

**“ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DE LA VÍA
SAN ANTONIO – SAN MIGUEL, EN LOS
CANTONES GUAYAQUIL Y PLAYAS, DE LA
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

INFORME DE TOPOGRAFÍA



Marco Apunte Ordóñez
Ingeniero Civil - Consultor



INDICE

1	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2
1.1.	Ubicación del proyecto	2
1.2.	Descripción de la vía	3
1.3.	Condiciones existentes	4
2	FASE PRELIMINAR.....	4
2.1.	Trabajos de Campo	4
2.1.1.	COLOCACIÓN DE PUNTOS GPS	4
2.1.2.	RED REGME DEL ECUADOR	4
2.1.3.	SISTEMA DE COORDENADAS.....	5
3	OBSERVACIONES GNSS EN MODO ESTÁTICO	5
4	POST-PROCESO DE PUNTOS DE CONTROL GPS	6
5	FACTOR DE ESCALA	10
6	POLÍGONO BASE.....	29
7	NIVELACIÓN GEOMÉTRICA DEL POLÍGONO	32
8	LEVANTAMIENTO FAJA TOPOGRÁFICA.....	35
9	LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO RÍO KM 7+500	35
10	DIBUJO FRANJA TOPOGRÁFICA DE LA VÍA Y DEL RÍO	36



1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Ubicación del proyecto

El Proyecto se encuentra ubicado en el sector noreste del Cantón Playas y al suroeste del Cantón.

Guayaquil, provincia del Guayas, como se indica en la el Gráfico N°1

El proyecto se halla entre las coordenadas UTM siguientes:

Cuadro No. 1: Coordenadas de la vía (WGS84 Zona 17N)

PUNTO O ABSCISA	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
0+000	9719967.050	568018.744	568018.744	INICIO PROYECTO, SECTOR SAN ANTONIO
GPS 1 SA-SM	9719918.659	568052.708	43.530	PUNTO DE CONTROL GPS 1 EN SAN ANTONIO
7+560	9718113.772	574810.173	7.974	FIN PROYECTO, SALIDA PUENTE SAN MIGUEL
GPS 18 SA-SM	9718137.553	574761.359	12,460	PUNTO DE CONTROL GPS 18 EN SAN MIGUEL

ELABORACIÓN PROPIA DEL CONSULTOR

FIGURA No. 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO



1.2. Descripción de la vía

A continuación, se presenta un resumen de las condiciones actuales de la vía.

El Proyecto inicia en el sector de San Antonio, a unos 15 Km del Cantón Playas con dirección sur-este hacia la población de Progreso. Esta vía que enlaza a las poblaciones de San Antonio y San Miguel, tiene una longitud aproximada de 7,50 Km y se desarrolla por un camino de condiciones regulares, tiene un ancho de calzada aproximado de 11 m. Un tramo inicial de vía de aproximadamente 3 Km esta lastrado

y un tramo final de aproximadamente 4,5 Km está lastrada con una superficie de material bituminoso, colocado para evitar el polvo del camino.

Esta vía tiene alineaciones buenas, con tangentes largas y curvas con radios amplios en su mayoría. Se desarrolla con pendientes relativamente bajas ya que es un terreno de topografía llano.

En el Km 7 aproximadamente se cruza a la población de San Miguel, en una longitud aproximada de unos 700 m., hasta el cruce de un puente existente de una longitud aproximada de 45 m. este puente tiene el tablero bastante destruido, por lo que se ve a simple vista la armadura de la losa.



En este puente es necesario hacerle una revisión de la estructura para ver si todavía es posible su recuperación, caso contrario será necesario el estudio de un nuevo puente, posiblemente paralelo al existente.

1.3. Condiciones existentes

La configuración del relieve por donde atraviesa el proyecto en referencia, obedece a un terreno plano- ondulado en toda la longitud del proyecto.

El corredor de todo el trazado, aprovecha una vía existente de condiciones regulares. Al fin del Proyecto en el cruce de la población de San Miguel, la vía esta adoquinada, cuya construcción es de pocos años atrás.

Posiblemente en la ejecución del proyecto sea necesario diseñar alcantarillas nuevas en todo el trazado.

2 FASE PRELIMINAR

2.1. Trabajos de Campo

2.1.1. COLOCACIÓN DE PUNTOS GPS

De acuerdo a lo solicitado en los Términos de Referencia, se colocaron un par de Hitos GPS, con su respectiva placa de identificación, un par de Hitos cada kilómetro, por lo que fue necesario colocar 10 Hitos GPS.

A continuación, se presenta un detalle de la metodología empleada para el cálculo de coordenadas de estos puntos de control GPS.

2.1.2. RED REGME DEL ECUADOR

Para tener un levantamiento topográfico debidamente georreferenciado es necesario realizar la toma de puntos de control con posicionamiento satelital de precisión y ajustar dichos puntos a una red geodésica para determinar la posición exacta de los puntos de control levantados en un sistema de coordenadas existente.

Para definir la metodología de toma de puntos de control es importante mencionar que dicha actividad exige analizar las alturas elipsoidales a través de tecnología GNSS y altitudes ortométricas con ondulaciones para determinar la forma y dimensiones de zonas específicas tomando en cuenta la curvatura terrestre.

Con la finalidad de ubicar al Proyecto dentro de un sistema de coordenadas georreferenciadas, se procedió a enlazar los puntos de control a una Red GNSS (Red Geodésica), Red REGME del Ecuador (WGS 84 en la proyección UTM).

