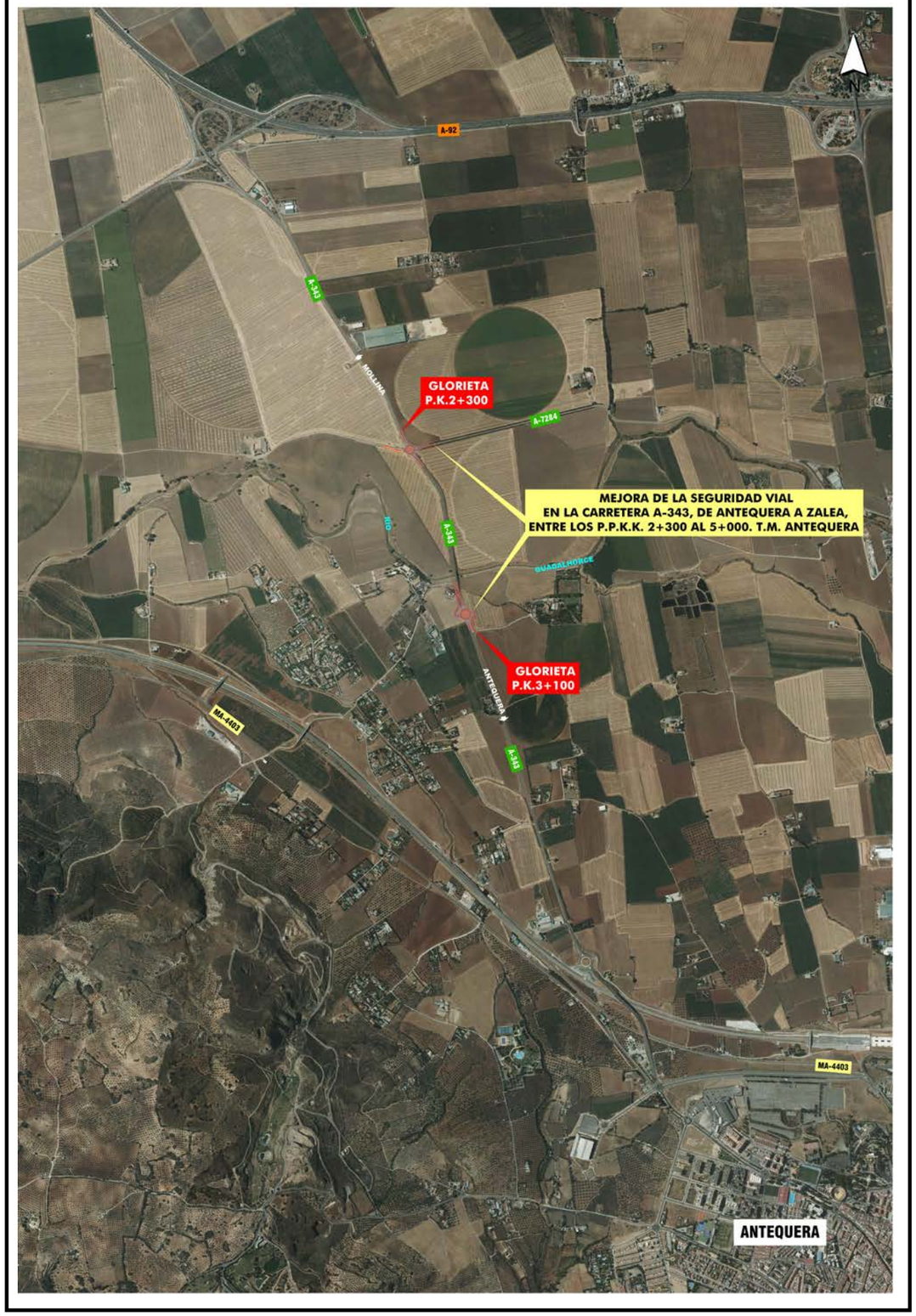


CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
Dirección General de Infraestructuras
Delegación Provincial de Málaga

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO:

MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-343 DE ANTEQUERA A ZALEA, ENTRE LOS PP.KK. 2+300 AL 5+000. T.M. ANTEQUERA.
CLAVE: 02-MA-2145-SV

DIRECTOR DEL PROYECTO:

ANTONIO JESÚS NIETO LIÑÁN

AUTOR DEL PROYECTO:

MERCEDES SÁNCHEZ MELLADO

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO):

948.826,65 €

CONSULTOR:

betancourt

FECHA:

SEPTIEMBRE 2020

EJEMPLAR:

1 DE 1

CAJA:	DE:
1	1

TOMO:	DE:
1	1

CONTENIDO DEL TOMO:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS.
DOCUMENTO Nº2: PLANOS.
DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.
DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJOS

ANEJO 01 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO 02 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO 03 TRÁFICO
ANEJO 04 TRAZADO Y REPLANTEO
ANEJO 05 ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 06 DRENAJE
ANEJO 07 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO 08 ESTUDIO AMBIENTAL
ANEJO 09 SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
ANEJO 10 SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 11 EXPROPIACIONES
ANEJO 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO 13 PLAN DE OBRA
ANEJO 14 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
ANEJO 15 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO 16 VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO 17 SEGURIDAD VIAL

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES
4.2. CUADRO DE PRECIOS
4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4.3. PRESUPUESTOS
4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PROYECTO 1
2 SITUACIÓN ACTUAL Y SOLUCIÓN ADOPTADA 1
3 SITUACIÓN ACTUAL 1
3.1 INTERSECCIÓN P.K. 2+300 1
3.2 INTERSECCIÓN P.K. 3+100 1
3.3 SOLUCIÓN ADOPTADA 2
4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
4.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 3
4.2 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES 3
4.2.1 Geología de la zona 3
4.2.2 Procedencia de Materiales 4
4.3 CLIMATOLOGÍA 5
4.4 GEOTECNIA 7
4.5 SISMICIDAD 7
4.6 TRÁFICO 8
4.7 TRAZADO GEOMÉTRICO 9
4.7.1 TRAZADO EN PLANTA 9
4.7.2 TRAZADO EN ALZADO 9
4.7.3 SECCIÓN TRANSVERSAL 10
4.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS 10
4.9 FIRMES Y PAVIMENTOS 12
4.10 HIDROLOGÍA Y DRENAJE 13
4.11 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 15
4.11.1 Señalización Horizontal 15
4.11.2 Señalización Vertical 16
4.12 SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 16
4.12.1 Organización del tráfico durante las obras 16
4.12.2 Itinerario alternativo 17
4.13 TRAMITACIÓN AMBIENTAL 17
4.13.1 Prospección arqueológica superficial 18
4.13.2 Vigilancia arqueológica durante desbroces y movimientos de tierra 18
4.13.3 Jalonamiento de límites de la Zonificación Arqueológica 18
4.14 OBRAS COMPLEMENTARIAS 18
4.15 SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 19
4.16 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES 19
4.16.1 Expropiación 19
4.16.2 Ocupación temporal 19
4.16.1 Valoración de las expropiaciones 20
4.17 PLAN DE OBRA 20
4.18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 20
4.19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 20
4.20 PRESUPUESTOS 21
4.21 REVISIÓN DE PRECIOS 21
4.22 VALORACIÓN DE ENSAYOS 22
4.23 GESTIÓN DE RESIDUOS 22
4.24 SEGURIDAD VIAL 22
5 CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 233 DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO 23
6 NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO 23
7 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1627/1997 DE SEGURIDAD Y SALUD 23
8 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 24
9 CONCLUSIÓN 24

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este Proyecto de Construcción es el de definir, medir y valorar las obras de mejora de la Seguridad Vial en la carretera A-343, consistente en la sustitución de dos intersecciones en "T" por sendas intersecciones de tipo giratorio, cumpliendo lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente en la Norma de Trazado (3.1–IC) y en la Guía de Nudos Viarios (O.C. 32/2012).

2 SITUACIÓN ACTUAL Y SOLUCIÓN ADOPTADA

3 SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Intersección P.K. 2+300

La carretera A-343 conecta, en el P.K. 2+300, con la carretera A-7284 en su margen izquierda y con un camino en su margen derecha. Ambas conexiones se resuelven con intersecciones en "T" con giros de manera directa tanto a izquierda como a derecha.



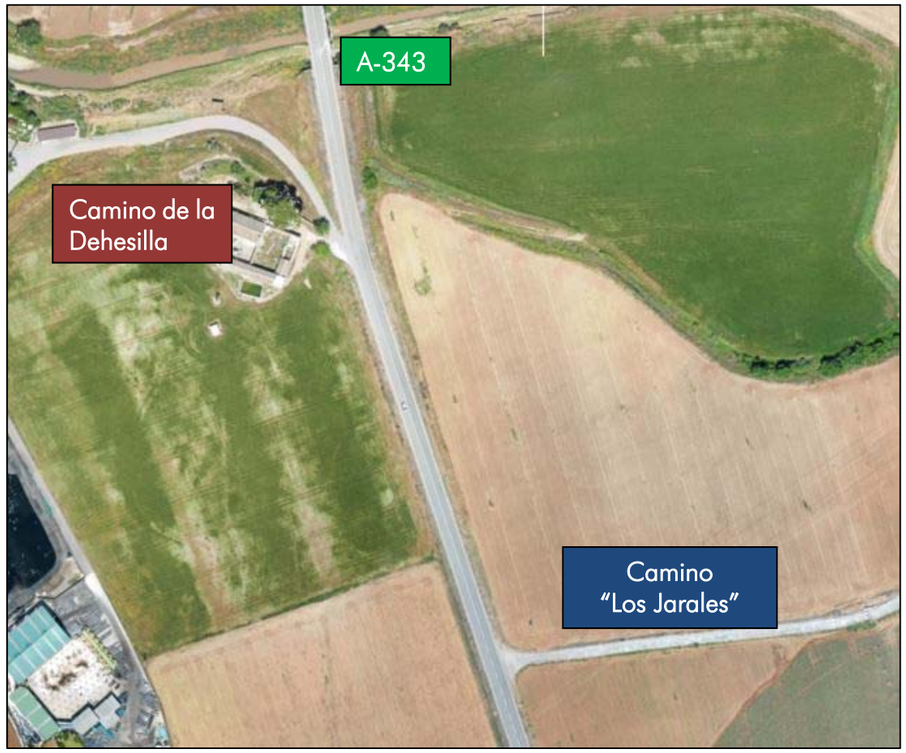
Intersección de la A-343 con la A-7284 (izquierda) y con el camino agrario (derecha)

La A-343 es una carretera convencional de un carril por sentido. En la zona objeto de actuación cuenta con dos carriles de 3,5 m de anchura y arcenes de 1,5 m de anchura. La A-7284 cuenta con dos carriles de 3,2 m de anchura y arcenes de 0,50 m de anchura. El camino que se encuentra en la margen derecha es un camino de tierra que da acceso a varias fincas, y tiene un ancho de 3,5 metros.



3.2 Intersección P.K. 3+100

Asimismo, en el entorno del P.K. 3+100 existen otras dos intersecciones separadas entre sí unos 200 metros. La primera es una intersección "T" en la margen derecha con el Camino de la Dehesilla, donde los giros se realizan de manera directa. En la margen izquierda se encuentra la intersección de la misma tipología que la anterior con un camino que da acceso al Patronato de los Jarales.



En este punto la A-343 mantiene el mismo ancho de carriles que en el caso anterior, pero los márgenes disminuyen hasta una anchura de 1,00 m. El Camino de la Dehesilla es una vía de doble sentido con 5 metros de anchura sin arcenes, pasando a 4 metros de ancho en las inmediaciones de la intersección. El camino que da acceso al Patronato de los Jarales es un camino asfaltado, con un ancho de 4,5 metros.

3.3 SOLUCIÓN ADOPTADA

Las obras objeto de este proyecto consisten en la construcción de dos glorietas para la remodelación y reordenación de accesos a la carretera en los PP.KK. 2+300 y 3+100. La remodelación prevista supone la sustitución de varias intersecciones en T de giro directo por dos intersecciones giratorias.

Las nuevas glorietas tendrán cuatro accesos cada una. En la primera glorieta, dos correspondientes a la A-343, uno a la carretera A-7284 y otra a un camino terrizo que da acceso a varias fincas agrícolas. En la segunda, dos accesos corresponden a la carretera A-343, uno al Camino de la Dehesilla y otro a un camino que da acceso al Patronato de los Jarales.

La nueva glorieta se diseña con un diámetro exterior de 50 y 56 metros respectivamente, que permite definir las cuatro conexiones previstas en cada una de ellas, de forma que se puedan cumplir los criterios de separación entre ramales que define la Norma 3.1.- IC. "Trazado".

- El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que 60 gonios (54°).

- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual a 20 m.

En este caso, no se cumpliría ninguna de las premisas anteriores para el ángulo conformado por los ramales 3 y 4 (A-343 Sur – A-7284) de la glorieta situada en el P.K. 2+300. Para el resto de los ramales, los valores adoptados en el presente Proyecto están dentro del intervalo de los valores recomendados.

El eje en planta de la calzada anular deberá estar íntegramente incluido en un plano con inclinación inferior al tres por ciento (- 3 % < i < + 3 %). En nuestro caso, el plano en el que se inserta el eje de la glorieta del p.k. 2+300 tiene una inclinación del 2,07%, mientras que el plano en el que se inserta el eje de la glorieta del p.k. 3+200 tiene una inclinación del 2,78%.

La glorieta situada en el PK 2+300 se ha diseñado con una calzada anular de 5,70 metros de ancho. Los arcenes interior y exterior son de 0,50 y 1,50 metros, respectivamente, quedando formados los extremos de la sección transversal por bermas de 1 metros, donde poder colocar, en su caso, barrera de seguridad.

La segunda glorieta, situada en el PK 3+200 se ha diseñado con una calzada anular de 5,40 metros de ancho. Los arcenes y las bermas tienen las mismas dimensiones que en el primer caso.

Las entradas a la calzada anular tendrán, en general, el mismo número de carriles que la vía de acceso correspondiente (en este caso, uno), salvo que justificadamente se dispongan carriles adicionales de longitud mínima determinada. En este caso, **las entradas de la glorieta tendrán un único carril**.

Las salidas deberán tener al menos, el mismo número de carriles que tiene, para ese sentido, la vía en la que desemboca. En este caso, **las salidas de la glorieta tendrán un único carril**.

Las salidas de un solo carril, como es el caso, deben tener una calzada de una anchura mínima de 6 m junto a la isleta separadora, para permitir rebasar a un vehículo averiado o detenido. **Esta premisa no se cumplirá en la salida del Camino de los Jarales, donde la anchura en la salida será de 4,0 m. En ese caso, el radio de curvatura de la salida de la glorieta hacia el Camino de los Jarales es muy reducido. Una mayor anchura de la salida reduciría aún más el radio de giro.**

Los ramales de acceso a ambas glorietas desde la A-343, serán bidireccionales con dos carriles de 3,50 m de ancho y arcenes exteriores de 1,50 m, para el caso de la glorieta del p.k. 2+300, y 1,0 m, para el caso de la glorieta del p.k. 3+200. Los ramales de acceso a la glorieta ubicada en el P.K 2+400 desde la A-7284, serán bidireccionales con dos carriles de 3,20 m de ancho y arcenes exteriores de 0,50 m, mientras que el ramal de acceso desde el camino agrícola a la glorieta anterior será de dos carriles de 3,00 m sin arcén.

Los ramales de acceso a la glorieta del P.K. 3+200 desde el Camino de la Dehesilla y el camino de Los Jarales serán bidireccionales con dos carriles de 2,50 m de ancho y arcenes exteriores de 0,50 m.

Adicionalmente se diseñan el resto de actuaciones derivadas de la modificación de la intersección, como es la implantación de la señalización pertinente, con los carteles de indicaciones y nuevas barreras de seguridad donde corresponda.

Asimismo, el interior de la glorieta se tratará con tierras procedentes de la excavación, extendiendo en las capas superiores, toda la tierra vegetal excavada durante las explanaciones.

Finalmente, se incluyen otras **obras complementarias** tales como la sustitución de la barandilla actual del puente sobre el río Guadalhorce por un pretil metálico, acorde a la normativa vigente de sistemas de contención de vehículos, y un refuerzo de firme en la carretera A-343 en la zona entre las nuevas glorietas, y hasta el p.k. 5+000.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona objeto de este proyecto usando los siguientes medios:

- GPS de precisión marca TRIMBLE modelo R2 y controlador TRIMBLE TSC 7
- Dron marca DJI modelo Mavic Pro 2

La metodología seguida consiste en primer lugar, realizar un estudio de la zona de actuación, donde se decide la situación de los puntos de apoyos.

Con el GPS se obtienen las coordenadas UTM de los puntos de apoyo, que se utilizará en el procesamiento del vuelo en gabinete. Posteriormente se realiza el vuelo de la zona.

Para la realización de la toma de datos de los puntos de apoyo se toma como base la RAP (Red Andaluza de Posicionamiento), cuya reseña se adjunta; en ella se observan las coordenadas UTM uso 30 ETRS 89.

Una vez realizados los trabajos de campo se extraen todos los datos en el software *UAS Master de TRIMBLE*, donde se procesan con ayuda de los puntos de apoyo obtenidos en campo, se obtiene la nube de puntos, el modelo digital del terreno y la ortofoto.

Con dichos datos y ayuda del *Trimble Business Center*, se clasifica la vegetación y se genera la triangulación de los puntos para producir las curvas de nivel.

Se ha establecido una red de bases, en cada emplazamiento, formada por las siguientes:

BASES DE REPLANTEO GLORIETA P.K. 2+300			
Nº PUNTO	X	Y	Z
3	358.893,453	4.101.360,719	423,920
40	358.841,524	4.101.519,321	422,141
67	358.769,171	4.101.592,532	416,435
69	358.837,455	4.101.534,183	422,279

BASES DE REPLANTEO GLORIETA P.K. 3+100			
Nº PUNTO	X	Y	Z
132	358.558,514	4.102.258,476	417,880
148	358.534,178	4.102.391,977	417,089
155	358.592,952	4.102.262,049	418,509
159	358.679,458	4.102.281,969	418,308
179	358.658,890	4.102.158,673	418,300

En el Anejo 1. Cartografía y Topografía se adjuntan los informes de los dos levantamientos realizados (uno por ubicación de glorietas).

