.971	3938.65	CARRETERA
628	8642531.184	466858.838	3939.89	RELLENO
629	8642529.351	466874.508	3946.089	RELLENO
630	8642534.527	466848.554	3936.217	RELLENO
631	8642537.503	466840.073	3933.21	RELLENO
632	8642512.843	466860.379	3937.988	CARRETERA
633	8642511.892	466857.018	3937.919	CARRETERA
634	8642513.103	466861.392	3939.105	RELLENO
635	8642516.466	466873.629	3945.193	RELLENO
636	8642511.2	466852.899	3935.615	RELLENO
637	8642509.599	466846.539	3932.619	RELLENO
638	8642511.575	466866.190	3954.724	BM-3
639	8642509.438	466876.302	3944.671	RELLENO
640	8642503.021	466859.991	3937.508	CARRETERA

641	8642504.353	466863.538	3937.669	CARRETERA
642	8642504.598	466864.207	3938.589	RELLENO
643	8642500.921	466854.674	3934.515	RELLENO
644	8642499.392	466849.710	3931.777	RELLENO
645	8642494.518	466866.859	3937.214	CARRETERA
646	8642493.603	466863.478	3937.088	CARRETERA
647	8642494.779	466867.544	3938.306	RELLENO
648	8642498.33	466877.845	3943.023	RELLENO
649	8642489.655	466857.428	3932.725	RELLENO
650	8642486.415	466851.046	3929.697	RELLENO
651	8642475.734	466873.317	3936.272	CARRETERA
652	8642474.661	466870.374	3936.042	CARRETERA
653	8642474.207	466868.763	3935.08	RELLENO
654	8642480.968	466884.890	3942.596	RELLENO
655	8642476.177	466874.268	3937.534	RELLENO
656	8642469.071	466860.288	3930.848	RELLENO
657	8642456.143	466880.812	3935.318	CARRETERA
658	8642454.846	466877.592	3935.09	CARRETERA
659	8642456.548	466882.408	3936.566	RELLENO
660	8642461.203	466893.272	3941.886	RELLENO
661	8642452.313	466872.962	3932.187	RELLENO
662	8642449.898	466866.838	3929.746	RELLENO
663	8642437.773	466887.406	3934.058	CARRETERA
664	8642436.574	466883.788	3933.84	CARRETERA
665	8642438.066	466887.948	3934.868	RELLENO
666	8642442.982	466898.508	3939.46	RELLENO
667	8642431.025	466870.911	3927.996	RELLENO
668	8642434.259	466877.215	3930.608	RELLENO
669	8642419.166	466894.835	3932.668	CARRETERA
670	8642417.608	466890.887	3932.606	CARRETERA
671	8642426.896	466906.746	3938.973	RELLENO
672	8642417.005	466889.727	3931.687	RELLENO
673	8642409.992	466878.692	3926.717	RELLENO
674	8642419.181	466895.330	3933.187	RELLENO
675	8642400.512	466902.098	3930.958	CARRETERA
676	8642399.216	466898.134	3930.84	CARRETERA
677	8642395.996	466892.623	3928.177	RELLENO
678	8642398.807	466896.804	3929.96	RELLENO
679	8642408.08	466918.118	3938.743	RELLENO
680	8642400.934	466902.860	3931.943	RELLENO
681	8642382.339	466905.017	3929.398	CARRETERA
682	8642383.909	466908.519	3929.474	CARRETERA
683	8642391.436	466925.032	3937.411	RELLENO



684	8642384.197	466909.507	3930.626	RELLENO
685	8642385.129	466901.055	3927.795	CERCO
686	8642384.881	466896.581	3925.598	CERCO
687	8642364.489	466917.044	3927.061	CARRETERA
688	8642363.111	466914.044	3926.953	CARRETERA
689	8642364.676	466917.517	3928.002	RELLENO
690	8642372.336	466931.708	3935.46	RELLENO
691	8642362.51	466912.153	3925.616	CERCO
692	8642345.199	466924.950	3924.879	CARRETERA
693	8642344.485	466922.045	3924.942	CARRETERA
694	8642344.633	466920.597	3924.241	CERCO
695	8642345.927	466926.314	3925.732	RELLENO
696	8642357.053	466945.035	3934.327	RELLENO
697	8642544.116	466856.693	3939.05	CARRETERA
698	8642325.08	466930.994	3922.563	CARRETERA
699	8642339.637	466953.532	3931.323	RELLENO
700	8642327.109	466934.262	3922.807	CARRETERA
701	8642542.554	466861.560	3940.29	RELLENO
702	8642327.529	466935.191	3923.41	RELLENO
703	8642322.485	466931.370	3921.761	CERCO
704	8642336.767	466952.605	3930.726	RELLENO
705	8642316.854	466939.098	3921.536	CARRETERA
706	8642315.021	466936.287	3921.43	CARRETERA
707	8642326.756	466957.957	3929.917	RELLENO
708	8642317.373	466940.793	3922.443	RELLENO
709	8642313.371	466935.892	3920.506	CERCO
710	8642307.258	466939.880	3920.454	CARRETERA
711	8642308.387	466942.787	3920.621	CARRETERA
712	8642319.077	466960.062	3928.367	RELLENO
713	8642308.887	466944.126	3921.505	RELLENO
714	8642304.642	466940.040	3920.01	CERCO
715	8642301.349	466968.905	3925.644	RELLENO
716	8642290.67	466950.591	3918.301	CARRETERA
717	8642289.563	466946.911	3918.172	CARRETERA
718	8642289.736	466944.210	3917.045	CERCO
719	8642291.477	466952.457	3919.263	RELLENO
720	8642279.838	466978.968	3923.538	RELLENO
721	8642271.733	466957.576	3916.389	CARRETERA
722	8642270.701	466954.054	3916.173	CARRETERA
723	8642273.691	466950.230	3915.16	CERCO
724	8642266.988	466986.762	3922.439	RELLENO
725	8642253.467	466963.684	3914.699	CARRETERA
726	8642252.588	466960.094	3914.487	CARRETERA