Se tomaron 18 puntos con GPS de precisión doble frecuencia en modo estático definiendo un tiempo como mínimo de una hora por punto. Se ubicaron un par cada kilómetro garantizando así una georreferencia homogénea a lo largo de la zona de estudio: Con la información tomada en campo, se procedió hacer un post proceso con puntos y vectores de información satelital cerrando y enlazando a la Red Regme



del IGM del Ecuador, tomando como información los puntos de Salinas y de Guayaquil.

A continuación, se entregan los cálculos obtenidos y reportes con especificación de precisiones alcanzados a lo largo del proceso de cierre de la Red GNSS.

2.1.3. SISTEMA DE COORDENADAS

El cilindro Transverso de Mercator (TM) pasa a una altura media del proyecto de manera que la diferencia entre las distancias horizontal del terreno y su proyectada están en tolerancia, de esa manera los planos representan la realidad métrica del proyecto, es decir el plano TM es un Plano Topográfico Local al cual llamamos LTM.

En el Sistema Geodésico WGS84, se adopta como Datum Horizontal el elipsoide de referencia global, el GRS80, cuyos parámetros geométricos son:

- $a = 6378137.000$ m, semieje mayor
- $f = 1/198.257222101$, achatamiento

Estos parámetros geométricos corresponden al Datum WGS84 del Sistema Satelital de Navegación Global (GNSS).

Para determinar el factor de escala se toma la altura elipsoidal (H_o) media para el proyecto:

- Factor de escala $K_o = (1 + H_o/a)$

El origen para la proyección LTM es:

- Meridiano central $= \lambda_o$, Oeste
- Paralelo central $= \phi_o$, Sur o Norte
- Falso este $E_o =$ Calculado para (ϕ_o, λ_o, H_o) en el Sistema UTM
- Falso norte $N_o =$ Calculado para (ϕ_o, λ_o, H_o) en el Sistema UTM

Con este Sistema de coordenadas LTM cuyo origen es ahora el centro del Proyecto, se logra reducir al mínimo las deformaciones cartográficas (anamorfismo), así como la convergencia de meridianos que afecta la dirección de partida en cada punto terrestre.

3 OBSERVACIONES GNSS EN MODO ESTÁTICO

- Planificar los tiempos de observación, visibilidad y número de satélites.
- Tiempo de recepción $= 30 + 2 \times L$ (minutos), para longitudes (L) de líneas base en kilómetros.
- Intervalo de recepción $= 1$ segundos.
- Factores PDOP ≤ 3 .
- Enmascaramiento $\geq 10^\circ$
- Numero de satélites ≥ 8
- Enlace a la Red Geodésica del IGM.

4 POST-PROCESO DE PUNTOS DE CONTROL GPS

Para el post-proceso de los 18 puntos de control GPS posicionados en el Proyecto, enlazamos los puntos tomados en campo a la Red REGME de monitoreo continua del

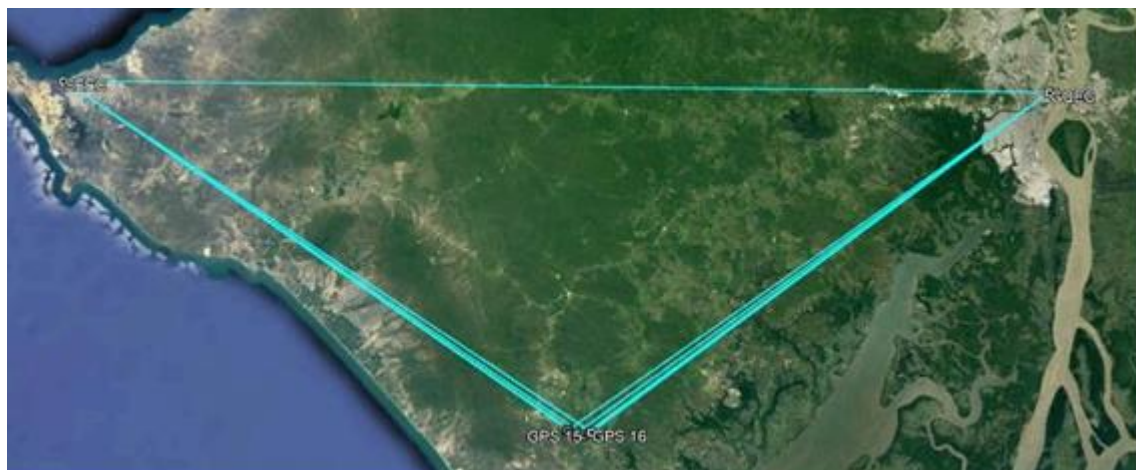


IGM del Ecuador, la misma que posee una Red de estaciones GNSS densificadas a lo largo del País con información satelital continua y actualizada a un marco geodésico de referencia mundial (WGS84). Se enlazó a los puntos de control REGME ubicados en Salinas y Guayaquil.

En la imagen se detalla las bases densificadas a lo largo del país que nos ofrece la Red REGME del IGM.

Se ha determinado usar dos bases de la Red REGME para cerrar con mayor

precisión formando así una mejor triangulación de vectores correspondientes a los puntos de control tomados en modo estático, se adjunta una imagen de cierre de puntos GPS con la forma vectorial en este proyecto:



Las bases usadas son las de Guayaquil (GQEC) y la de Santa Elena (SEEC), las monografías se adjuntan a continuación:



I N S T I T U T O
Geográfico Militar



Ficha de Estación Permanente - REGME

octubre-2020

Situación:

Código.....: **GQEC**

Nombre.....: **Guayaquil**

Código IERS:

Instalación.....: 13-sep-2020

Cantón: Guayaquil

Provincia: Guayas

Localización.: Terraza de las oficinas de Interagua Planta Progreso.