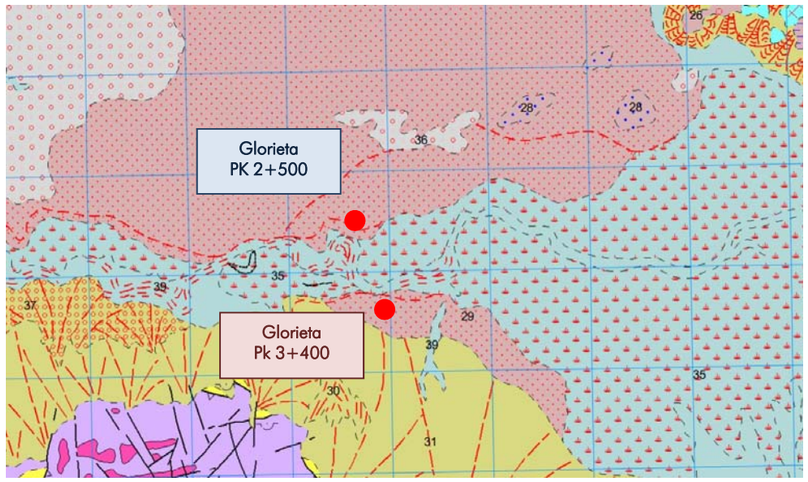
4.2 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

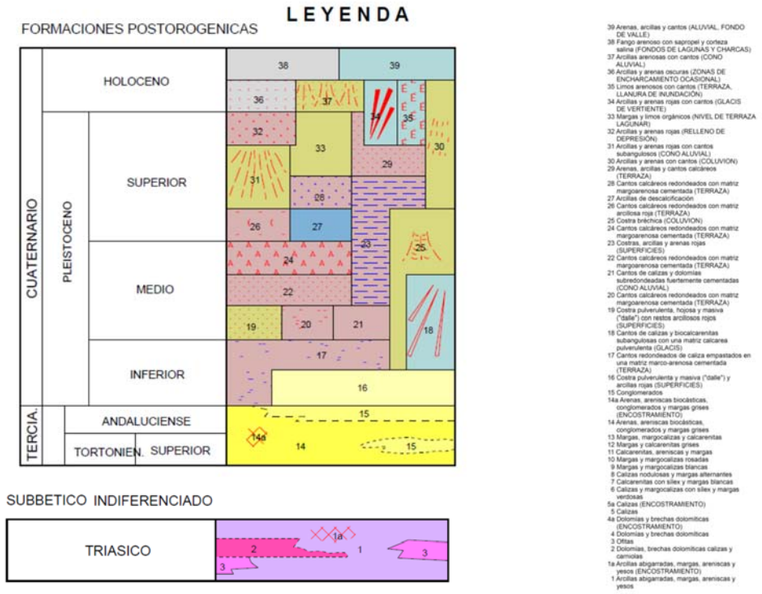
4.2.1 Geología de la zona

La zona de estudio se sitúa en su mayor parte sobre suelos cuaternarios, que constituyen los depósitos más recientes con una significación geológica a veces difusa que tapizan los depósitos terciarios.

El sustrato triásico que se encuentra en profundidad en la zona de proyecto consiste en el Trías Subbético que consta generalmente de arcillas abigarradas, margas, arenas y yesos. Se trata de una unidad que no representa una formación sedimentaria sino una formación tectónica, aunque se encuentra compuesta mayoritariamente por material triásico. A nivel regional, el Trías de Antequera forma una banda alargada de dirección NE-SO, con un ancho de 7 a 4,5 km y situada al Este de la zona de estudio. Este triásico también se encuentra ampliamente extendido hacia el Sur del corredor estudiado, con similares características litológicas y estructurales.

Inmediatamente sobre el Trías, se encuentran depositadas las distintas formaciones postorogénicas terciarias y cuaternarias que se han encontrado en la zona de estudio y en las investigaciones consultadas, son de carácter marino evolucionando luego a ambientes continentales





Estratigráficamente, las unidades que se encuentran en la zona de proyecto pueden englobarse en las unidades cuaternarias del pleistoceno superior y del holoceno. Las formaciones que pueden encontrarse son:

Arenas, arcillas y cantos redondeados calcáreos de terraza fluvial

Constituye gran parte de la Vega de Antequera. Se estrecha hacia occidente y sin interrupción se extiende a ambos lados del río Guadalhorce. También está representada en las márgenes de otros cursos menores tal como el arroyo de Las Tinajas.

Junto al Guadalhorce, donde se define la terraza propiamente dicha, está formada por cantos redondeados calcáreos de la misma naturaleza que las de los anteriores niveles de terraza, si bien de menor tamaño. Por lo general, las áreas conglomeráticas no se presentan con demasiada continuidad pues proliferan por el contrario materiales más finos, arenas o arcillas.

Limos arenosos con cantos (terraza, llanura de inundación)

Se trata del último nivel de aterrazamiento del río Guadalhorce. En la zona de estudio se sitúa a menos de 5 metros del fondo del cauce actual. En las zonas donde el encajamiento aún no ha progresado suficiente, constituye su llanura de inundación.

Litológicamnete está formado por un material limo arenoso con pasadas de cantos y de color pardo grisáceo. Su techo está caracterizado por la presencia de un suelo pardo.

4.2.2 Procedencia de Materiales

Se han recopilado de proyectos anteriores en la zona cercana a la traza 7 canteras, las cuales poseen reservas suficientes para paliar las necesidades de la obra.

A continuación se muestran en forma de tabla los datos más significativos de cada una de las canteras recopiladas, el aprovechamiento (utilidad) indicado de los materiales deberá ser comprobado en obra mediante los oportunos ensayos.

Algunas de estas canteras también suministran aglomerado asfáltico y hormigones.

CANTERA	MATERIAL	DISTANCIA	UTILIZACIÓN	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES
HERMANOS ACEDO. LA NEGRITA	Ofitas y calizas	15 km	Coronación, zahorras artificiales, áridos para hormigones. Posible utilización de suelo seleccionado	Término municipal de Bobadilla	Planta de aglomerado asfáltico
CANTERA DE TEJEA (ADEPESA)	Ofitas	22 km	Coronación, suelo seleccionado, zahorras..	Paraje El Molinillo Archidona	
CANTERA GANDÍA	Areniscas	10 km	Coronación, suelo adecuado, zahorras.	Camino de Gandía, Antequera	
CANTERA LA CAMORRA	Calizas y dolomías	26 km	Áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, escollera.	Ctra. de Mollina a Alameda	Planta de hormigón
HERMANOS ACEDO. EL TEJAR	Dolomías	28 km	Coronación, áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, y escollera.	Ctra. El Tejar – Benamejí.	Planta de aglomerado asfáltico
ADEPESA. EL TEJAR	Calcarenitas	28 km	Coronación, suelo adecuado, zahorras.	Ctra. El Tejar – Benamejí.	Planta de aglomerado asfáltico
CANTERA DOS VILLAS (ADEPESA)	Calizas y dolomías	34 km	Coronación, áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, escollera.	Las dos Villas Villanueva del Trabuco	

4.3 CLIMATOLOGÍA

Las actuaciones objeto de proyecto se ubican en la provincia de Málaga, comunidad autónoma de Andalucía.

Andalucía está situada en el extremo meridional de España, con fachada costera a dos mares: el Atlántico con las costas del Golfo de Cádiz, y al Mediterráneo por las costas del Mar de Alborán. Málaga, pertenece a la región penibética de Andalucía, en la que predominan las montañas, salvo las hoyas y hondonadas de la cuenca de los ríos y la zona costera litoral del mar de Alborán.

La gran barrera montañosa de la Sª Penibética actúa como una muralla natural en el flanco sur de la cuenca del Guadalquivir. La montaña llega casi hasta el mar de Alborán. Los ríos son de gran pendiente, corto trayecto y marcado estiaje debido a la aleatoriedad de las precipitaciones.

En la zona mediterránea del mar de Alborán con montañas casi encima del litoral, los vientos húmedos del W proceden del Atlántico y los cálidos y húmedos del E vienen del Mediterráneo. La influencia continental se deja sentir por los vientos terrales, mientras que de los desiertos del continente africano vienen vientos resecos y recalentados del S.

Las lluvias en la región pueden ser ocasionadas por los frentes nubosos de borrascas en superficie, o bien por embolsamiento de aire frío en altos niveles de la atmósfera, afectando a los cuadrantes SW o del SE de la Península Ibérica. Si bien es cierto que llueve con poca frecuencia, cuando lo hace es en forma de grandes precipitaciones, provocando notables riadas e inundaciones por los cursos de los ríos, ramblas y torrenteras.

Se han seleccionado las estaciones climatológicas más próximas a la zona de proyecto. Para la selección de las estaciones, se han utilizado los siguientes criterios:

- Proximidad a la traza.
- Altitud similar a la zona de proyecto.
- Series de datos lo suficientemente largas como para realizar un estudio estadístico fiable de los mismos (30 años de registros como mínimo).

Se observa que existe una estación completa con datos suficientes para el análisis, y debido a las características de la misma puede considerarse suficiente para la redacción del presente proyecto. Se trata de la ESTACIÓN 6106 BOBADILLA ESTACIÓN, ya que dispone de 43 años de registro con 38 años completos de datos de precipitación, y 43 años con 31 años de registros en temperatura. Además, cumple con los criterios de selección citados anteriormente.

INDICATIVO	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD
6106	BOBADILLA-ESTACIÓN	380	MÁLAGA	04°43´	37°02´

Para el estudio de las variables climatológicas se han tomado datos de la estación 6106 únicamente, mientras que para el estudio pluviométrico se incluyen también datos de tres estaciones más, a saber: 6105, 6375 y 6376E.

El cálculo de los valores de temperaturas estacionales se realiza obteniendo la media aritmética de las temperaturas correspondientes a los meses de la estación, considerando que los meses que componen cada una de las estaciones es:

- Invierno: diciembre, enero y febrero
- Primavera: marzo, abril y mayo
- Verano: junio, julio y agosto
- Otoño: septiembre, octubre y noviembre.

PRECIPITACIONES

ESTACION 6106	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 h. (mm)	54.44	51.23	40.80	45.62	31.63	13.71	2.17	7.12	23.84	56.65	66.11	65.05
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)	17.31	19.52	17.60	18.19	13.44	7.45	1.79	5.30	14.29	23.40	25.85	20.72
DÍAS DE LLUVIA	6	6	5	6	4	2	0	0	2	5	6	7
DÍAS DE NIEVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DÍAS DE GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DÍAS DE TORMENTA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
DÍAS DE NIEBLA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
DÍAS DE ROCÍO	3	3	4	3	2	0	0	0	0	2	3	3
DÍAS DE ESCARCHA	6	4	2	1	0	0	0	0	0	0	2	4

TEMPERATURAS

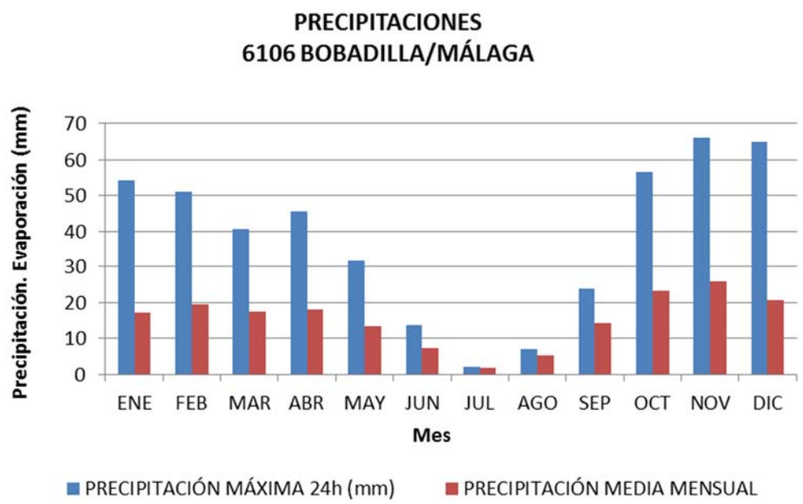
ESTACION 6106	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MEDIA (°C)	9.5	10.8	13.2	15.0	18.7	22.9	26.5	26.8	23.4	18.1	13.2	10.1
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)	3.8	5.0	6.8	8.5	11.9	15.5	18.4	18.9	16.3	11.9	7.3	4.6
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)	15.2	16.7	19.7	21.4	25.6	30.2	34.7	34.7	30.4	24.2	19.2	15.6
OSCILAC. DE TEMPERATURAS MEDIAS	11.3	11.7	12.9	12.9	13.7	14.7	16.3	15.8	14.1	12.3	11.9	11.0
DÍAS DE TEMPERATURA MÍNIMA < 0° (HELADAS)	6.0	2.9	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	4.7
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)	-1.4	0.0	1.7	4.0	7.1	11.1	14.1	14.5	11.1	6.2	1.2	-0.7
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)	21.0	22.8	27.0	28.5	32.8	36.6	40.4	40.2	36.7	31.6	25.9	21.5
OSCILAC. DE TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS	22.4	22.8	25.3	24.5	25.7	25.5	26.3	25.7	25.6	25.4	24.7	22.2

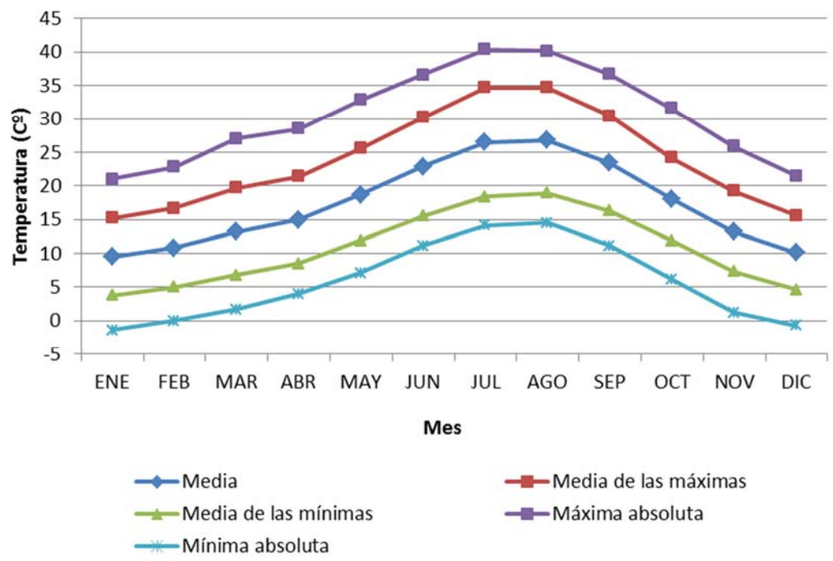
ESTACION 6106	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
TEMPERATURA MEDIA ESTACIONAL MÁXIMA	15.8	22.2	33.2	24.6
TEMPERATURA MEDIA ESTACIONAL MÍNIMA	4.5	9.1	17.6	11.8
OSCILACIÓN TÉRMICA MEDIA	11.3	13.1	15.6	12.8
TEMPERATURA ESTACIONAL MÁXIMA	21.8	29.4	39.1	31.4
TEMPERATURA ESTACIONAL MÍNIMA	-0.7	4.3	13.2	6.2
OSCILACIÓN TÉRMICA MÁXIMA	22.5	25.1	25.9	25.2

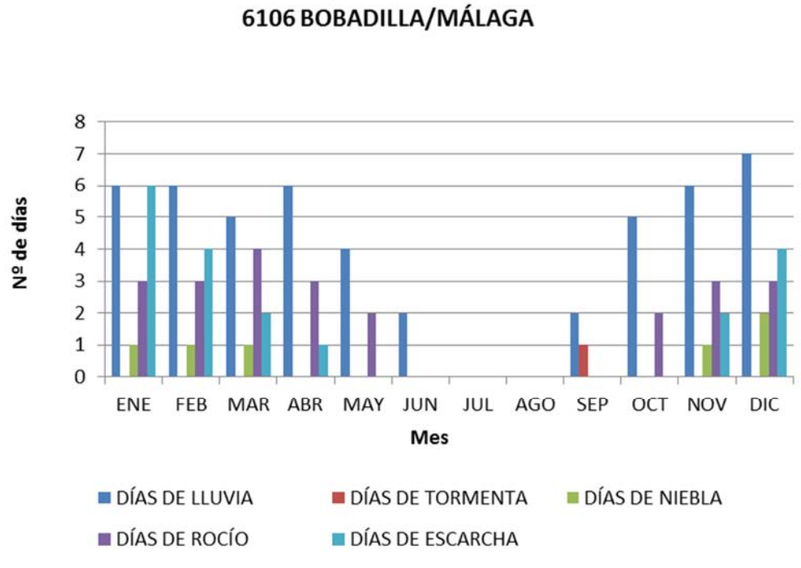
A partir de los datos expuestos en los cuadros anteriores se elaboran los siguientes gráficos, que describen las características básicas de la serie media anual:

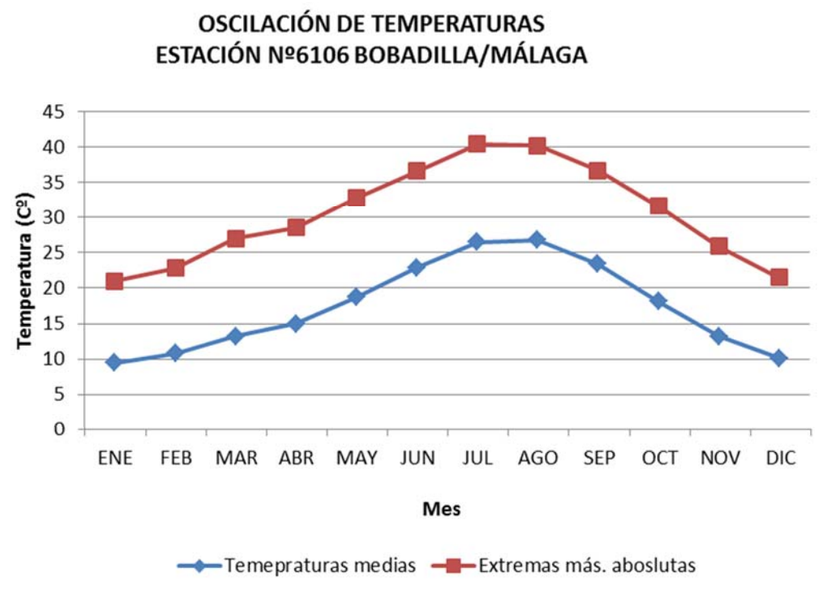
- Precipitación media mensual, máxima mensual y evaporación.
- Nº medio de días de lluvia, tormenta, rocío y escarcha.