727	8642272.626	466961.049	3917.909	RELLENO
728	8642253.974	466964.930	3915.36	RELLENO
729	8642250.741	466954.531	3912.637	RELLENO
730	8642251.371	466947.822	3910.201	CERCO
731	8642255.079	466992.784	3920.373	RELLENO
732	8642234.799	466971.480	3913.026	CARRETERA
733	8642233.108	466967.730	3912.795	CARRETERA
734	8642236.955	466974.669	3914.1	RELLENO
735	8642244.964	466995.696	3918.253	CERCO
736	8642231.021	466961.153	3910.821	RELLENO
737	8642202.473	466912.591	3910.64	BM-4
738	8642219.961	466981.943	3912.298	CARRETERA
739	8642268.869	467009.095	3925.018	CERCO
740	8642223.847	466983.609	3912.499	CARRETERA
741	8642226.432	466984.410	3913.585	RELLENO
742	8642216.984	466980.080	3910.942	RELLENO
743	8642210.266	466979.292	3908.804	RELLENO
744	8642205.836	466978.967	3907.319	CERCO
745	8642244.836	466995.570	3918.211	CERCO
746	8642198.005	466994.964	3906.7	CERCO
747	8642237.766	466991.127	3916.141	RELLENO
748	8642207.872	467024.325	3911.157	CARRETERA
749	8642211.365	467026.360	3911.366	CARRETERA
750	8642218.139	467029.257	3913.651	RELLENO
751	8642211.549	467026.265	3911.406	CARRETERA
752	8642212.135	467026.561	3912.097	RELLENO
753	8642202.653	467021.232	3909.673	RELLENO
754	8642208.575	467035.021	3910.934	CARRETERA
755	8642203.382	467031.405	3910.696	CARRETERA
756	8642199.837	467029.392	3909.728	RELLENO
757	8642210.304	467036.020	3912.523	RELLENO
758	8642211.589	467040.445	3913.04	CERCO
759	8642199.786	467035.000	3909.974	CARRETERA
760	8642199.701	467033.331	3910.317	RELLENO
761	8642203.041	467040.284	3910.218	CARRETERA
762	8642197.519	467034.688	3909.439	CARRETERA
763	8642205.272	467043.076	3912.441	RELLENO
764	8642197.724	467032.996	3909.882	RELLENO
765	8642196.535	467042.549	3909.563	CARRETERA
766	8642200.89	467046.754	3912.123	CERCO
767	8642191.761	467037.312	3909.148	CARRETERA
768	8642190.051	467037.789	3909.38	CERCO
769	8642191.333	467047.809	3910.083	CERCO