Construcción: Pilar de concreto de 1.5 m de altura. Sobre esta se ubica el centrado forzoso (CF-IGM-v2) en el cual se encuentra la antena.

Coordenadas ITRF2008:

Latitud.....: 2° 10' 02.5873" S X.....: 1120058.127 m.

Longitud.....: 79° 52' 43.2367" W Y.....: -6274444.466 m.

Altitud elipsoidal: 27.284 m. Z.....: -239602.095 m.

Este UTM.....: 624694.515 m. Altitud sobre el nivel medio del mar:

Norte UTM.....: 9760391.497 m.

Zona.....: 17 Sur Época de referencia: 2016.4

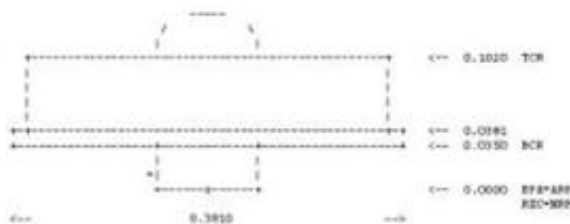
Instrumentación:

Receptor: ALLOY

Antena: TRM159900.00 SCIS Altura: 0.0000 m. (BPA)

Esquema antena

TRM159900.00



Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red REGME, pertenece a la siguiente red:

- Red SIRGAS Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas :
<http://www.sirgas.org/es/>

Datos diarios crudos a 1 segundo y rinex a 30 segundos:

<http://www.geoportaligm.gob.ec/geodesia/>

Emite correcciones diferenciales a través del Caster:

Principal: <http://regme-ip.igm.gob.ec:2101>

Backup: <http://regme-ip.espoch.ec:2101>

E-mail de contacto IGM: proceso.geodesia@geograficomilitar.gob.ec



Observaciones:

Más información de esta estación permanente:

<ftp://ftp.sirgas.org/pub/gps/DGF/station/ig>



I N S T I T U T O
Geográfico Militar



Ficha de Estación Permanente - REGME

junio-2020

Situación:

Código.....: **SEEC**
Nombre.....: **Santa Elena**
Código IERS: 42036M001
Instalación...: 09-dic-2012

Cantón: La Libertad

Provincia: Santa Elena

Localización.: Terraza del laboratorio del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Construcción: Estructura piramidal metálica de 2 m de altura. Sobre esta se ubica el centrado forzado (CF-IGM-v2) en el cual se encuentra la antena.



Coordenadas ITRF2008:

Latitud.....: 2° 13' 10.6700" S X.....: 1007568.297 m.
Longitud.....: 80° 54' 14.3695" W Y.....: -6293266.416 m.
Altitud elipsoidal: 29.723 m. Z.....: -245375.039 m.
Este UTM.....: 510675.382 m. Altitud sobre el nivel medio del mar:
Norte UTM.....: 9754662.554 m. Época de referencia: 2016.4
Zona.....: 17 Sur



Instrumentación:

Receptor: TRIMBLE NET R9
Antena: TRM59800.00 SCIS Altura: 0.0000 m. (BPA)

Esquema antena



Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red REGME, pertenece a la siguiente red:

- Red SIRGAS Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas:
<http://www.sirgas.org/es/>

Datos diarios crudos a 1 segundo y rínx a 30 segundos:
<http://www.geoportaligm.gob.ec/geodesia/>

Emite correcciones diferenciales a través del Caster:
Principal: <http://regme-ip.igm.gob.ec:2101>
Backup: <http://regme-ip.espoch.ec:2101>

E-mail de contacto IGM: proceso.geodesia@geograficomilitar.gob.ec

Coordenadas oficiales hasta el 15 de abril 2016:

ITRF94 - SIRGAS95

Latitud.....: 2° 13' 10.6786" S
Longitud.....: 80° 54' 14.3733" W
Altitud elipsoidal.....: 29.819 m.
Época de referencia.....: 1995.4



Observaciones:

Más información de esta estación permanente:
<ftp://ftp.sirgas.org/pub/gps/DGF/station/ig>

Sensor meteorológico MET4 que proporciona datos:
(PR, TD, HR) con un intervalo de 5 minutos
<http://www.geoportaligm.gob.ec/geodesia/>

ma



Es importante mencionar que la metodología de trabajo de una estación total con factor de escala de trabajo igual a uno considera a la superficie terrestre como un plano; que a diferencia de la geodesia comprende las mediciones en las cuales si se toma en cuenta la curvatura terrestre; es decir que los puntos obtenidos por método geodésico se toman en cuenta como parte de una esfera y no como un plano.

Con el afán de no distorsionar medidas y distancias planas hemos realizado dos versiones del cálculo de coordenadas de la poligonal base; uno corresponde a los datos tomados en campo con la estación total usando factor de escala uno y otra versión que corresponde al cálculo de coordenadas tomando en cuenta el factor de escala combinado y promediado, producto del cierre geodésico de los puntos de control. Al final de este Informe se presentan los dos cálculos de la poligonal base, considerando el factor de escala y sin considerar este factor de escala.