- Nº medio de días de nieve, granizo y niebla.
- Temperaturas medias mensuales (media, medias de las máximas y de las mínimas, máximas y mínimas absolutas).
- Oscilación mensual de las temperaturas medias y extremas absolutas









De acuerdo con la clasificación de Papadakis el clima en la zona se define como **Mediterráneo subtropical**.

4.4 GEOTECNIA

Con objeto de conocer las características del terreno sobre el que se van a apoyar las obras objeto de este proyecto se ha procedido a llevar a cabo unos trabajos de reconocimiento geotécnico.

Se trata de identificar los materiales existentes para su posible uso como explanada para el nuevo firme, o bien como material para formación de terraplenes y rellenos.

De las investigaciones geotécnicas realizadas se ha extraído material para su ensayo y poder clasificarlo para su uso, de acuerdo a las prescripciones recogidas en el PG3.

Con fecha 16 de julio de 2020, se llevan a cabo los trabajos de reconocimiento geotécnico, consistentes en la realización de dos calicatas. La situación de cada una de ellas se muestra en la siguiente tabla:

Calicata	P.K.	Margen	Prof (m)	Georeferenciación		
				Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
C-1	2+300	Izq	1,00	358.579,0	4.102.243,7	417,3
C-2	3+050	Der	1,00	358.848,7	4.101.522,4	420,7

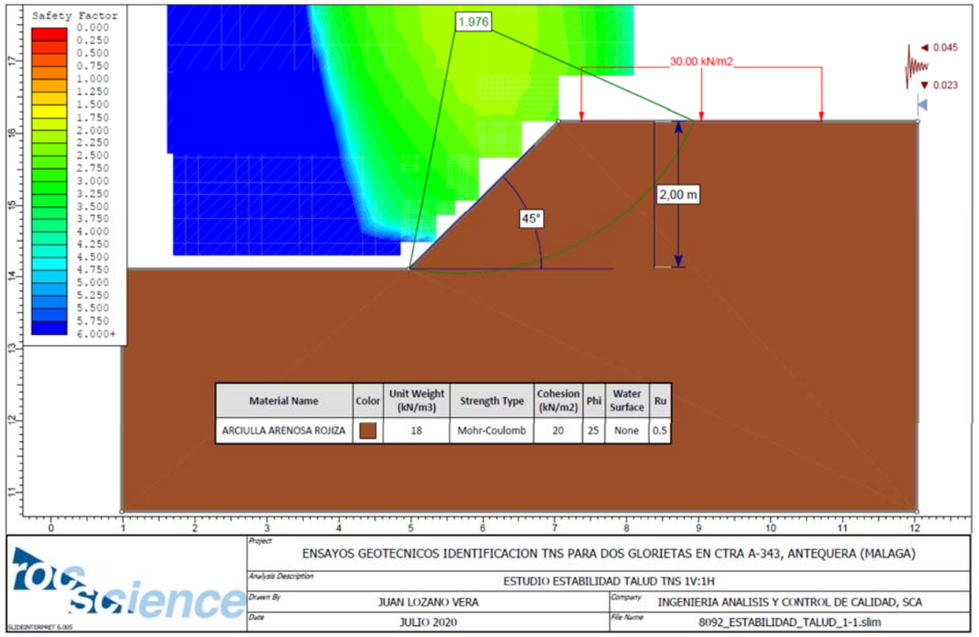
Durante la excavación se tomaron datos de la naturaleza del terreno, espesores de relleno, de la capa de tierra vegetal y de los distintos estratos, condiciones de excavabilidad, estabilidad de las paredes y situación del nivel freático.

De los resultados obtenidos en los ensayos efectuados a los materiales procedentes de las catas, se obtiene que el material existente en el terreno natural subyacente se clasifica como **TOLERABLE**.

Tras el reconocimiento geotécnico realizado, no se detectó ningún síntoma de inestabilidad en la zona estudiada.

Para la formación de rellenos se adopta el talud 2H:1V, mientras que para el desmonte se plantea el talud 1H:1V.

Se realiza el análisis de la estabilidad de un desmonte de altura máxima 2,0 m. Corresponde al mayor desmonte previsible en el caso de la glorieta del p.k. 3.



Desmonte en Glorieta p.k .3

Como puede observarse en la figura los coeficientes de seguridad obtenidos mediante la modelización de las secciones de desmonte estudiadas, son superiores a los valores mínimos de referencia que garantizan la estabilidad.

A tenor de los resultados obtenidos tras el análisis realizado, y presuponiendo siempre la correcta ejecución de los trabajos de desmonte, estos pueden considerarse **estables**, con un factor de seguridad mínimo de **1,976**.

4.5 SISMICIDAD

De acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), las construcciones incluidas en este proyecto se clasifican de importancia normal según artículo 1.2.2.

La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

ab: Aceleración sísmica básica: 0,09 g (Antequera)

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta la construcción (Para una estructura de importancia normal ρ= 1,0)

S: Coeficiente de amplificación del terreno (Para $\rho \cdot ab \leq 0.1 \cdot g$)

$$S = \frac{C}{1.25}$$

Siendo:

C: El coeficiente de suelo C se obtiene de la tabla I en función del tipo de terreno existente en una profundidad no menor de 30 m por debajo de la cimentación:

Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granulas muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs > 750 m/s

Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ Vs > 400 m/s

Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ Vs ≥ 200 m/s

Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs ≤ 200 m/s

En la tabla siguiente se incluye el coeficiente C correspondiente a cada tipo de terreno:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

En nuestro caso, el tipo de terreno es del tipo III, por lo que el coeficiente C obtenido resulta C=1,6.

$$a_c = \frac{1,6}{1,25} \cdot 1,0 \cdot 0,09 \cdot g = 0,1152 \cdot g$$

4.6 TRÁFICO

Se ha analizado el tráfico existente en la red actual de carreteras del área de estudio. Para ello, y en primer lugar, se hace una recopilación de todos los datos de tráfico disponibles a través de las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento, la Junta de Andalucía y la Diputación Provincial de Málaga. Encuadrada la actuación, se analiza su evolución de tráfico a lo largo de la serie disponible.

Existen datos de aforo de la carretera en los últimos años. Se ha recopilado la información disponible en el mapa de aforos de la web de la Junta de Andalucía, correspondientes a la serie 2008-2018. Se trata, por un lado, de la estación y PR-150situadas en la carreta A-343 situada en el PK 1+200. Por otro lado, en la carretera A-7284 se localiza la estación MA-7189, cerca de la intersección de la presente carretera con la A-343.

Por otro lado, para el caso del Camino de la Dehesilla afectado en la glorieta del p.k. 3+200, se trata ésta, de una vía perteneciente al municipio de Antequera, que discurre entre la carretera A-343 y la carretera MA-4403. Próximo al cruce con la A-343 se encuentran varias fábricas y una zona residencial.

Actualmente no existen datos del tráfico de la zona. Con el fin de poder estimar la intensidad de tráfico, se han realizado llamadas con dichas empresas para conocer el número de vehículos pesados que llegan a sus instalaciones. Con los datos facilitados, se puede estimar que el número de vehículos pesados en cada sentido es de 30. Suponiendo que el porcentaje de vehículos pesados es del 30%, debido a la actividad industrial de la zona, se puede estimar una IMD igual a 200 vehículos.

A partir del Estudio de Tráfico realizado en el Anejo 03. Tráfico se obtienen los siguientes resultados:

	A-343			A-7284			Camino de la Dehesilla		
	IMD	VEH. PESADOS	VEH. LIGEROS	IMD	VEH. PESADOS	VEH. LIGEROS	IMD	VEH. PESADOS	VEH. LIGEROS
Año		2,00%	98,00%		7,00%	93,00%		30,00%	70,00%
2022	**6.546**	**131**	**6.415**	**299**	**21**	**278**	**206**	**62**	**144**
2023	6.640	133	6.507	303	21	282	209	63	146
2024	6.736	135	6.601	307	22	285	212	64	148
2025	6.833	137	6.696	312	22	290	215	64	151
2026	6.931	139	6.792	316	22	294	218	65	153
2027	7.031	141	6.890	321	22	299	221	66	155
2028	7.132	143	6.989	325	23	302	224	67	157
2029	7.235	145	7.090	330	23	307	227	68	159
2030	7.339	147	7.192	335	23	312	231	69	162
2031	7.445	149	7.296	340	24	316	234	70	164
2032	**7.552**	**151**	**7.401**	**345**	**24**	**321**	**237**	**71**	**166**
2033	7.661	153	7.508	350	24	326	241	72	169
2034	7.771	155	7.616	355	25	330	244	73	171
2035	7.883	158	7.725	360	25	335	248	74	174
2036	7.996	160	7.836	365	26	339	251	75	176
2037	8.112	162	7.950	370	26	344	255	77	178
2038	8.228	165	8.063	375	26	349	259	78	181
2039	8.347	167	8.180	381	27	354	262	79	183
2040	8.467	169	8.298	386	27	359	266	80	186
2041	8.589	172	8.417	392	27	365	270	81	189
2042	**8.713**	**174**	**8.539**	**398**	**28**	**370**	**274**	**82**	**192**

El tráfico de proyecto obtenido para un periodo de 20 años es:

Tráfico de proyecto			
	A-343	A-7284	Camino de la Dehesilla
IMD_{PA}	65,46	10,45	31,00
CE	0,6	0,6	0,6
F	22,99	22,99	22,99
δ_t	1,10	1,00	1,00
TP	362.489	52.633	156.062

Finalmente, se ha calculado la capacidad de las nuevas glorietas, tanto para el año de puesta en servicio, como para el año horizonte. En base a los resultados desarrollados en el Anejo 3. Tráfico, se presenta a continuación un extracto de los niveles de servicio esperados:

Glorieta 2+300

AÑO 2022

Entrada	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
A-343 (N)	318	317	0,24	Adecuado
Camino	10	10	0,01	Adecuado
A-343 (S)	317	318	0,24	Adecuado
A-7284	15	15	0,01	Adecuado

AÑO 2042

Entrada	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
A-343 (N)	423	422	0,32	Adecuado
Camino	13	13	0,01	Adecuado
A-343 (S)	422	423	0,32	Adecuado
A-7284	20	20	0,02	Adecuado

Glorieta 3+200

AÑO 2022

Entrada	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
A-343 (N)	318	317	0,24	Adecuado
Camino de la Dehesilla	10	10	0,01	Adecuado
A-343 (S)	317	318	0,29	Adecuado
Los Jarales	10	10	0,02	Adecuado

AÑO 2042

Entrada	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
A-343 (N)	423	422	0,32	Adecuado
Camino de la Dehesilla	13	13	0,01	Adecuado
A-343 (S)	422	423	0,38	Adecuado
Los Jarales	13	13	0,03	Adecuado

Se observa que todos los ramales de ambas glorietas funcionan adecuadamente desde la fecha de puesta en servicio hasta el año horizonte.

4.7 TRAZADO GEOMÉTRICO

4.7.1 TRAZADO EN PLANTA

Las nuevas glorietas proyectadas tendrán cuatro patas cada una de ellas. **En la primera** glorieta, dos de los accesos corresponden a la A-343, uno a la carretera A-7284 y otro al camino de tierra. **La segunda** tendrá dos accesos para la carretera A-343, uno para el Camino de la Dehesilla y el último para el camino que da acceso al Patronato de los Jarales.

Para la definición de los ejes se han seguido las recomendaciones de la Norma 3.1-IC:

- ✓ El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que sesenta (≥60) gonios.
- ✓ La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros (≥20 m).

En este caso, no se cumpliría ninguna de las premisas anteriores para el ángulo conformado por los ejes 3 y 4 (A-343 Sur – A-7284), dada el trazado actual de las dichas vías.

El ángulo (θ) entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora (la que rodea la calzada anular) estará comprendido, entre 45 gonios y 67 gonios (según la Norma de Trazado 3.1-I.C.), mientras que la Guía de Nudos Viarios indica que debería estar entre 20 y 60 gonios, con un óptimo de unos 25 gonios.

En este caso, se ha fijado el ángulo θ en todos los ramales entre 27 y 32 gonios.

4.7.2 TRAZADO EN ALZADO

El eje en alzado de la calzada anular deberá estar íntegramente incluido en un plano horizontal, y en caso de que no sea posible, se admitirán planos con inclinación inferior al tres por ciento (-3 % < i < + 3 %), de acuerdo a la Norma 3.1-IC de Trazado de Carreteras.

En nuestro caso, el plano en el que se inserta el eje de la glorieta del p.k. 2+300 tiene una inclinación del 2,07%, mientras que el plano en el que se inserta el eje de la glorieta del p.k. 3+200 tiene una inclinación del 2,78%.

4.7.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

En carreteras convencionales y multicarril, únicamente se pueden utilizar glorietas con calzadas anulares de uno o dos carriles.

De acuerdo a las recomendaciones recogidas en la Norma 3.1-IC, para una glorieta en una carretera convencional de un carril no regulada por semáforos, el diámetro exterior no será menor de 28 metros. Se adopta **50 m de diámetro exterior** para la glorieta del P.K. 2+300 y de **56 m de diámetro exterior** para la glorieta del P.K. 3+200.

El ancho de la calzada anular se fija en función de la situación de circulación supuesta y de la eventual presencia de un gorjal (posible ocupación de la isleta central en circunstancias extraordinarias de explotación). Se ha adoptado para la primera glorieta, un **ancho de la calzada anular de 5,7 m,** mientras que para la segunda glorieta **el ancho de la calzada anular se fija en 5,4 metros.**

A modo de resumen:

Glorieta P.K. 2+300

Calzada anular

- Calzada: 5,70 m
- Arcenes interiores: 0,50 m
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Berma exterior: 1 m.

Ramales de acceso, carretera A-343

- Calzada: 7,00 m (2 carriles de 3,50 m)
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Bermas exteriores: 1,00 m

Ramal de acceso, carretera A-7284

- Calzada: 6,40 m (2 carriles de 3,20 m)
- Arcenes exteriores: 0,50 m
- Bermas exteriores: 0,50 m

Ramal de acceso, camino de agrícola

- Calzada: 6,00 m + Sobreancho
- Bermas exteriores: 1,00 m

Glorieta P.K. 3+200

Calzada anular

- Calzada: 5,40 m
- Arcenes interiores: 0,50 m
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Bermas: 1 m.

Ramales de acceso, carretera A-343

- Calzada: 7,00 m (2 carriles de 3,50 m)
- Arcenes exteriores: 1,00 m
- Bermas: 1 m.

Ramal de acceso, Camino de la Dehesilla

- Calzada: 6,0 m (2 carriles de 3,20 m) + Sobreancho
- Arcenes exteriores: 0,50 m
- Bermas: 1,0 m.

Ramal de acceso, camino del Patronato de los Jarales

- Calzada: 5 m
- Arcenes exteriores: 0,50 m
- Bermas: 0,50 m.

4.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Con el nombre de movimiento de tierras se designan las actividades que deben realizarse para conseguir ejecutar la explanación de la obra.

Durante la obra se plantea la necesidad de acudir a vertederos para depositar materiales inadecuados y sobrantes de la excavación, y de recurrir a utilizar materiales ajenos a la excavación de las obras, para determinadas unidades de obra.

Las cubicaciones de todos los elementos han sido obtenidas con el programa de trazado Istram-Ispol, obteniendo los siguientes volúmenes:

EJE	NOMBRE	D TIERRA Volumen (m3)	VEGETAL Volumen (m3)	SUELO SEL 2 Volumen (m3)	SUELO SEL 1 Volumen (m3)	TERRAPLEN Volumen (m3)
	Glta2500	3.182,9	346,9	1.346,9	1.670,8	4.252,2
1	GLORIETA P.K. 2	385,7	121,1	312,6	309,6	2.284,6
2	A-343_NORTE. PK 2	958,6	0,0	361,4	356,4	49,7
3	A-343_SUR. PK 2	890,7	0,0	357,8	346,6	187,0
4	A-7284	829,4	0,0	276,4	275,0	21,0
5	CAMINO RURAL PK 2	118,5	225,8	38,7	383,2	1.709,9
	Gta3400	10.458,1	1.450,9	1.654,5	1.871,4	1.288,6
6	GLORIETA P.K. 3	2.907,7	711,5	352,2	348,0	1.246,5
7	CAMINO DE LA DEHESILLA	3.270,9	465,3	549,5	524,6	36,8
8	A-343_SUR. PK 3	1.325,5	10,3	260,5	252,8	0,1
9	A-343_NORTE. PK 3	1.855,5	0,0	471,4	453,2	5,2
10	CAMINO LOS JARALES	1.098,5	263,8	20,9	292,8	0,0

EJE	NOMBRE	Rell Glta Volumen (m3)	Rellenos Volumen (m3)	ZA Volumen (m3)	AC22 binS Volumen (m3)	AC16 surf S Volumen (m3)
	Glta2500	1.381,4	77,0	1.892,1	286,5	214,5
1	GLORIETA P.K. 2	1.378,0	4,4	357,9	76,4	53,6
2	A-343_NORTE. PK 2	1,5	22,0	429,7	77,3	54,0
3	A-343_SUR. PK 2	1,4	23,5	405,5	72,7	50,7
4	A-7284	0,5	16,7	338,2	58,3	51,2
5	CAMINO RURAL PK 2	0,0	10,4	360,8	1,8	5,0
	Gta3400	1.821,8	77,4	1.876,8	323,1	285,8
6	GLORIETA P.K. 3	1.819,0	6,9	399,0	83,4	58,3
7	CAMINO DE LA DEHESILLA	0,0	12,8	414,4	91,2	88,1
8	A-343_SUR. PK 3	1,4	16,9	296,8	53,9	37,6
9	A-343_NORTE. PK 3	1,4	29,7	526,4	93,0	64,7
10	CAMINO LOS JARALES	0,0	11,1	240,2	1,6	37,1

Donde,

D TIERRA: corresponde a la excavación en material "tierra" necesario para completar la explanación necesaria.