770	8642231.567	466951.802	3907.312	CERCO
771	8642231.568	466951.803	3908.31	CERCO
772	8642222.134	466954.100	3907.124	CERCO
773	8642194.758	467031.293	3908.808	CARRETERA
774	8642197.014	467033.358	3909.681	RELLENO
775	8642190.01	467033.517	3908.848	CERCO
776	8642191.946	467021.232	3907.849	CARRETERA
777	8642195.01	467021.664	3907.797	CARRETERA
778	8642191.327	467020.109	3907.711	CERCO
779	8642195.969	467021.475	3908.395	RELLENO
780	8642193.807	466997.164	3906.511	CARRETERA
781	8642196.978	466997.375	3906.482	CARRETERA
782	8642192.286	466996.975	3906.172	RELLENO
783	8642197.705	466997.575	3906.823	RELLENO
784	8642183.081	467024.952	3905.493	CERCO
785	8642208.065	466982.148	3908.663	RELLENO
786	8642186.361	466998.397	3904.995	RELLENO
787	8642200.571	466971.445	3905.84	CARRETERA
788	8642196.812	466970.658	3905.865	CARRETERA
789	8642201.392	466973.371	3906.381	CERCO
790	8642194.021	466970.193	3905.151	RELLENO
791	8642201.989	466961.160	3905.357	CARRETERA
792	8642197.125	466960.158	3905.32	CARRETERA
793	8642195.847	466959.861	3904.784	RELLENO
794	8642184.103	466967.614	3903.45	RELLENO
795	8642202.903	466961.197	3905.91	CERCO
796	8642190.28	466957.833	3903.731	RELLENO
797	8642202.496	466941.195	3903.847	CARRETERA
798	8642207.522	466942.290	3903.815	CARRETERA
799	8642194.22	466940.023	3903.184	RELLENO
800	8642200.079	466940.554	3903.525	RELLENO
801	8642208.654	466942.665	3904.108	CERCO
802	8642201.268	466934.094	3902.988	CARRETERA
803	8642205.745	466931.412	3902.772	CARRETERA
804	8642210.341	466931.613	3902.727	CARRETERA
805	8642211.033	466930.428	3902.753	CERCO
806	8642199.072	466931.489	3902.467	CARRETERA
807	8642201.899	466927.824	3902.328	CARRETERA
808	8642207.099	466924.330	3902.015	CARRETERA
809	8642210.923	466924.537	3901.86	CARRETERA
810	8642195.01	466929.766	3902.042	CARRETERA
811	8642196.954	466925.163	3901.706	CARRETERA
812	8642188.001	466924.670	3901.519	CARRETERA

813	8642190.426	466929.692	3901.703	CARRETERA
814	8642191.918	466934.757	3902.555	RELLENO
815	8642181.415	466914.054	3900.513	RELLENO
816	8642180.257	466934.396	3901.464	CARRETERA
817	8642179.29	466930.598	3901.606	CARRETERA
818	8642183.121	466938.521	3902.164	RELLENO
819	8642172.803	466921.259	3901.225	RELLENO
820	8642202.343	466921.075	3901.156	CARRETERA
821	8642200.555	466916.846	3900.977	CARRETERA
822	8642194.908	466902.872	3899.241	RELLENO
823	8642207.984	466917.102	3900.942	CARRETERA
824	8642206.519	466912.765	3900.643	CARRETERA
825	8642201.089	466900.583	3898.334	RELLENO
826	8642204.149	466908.849	3899.502	RELLENO
827	8642214.281	466912.939	3900.523	CARRETERA
828	8642211.555	466909.577	3900.426	CARRETERA
829	8642208.657	466905.776	3899.928	RELLENO
830	8642207.426	466904.255	3898.984	RELLENO
831	8642202.265	466895.096	3897.539	RELLENO
832	8642225.149	466898.746	3899.476	CARRETERA
833	8642227.711	466902.275	3899.388	CARRETERA
834	8642216.736	466887.652	3896.761	RELLENO
835	8642223.979	466897.708	3898.817	RELLENO
836	8642213.656	466915.503	3901.175	CERCO
837	8642226.224	466904.354	3900.188	CERCO
838	8642186.905	466952.408	3902.337	RESERBORIO
839	8642188.751	466955.386	3902.489	RESERB
840	8642183.822	466954.418	3902.251	RESERB
841	8642188.75	466955.385	3902.51	RESERB
842	8642185.9	466957.292	3902.229	RESERB
843	8642184.295	466955.232	3902.238	RESERB
844	8642183.343	466955.917	3902.174	RESERB
845	8642185.388	466956.551	3902.218	RESERB
846	8642184.435	466957.282	3902.262	RESERB
847	8642545.897	466851.277	3936.617	RELLENO
848	8642718.267	466959.703	3952.053	CARRETERA
849	8642713.014	466959.920	3951.673	CARRETERA
850	8642712.469	466969.768	3950.954	CARRETERA
851	8642712.028	466959.962	3952.955	RELLENO
852	8642710.292	466969.815	3953.328	RELLENO
853	8642730.264	466956.015	3950.548	RELLENO
854	8642705.932	466965.097	3955.013	CEMEN
855	8642717.027	466969.770	3951.257	CARRETERA

856	8642718.537	466969.577	3951.798	RELLENO
857	8642723.556	466968.567	3951.237	RELLENO
858	8642548.873	466842.795	3933.61	RELLENO
859	8642522.395	466853.530	3938.35	CARRETERA
860	8642522.784	466859.184	3939.59	RELLENO
861	8642522.027	466847.839	3935.917	RELLENO
862	8642719.195	467017.087	3954.21	CARRETERA
863	8642726.03	467024.232	3955.954	RELLENO
864	8642542.875	466860.777	3939.045	CARRETERA
865	8642522.77	466857.791	3938.345	CARRETERA
866	8642730.319	467030.100	3956.297	CARRETERA