Es indispensable detallar todos los datos necesarios para unificar elementos tomados con información satelital y elementos tomados con estación total, por lo que a continuación se adjunta el listado de factores de escala de cada punto GPS tomado en modo estático:

Luego de realizados los ajustes dentro del programa se obtiene las siguientes coordenadas de los Hitos GPS en UTM:

Cuadro No.2: coordenadas obtenidas por post proceso usando la red IGM REGME

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)	Factor de escala de proyección	Factor de escala de altura	Factor de escala combinada
GPS1 SA-SM	568052.708	9719918.66	43.151	0.99965733	0.99999147	0.999648802
GPS2 SA-SM	568253.173	9719930.83	42.011	0.99965766	0.99999165	0.999649319
GPS 3	568964.354	9719438.2	34.705	0.99965887	0.99999281	0.999651681
GPS 4	568815.713	9719558.34	35.929	0.99965862	0.99999261	0.999651234
GPS 5	569649.497	9719033.87	34.529	0.99966005	0.99999284	0.999652889
GPS 6	569749.114	9719012.34	33.229	0.99966022	0.99999304	0.999653266
GPS 7	570657.22	9718675.07	29.25	0.9996618	0.99999367	0.999655473
GPS 8	570698.847	9718628.13	29.113	0.99966187	0.99999369	0.999655568
GPS 9	571494.993	9718358.54	24.771	0.99966327	0.99999438	0.999657654
GPS 10	571537.313	9718370.37	23.161	0.99966335	0.99999463	0.999657982
GPS 11	572387.189	9717999.32	19.42	0.99966486	0.99999522	0.999660088
GPS 12	572455.905	9717985.16	17.66	0.99966499	0.9999955	0.999660488
GPS 13	573299.119	9717919.03	21.147	0.99966651	0.99999495	0.99966146
GPS 14	573427.904	9717891.7	21.166	0.99966674	0.99999495	0.999661691
GPS 15	574186.41	9718254.83	17.793	0.99966813	0.99999547	0.999663601
GPS 16	574258.403	9718288.57	19.213	0.99966826	0.99999525	0.999663509
GPS 17	574636.297	9718172.22	6.869	0.99966896	0.99999719	0.999666148
GPS 18	574761.427	9718137.59	11.778	0.99966919	0.99999642	0.999665607
FACTOR DE ESCALA COMBINADO PROMEDIADO:						0.999657581



5 FACTOR DE ESCALA

El factor de escala es necesario determinarlo, al momento de trabajar con sistemas geodésicos de coordenadas, posicionamiento de puntos GPS y post procesamiento de datos geodésicos, para las lecturas de antenas GPS obtenidas en el Proyecto.

Se utilizaron conceptos de poligonal base con estación total, combinados con puntos estáticos GPS obtenidos con una red de control geodésico, después del post-proceso se determinó el Factor de escala combinado, y con este valor se procedió al cálculo de coordenadas de la poligonal base y con los GPS. Los resultados obtenidos se presentan adelante.

En las siguientes ilustraciones podemos observar las Monografías de los Hitos y puntos GPS colocados en el Proyecto.



MONOGRAFÍA GPS - 1 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 1 - SSM	FECHA: 1/8/2022
----------------------	-------------------	---------------------------	------------------------	--------------------

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LATITUD: SUR 2° 32' 1.75835"	LONGITUD: OESTE 80° 23' 16.24075"
DATUM: WGS 84	Altura Elipsoidal 54.210

COORDENADAS WG S84 17 S

NORTE: 9719918.659	ESTE: 568052.708
ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 43.528 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 1 SSM se encuentra a la entrada del proyecto al lado derecho de la vía, ubicado en la parte alta de un montículo de tierra, adyacente a la vía, identificado con un mojón de hormigón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016.

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 2 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

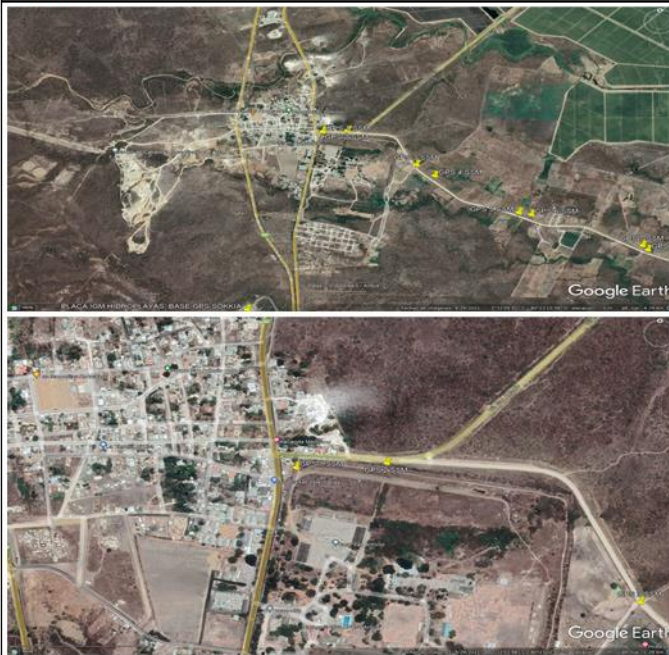
PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:
GUAYAS	PLAYAS	SAN ANTONIO

PUNTO:	FECHA:
GPS-2 - SSM	1/8/2022

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
LATITUD: SUR	LONGITUD: OESTE
2° 32' 1.35868"	80° 23' 9.74994"
DATUM:	Altura Elipsoidal
WGS 84	53.103

COORDENADAS WGS84 17 S	
NORTE:	ESTE:
9719930.833	568253.174
ZONA:	ELEVACIÓN: msnm
17 M	42.432 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 2 SSM se encuentra en la misma alineación que el GPS 1 SSM, al lado derecho de la vía, en la cima de un montículo de tierra adyacente a la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016.