VEGETAL: corresponde a la excavación del material definido como "tierra vegetal".

SUELO SEL 1 y SUELO SEL 2: Corresponde al cimiento de firme, formado por dos capas de Suelo Seleccionado. El volumen denominado SUELO SEL 1 corresponde a la capa superior de Suelo Seleccionado, mientras que SUELO SEL 2 corresponde a la segunda capa de Suelo Seleccionado. En este proyecto, ambas capas de suelo seleccionado serán del tipo S3 definido en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR).

TERRAPLÉN: corresponde al volumen de rellenos para completar la explanación necesaria.

RELL GLTA: corresponde al volumen necesario para el relleno del interior de las glorietas.

Rellenos: Corresponde a la medición de relleno de berma sin pavimentar ejecutada con zahorra artificial a cota de mezclas bituminosas.

ZA: Corresponde a la medición de Zahorra Artificial de la capa granular del firme.

AC SURF Y AC BIN: Corresponde con las capas de mezclas bituminosas consideradas en proyecto. La medición obtenida representa el volumen de éstas, no el peso que se obtendrá con la aplicación de la densidad prevista en proyecto para estas capas

En las siguientes tablas se incluye un resumen del balance de movimiento de tierras, considerando cada glorieta como actuación independiente:

GLORIETA P.K. 2+300

	CONCEPTO	m³	TOTALES
EXCAVACIONES	EXCAVACIÓN DESMONTE	3.182,90	**3.623,55**
	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	440,65	
	EN OBRA PRINCIPAL	346,90	
	EN INSTALACIONES AUXILIARES	93,75	
RELLENOS	RELLENO DE TERRAPLÉN	4.252,20	**5.727,35**
	MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN	*3.182,90*	
	MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	*1.069,30*	
	RELLENO INTERIOR DE GLORIETAS	1.381,40	
	MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN	*0,00*	
	MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	*1.034,50*	
	RELLENO CON TIERRA VEGETAL	*346,90*	
	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL EN INST_AUXILIAR	*93,75*	

TOTAL MATERIAL DE PRÉSTAMO **2.103,80 m³**
TOTAL MATERIAL A VERTEDERO **0,00 m³**

GLORIETA P.K. 3+200

	CONCEPTO	m³	TOTALES
EXCAVACIONES	EXCAVACIÓN DESMONTE	10.458,10	11.994,00
	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	1.535,90	
	EN OBRA PRINCIPAL	1.450,90	
	EN INSTALACIONES AUXILIARES	85,00	
RELLENOS	RELLENO DE TERRAPLÉN	1.288,60	3.195,40
	MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN	*1.288,60*	
	MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	*0,00*	
	RELLENO INTERIOR DE GLORIETAS	1.821,80	
	MATERIAL PROCEDENTE EXCAVACIÓN	*370,90*	
	MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO	*0,00*	
	RELLENO CON TIERRA VEGETAL	*1.450,90*	
	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL EN INST_AUXILIAR	*85,00*	

TOTAL MATERIAL DE PRÉSTAMO **0,00 m³**
TOTAL MATERIAL A VERTEDERO **8.798,60 m³**

4.9 FIRMES Y PAVIMENTOS

Para la elaboración de este anejo se han seguido las recomendaciones incluidas en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR). En su apartado 1.3. Ámbito de aplicación, indica:

"El ámbito de aplicación de esta Instrucción son los proyectos de construcción y las obras de nuevas carreteras, de acondicionamientos y de mejoras de las carreteras de la Red de Carreteras de Andalucía, según se establece en el artículo 1 de la Ley de Carreteras de Andalucía".

Se define como *Mejora de la seguridad vial* la obra de modernización de una carretera cuya finalidad es el aumento de la seguridad vial en toda o en un tramo de la carretera, disminuyendo su índice de peligrosidad o su índice de mortalidad.

En el caso que nos ocupa, se trata de una actuación encaminada en mejorar la seguridad vial de la red viaria mediante la remodelación de la actual intersección tipo "T" con carriles centrales de almacenamiento y espera, construyendo en su lugar una glorieta. Por tanto, es de aplicación la ICAFIR para el presente proyecto.

El diseño del firme del vial de conexión se ha elaborado siguiendo las normas establecidas en la "Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía", en su versión de 2007, realizándose los cálculos estructurales con el programa ICAFIR de la Dirección General de Infraestructuras Viarias.

Del estudio de tráfico realizado se desprenden los siguientes datos:

Carretera A-343

- Tráfico de Proyecto: 362.489 ejes equivalentes
- Categoría de Tráfico: T3A

Carretera A-7284

- Tráfico de Proyecto: 52.633 ejes equivalentes
- Categoría de Tráfico: T4B

Camino de la Dehesilla:

- Tráfico de Proyecto: 156.062 ejes equivalentes
- Categoría de Tráfico: T4A

No se dispone de datos de tráfico ni del camino rural en la glorieta 1, ni del camino de acceso al Patronato Los Jarales, en la glorieta 2.

Tras calcular el cimiento del firme con el programa ICAFIR, se ha obtenido el siguiente paquete de capas de asiento para todas las secciones:

A-343	
S3	25 cm
S3	25 cm
Tolerable	TNS

A-7284	
S2	20 cm
S2	20 cm
Tolerable	TNS

Camino de la Dehesilla	
S3	25 cm
S3	25 cm
Tolerable	TNS

Las secciones de firme dependen del número de ejes de proyecto obtenidos, valor que se considera constante a lo largo de las vías implicadas en el actual proyecto. El firme resultante en cada caso es el siguiente:

Carretera A-343

FIRME A-343		
MBC	RODADURA	5 cm AC16 surf S
	INTERMEDIA	7 cm AC22 bin S
CAPA GRANULAR		25 cm ZA

Carretera A-7284

FIRME A-7284		
MBC	RODADURA	5 cm AC16 surf S
	INTERMEDIA	5 cm AC22 bin S
CAPA GRANULAR		25 cm ZA

Camino de la Dehesilla

FIRME CAMINO DE LA DEHESILLA		
MBC	RODADURA	5 cm AC16 surf S
	INTERMEDIA	5 cm AC22 bin S
CAPA GRANULAR		20 cm ZA

Los tramos de calzada actual que no son aprovechados y quedan inservibles a la circulación, serán escarificados.

En el caso de los caminos, el firme consistirá en la extensión de una capa granular de zahorra de 30 cm de espesor, apoyada en otra capa de suelo seleccionado de 30 cm. En el caso concreto del Camino de Los Jarales, si bien no parece soportar un tráfico intenso, sí que se encuentra actualmente pavimentado, por lo que la presente actuación repone el acceso al Camino mediante un vial pavimentado.

En el caso de los caminos tendremos:

CAPA DE ASIENTO EN CAMINOS	
S3	30 cm
Tolerable	TNS

Camino Rural p.k. 2+100

FIRME CAMINO RURAL	
CAPA GRANULAR	30 cm ZA

Camino de Los Jarales

FIRME CAMINO DE LOS JARALES		
MBC	RODADURA	5 cm AC16 surf S
CAPA GRANULAR		25 cm ZA

4.10 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

En el estudio hidrológico realizado en el Anejo 6, se determinan los caudales que puedan aportar las distintas cuencas interceptadas por la carretera en estudio según diferentes periodos de retorno.

Los pasos previos realizados para determinar dicho caudal consisten en la estimación de la precipitación máxima diaria, el estudio de las características físicas de las cuencas afectadas y el cálculo del coeficiente de escorrentía. Una vez obtenidos estos parámetros, se determina el caudal de diseño en función de la intensidad horaria máxima del aguacero para un periodo de retorno establecido.

Se ha calculado la precipitación máxima diaria esperada según la publicación del Ministerio de Fomento "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular", siguiendo el procedimiento que se indica en dicha publicación, obteniéndose los siguientes datos:

T (años)	P_d (mm)
2	43,06
5	61,06
10	74,16
25	92,64
50	107,30
100	123,41
200	139,90
500	163,32

Se considera como precipitación de cálculo para la obtención de caudales asociados al drenaje transversal el valor de 123,41 mm, correspondiente a un periodo de retorno de 100 años, para el caso de las nuevas obras de drenaje transversal a proyectar.

La determinación de los caudales de diseño que permitirán dimensionar las obras de drenaje en la carretera, obliga a identificar y analizar los principales cursos de agua que la traza planteada intercepta en su desarrollo.

El estudio de dichos cauces obliga a definir la cuenca vertiente asociada, pues su naturaleza influye de forma notoria en la respuesta del método de estimación para el cálculo de los caudales asociados a distintos periodos de retorno.

Por ello, es necesario indicar los principales parámetros físicos que caracterizan a este elemento del territorio, como zona que recoge y transforma en escorrentía las precipitaciones que caen sobre ella, y las transporta a un punto de salida, sección de control, donde se ubica la obra de drenaje.

En el caso que nos ocupa, las obras proyectadas no afectan a ninguna obra de drenaje transversal, aunque sí que afectan al curso de algunas cunetas longitudinales. No es objeto del presente proyecto la verificación de la capacidad de los elementos de drenaje actual del enlace. Por ello, las afecciones a las cunetas actuales, se resolverán reponiendo el drenaje con las mismas características actuales (geometría de las cunetas).

También es objeto del presente proyecto la evacuación de las aguas pluviales que caigan sobre la nueva obra, tanto la evacuación de las aguas caídas sobre la nueva calzada, como aquella

caída sobre las isletas centrales de las glorietas. En ambos casos, la solución pasa por evacuar los nuevos flujos hacia el sistema de drenaje actual.

En el caso del agua caída sobre la nueva calzada de la glorieta, se ha diseñado la pendiente transversal de los nuevos viales de manera que evacuen el agua hacia el exterior de la plataforma. De este modo, la nueva glorieta cuenta con una pendiente transversal (peralte) del 2% hacia el exterior de la glorieta. Los viales cuentan con peralte transversal variable, en función de su curvatura, también hacia el exterior de la plataforma.

El agua caída sobre la isleta central de las glorietas escurrirá a través del relleno de tierras. Este relleno igualmente tendrá una pendiente hacia el exterior de la glorieta, de manera que permita la evacuación del agua.

En el caso de la glorieta situada en el PK 2+300, actualmente en las inmediaciones de la intersección no existe ninguna ODT ya los terrenos colindantes tienen una pendiente de tal forma que el agua no se acumula en el pie del terraplén. Los cuatro viales que forman parte de la intersección (2 tramos de la carretera A-343, carretera A-4782 y el camino rural) se ubican sobre sendas limatesas de cuencas.

No obstante, con la nueva solución para mejorar la seguridad vial, se proyecta un desplazamiento del eje del camino agrícola, de forma que en este nuevo trazado se abandona la implantación sobre la limatesa existente. Por lo tanto, podría crearse una pequeña cuenca (delimitada superiormente por el actual camino e inferiormente por la variante de trazado de éste) y acumularse el agua sino se instala una nueva ODT.

Para evitar la formación de esta cuenca, y dado que la cota del nuevo trazado del camino es ligeramente superior a la cota del camino actual, se plantea el relleno con tierras del hueco generado entre las plataformas del camino existente y el nuevo camino (con pendiente hacia el exterior del camino). En la práctica, consiste en generar un talud de terraplén de módulo variable desde la nueva plataforma hasta el borde norte de la plataforma actual. De esta forma, el nuevo trazado del camino vuelve a convertirse en limatesa de cuenca y no es necesaria la creación de ninguna obra de drenaje transversal.

Por su parte, la escorrentía natural de la zona donde se va a implantar la glorieta del P.K. 3+200 se produce en dirección de sur a norte, hacia el cauce del río Guadalhorce. La red de drenaje actual consiste en cunetas longitudinales a ambos lados de la carretera. Estas cunetas se ven interceptadas por las conexiones de los caminos de La Dehesilla y Los Jarales. La intersección del Camino de Los Jarales con la carretera A-343 no dispone actualmente de tubo pasacunetas, sino que el agua de la cuneta de la margen izquierda de la carretera discurre sobre la intersección mediante una especie de vado.



Intersección Camino Los Jarales con carretera A-343.

En el lado opuesto, en el margen derecho de la carretera A-343, no se existe un tubo pasacunetas bajo la actual conexión del Camino de la Dehesilla, sino que existe una obra de cruce transversal bajo la carretera A-343, unos metros aguas arriba de la intersección del camino, parcialmente aterrada, que deriva el agua hacia la otra margen.



ODTL próxima a cruce de Camino de La Dehesilla con carretera A-343.

No ha sido posible encontrar la boquilla de salida de esta obra de drenaje transversal para el drenaje longitudinal (ODTL) de la carretera, debido, posiblemente, a aterramientos pasados.

Con la construcción de la nueva glorieta se modifica puntualmente el drenaje longitudinal existente. En la margen derecha de la carretera, la nueva conexión del Camino de las Dehesillas **no interrumpe** el curso del drenaje longitudinal, sino que adapta su recorrido a la nueva configuración de la intersección, bordeando la nueva intersección por el Oeste. Sí será necesario crear un paso salvacunetas bajo el nuevo acceso a la construcción existente.

Por otro lado, con la conexión del Camino de los Jarales con la nueva glorieta **se interrumpe la natural escorrentía** de la margen izquierda de la carretera hacia el norte. En este caso sí será necesario crear una ODTL que proporcione continuidad al curso del agua que discurre por las cunetas de la carretera y el nuevo acceso al Camino de Los Jarales, bajo la plataforma de este último. El caudal a evacuar será la suma del caudal actual que discurre por la cuneta de la carretera más el aportado por la nueva obra.

Por lo tanto, el presente proyecto recoge la construcción de una nueva ODTL formada por un tubo de hormigón armado de 500 mm de diámetro.

Las características más relevantes de las cuencas interceptadas se muestran a continuación. La tabla adjunta se completa con una columna en la que se indica el tiempo de concentración de cada cuenca calculado según la Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial:

$$T = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

T = Tiempo de Concentración en (h), con un mínimo de 5 min.

L = Longitud del cauce en (Km).

J = Pendiente media en (m/m).

Cuenca	Área (Km2)	Longitud Cauce (Km)	Cota Máxima (m)	Cota Mínima (m)	Desnivel (m)	Pendiente (m/m)	t_c (h)
1	0,00196	0,025	424,000	423,500	0,500	0,0200	0,083

Partiendo de los valores de la precipitación It, del coeficiente de escorrentía y de la superficie de aportación, se obtiene el valor de los caudales para los periodos de retorno considerados. En este caso para 100 años. Los valores alcanzados se muestran a continuación:

CAUDALES DE CÁLCULO PARA T=100 AÑOS																		
CUENCA	A (Km2)	L (Km)	Z sup. (m)	Z inf. (m)	J (m/m)	t_c (h)	T (años)	Pd (mm/día)	I1 / Id	Ka	Id	Fa	It (mm/h)	Kt	USO	Po	C	Q (m3/s)
1	0,001956	0,025	424,00	423,50	0,02	0,083	100	123,41	9,00	1,00	5,14	30,56	157,14	1,00	VARIOS	5,97	0,857	**0,0734**

En el Anejo 6. Drenaje se incluyen los cálculos hidrológicos y los cálculos hidráulicos de esta obra de drenaje.

4.11 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo 7. Señalización, balizamiento y defensas, se recogen los criterios y normativa utilizada para la definición de la señalización horizontal y vertical, y los sistemas de contención de vehículos necesarios en el diseño de las obras objeto de este proyecto.

El objeto del estudio es el establecimiento de una señalización clara, uniforme y sencilla, fundamentalmente en las intersecciones, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal, y es necesario que todos los movimientos sean fluidos y, sobre todo, seguros.

4.11.1 Señalización Horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas actualmente vigentes: Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales", y el PG3.

También se han seguido las instrucciones recogidas en la Nota de Servicio 2/2007 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

Finalmente, se ha consultado la Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (diciembre 2012).

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, isletas, etc.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En base a la tabla 4.2.2.2. de la Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal se ha elegido el tipo de pintura a emplear.

Los criterios a seguir en la elección del tipo de pintura a emplear se obtendrán de la columna de la tabla correspondiente a *mezcla bituminosa*.

Se ha optado por utilizar ***pintura termoplástica caliente pulverizada*** que en este tipo de pavimento es, según se indica en la citada tabla, muy apropiada.

4.11.2 Señalización Vertical

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC "Señalización Vertical" de marzo de 2014.

En el Documento Nº2. Planos se han dibujado las señales y el punto aproximado donde deben instalarse.

Las dimensiones de las señales de advertencia de peligro serán de 1.350 mm de lado. Las señales de reglamentación tendrán un diámetro de 900 mm.

La señalización definitiva es, en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura, característica de los mensajes del tipo de carretera convencional.

El reverso de las señales será de un color neutro.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado, con las dimensiones indicadas en los planos de detalles de señalización.

Todas las señales serán reflectantes y las pinturas cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La elección del nivel de retrorreflectancia de las señales y carteles, recogidos en el Proyecto se ha realizado siguiendo lo indicado en la tabla 1, del apartado 2.6 de la citada norma 8.1-IC.

Los niveles de retrorreflectancia exigidos en el presente Proyecto son de Clase RA 2.

Las barreras de seguridad son elementos esenciales en la viabilidad de las carreteras, pues afectan directamente a la seguridad del usuario. En función de la velocidad que se pueda llegar a desarrollar, se diseñan las barreras de seguridad de forma que tengan la suficiente longitud y altura como para favorecer la reentrada a la calzada del vehículo que se ha salido de la vía.

Si bien la misión de las barreras de seguridad es impedir que un vehículo pueda chocar con algo más peligroso que la propia barrera, la colisión con la barrera de seguridad produce un daño en el vehículo y sus ocupantes, que a veces puede resultar muy grave. En base a lo anterior y a criterios de economía se distinguen cuatro casos en los que puede ser necesaria la instalación de barreras de seguridad. Estos cuatro casos son: medianas, márgenes de la carretera, cursos de agua y obstáculos fijos.

Por otra parte, de acuerdo con la Orden Circular 35/14, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, la necesidad de implantación de barreras de seguridad se evalúa en función de la gravedad del accidente que se trata de evitar. Así, se clasifican en tres grupos: Accidente normal, grave y muy grave.

En nuestro caso se presentarán las condiciones para considerar riesgo normal de accidente en todos aquellos puntos donde exista un terraplén con taludes inferiores a 5H:1V, como es el caso de la plataforma de la nueva glorieta, así como la protección de los nuevos carteles de preaviso de glorieta.

Esta estructura está situada en un tramo recto de la carretera A-343, en el cual la velocidad se encuentra limitada a 60 Km/h. Es un tramo en el que los vehículos suelen rebasar el límite de velocidad con frecuencia, habiendo existido en los últimos años un aumento de la accidentabilidad. Por lo tanto, hay que considerar que la velocidad de este tramo puede ser superior a los 60 km/h y existe el riesgo de caída desde estructuras, por lo que se da el supuesto de existencia de riesgo grave.

El tipo de sistema de contención de vehículos seleccionados ha sido el siguiente:

Barrera en protección del borde exterior de plataforma.

- Barrera metálica simple, con nivel de Contención: N2, anchura de trabajo: W3 o inferior, deflexión dinámica 1,00 m o inferior e Índice de Severidad: A, en: protección de terraplenes.
- Barrera metálica simple, con nivel de Contención: H1, anchura de trabajo: W3 o inferior, deflexión dinámica 0,60 m o inferior e Índice de Severidad: A, en: protección de terraplenes.

Pretil metálico de borde de tablero de estructuras.

- Pretil con nivel de contención H2, anchura de trabajo W3 o inferior, Deflexión Dinámica 0,60 m o inferior, índice de severidad B, en protección de estructuras

4.12 SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.12.1 Organización del tráfico durante las obras

Para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto se propone cerrar la carretera A-343 entre las dos intersecciones donde irán ubicadas las glorietas y establecer un itinerario alternativo apoyado en la carretera A-7281, vía que se encuentra a 2,5 km de distancia de la carretera A-343 y que discurre de forma paralela a esta.

La carretera A-7281 es una carretera perteneciente a la Red Complementaria de Málaga de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía. Dicha vía tiene su origen en la A-92, en el P.K. 149, y finaliza en el municipio de Antequera. La sección tipo de la carretera es de dos carriles de 3,5 m cada uno, con arcenes a ambos lados de 1,5 m. A priori, dado el periodo de duración de las obras, no parece necesario tener que realizar ninguna mejora adicional en la vía alternativa.

En cuanto a la opción de ejecutar la obra por medias calzadas, hay que tener en cuenta, en primer lugar, el volumen de tráfico de la presente carretera. Para ellos, habría que realizar en primer lugar las partes de la glorieta que quedan fuera de la calzada actual para posteriormente desviar el tráfico por dichos tramos. Estos tramos de la glorieta poseen menor anchura que la calzada actual, por lo que puede suponer problemas para la seguridad vial. Asimismo, sería

necesario la presencia de varios señalistas para regular el tráfico durante la actuación, lo que encarecería innecesariamente la obra.

No hemos de olvidar, por otro lado, que ejecutar las glorietas por medias calzadas supone un menor rendimiento en la ejecución de las diferentes unidades de obra, ya que el espacio de actuación es reducido con el fin de mantener la circulación.

4.12.2 Itinerario alternativo

Para el acceso al municipio de Antequera, el itinerario consiste en continuar por la Autovía A-92 hasta el km 149, situado 3 km del origen de la carretera A-343. En este punto se continua por la carretera A-7281 durante 5 km hasta llegar a la intersección en glorieta con la carretera A-7282, donde se seguirá en dirección oeste durante 2 km hasta llegar de nuevo a la carretera A-343.

Por la carretera A-7281 se dará acceso a la carretera A-7284, cuyo acceso por la carretera A-343 igualmente estará cortado durante la ejecución de las obras. Esta carretera intersecta con la carretera A-7281 en el km 1,8.

Por otro lado, el acceso al Camino de la Dehesilla se realizará por la carretera MA-4403. Desde la ciudad de Antequera, dicha carretera comienza en intersección con la A-343 al noroeste de la ciudad, por la que hay que continuar durante 2,5 km hasta girar hacia dicha vía. Desde la Autovía A-92, será necesario tomar la salida 146 y continuar por la carretera A-384 durante 5 km hasta la carretera MA-5405. En este punto se continua 2,5 km hasta la carretera MA-4403, donde se seguirá 5,5 km en dirección Antequera.

Por otra parte, el acceso al camino agrícola afectado en la glorieta situado en el PK 2+500 se realizará por la carretera a A-384. El itinerario a seguir desde Antequera será por la carretera MA-4403 durante 8 km hasta tomar la carretera MA-5405. Una vez en este punto se sigue hasta la carretera A-384, por la que habrá que conducir durante 3,2 km en dirección A-92. El itinerario para los conductores que vienen desde la A-92 será por la carretera A-384 en dirección Campillo durante 1,8 km.

Por último, el acceso al patronato de los Jarales no se ve afectado, ya que no es necesario actuar en el camino actual.

4.13 TRAMITACIÓN AMBIENTAL

La Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, se indican en el Anexo I los instrumentos de prevención a los que deben someterse las actuaciones que se lleven a cabo en el territorio de Andalucía.

En el apartado 7.1 Proyectos de Infraestructuras. Carreteras se recoge en el apartado b) que se someterán a Autorización Ambiental Unificada a aquellas actuaciones de **acondicionamiento o que modifiquen el trazado y sección** de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes.

De acuerdo a la ley 8/2001 de 12 de julio de Carreteras de Andalucía, se denomina Modificación de trazado: obra de ejecución de una carretera que afecta a su trazado en planta y en alzado superen los siguientes límites:

a. *Desplazamientos de 800 metros del eje en planta, en una longitud acumulada superior a seis kilómetros o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*
b. *Desmontes o terraplenes con altura superior a la fijada en la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, en una longitud acumulada de eje superior a tres kilómetros o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*

La actuación proyectada no se enmarca en esta categoría.

Por otro lado, se denomina Acondicionamiento general de trazado y sección: *obra de modernización de una carretera que afecta a su sección transversal y a su planta o a su alzado, y cuyas variaciones del eje en planta o en alzado sean inferiores a las definidas para las obras de modificación de trazado y superiores a las definidas para las obras de mejoras puntuales de trazado y sección*.

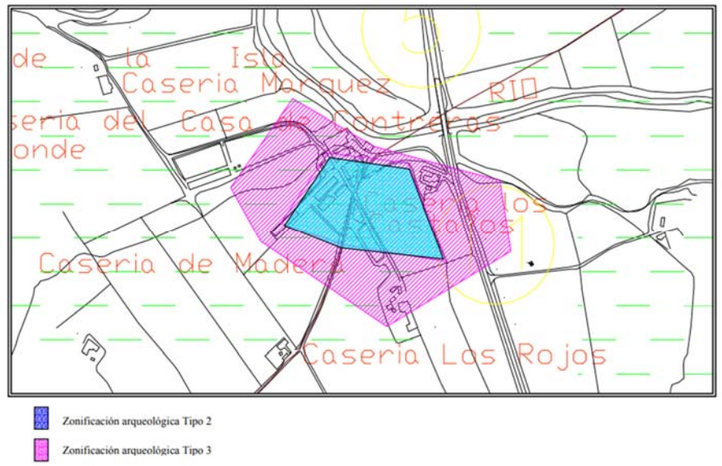
Las obras de mejoras puntuales de trazado y sección consisten en: *obra de modernización de una carretera que afecta a su sección transversal y modifica puntualmente su planta o su alzado. La longitud acumulada de la modificación del eje no deberá superar los siguientes límites:*

a. *Desplazamientos de 100 metros del eje en planta, en una longitud acumulada inferior a seis kilómetros o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*
b. *Desmontes o terraplenes con altura superior a la fijada en la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, en una longitud acumulada de eje inferior a un kilómetro o a su longitud catalogada, en caso de ser ésta inferior.*

La actuación proyectada no se enmarca en esta categoría. Por tanto, **no es necesario someter el presente Proyecto a ningún tipo de trámite ambiental**.

En el Anejo 8. Estudio Ambiental se ha llevado a cabo un análisis de los condicionantes ambientales presentes en la zona de obras. Como conclusión cabe reseñar que no se afecta a Montes Públicos o Vías Pecuarias.

Respecto al patrimonio cultural, de acuerdo a la comunicación recibida por parte de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, no existen elementos protegidos en la zona. No obstantes, sí existe una zona arqueológica recogida en el PGOU de Antequera que se encuentra dentro de la zona de actuación. Se trata de un yacimiento de la época romana denominado "Casería Márquez" y cuenta con una extensión de 12,2 ha.



Se observa en la imagen como la Zonificación arqueológica Tipo 2 es atravesada actualmente por el Camino de las Dehesillas.

Con la ejecución de la nueva glorieta en el p.k. 3+100 se actúa dentro de los límites grafiados como Zonificación arqueológica Tipo 3.

De acuerdo al PGOU vigente de Antequera, *la consecuencia inmediata de dicha protección es la prohibición o control sobre las remociones de tierra, cualquiera que sea la actividad que las ocasione, y la protección directa de todas las estructuras arqueológicas que pudieran haberse conservado en superficie*.

En concreto para la Zonificación Arqueológica de Tipo 3:

Zona de control arqueológico. La concesión de licencias de obra debe estar condicionada a la realización de control de movimientos de terrenos como actividad preventiva por parte de un técnico arqueólogo, acogiéndose al procedimiento marcado en el Reglamento de Actividades Arqueológicas de la Comunidad Autónoma Andaluza de 2003.

Para la protección del patrimonio cultural existente en el ámbito de las actuaciones planteadas se proponen las siguientes medidas:

4.13.1 Prospección arqueológica superficial

Antes del inicio de las obras se efectuará una prospección superficial intensiva de todas las zonas de nueva ocupación con el fin de detectar posibles restos arqueológicos, realizada por un arqueólogo reconocido y en coordinación con la Consejería de Educación Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

Se realizará la documentación mediante planos, reportaje fotográfico etc. de los posibles hallazgos que se produzcan en el ámbito de estudio.

Una vez ejecutados los trabajos de campo y gabinete, se emitirá un informe arqueológico en el que se valoren los posibles restos arqueológicos y se propongan, en su caso, medidas específicas de protección.

4.13.2 Vigilancia arqueológica durante desbroces y movimientos de tierra

Se establece la necesidad de llevar a cabo una vigilancia arqueológica de los desbroces y movimientos de tierras. Esta vigilancia comenzará de manera simultánea a la comprobación del replanteo de la obra.

Previo al inicio del control, se solicitará los permisos correspondientes a la Administración (Consejería de Educación Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Delegación Provincial de Cultura en Málaga), incluyendo un programa de actuación en el que se contemple el planteamiento de trabajo, acorde a las características de las obras, personal y periodización.

Este seguimiento será realizado, a diario y a jornada completa, por un arqueólogo colegiado y competente, con experiencia en la materia, que redactará informes y estudios periódicos, en función del avance de las obras, con la documentación gráfica posible (planimetrías y fotografías), y que se presentarán al Consejería de Educación Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

El objetivo fundamental es la identificación de yacimientos y elementos del registro arqueológico no visibles en superficie y, por tanto, no detectados con anterioridad.

En caso de la aparición de algún elemento, se procederá a la paralización de las obras y se pondrá en conocimiento de la Consejería de Educación Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Si se tratase de un yacimiento susceptible de ser excavado, se procederá a aportar la siguiente documentación: Proyecto de actuación arqueológica, solicitud de permiso de excavación, documentación de conformidad, responsabilidad, permisos y declaración jurada en los términos establecidos en el Informe arqueológico.

El órgano competente en la materia deberá establecer las medidas que deban adoptarse.

4.13.3 Jalonamiento de límites de la Zonificación Arqueológica

Se llevará a cabo un jalonamiento

Para ello se deberá jalonar el perímetro de la Zona Arqueológica 3, de manera que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada. La zona quedará delimitada cinta de balizamiento de obra e hitos de jalonamiento metálicos de 1,0 m de altura.

El jalonamiento se revisará de forma continuada para comprobar el perfecto estado del mismo de forma que se garantice su funcionalidad. Será realizado antes del inicio de la actividad de la obra y se retirará una vez finalizada la misma.

4.14 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Además de las actuaciones de las glorietas, el presente proyecto recoge estas otras actuaciones:

- Refuerzo de firme a lo largo del tramo de la carretera A-343 comprendido entre las dos nuevas glorietas, y desde el final de la glorieta del p.k. 3+100 al p.k. 5+000
- Sustitución de la barandilla actual del puente sobre el río Guadalhorce.

Respecto al refuerzo de firme, dado el estado actual del pavimento de la carretera A-343, se procederá a un refuerzo de firme de 5 cm de espesor a todo lo ancho de esta carretera, en la zona comprendida entre las dos nuevas glorietas, objeto de este proyecto, y además, desde el

final de la actuación de la glorieta del p.k. 3+100, hasta el p.k. 5+000. Posteriormente, se repondrá la señalización horizontal existente previa al refuerzo.

Por otro lado, también se contempla en el presente proyecto la renovación del sistema de contención de la estructura existente sobre el rio Guadalhorce, en el p.k. 3+150. Actualmente existe una barandilla que no garantiza la contención de vehículos frente a un posible impacto. Se retirará la barandilla actual y se instalará un pretil metálico con nivel de contención H2, anchura de trabajo W3 o inferior, Deflexión Dinámica 0,60 m o inferior, índice de severidad B.

La protección frente al desnivel de la estructura no sólo se ha de conseguir en el desarrollo de la estructura, sino que es necesario una longitud de anticipo y otra longitud de prolongación de esa protección. Dado que la barrera actual no garantiza el nivel de contención necesario en las proximidades al puente, es necesario sustituir unos tramos de esa barrera existente, por otro tipo de barrera acorde a la nueva normativa. Se instalará una barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,6 M o inferior, índice de severidad A.

4.15 SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

En el Anejo 10 Servicios Afectados y Coordinación con Otros Organismos, se enumeran los contactos mantenidos con los distintos Organismos y Servicios con el fin de obtener datos para la definición del Proyecto. Los Organismos y Compañías con los que se ha contactado son los que se definen a continuación:

ORGANISMOS PÚBLICOS:

- Delegación Territorial en Málaga de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.
- Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH).
- Delegación Territorial en Málaga de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

EMPRESAS DE SERVICIOS:

- Compañía Endesa de Electricidad.
- Compañía Telefónica de España.

A fecha de finalización del presente proyecto, aún no se ha recibido respuesta de la Consejería de Cultura.

Se recibe con fecha 31 de julio de 2020, vía email, un escrito desde el Servicio de Cartografía Digital del IAPH donde se comunica que en la zona de actuación no existe la presencia de yacimientos arqueológicos ni Bienes de Interés Cultural en la zona de actuación del proyecto.

Con fecha 04 de septiembre de 2020, se recibe escrito respuesta de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, en el que se indica que no se puede realizar actividad administrativa en el desarrollo de las competencias propias en materia de vías pecuarias en el término municipal de Antequera, hasta que no se apruebe una nueva clasificación. Asimismo, informa de la no existencia en la zona de actuación de montes públicos ni de espacios naturales protegidos.

Respecto a las empresas de servicios, a fecha de finalización del presente proyecto aún no se ha recibido respuesta por parte de la compañía Endesa de Electricidad.

Las principales redes afectadas son:

- Red de Telefonía

4.16 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La ejecución de las obras proyectadas dará lugar a diversas afecciones a terrenos situados en el término municipal de Antequera. Estas afecciones serán de dos tipos: la expropiación propiamente dicha y la Ocupación Temporal.

4.16.1 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de las obras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente, para este tipo de obras, en especial las contenidas en el título III relativo al uso y defensa de las carreteras, y que se concretan en el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Los criterios de expropiación están definidos en el Anejo 11. Expropiaciones.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros expuestos en el anejo de expropiaciones, afecta a las siguientes superficies:

Término municipal	Rural m2	Urbanizado m2		Otros m2	Total m2
		No edificado	Edificado o en curso		
ANTEQUERA	13.252	--	--	--	13.252

Destacan claramente los terrenos dedicados a labor de regadío, con 13.191 m2 afectados, lo que representa un 99,54 % del total de la superficie objeto de expropiación.

Seguidamente nos encontramos con terrenos correspondientes a improductivo, con 61 m2, representando un 0,46%.

4.16.2 Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resulta estrictamente necesario ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio. En este caso, serán necesarias ocupaciones temporales para la creación de zonas de instalaciones auxiliares.