MATERIALIZACIÓN:

Clavos de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 3 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 3 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 17.39181"		LONGITUD: OESTE 80° 22' 46.71254"		NORTE: 9719558.392
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 45.731		ESTE: 568815.755
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 36.567 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 3 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto, cruzando un acceso a la derecha con un portón de madera clara y cerramiento de alambre, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 4 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 4 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 13.48134"		LONGITUD: OESTE 80° 22' 51.52768"		NORTE: 9719438.283
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 46.964		ESTE: 568964.432
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 34.899 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

EL GPS 4 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto, a aprox. 192 metros del GPS 3 SSM, cerca de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 5 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 5 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 30.54904"	LONGITUD: OESTE 80° 22' 24.51995"		NORTE: 9719034.044	ESTE: 569649.589
DATUM: WGS 84	Altura Elipsoidal 45.525		ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 34.977 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

EL GPS 5 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto, cerca del kilómetro 2, en la cercanía de una caja de revisión de agua potable, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 6 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 6 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WGS84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 31.24879"		LONGITUD: OESTE 80° 22' 21.29379"		NORTE: 9719012.492
DA TUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 44.224		ESTE: 569749.202
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 33.694 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 6 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto, a unos 100 metros del GPS 5 SSM hacia delante en el sentido de avance, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones de IIGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:





MONOGRAFÍA GPS - 7 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 7 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 42.21830"		LONGITUD: OESTE 80° 21' 51.88215"		NORTE: 9718675.231
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 40.226		ESTE: 570657.255
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 29.717 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 7 SSM se encuentra alrededor del kilómetro 3 de la vía proyecto, en la cercanía al acceso hacia una casa mixta, al lado izquierdo de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 8 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 8 - SSM	FECHA: 2/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 43.74641"		LONGITUD: OESTE 80° 21' 50.53346"		NORTE: 9718628.297
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 40.085		ESTE: 570698.866
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 29.576 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 8 SSM se encuentra a la derecha de la vía del proyecto, a aprox. 63 metros del GPS 7 SSM, en la cercanía de una caja de revisión de agua potable, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 9 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 9 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 52.51335"		LONGITUD: OESTE 80° 21' 24.74831"		NORTE: 9718358.615
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 35.729		ESTE: 571494.983
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 25.316 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 9 SSM se encuentra a la derecha de la vía del proyecto, cerca del kilómetro 4, cerca del borde límite de la vía existente, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 10 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 10 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WGS84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 52.12751"		LONGITUD: OESTE 80° 21' 23.37808"		NORTE: 9718370.428
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 34.12		ESTE: 571537.316
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 23.720 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 10 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto, a aprox. 45 metros del GPS 9 SSM, cerca de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 11 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 11 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 33' 4.19791"	LONGITUD: OESTE 80° 20' 55.85131"		NORTE: 9717999.340	ESTE: 572387.184
DATUM: WGS 84	Altura Elipsoidal 30.356		ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 19.964 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 11 SSM se encuentra al lado derecho de la vía del proyecto aprox. En el kilómetro 5, cerca de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 12 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 12 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WGS84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 33' 4.65782"		LONGITUD: OESTE 80° 20' 53.62591"		NORTE: 9717985.175
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 28.595		ESTE: 572455.904
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 18.228 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 12 SSM se encuentra al lado derecho de la vía del proyecto aprox. En el kilómetro 5, a 69 metros del GPS 11 SSM, cerca de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 13 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 13 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WGS84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 33' 6.79742"		LONGITUD: OESTE 80° 20' 26.31982"		NORTE: 9717919.058
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 32.088		ESTE: 573299.096
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 21.748 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 13 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía del proyecto aprox. En el kilómetro 6, cerca de la entrada a una propiedad cercada con alambre, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 14 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN ANTONIO	PUNTO: GPS- 14 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 33' 7.68542"		LONGITUD: OESTE 80° 20' 22.14904"		NORTE: 9717891.685
DA TUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 32.106		ESTE: 573427.891
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 21.756 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 14 SSM se encuentra al lado derecho de la vía del proyecto aprox. En el kilómetro 6, a 130 metros del GPS 13 SSM, cerca de una casa de bloque pequeña, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 15 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN MIGUEL	PUNTO: GPS-15 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WGS84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 55.84653"	LONGITUD: OESTE 80° 19' 57.59321"		NORTE: 9718254.833	ESTE: 574186.357
DATUM: WGS 84	Altura Elipsoidal 28.778		ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 18.499 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 15 SSM se encuentra al lado derecho de la vía, dentro del poblado de San Miguel, ubicado cerca de la vía en la vereda, identificado con un clavo visto de acero, una placa de aluminio y pintado de color rojo.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto
Dimensiones:
Base Superior: 0.00m x 0.00m
Base Inferior: 0.00m x 0.00m
Altura: 0.00m
Estado: Bueno

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 16 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN MIGUEL	PUNTO: GPS- 16 - SSM	FECHA: 3/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 54.74636"		LONGITUD: OESTE 80° 19' 55.26249"		NORTE: 9718288.558
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 30.203		ESTE: 574258.350
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 19.867 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 16 SSM se encuentra al lado izquierdo de la vía, dentro del poblado de San Miguel, cerca de una cancha deportiva, identificado con un clavo visto de acero y una placa de aluminio, pintado de color rojo

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto
Dimensiones:
Base Superior: 0.00m x 0.00m
Base Inferior: 0.00m x 0.00m
Altura: 0.00m
Estado: Bueno

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 17 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:
GUAYAS	PLAYAS	SAN MIGUEL

PUNTO:	FECHA:
GPS- 17 - SSM	4/8/2022

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
LATITUD: SUR	LONGITUD: OESTE
2° 32' 58.52933"	80° 19' 43.02361"
DATUM:	Altura Elipsoidal
WGS 84	17.853

COORDENADAS WG S84 17 S	
NORTE:	ESTE:
9718172.181	574636.228
ZONA:	ELEVACIÓN: msnm
17 M	7.554 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 17 SSM se encuentra al lado derecho de la vía del proyecto, pasando el puente saliendo de San Miguel, finalizando la longitud del proyecto, cercano a la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



MONOGRAFÍA GPS - 18 - SSM VIA SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

SAN ANTONIO - SAN MIGUEL

PROVINCIA: GUAYAS	CANTÓN: PLAYAS	PARROQUIA: SAN MIGUEL	PUNTO: GPS- 18 - SSM	FECHA: 4/8/2022
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS WG S84 17 S	
LATITUD: SUR 2° 32' 59.65504"		LONGITUD: OESTE 80° 19' 38.97108"		NORTE: 9718137.553
DATUM: WGS 84		Altura Elipsoidal 22 761		ESTE: 574761.359
			ZONA: 17 M	ELEVACIÓN: msnm 12.462 (Egm96)

CROQUIS:



FOTOGRAFÍA PANORÁMICA:



DESCRIPCIÓN:

El GPS 18 SSM se encuentra en el final de la longitud del proyecto, aprox. kilómetro 7+600, al lado izquierdo, cerca de la vía, identificado con un mojón de color rojo y una placa de aluminio con un clavo visto.

NOTAS:

- * La elevación está referida a la marca en el centro del clavo colocado.
- * La altura msnm está en base al modelo de ondulaciones del IGM.
- * El post-proceso se lo realizó con las coordenadas de la estación de referencia COTECMI calculadas después del terremoto del 16 de abril de 2016

MATERIALIZACIÓN:

Clavo de acero visto en mojón de hormigón
Dimensiones:
Base Superior: 0.17m x 0.17m
Base Inferior: 0.20m x 0.20m
Altura: 0.70m
Estado: Nuevo

UBICACIÓN DEL PUNTO:



SUPERVISOR DE CAMPO: ING. BYRON RUIZ



6 POLÍGONO BASE

Se realizó el polígono base con la colocación de Pis a lo largo de la vía. Esta poligonal se enlazó a todos los puntos GPS colocados en pareja cada kilómetro.

La poligonal Base se la realizó con Estación Total de precisión y se tomaron lecturas directas y transitadas para calcular las coordenadas con el promedio de ángulos y distancias tomadas.

A continuación, se presenta el cálculo de las coordenadas de la Poligonal Base, utilizando el Factor de escala determinado en el cálculo de los puntos GPS, después del post-proceso.



Cuadro No. 3: Coordenadas poligonal base aplicando factor de escala

POLIGONAL BASE CON FACTOR DE ESCALA DE CIERRE GEODÉSICO DE PUNTOS DECONTROL = 0.999657581211111									
Pi	Estación	Distancia	Angulo			Azimuth	Coordenadas Acumuladas		
		Horizontal	Horizontal				Latitud	Longitud	
						86 31 29			
GPS-01=PI#1			180 0 0				9719918.6590	568052.7080	
		200.835				86 31 29			
GPS-02=PI#2			163 7 29				9719930.8332	568253.1737	
		62.056				69 38 58			
PI#3-SA-SM			206 45 21				9719952.4140	568311.3563	
		333.354				96 24 19			
PI#4-SA-SM			234 16 47				9719915.2248	568642.6294	
		382.981				150 41 6			
PI#5-SA-SM			241 27 26				9719581.2880	568830.1410	
		27.04				212 8 32			
PI#6= GPS 03			96 47 28				9719558.3924	568815.7551	
		191.131				128 56 0			
PI#7 = GPS 04			187 10 43				9719438.2827	568964.4316	
		302.232				136 6 43			
PI#8-SA-SM			153 26 46				9719220.4654	569173.9545	
		497.395				109 33 29			
PI#9-SA-SM			231 13 59				9719053.9565	569642.6511	
		21.086				160 47 28			
PI#10 = GPS 05			121 25 3				9719034.0445	569649.5887	
		101.918				102 12 31			
PI#11 = GPS 06			202 54 40				9719012.4917	569749.2017	
		113.736				125 7 11			
PI#12-SA-SM			149 1 41				9718947.0609	569842.2323	
		371.928				94 8 52			
PI#13-SA-SM			207 6 44				9718920.1596	570213.1862	
		518.9				121 15 36			
PI#14-SA-SM			59 55 18				9718650.8908	570656.7529	
		24.345				1 10 54			
PI#15 = GPS 07			317 15 30				9718675.2306	570657.2550	
		62.724				138 26 24			
PI#16 = GPS 08			154 3 15				9718628.2966	570698.8663	
		461.466				112 29 39			
PI#17-SA-SM			176 12 21				9718451.7446	571125.2233	
		250.302				108 42 0			
PI#18-SA-SM			166 50 41				9718371.4946	571362.3119	
		133.295				95 32 41			
PI#19 = GPS 09			158 51 48				9718358.6153	571494.9833	
		43.95				74 24 29			
PI#20 = GPS 10			204 32 24				9718370.4283	571537.3159	
		226.29				98 56 53			
PI#21-SA-SM							9718335.2314	571760.8519	