La superficie de Ocupación Temporal asciende a 715 m2 con el siguiente desglose por municipios:

Término municipal	Rural m2	Urbanizado m2		Otros m2	Total m2
		No edificado	Edificado o en curso		
ANTEQUERA	715	--	--	--	715

4.16.1 Valoración de las expropiaciones

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS. (54.414,00 €).

4.17 PLAN DE OBRA

En el Anejo 13. Plan de Obra se proponen unas directrices de proceso constructivo para la ejecución de las obras mediante un plan de obra en forma de diagrama de barras. También e incluye la distribución mensual y acumulada del importe de ejecución de las obras (Presupuesto de Licitación).

El plazo estimado de duración de las obras es de SEIS (6) meses.

4.18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con lo determinado en artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado en contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000,00 €.

Los grupos exigidos para la Clasificación del Contratista son aquellos conceptos que superen el 20% del Presupuesto de Ejecución Material, que se divide en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	IMPORTE P.E.M.(€)				TANTO POR UNO
	GLORIETA P.K 2	GLORIETA P.K. 3	OBRAS COMPL.	TOTAL	
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS	63.803,12	82.185,65	0,00	145.988,77	0,222
DRENAJE	0,00	14.633,23	0,00	14.633,23	0,022
FIRMES	95.502,78	106.754,00	106.649,40	308.906,18	0,469
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	20.699,74	28.294,09	38.140,38	87.134,21	0,132
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	7.764,77	12.744,26	0,00	20.509,03	0,031
REPOSICIÓN DE ACCESOS	0,00	2.291,33	0,00	2.291,33	0,003
ACTUACIONES AMBIENTALES	0,00	2.034,30	0,00	2.034,30	0,003
DESVÍOS DE TRÁFICO	11.677,09	11.677,09	0,00	23.354,18	0,035
GESTIÓN DE RESIDUOS	6.301,44	34.718,56	0,00	41.020,00	0,062
SEGURIDAD Y SALUD	5.797,45	7.284,48	0,00	13.081,93	0,020
TOTAL	**211.546,39**	**302.616,99**	**144.789,78**	**658.953,16**	**1,000**

Según los datos obtenidos, los grupos a considerar son los siguientes:

Grupo A (Movimiento de tierras y perforaciones) subgrupo 2 (Explanaciones), que supone el 22,2 % del Presupuesto de Ejecución Material.

Grupo G (Viales y pistas) subgrupo 4 (Con firmes de mezclas bituminosas) que engloba el 46,9 % del Presupuesto de Ejecución Material.

Por tanto, a la vista de las características de la obra definida en este proyecto, al Contratista que aspire a licitar la ejecución de las obras le será exigida su clasificación en los grupos y subgrupos A-2 y G-4.

La determinación de la categoría del contrato de obra viene dada por lo indicado en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, que indica:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

CATEGORÍA	CUANTÍA
1	Menor de 150.000 €.
2	Mayor de 150.000 € y menor de 360.000 €.
3	Mayor de 360.000 € y menor de 840.000 €.
4	Mayor de 840.000 € y menor de 2.400.000 €.
5	Mayor de 2.400.000 € y menor de 5.000.000 €.
6	Mayor de 5.000.000 €.

En nuestro caso, la duración prevista de la obra es inferior a doce meses, por lo que la cuantía será igual al valor estimado del contrato.

SUBGRUPO	PLAZO (meses)	V.E.C.	CUANTÍA	CATEGORÍA
A-2	6	173.726,64	173.726,64	2
G-4	6	367.598,35	367.598,35	3

En resumen, la clasificación que puede exigirse al Contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
A	2	2
G	4	3

4.19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el cálculo y justificación de los precios de las distintas unidades de obra de este proyecto se parte del coste de los materiales, maquinaria y de la mano de obra, para cuyo cálculo se aplica el Reglamento General de Contratación del Estado y la Orden de 21 de mayo de 1979 de M.O.P.U., que establece la fórmula para obtención de los costes horarios de las distintas

categorías laborales, así como las normas emanadas del vigente Convenio de la Construcción de la provincia de Málaga.

Para la determinación del coste horario de las distintas categorías laborales, se han considerado los siguientes apartados referidos al vigente Convenio Colectivo del Sector de Industrias de la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Málaga para el año 2020.

4.20 PRESUPUESTOS

El presupuesto de la obra se estructura de la siguiente forma:

01. GLORIETA P.K. 2+300 ..... 211.546,39 €

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS	63.803,12 €
FIRMES	95.502,78 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	20.699,74 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	7.764,77 €
DESVÍOS DE TRÁFICO	11.677,09 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	6.301,44 €
SEGURIDAD Y SALUD	5.797,45 €

02. GLORIETA P.K. 3+200 ..... 302.616,99 €

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS	82.185,65 €
DRENAJE	14.633,23 €
FIRMES	106.754,00 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	28.294,09 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	12.744,26 €
REPOSICIÓN DE ACCESOS	2.291,33 €
ACTUACIONES AMBIENTALES	2.034,30 €
DESVÍOS DE TRÁFICO	11.677,09 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	34.718,56 €
SEGURIDAD Y SALUD	7.284,48 €

03. OBRAS COMPLEMENTARIAS ..... 144.789,78 €

FIRMES	106.649,40 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	38.140,38 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ..... 658.953,16 €

El **Presupuesto de Ejecución Material** de la Obra asciende a la cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (658.953,16 €).

El **Presupuesto de Licitación sin IVA** se obtiene al sumar un 13 % de Gastos Generales más un 6% de Beneficio Industrial al P.E.M., y asciende a la cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (784.154,26 €).

Adicionalmente, se obtiene el importe del **Presupuesto de Licitación con IVA** como suma del Presupuesto Licitación sin IVA más el IVA correspondiente (21%), y asciende a la cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (948.826,65 €).

El **Presupuesto de Inversión** (o Presupuesto para Conocimiento de la Administración) se obtendrá como suma del Presupuesto de Licitación con IVA, el Presupuesto estimativo para Expropiaciones, el Presupuesto para conservación del Patrimonio Histórico de Andalucía y el importe del Plan de Ensayos de Recepción.

Con todo lo anterior, se obtiene un Presupuesto de Inversión de UN MILLÓN OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.008.935,99 €) desglosado en:

Presupuesto de Licitación con IVA	948.826,65 €
Estimación Expropiaciones	54.414,00 €
Patrimonio Histórico	0,00 €
Plan de ensayos de contraste	5.695,34 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.008.935,99 €**

4.21 REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo de ejecución de estas obras complementarias es de **SEIS (6) meses**.

El artículo 103 apartado 5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, indica que, en caso de proceder, la revisión periodo y predeterminada de precios tendrá lugar: "(…) cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización (…)".

El plazo de ejecución de estas obras complementarias es muy inferior a los dos años por lo que **no procede a revisión de precios**.

4.22 VALORACIÓN DE ENSAYOS

El importe previsto para el Control de Calidad (Autocontrol) asciende a la cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS. (11.390,68 €).

Los gastos de ensayos previstos para el Control de Calidad de Recepción de la obra se estiman en un 50 % del coste de los ensayos de Autocontrol, y asciende a la cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (5.695,34 €).

Los ensayos de autocontrol serán **totalmente a cargo del contratista**, mientras que los de contraste lo serán a cuenta de Dirección de Obra.

4.23 GESTIÓN DE RESIDUOS

Para dar cumplimientos a las prescripciones normativas que establece el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta el presente documento, estableciendo como hilo conductor los contenidos recogidos en el art. 4 de la referida norma.

En el Anejo 15. Estudio de Gestión de Residuos se incluye dicho estudio del que se obtiene el siguiente presupuesto:

Las cantidades reflejadas formarán parte del presupuesto del Proyecto.

Glorieta p.k. 2+300

Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, no pétreos

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	23,67	2,65	62,73
Gestión en planta autorizada	23,67	4,00	94,68

Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (excepto tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	1.087,44	2,65	2.881,71
Gestión en planta autorizada	1.087,44	3,00	3.262,32

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS (€)	**6.301,44**

Glorieta p.k. 3+200

Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, no pétreos

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	21,16	2,65	56,07
Gestión en planta autorizada	21,16	4,00	84,64

Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (excepto tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	825,24	2,65	2.186,89
Gestión en planta autorizada	825,24	3,00	2.475,72

Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Gestión en planta autorizada	14.957,62	2,00	29.915,24

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS (€)	**34.718,56**

4.24 SEGURIDAD VIAL

En el Anejo 17. Seguridad Vial se incluye un Estudio de Accidentalidad, en el que se recogen **datos de los accidentes acaecidos en este tramo de carretera de la A-343 en los últimos 10 años, así como los datos de tráfico del tramo**. A modo de resumen se pueden extraer los siguientes datos.

En la siguiente tabla se presentan los datos del número de accidentes y número accidentes con víctimas por año.

Año	Nº total de accidentes	Nº de accidentes con víctimas
2010	1	1
2011	12	5
2012	2	2
2013	4	2
2014	6	1
2015	7	2
2016	5	2
2017	3	1
2018	2	0
2019	0	0
Suma	**42**	**16**

La media de accidentes es de **4,2 al año** y la media de accidentes con víctimas es **1,6 al año**.

En la siguiente tabla se adjuntan los cálculos de los índices de peligrosidad para cada año:

AÑO	Nº días	IMD	ACCIDENTES CON VÍCTIMAS	VEH-KM	IP
2010	365	6.886	1	76.608.127,20	1,31
2011	365	6.713	5	74.683.467,60	6,69
2012	366	6.320	2	70.311.264,00	2,84
2013	365	5.993	2	66.673.323,60	3,00
2014	365	6.021	1	66.984.829,20	1,49
2015	365	6.198	2	68.953.989,60	2,90
2016	366	6.251	2	69.543.625,20	2,88
2017	365	6.040	1	67.196.208,00	1,49
2018	365	6.182	0	68.775.986,40	0,00
2019	365	6.251	0	69.543.625,20	0,00
TOTAL 2010-2019			**16**	**699.274.446,00**	**2,29**

Los resultados indican que el índice de peligrosidad del tramo en el periodo 2010-2019 es **2,29**.

En cuanto al índice de mortalidad, los valores por año y tramo y las medias ponderadas son los siguientes:

AÑO	Nº días	IMD	VICTIMAS MORTALES	VEH-KM	IM
2010	365	6.886	0	76.608.127,20	0,00
2011	365	6.713	1	74.683.467,60	1,34
2012	366	6.320	0	70.311.264,00	0,00
2013	365	5.993	0	66.673.323,60	0,00
2014	365	6.021	0	66.984.829,20	0,00
2015	365	6.198	0	68.953.989,60	0,00
2016	366	6.251	2	69.543.625,20	2,88
2017	365	6.040	0	67.196.208,00	0,00
2018	365	6.182	0	68.775.986,40	0,00
2019	365	6.251	0	69.543.625,20	0,00
TOTAL 2010-2019			**3**	**699.274.446,00**	**0,43**

El índice de mortalidad del tramo en el periodo 2010-2019 es **0,43**.

Como conclusión del Estudio de Accidentalidad, se indica que aunque el Índice de Peligrosidad medio del tramo de carretera estudiado (2,29) está por debajo de la media de todas las carreteras de la Red del Estado (9,8) y el Índice de Mortalidad tampoco es muy elevado (0,43), se puede observar en el citado estudio que el 38,09% de los accidentes que se producen en este tramo son con víctimas, siendo un 26,19% leves, un 7,14% graves y un 4,76% mortales. Por todo esto se puede afirmar que el tramo en cuestión, aun no siendo muy peligroso, cuando se producen accidentes existe una alta probabilidad de que se produzcan víctimas de cierta consideración, siendo en algunos casos víctimas mortales.

5 CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 233 DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Con todo lo expuesto en la Memoria y en los demás documentos se considera queda suficientemente definido el Proyecto conforme a lo especificado en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Por otra parte, las obras en él consideradas satisfacen el artículo 125 del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado mediante RD 1098/2001, de 12 de octubre, toda vez que constituyen una unidad completa, susceptible, por tanto, de ser entregadas al uso general a su terminación.

6 NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO

En el Documento 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto se incluye toda la normativa vigente, de aplicación al mismo.

7 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1627/1997 DE SEGURIDAD Y SALUD

Con objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en el presente Proyecto el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, como Documento Nº 5, cuyo Importe de Ejecución Material se ha incorporado en el Presupuesto General del Proyecto.

8 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJOS

ANEJO 01 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO 02 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO 03 TRÁFICO
ANEJO 04 TRAZADO Y REPLANTEO
ANEJO 05 ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 06 DRENAJE
ANEJO 07 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO 08 ESTUDIO AMBIENTAL
ANEJO 09 SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
ANEJO 10 SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 11 EXPROPIACIONES
ANEJO 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO 13 PLAN DE OBRA
ANEJO 14 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
ANEJO 15 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO 16 VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO 17 SEGURIDAD VIAL

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES

4.2. CUADRO DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9 CONCLUSIÓN

El proyecto ha sido redactado conforme a la normativa vigente, está suficientemente justificada la solución adoptada y puede servir como base para la ejecución de las obras, por lo que se eleva a la consideración de la Superioridad por si estima conveniente proceder a su aprobación.

En Málaga, septiembre de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Mercedes Sánchez Mellado
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo: Antonio Jesús Nieto Liñán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJOS

ANEJO 01 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....1

APÉNDICE I. TAQUIMÉTRICO REALIZADO
APÉNDICE II. INFORMES DE LOS LEVANTAMIENTOS

1 INTRODUCCIÓN

La zona objeto del proyecto se encuentra ubicada en un tramo de la carretera A-343, a aproximadamente 4 km al norte del núcleo urbano de Antequera, en la provincia de Málaga.

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona objeto de este proyecto usando los siguientes medios:

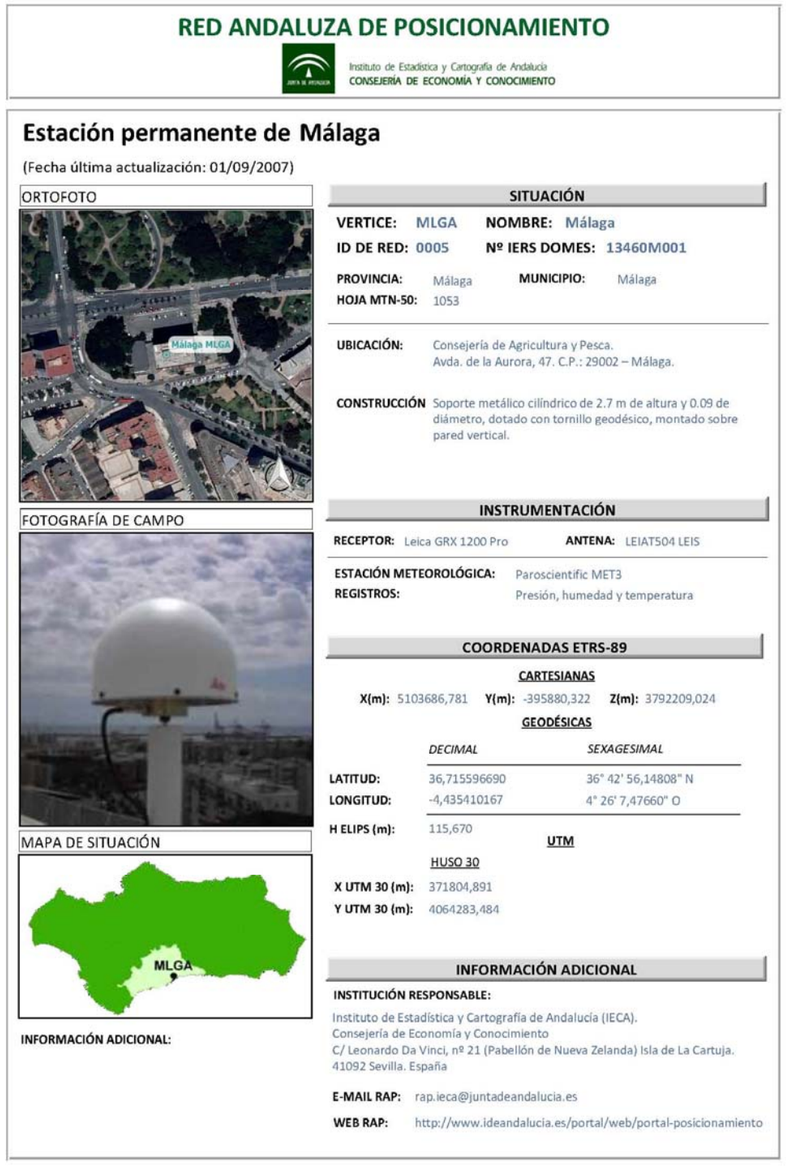
- GPS de precisión marca TRIMBLE modelo R2 y controlador TRIMBLE TSC 7
- Dron marca DJI modelo Mavic Pro 2

La metodología seguida consiste en primer lugar, realizar un estudio de la zona de actuación, donde se decide la situación de los puntos de apoyos.

Con el GPS se obtienen las coordenadas UTM de los puntos de apoyo, que se utilizará en el procesamiento del vuelo en gabinete.

Posteriormente se realiza el vuelo de la zona. El vuelo tuvo lugar el día 8 de mayo de 2020.

Para la realización de la toma de datos de los puntos de apoyo se toma como base la RAP (Red Andaluza de Posicionamiento), cuya reseña se adjunta; en ella se observan las coordenadas UTM uso 30 ETRS 89.



RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO

Estación permanente de Málaga

(Fecha última actualización: 01/09/2007)

ORTOFOTO

FOTOGRAFÍA DE CAMPO

MAPA DE SITUACIÓN

INFORMACIÓN ADICIONAL:

SITUACIÓN

VERTICE: MLGA NOMBRE: Málaga
ID DE RED: 0005 Nº IERS DOMES: 13460M001
PROVINCIA: Málaga MUNICIPIO: Málaga
HOJA MTN-50: 1053

UBICACIÓN: Consejería de Agricultura y Pesca. Avda. de la Aurora, 47. C.P.: 29002 – Málaga.