POLIGONAL BASE CON FACTOR DE ESCALA DE CIERRE GEODÉSICO DE PUNTOS DECONTROL = 0.999657581211111									
Pi	Estación	Distancia	Angulo			Azimuth			Coordenadas Acumuladas
		Horizontal	Horizontal						Latitud Longitud
						98	56	53	
PI#21-SA-SM			196	37	47				9718335.2314 571760.8519
		310.360				115	34	40	
PI#22-SA-SM			192	52	17				9718201.2379 572040.7967
		262.612				128	26	57	
PI#23-SA-SM			156	53	25				9718037.9404 572246.4639
		145.918				105	20	22	
PI#24 = GPS 11			176	18	25				9717999.3397 572387.1837
		70.165				101	38	47	
PI#25 = GPS 12			178	11	33				9717985.1755 572455.9041
		606.602				99	50	20	
PI#26-SA-SM			161	28	5				9717881.5203 573053.5843
		248.365				81	18	25	
PI#27 = GPS 13			200	41	31				9717919.0585 573299.0961
		131.672				101	59	56	
PI#28 = GPS 14			141	54	27				9717891.6848 573427.8913
		289.103				63	54	23	
PI#29-SA-SM			171	10	56				9718018.8436 573687.5280
		182.694				55	5	19	
PI#30-SA-SM			198	35	37				9718123.4010 573837.3440
		164.818				73	40	56	
PI#31-SA-SM			156	17	50				9718169.7090 573995.5228
		125.267				49	58	46	
PI#32-SA-SM			217	15	50				9718250.2635 574091.4540
		95.013				87	14	36	
PI#33 = GPS 15			157	39	22				9718254.8331 574186.3571
		79.500				64	53	58	
PI#34 = GPS 16			206	56	21				9718288.5577 574258.3495
		99.827				91	50	19	
PI#35-SA-SM			198	17	29				9718285.3548 574358.1251
		429.468				110	7	48	
PI#36 = GPS 18			355	20	19				9718137.5528 574761.3587
		129.834				285	28	7	
PI#37 = GPS 17									9718172.1809 574636.2277
									9718172.2160 574636.2970
								E=	0.0351 0.0693
	L. TOTAL	7698.182							E. TOTAL= 0.078
	ERROR	99056							
	ERROR	1:99056							



7 NIVELACIÓN GEOMÉTRICA DEL POLÍGONO

Con el fin de garantizar la precisión de los levantamientos topográficos a partir de la poligonal base, la nivelación geométrica se la realizó en circuitos cerrados cada 500 m., la cota de partida se la obtuvo a partir de un enlace con una placa IGM, ubicada cerca del inicio del Proyecto, en el sector de San Antonio.

A continuación, se presenta la indicada Monografía.

COMANDANCIA GENERAL DEL EJERCITO
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
FORM IGM N° 04-N

DPTO. DE GEODESIA

MONOGRAFIA DE CONTROL BASICO VERTICAL
(HOJA DE CAMPO)

NOMBRE DE LA LINEA PROGRESO - POSORJA				CODIGO
ANILLO XVIII	LINEA L1	No 10B	ORDEN 1ero.	PAIS ECUADOR
MATERIALIZACION: HITO () PLACA (✓) CLAVO () ALTITUD 42.5216 msnm				PROVINCIA GUAYAS
FECHA DE MONUMENTACION IX - 2019				CANTON GUAYAQUIL
JEFE DE EQUIPO GEOM. FREDDY RODRIGUEZ				CIUDAD PROGRESO
COORDENADAS GEOGRAFICAS SIRGAS 2016 (ITRF 08) EPOCA 2016.4				PARROQUIA JUAN GÓMEZ RENDÓN
LATITUD 2° 32' 16.1388"	LONGITUD 80° 23' 35.7887"	SITIO SAN ANTONIO		

ACCESIBILIDAD
RECORRIENDO A LO LARGO DE LA CARRETERA PROGRESO - PLAYAS
ENTRE (SITIOS MAS CERCANOS) PROGRESO Y RECINTO SAN ANTONIO
PARTIENDO DE PLACA PROGRESO EN EL PARQUE PRINCIPAL DE PROGRESO
EL PUNTO ESTA A 16.02 (km) AL COSTADO DERECHO DE LA VIA A 6 (m)
DE SU EJE Y SOBRESALE 0.00 (cm) DEL TERRENO.
UBICACION LA PLACA SE ENCUENTRA EMPOTRADA EN LA ESQUINA SW AL FINAL DE PUENTE SOBRE CUASE SECO

EL PUNTO ANTERIOR SE HALLA A 1.55 (km) DE DISTANCIA
REFERENCIAS EN DETALLE PARA LLEGAR AL PUNTO
DESDE EJE DE VIA 6 (m) 262° Az Mg
(m) Az Mg
DESCRITO O RECUPERADO POR SP. MIGUEL POZO FECHA SEPTIEMBRE 2019

CROQUIS

PROGRESO

PLAYAS

COORDENADAS UTM 17S
NORTE 9719477.389
ESTE 567448.832
ZONA 17 S

DATOS FOTOGRÁFICOS

PLACA
XVIII-L1-10B
IX-2019



El cálculo de la nivelación geométrica se la realizó en el programa Excell, haciendo promedios entre las diferencias de nivel encontradas en el nivelación de ida y en la nivelación de regreso. A continuación se presenta la Nivelación calculada.

Cuadro No. 1 Nivelación Procesada polígono base

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
IGM-XIII-L1-10B	42.5216
	42.9656
	43.7316
	42.1096
	42.9176
	43.0976
BM 1 =GPS 1 SM	43.5276

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 1 =GPS 1 SM RF 1	43.5276
	41.8786
GPS 2 SSM RF 2	42.4316
PI 3 SSM	40.9626
	40.9666
	39.8296
BM 2 =PI 4 SSM	39.5986

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 2 =PI 4 SSM	39.5986
	39.3776
	37.5806
BM 3 =GPS 3 SSM RF 5 PI 6 SSM	36.5666

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 3 =GPS 3 RF 5 PI 6 SSM	36.5666
PI 5 SSM	35.8216
	35.3006
GPS 4 PI 7 SSM	34.8986
	34.8186
PI 8 SSM	34.5606
	34.8816
BM 4 =RF 7 SSM	35.2336

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 4 =RF 7 SSM	35.2336
RF 8	35.2916
	34.7996
PI 9 SSM	34.8586
BM 5 =GPS 5 RF 9 SSM PI 10 SSM	34.9766

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 5 =GPS 5 RF 9 SSM	34.9766
GPS 6 RF 10 PI 11 SSM	33.6936
PI 12 SSM	33.9216
	32.5766
BM 6 =RF 11 SSM	32.9126

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 6 =RF 11 SSM	32.9126
PI 13 SSM	31.0786
	31.1726
	30.3326
	29.9016

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 7 =GPS 7 SSM PI 15 SSM	29.7166



BM 7 =GPS 7 RF 13 PI 15 SSM	29.7166
-----------------------------	---------

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 8 =RF 16 SSM	26.3826
GPS 9 PI 19 SSM RF 17 SSM	25.3156
BM 9 =GPS 10 SSM	23.7196

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 9 =GPS 10 PI 20 SSM RF 18 SSM	23.7196
	22.4956
PI 21 SSM	22.4486
	22.9286
	24.2586
BM 10 =PI 22 SSM RF 19 SSM	24.4776

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 11 =GPS 12 PI 25 SSM	18.2276
	18.8696
	19.7946
BM 12 =RF 24 SSM ALCANTARILLA	19.0466

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 13 =GPS 13 PI 27 SSM	21.7476
GPS 14 PI 28 SSM RF 26 SSM	21.7556
	22.0986
PI 29 SSM	21.6146
	22.0286

GPS 8 PI 16 SSM RF 14 SSM	29.5756
	28.5556
	27.1756
PI 17 SSM	26.5726
	26.2916
PI 18 SSM	26.0856
	26.3456
BM 8 =RF 16 SSM	26.3826

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 10 =RF 19 SSM	24.4776
	23.8646
PI 23 SSM	23.4466
	20.9466
GPS 11 PI 24 SSM RF 21 SSM	19.9636
BM 11 SSM =GPS 12 PI 25 SSM RF 22 SSM	18.2276

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 12 =PI 24 SSM	19.0466
PI 26 SSM	20.9866
	21.0246
BM 13 =GPS 14 PI 27 SSM RF 25 SSM	21.7476

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 14 =RF 27 SSM	21.3176
RF 28 SSM	20.8396
PI 30 SSM	20.8296
	21.0006
PI 31 SSM	20.3756
PI 32 SSM	18.6856
GPS 15 PI 33 SSM	18.4986
GPS 16 PI 34 SSM	19.8666



BM 14 =RF 27 SSM	21.3176	BM 15 =IGM PV	19.5946
------------------	---------	---------------	---------

CALLE SAN ANTONIO PLAYAS	
PUNTO	COTA
BM 15 =IGM PV 81-2022	19.5946
GPS 16 PI 34 SSM	19.8696
PI 35 SSM	19.2096
	17.2186
	13.2716
	11.0636
GPS 17 PI 37 SSM	7.5536
	9.2526
BM 16 =GPS 18 PI 36 SSM	12.4616

ELABORACIÓN PROPIA DEL CONSULTOR

En cuanto a la participación por tipo de vehículo, se puede observar que existe un 59% es de vehículos livianos, un 2% de buses y busetas y un 39 % de camiones.

8 LEVANTAMIENTO FAJA TOPOGRÁFICA

A partir de la poligonal se realizó el levantamiento de la faja topográfica de alrededor de 30 m. de ancho a cada lado del eje del Proyecto, en total se levantó una faja con un ancho mínimo de 60 m, donde consta toda la topografía y detalles existentes de la vía actual.

9 LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO RÍO KM 7+500

Con la ayuda de las estaciones totales, se realizó el levantamiento del Río, en donde se va a estudiar la posibilidad de mantener la estructura existente o talvez derrocarla. Este levantamiento se lo realizó en un área comprendida entre 1000 mts aguas arriba y mil metros aguas abajo, con un ancho de franja de 100 metros al lado derecho y 100 metros al lado izquierdo del río. El área total aproximada del levantamiento del río es de 20 Ha.

Se han considerado las siguientes tasas de crecimiento de acuerdo con el tipo de tráfico siendo estos Livianos, Buses y Camiones. Las tasas de crecimiento adoptadas para el tráfico Liviano están en función del crecimiento de los vehículos matriculados desde el 2009 – 2019. Las tasas adoptadas para los Buses se ha considerado el crecimiento poblacional del cantón Playas 2010- 2020 y las tasas para Camiones con la proyección del Producto Interno Bruto (PIB) del sector transporte.



10 DIBUJO FRANJA TOPOGRÁFICA DE LA VÍA Y DEL RÍO

Una vez que se realizaron los cálculos de coordenadas y de la nivelación geométrica, se procedió al dibujo de la franja topográfica del camino existente con todos los detalles encontrados. De manera similar se dibujó la topografía del río. La información de estos planos ya fue entregados a la supervisión del Proyecto para su respectiva aprobación.

Marco Apunte Ordoñez
Ingeniero Civil Consultor

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. Byron Ruiz López	Ing. Ana Torres Bermeo	Ing. Jorge Carrillo Tutivén
Técnico en Topografía	Supervisora del Contrato	Administrador de Contrato