CONSTRUCCIÓN Soporte metálico cilíndrico de 2.7 m de altura y 0.09 de diámetro, dotado con tornillo geodésico, montado sobre pared vertical.

INSTRUMENTACIÓN

RECEPTOR: Leica GRX 1200 Pro ANTENA: LEIAT504 LEIS
ESTACIÓN METEOROLÓGICA: Paroscientific MET3
REGISTROS: Presión, humedad y temperatura

COORDENADAS ETRS-89

CARTESIANAS
X(m): 5103686,781 Y(m): -395880,322 Z(m): 3792209,024

GEODÉSICAS

	DECIMAL	SEXAGESIMAL
LATITUD:	36,715596690	36° 42' 56,14808" N
LONGITUD:	-4,435410167	4° 26' 7,47660" O
H ELIPS (m):	115,670	

UTM
HUSO 30
X UTM 30 (m): 371804,891
Y UTM 30 (m): 4064283,484

INFORMACIÓN ADICIONAL

INSTITUCIÓN RESPONSABLE:
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
Consejería de Economía y Conocimiento
C/ Leonardo Da Vinci, nº 21 (Pabellón de Nueva Zelanda) Isla de La Cartuja.
41092 Sevilla. España

E-MAIL RAP: rap.ieca@juntadeandalucia.es
WEB RAP: http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento

Una vez realizados los trabajos de campo se extraen todos los datos en el software *UAS Master de TRIMBLE*, donde se procesan con ayuda de los puntos de apoyo obtenidos en campo, se obtiene la nube de puntos, el modelo digital del terreno y la ortofoto.

Con dichos datos y ayuda del *Trimble Business Center*, se clasifica la vegetación y se genera la triangulación de los puntos para producir las curvas de nivel.

Se ha establecido una red de bases, en cada emplazamiento, formada por las siguientes:

BASES DE REPLANTEO GLORIETA P.K. 2+300			
Nº PUNTO	X	Y	Z
3	358.893,453	4.101.360,719	423,920
40	358.841,524	4.101.519,321	422,141
67	358.769,171	4.101.592,532	416,435
69	358.837,455	4.101.534,183	422,279

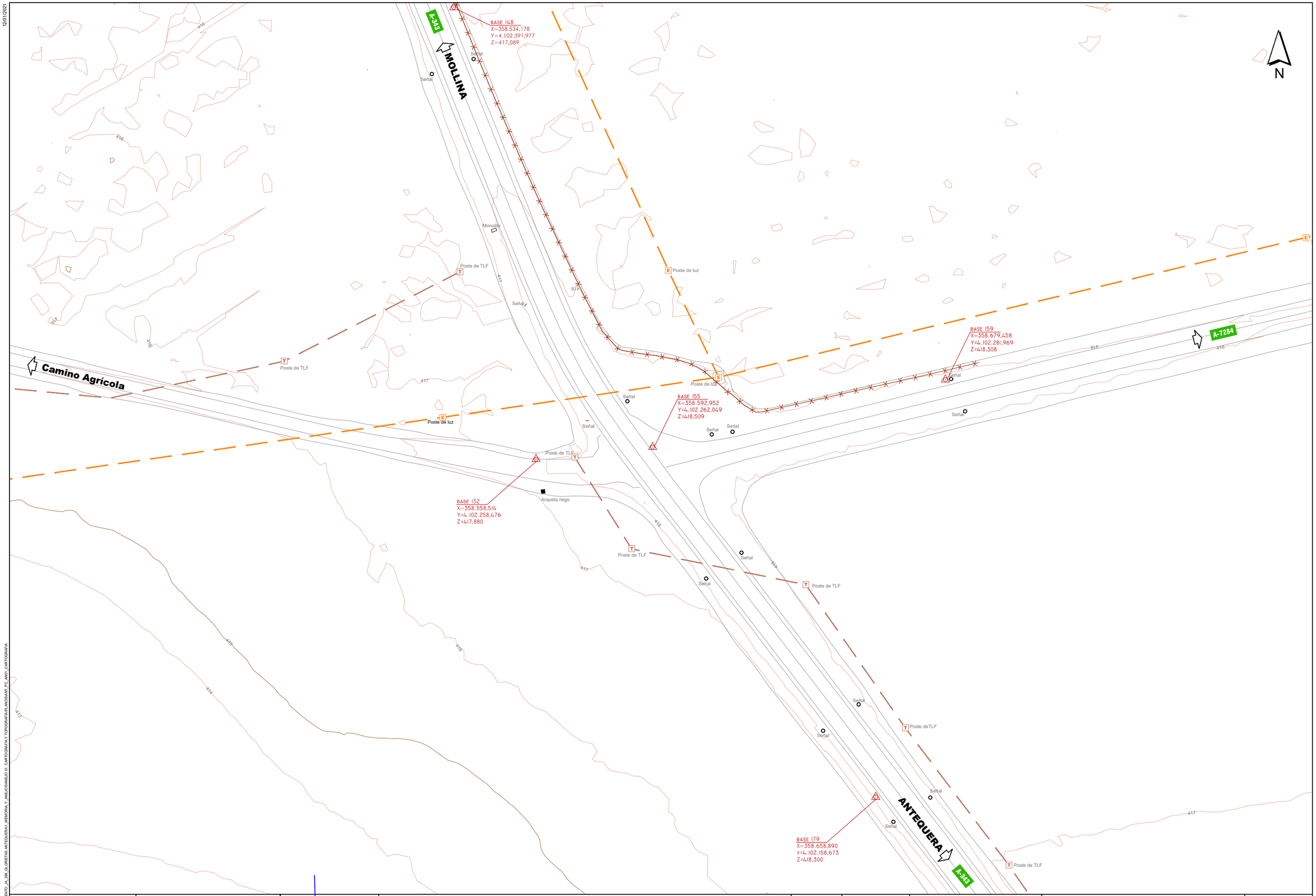
BASES DE REPLANTEO GLORIETA P.K. 3+100			
Nº PUNTO	X	Y	Z
132	358.558,514	4.102.258,476	417,880
148	358.534,178	4.102.391,977	417,089
155	358.592,952	4.102.262,049	418,509
159	358.679,458	4.102.281,969	418,308
179	358.658,890	4.102.158,673	418,300

En el Apéndice II. Informes de los levantamientos, se adjuntan los informes de los dos levantamientos realizados (uno por ubicación de glorietas).

En el Apéndice I se incluye un plano con el taquimétrico realizado.

APÉNDICE I. TAQUIMÉTRICO REALIZADO

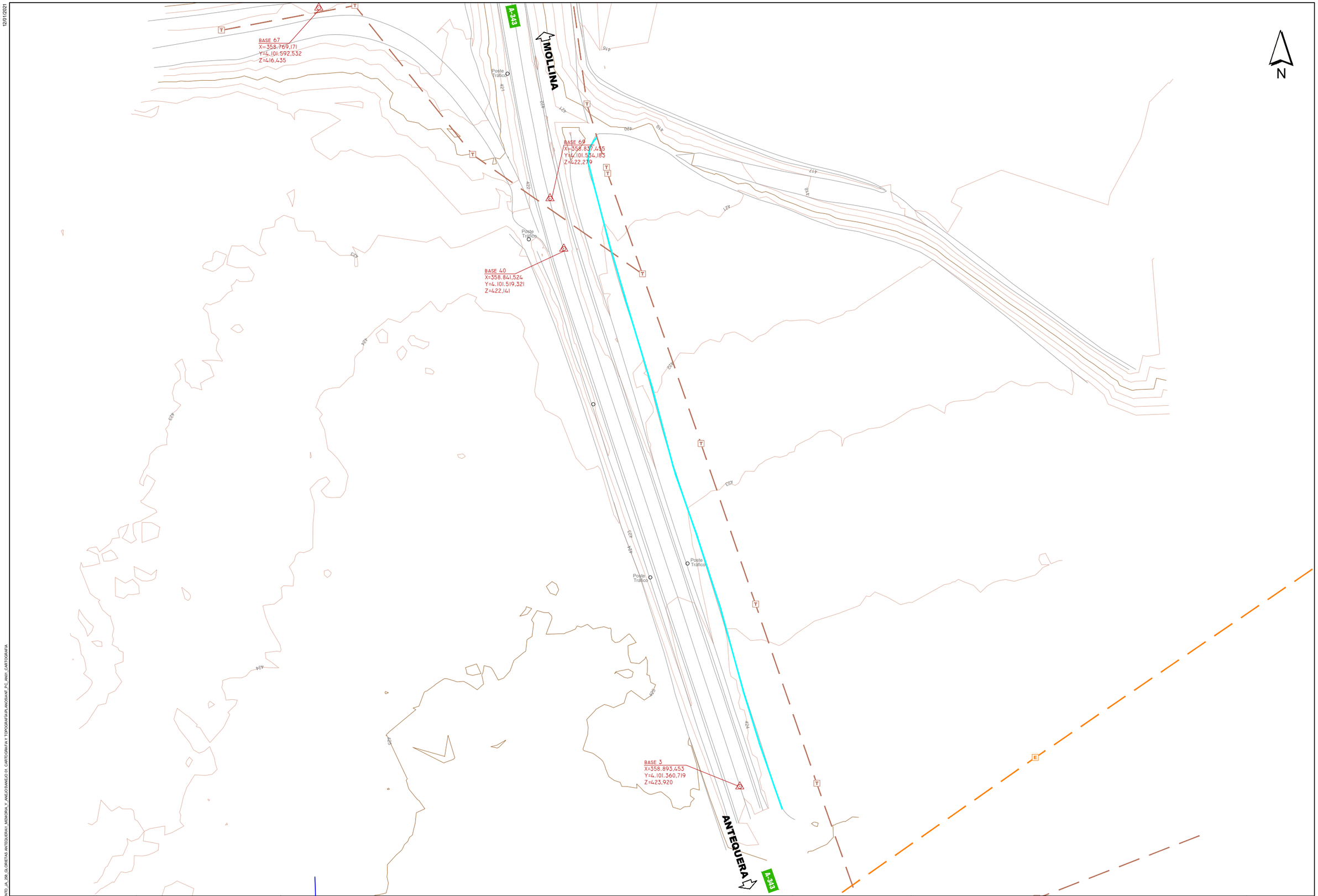
12/01/2021



Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	EMPRESA CONSULTORA: betancourt	INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO Dña.MERCEDES SÁNCHEZ MELLADO	TÍTULO DEL PROYECTO **MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-343 DE ANTEQUERA A ZALEA, ENTRE LOS P.P.K.K. 2+300 AL 5+000. T.M. ANTEQUERA**	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2020 CLAVE 02-MA-2145-SV	ESCALA 1:500 0 10 m 20 m 30 m FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO CARTOGRAFÍA GLORIETA P.K. 2+300 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: ANT_PC_AN01_CARTOGRAFIA	NÚMERO DE PLANO AN1 HOJA 1 de 2

Y:\2_PO\PROYECTOS\FOMENTO_JA_256_GLORIETAS ANTEQUERA\1_MEMORIA_Y_ANEJOS\ANEJO 01_CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA\PLANOS\ANT_PC_AN01_CARTOGRAFIA

12/01/2021



Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	EMPRESA CONSULTORA: betancourt	INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO Dña.MERCEDES SÁNCHEZ MELLADO	TÍTULO DEL PROYECTO **MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-343 DE ANTEQUERA A ZALEA, ENTRE LOS P.P.K.K. 2+300 AL 5+000. T.M. ANTEQUERA**	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2020 CLAVE 02-MA-2145-SV	ESCALA 1:500 0 10 m 20 m 30 m FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO CARTOGRAFÍA GLORIETA P.K. 3+100 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: ANT_PC_AN01_CARTOGRAFIA	NÚMERO DE PLANO AN1 HOJA 2 de 2

Y:\2_PCARRETERAS\FOMENTO_JA_258_GLORIETAS ANTEQUERA\1_MEMORIA_Y_ANEJOS\ANEJO 01_CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA\PA_ANOS\ANT_PC_AN01_CARTOGRAFIA

APÉNDICE II. INFORMES DE LOS LEVANTAMIENTOS

INFORME

1.- INTRODUCCION.-

La empresa Betancourt Ingenieros S.L.P., domiciliada en Granada, calle Carrera de La Virgen, 8-10, 2ºB y con C.I.F..- B - 18496877, encarga el estudio topográfico al Ingeniero Técnico Agrícola **Ramón Guzmán Mateos** domiciliado en Huelva C/ Maestro Salvador López nº 22 – 3ºD, C.I.F.- 73.546.556 – P y colegiado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental con nº 1.682 (Telf. - 609 86 71 35).

2.- OBJETIVO.-

Realizar levantamiento topográfico de la zona que aparece en la fotografía siguiente



3.- SITUACIÓN.-

ANTEQUERA (MÁLAGA).

4.- MEDIOS TOPOGRÁFICOS.-

- GPS de precisión marca TRIMBLE modelo R2 y controlador TRIMBLE TSC 7 cuyas características se adjuntan en el anexo.
- Dron marca DJI modelo Mavic Pro 2, cuyas características van en el correspondiente anexo.

5.- CLIMATOLOGÍA.-

Temperatura Máxima:	25.6 ºC	Presión Máxima :	967.7 mb	Racha Máxima:	9.4 m/s	Horas de Sol :	
Hora Temperatura Máxima:	14:40	Hora Presion Máxima :	22	Hora Racha Máxima:	13:50	Precipitacion:	0.0 l/m^2
Temperatura Mínima :	15.7 ºC	Presion Mínima :	964.6 mb	Direccion:	15		
Hora Temperatura Mínima:	05:30	Hora Presion Mínima :	16	Velocidad Media:	3.6 m/s		

6.- METODOLOGÍA.-

En primer lugar, se realiza un estudio de la zona de actuación, donde se decide la situación de los puntos de apoyos.

INFORME

Con el GPS se obtienen las coordenadas UTM de los puntos de apoyo, que utilizaremos en el procesamiento del vuelo en gabinete.

Posteriormente se realiza el vuelo de la zona.

Para la realización de la toma de datos de los puntos de apoyo se toma como base la RAP (Red Andaluza de Posicionamiento), cuya reseña se adjunta; en ella se observan las coordenadas UTM uso 30 ETRS 89.

FICHA DE LA ESTACIÓN DE MÁLAGA

Estación: Málaga

Estado: Operativa

Identificador: MLGA 13460M001

Emplazamiento: Málaga

Dirección:

Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Edificio Administrativo de Servicios Múltiples. Avda. de la Aurora, 47. C.P.: 29002 (Málaga)

Información de la Estación: Receptor GPS: LEICA GRX1200 PRO

Antena: LEIAT504 LEIS NONE

Reseña (hasta 15-03-2018): MLGA_13460M001.pdf

Reseña: MLGA_13460M001_ETRF00.pdf

Log File: Log Málaga

Coordenadas Cartesianas	
ETRS89 (ETRF00 Época 2017.0)	- X: 5103686.767 m. - Y: -395880.369 m. - Z: 3792208.996 m.
Coordenadas Geodésicas	
ETRS89 (ETRF00 Época 2017.0)	- Latitud: 36° 42' 56.14761" N

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

	- Longitud: 4° 26' 7.47853" W - Altura Elipsoidal: 115.650 m.
Coordenadas UTM	
ETRS89 (ETRF00 Época 2017.0)	HUSO 30 - X: 371804.842 m. - Y: 4064283.470 m.





Una vez realizados los trabajos de campo se extraen todos los datos en el software UAS Master de TRIMBLE, donde se procesan con ayuda de los puntos de apoyo obtenidos en campo, se obtiene la nube de puntos, el modelo digital del terreno y la ortofoto.
Con dichos datos y ayuda del Trimble Business Center, se clasifica la vegetación y se genera la triangulación de los puntos para producir las curvas de nivel.

7.- MEDIOS TOPOGRÁFICOS.-

Con la ayuda del UAS Master se genera un informe, el cual me dispongo a desarrollar y que se encuentra adjunto.

7.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO (pag 1):

- Nº de imágenes: 275
- Nº de cámaras: 1
- Nº de pasadas: 12
- Altura mínima del dron sobre el nivel del mar: 515.2 m
- Altura máxima del dron sobre el nivel del mar: 519.1 m
- Altura media del dron sobre el nivel del mar: 517.2 m
- Altura mínima del terreno: 408.9 m
- Altura máxima del terreno: 422.9 m
- Altura media del terreno: 416.2 m
- Altura de vuelo: 100 m
- Escala de la foto: 1:9911
- Sistema de coordenadas usado: ETRS 89 UTM zona 29 NORTE
- Solape longitudinal: 75%
- Solape transversal: 65%
- Dirección de vuelo: 75º
- Velocidad de vuelo: 8 m/s

7.2 VISTA GENERAL DEL PROYECTO (pag 2):

Se aprecian las pasadas, donde los puntos verdes son los fotogramas usados y los rojos, los fotogramas no usados; en gris, están los fotogramas vinculados (11709 puntos).

7.3 DESARROLLO DE LOS PUNTOS VINCULADOS (pag 3):

Se especifica cuántas imágenes se han usado según los colores:

- Puntos rojos ➔ de 0-3 imágenes
- Puntos naranjas ➔ de 4-6 imágenes
- Puntos verdes ➔ de 7-9 imágenes
- Puntos azules ➔ +9 imágenes

7.4 PUNTOS POR IMAGEN (pag 4):

Se especifica el nº de veces que aparece un mismo punto en diferentes fotografías, tanto en valor absoluto como en porcentaje. Además se incluye un histograma que contiene la misma información pero la muestra de una forma gráfica.

7.5 CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA (pag 5 Y 6)

7.6 VALORES DE DISTORSIÓN (pag 7)

7.7 PÍXELES DISTORSIONADOS (pag 8):

Esta información unida a la de calibración de la cámara, nos da como resultado los píxeles no distorsionados.

7.8 GRÁFICO DE DISTORSIÓN (pag 9)

7.9 ESCALA DE RESIDUOS (pag 10 Y 11)

7.10 GRÁFICO DE LOS PUNTOS DE ENLACE (pag 12)

7.11 COORDENADAS DE LOS CENTROS DE CADA FOTOGRAFÍA (pag 19, 20 Y 21)

7.12 PRECISIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL (pag 22)

7.13 GRÁFICO DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL (pag 23 Y 24)

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

8.- <u>ANEXOS.-</u>

8.1 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE APOYO

132, 358558.514, 4102258.476, 417.880,
148, 358534.178, 4102391.977, 417.089,
155, 358592.952, 4102262.049, 418.509,
159, 358679.458, 4102281.969, 418.308,
179, 358658.890, 4102158.673, 418.300

8.2 FOTOGRAMAS (ARCHIVO ADJUNTO)

8.3 CARACTERÍSTICAS GPS:

Receptor Trimble R2 GNSS

Principales Características

Una solución profesional para las aplicaciones geoespaciales, con un rango de precisiones desde submétrica a centimétrica, compatible con todos los flujos de trabajo de SIG o grado topográfico

Capture datos con facilidad combinando el sistema con dispositivos tales como teléfonos inteligentes, tabletas o dispositivos de mano de Trimble usando aplicaciones de software topográfico y SIG de Trimble

Rápido de configurar fácil de usar le mantendrá productivo y centrado en su trabajo

Compatible con múltiples constelaciones de satélites y servicios de corrección: podrá obtener datos precisos en cualquier ubicación

Chip Trimble Maxwell 6 con 220 canales y tecnología GNSS líder maximiza la calidad de los datos



VERSATILIDAD EN EL CAMPO. FLEXIBILIDAD EN SU FLUJO DE TRABAJO.

Trabaje como mejor le convenga con el receptor Trimble® R2 GNSS. Este receptor usa tecnología Trimble de confianza y le permite configurar una solución simplemente seleccionando la precisión y el rendimiento GNSS adecuados a su aplicación. Capaz de proporcionar precisión de posicionamiento de nivel submétrico a centimétrico, el Trimble R2 le permite trabajar con productividad en diversas aplicaciones geoespaciales, independientemente de los requisitos de su flujo de trabajo.

Ya esté realizando replanteos con jalón, levantamientos de carreteras, minas o sitios de obras de construcción, ubicando bienes y servicios enterrados tales como tuberías y cables; capturando recursos de campo SIG, o llevando a cabo mediciones topográficas de precisión, el versátil Trimble R2 ha sido especialmente diseñado para topógrafos, cartógrafos y profesionales de sistemas de información geográfica por igual.

Fácil de configurar y usar, el Trimble R2 puede combinarse con cualquier dispositivo de mano de Trimble, con el controlador Trimble Access™, o con dispositivos de grado comercial de diversidad de plataformas y sistemas operativos, para ofrecer datos en tiempo real de alta calidad confiables en todo momento.

Un sistema simple *y* robusto para su trabajo diario

Diseñado para soportar los rigores del trabajo en el campo, el robusto receptor Trimble R2 con protección IP65, trabajará tanto como su usuario en condiciones difíciles en el exterior. Al poder encenderse con un solo botón y tener un diseño compacto y simple, este receptor puede utilizarse montado sobre un jalón, en la mochila o instalado en un vehículo. Su batería recargable en el campo le permite trabajar todo el día sin interrupciones y lo mantiene centrado en su trabajo.

Trimble.

INFORME



Tecnología que lo mantiene productivo El Trimble R2 es capaz de seguir las señales de todas las constelaciones de satélites y sistemas de ampliación basados en satélites GNSS, y va equipado con un chip Trimble Maxwell™ 6 de 220 canales que proporciona un rendimiento de posicionamiento y precisión confiable. Logre mayor precisión en tiempo real con la flexibilidad de elegir entre diversas fuentes de corrección: desde las redes RTK y VRS tradicionales, hasta los servicios de corrección Trimble RTX™ por satélite o por Internet.

Trimble ha desarrollado su tecnología de reducción de sombra satelital FloodlightT™ para que el receptor R2 ofrezca datos precisos y confiables incluso en entornos GNSS difíciles. Equipado con esta tecnología GNSS avanzada, podrá conseguir notables mejoras en la disponibilidad de posiciones y precisión al trabajar en zonas en las que la espesa cobertura superior (tal como árboles y edificios) obstaculice la recepción de señales satelitales. Esto facilitará incluso los flujos de trabajo SIG difíciles.

Una solución completa

Conecte el receptor Trimble R2 a su controlador o dispositivo móvil preferido usando un cable USB o comunicación inalámbrica Bluetooth®, y agregue los flujos de trabajo de los probados softwares de campo y oficina de Trimble para obtener una solución completa. Los datos pueden ser registrados con los flujos de trabajo personalizables de los softwares de campo de Trimble tales como Trimble Access o Trimble TerraFlex™. Estos permitirán a sus cuadrillas recolectar y transferir datos e información fácilmente entre el campo y la oficina en tiempo real. Los datos registrados podrán entonces ser procesados con los softwares de oficina de Trimble, tales como Trimble Business Center o TerraFlex, y su organización obtendrá resultados con datos completos de alta calidad.

Para ser una solución configurable simple entre el campo y la oficina, el innovador y flexible receptor Trimble R2 GNSS le permite trabajar con precisión y productividad de la forma que usted prefiera.

INFORME



Receptor Trimble R2 GNSS

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN

Tipo	Antena inteligente
Opera como receptor base	Sí. Solo registro.
Opera como receptor móvil.	Sí
Velocidad de actualización de posiciones del móvil.	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz
Opera como receptor móvil en una red VRS Now™	Sí

MEDICIONES

- Avanzado chip Trimble Maxwell 6 GNSS personalizado
- Correlacionador múltiple de alta precisión para mediciones de pseudodistancia L1 y L2
- Medidas de pseudodistancia brutas, sin filtrar ni suavizar, que generan resultados con poco 'ruido', error por múltiple trayectoria bajo, correlación total muy rápida y alta respuesta dinámica
- Medidas de fase portadora con un nivel de ruido muy bajo con precisión de <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Razones señal ruido en dB-Hz
- Tecnología de reducción de error por multitrayectoria Trimble EVEREST™
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- 220 canales GNSS
- 4 canales SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)

RENDIMIENTO DE POSICIONAMIENTO

Posicionamiento SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)[1]

Precisión horizontal	±0,50 m
Precisión vertical.	±0,85 m

Posicionamiento GPS diferencial de código*

Tipo de corrección	DGPS RTCM 2.x
Fuente de corrección	IBSS
Precisión horizontal	±(0,25 m + 1 ppm) RMS Precisión
vertical.	±(0,50 m + 1 ppm) RMS

Posicionamiento RTX™ [5]

CenterPoint® RTX

Precisión horizontal	4cm
Precisión vertical	9cm
RangePoint™ RTX.	30 cm Horizontal
ViewPoint RTX™_	60 cm Horizontal

Posicionamiento OmniSTAR®[4]

Precisión del servicio VBS	<1 m
Precisión del servicio XP	8-10 cm
Precisión del servicio HP.	5–10 cm
G2	8–10 cm

Posicionamiento RTK[2]

Precisión horizontal	10 mm+ 1 ppm RMS
Precisión vertical.	20 mm + 1 ppm RMS

RTK de red[2]

Precisión horizontal	10 mm+ 1 ppm RMS
Precisión vertical.	20 mm + 1 ppm RMS

BATERÍA Y ALIMENTACIÓN

Interna.	Batería interna de li-ión reemplazable de 7,4V y 2800 mA-hr
Externa	Entrada de alimentación en conector mini-USB. La batería del dispositivo no se carga con el adaptador USB estándar de 10W; debe cargarse por separado.
Consumo de energía	4,95 W (VFD 100%), 3,7 W (VFD 12,5%) a 18 V, en modo de receptor móvil

Tiempo de funcionamiento con batería interna:

Móvil	5 horas; varía según la temperatura

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Interfaz de usuario.	Indicadores LED para estado del receptor Tecla de encendido/apagado para iniciar el receptor presionando solo un botón
Dimensiones.	14,0 cm de diámetro x 11,4 cm de alto
Peso	1,08 kg (solo el receptor)

C 2015, Trimble Nevqatron urnted Reservados todos los derechos Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo, Centerromt RTX, y OmniSTAR son marcas comerciales de Trimble Naviqencn urnted, registradas en los Estados Unidos y en otros paises Access, CMR+, EVEREST, Floodlght. Maxwell, RangePOint RTX, TerraFlex, ViewPOint RTX, y VRS Now son marcas comerciales de Trimble Nevrqeucn urnted La marca con la palabra Bluetooth y los logos son propiedad de Bluetooth SIG, Inc y todo uso de dichas marcas por parte de Trimble Navrqatron urnted es bajo licencia Todas las otras marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares NP 022516-200-ESP (09/15)

ESPECIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES

Temperatura	
De funcionamiento	-20 °C a +55 °C
De almacenamiento	-40 °Ca +75 °C
Humedad.	100%, con condensación
Impermeable	IP65
Caídas del jalón	Diseñado para soportar caídas a 2m de altura en cualquiera de sus caras y esquinas sobre concreto (25C)
Golpes	
Apagado.	Hasta 75 g, 6 ms, diente de sierra
Operando	Hasta 40 g, 10 ms, diente de sierra 100 golpes a una velocidad de 2 Hz
Vibraciones	MIL-STD-810G (Operando), Método 514.6, Procedimiento 1, Categoría 4, Figura 514.6C-1 (Transportista, Exposición a vibraciones de camión en autopista EE.UU.) Nivel total Grms aplicado es 1,95 g

ANTENA INTERNA

Rango de frecuencias	L1/L2 (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS), MSS (RTX), L1 SBAS

COMUNICACIÓN

USB	1 dispositivo USB 2.0 (Tipo B)
Wi-Fi	Modos de punto de acceso (AP) y cliente simultáneos
Tecnología inalámbrica Bluetooth	Puerto de comunicaciones de 2,4 GHz totalmente integrado y sellado[6]
Protocolos de red.	HTIP (navegador de red GUI); Servidor NTP. TCP/P o UDP; NTRIP v1 y v2, Modo Cliente; protocolos de Descubrimiento de Servicios mDNS/uPnP; DNS dinámico; alertas eMail; enlace red a Google Earth; PPP y PPPoE
Formatos de datos compatibles	
Entrada de correcciones	CMR, CMR+™, CMRx, RTCM 2.x, RTCM 3
Salida de de correcciones	Ninguna
Salida de datos	NMEA, GSOF

Módem GSM/GPRS externo, compatible con telefonía celular

Radio receptora integrada (opcional).	Radio UHF integrada de 450 MHz
Espaciamiento entre canales (450 MHz)	12,5 y 25 kHz
Sensibilidad (450 MHz).	-103 dBm, GMSK 9600 baudios espaciamiento entre canales 25kHz

HOMOLOGACIÓN

Normativa FCC Sección 15 Subsección B (Dispositivo de la Clase B) y Subsección C; CAN ICES-3(B)/NMB-3(B), RSS-Gen y RSS-210; Directiva sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación (R&TIE): EN 301 489-1/-3/-5/-17, EN 300 440, EN 300 328, EN 300 330, EN 60950, EN 50371; Marca de cumplimiento normativo de la ACMA (RCM); Marca CE de conformidad: UN ST/SG/AC.10.11/Rev. 3, Modific. 1 (Batería de li-ión, cargador no incluido), UN ST/SG/AC. 10/27/Ad. 2 (Batería de li-ión, cargador no incluido); homologación WEEE y RoHS.

"Made for Phone" (Hecho para Phone) y "Made for Pad" (Hecho para Pad) significa que el accesorio electrónico ha sido diseñado para conectarse específicamente a un Phone o a un Pad (según corresponda), y que el accesorio ha sido certificado por el fabricante de conformidad con la normativa de renomuento de Apple. Apple no se responsabiliza de la manera en que se opere este drsposmvo ni de su cumplimiento con las normas reglamentarias y de segundad. Se le advierte que el uso de este accesorio con un Phone o un Pad puede afectar el rendimiento de la comunicación inalámbrica.

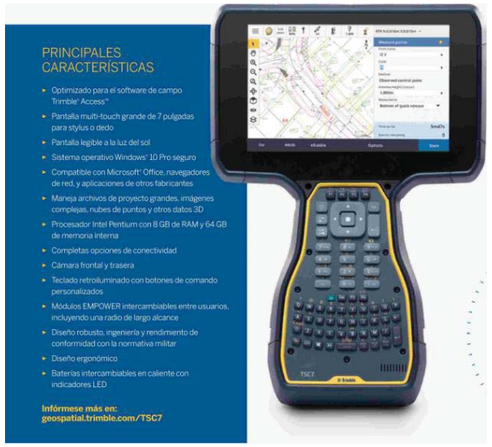
Pad. Phone y Retina son marcas comerciales de Apple Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. Pad mini es una marca comercial de Apple Inc.

Depende del funcionamiento del sistema SBAS.
La precisión y confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías tales como trayectoria múltiple, obstáculos, geometría de los satélites y condiciones atmosféricas. Siga siempre los métodos de trabajo recomendados.
La precisión Centerpont RTX suele conseguirse en 5 minutos en las regiones seleWonadas, y en 30 minutos en el resto del mundo. La precisión Rangeromt RTX y ViewP0int RTX suele conseguirse en 5 minutos en cualquier lugar del mundo.
4 OmniSTAR normalmente necesita convergir un tiempo para conseguir la precisión especificada. Consulte www.OmniSTAR.com para ver más información sobre las especificaciones de precisión y los tiempos de inicialización. OmniSTAR G2 requiere un código de destraba de GLONASS.
El tiempo de convergencia del receptor varía según las condiciones de los satélites de la constelación GNSS, el nivel del error por trayectoria múltiple y la proximidad a obstruvvones tales como árboles y edificios grandes.
Las autorizaciones para los instrumentos con tecnología Bluetooth son específicas a cada país. Para más información contacte al distribuidor u oficina local de Trimble.

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

C;Phone O iPad C E C O Bluetooth

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135



CONTROLADOR Trimble TSC7

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Procesador	Intel Apollo Lake - N4200. procesador de 64 bits de doble núcleo
Memoria	8 GB de RAM. LPDDR4
Almacenamiento	64GBdeeMMC
Expansión	Hasta 2 TB con tarjeta de memoria microSDXC
Baterías	2 x 3100 mAh (22,53 Wh) capacidad mín. / 3150 mAh (22.90 Wh) capacidad nominal; extraíbles, intercambiables en caliente, indicador LED de carga
Duración de la batería	Uso medio aprox. 5 horas. puede variar entre 4 y 7 horas (dependiendo de los parámetros de configuración de la pantalla, la conexión, el procesamiento de datos. la temperatura ambiente etc.)
Tiempo de recarga	Recarga total 3.5 horas. recarga rápida (80%) 1 hora y 3/4
Entrada de alimentación	19V/5A durante la carga
Indicador LED de aviso	Estado de alimentación y carga
Pantalla	7 pulgadas, 1280 x 800 horizontal.16:10, capacitiva multipunto. brillo de 650+ nits. legible a la luz del sol
Teclado	QWERTY o ABCD. con retroiluminación. bloqueo de teclado numérico, teclas de función (6 físicas+ 6 teclas de función secundarias)
Audio	Altavoz con array de micrófono digital doble y reducción de ruido
Altavoz/micrófono externo	Conector de auriculares mini-jack de 3,5 mm o auriculares inalámbricos
EMPOWER	Módulo reemplazable por el usuario. Estándar: Cargador/entrada de alimentación de corriente continua. USB 3.1 Gen 1 tipo A host. serial RS232 DB-9
USB	USB3.1 Gen 1
WWAN	LTE a nivel mundial en regiones donde esté disponible, y sea compatible con las redes 3G AT&T y homologado por Verizon. Tarjeta MicroSIM
Wi-Fi	802.11 a/b/g/n, banda de radio de 2.4 GHz
Bluetooth®	BT 2.1 + EDR. BT 4.1
Cámara	Cámara trasera de 8 MP con enfoque automático y flash Cámara frontal de 2 MP con enfoque fijo
GNSS	Integrado con GNSS
Sensores	Acelerómetro de 3 ejes, sensor magnético, sensor de luz ambiental. sensor de proximidad

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES
(cumple o supera)

Temperatura de funcionamiento	De –20 °C a +60 °C (de –22 °Fa +140 °F) MIL-STD-810G 501.5 Procedimientos I (funcionamiento)
Temperatura de almacenamiento	De–40 °Ca +70 °C (de–40 °Fa+ 158 °F) MIL-STD-810G 501.5 Procedimientos I (almacenamiento)
Humedad	Conmuta entre–20 °C/60 °C (–4 °F/140 °F) al 90% de humedad relativa. MIL-STD-810G. Método 507.5, Procedimiento II
Arena y polvo	IP6x: 8 horas de funcionamiento bajo soplado de polvo de talco (IEC-529)
Agua	IPx8: Soporta inmersión hasta 1 metro de profundidad durante 2 horas
Caída	Soporta 26 caídas desde 1,22 m de altura sobre superficies de madera contrachapada en hormigón. MIL-STD-810G. Método 516.6. Procedimiento IV

SEGURIDAD

Módulo de Plataforma Segura
(*Trusted Platform Module TPM* por sus siglas en inglés)

Soporte de módulo

CONFIGURACIONES

Entre otras	2 compartimentos para módulo
Países	Chino (simplificado). inglés (EE.UU.). francés. alemán. italiano. japonés. coreano. portugués (Brasil), español (España y México)
Ambiental	

CERTIFICACIÓN

FCC. NRTL, ICES. IC, NRTL, CE. CB. RCM, CCC

Homologado en los siguientes países: Estados Unidos. Canadá, Unión Europea. Australia/ Nueva Zelanda. Sudáfrica. India. Malasia. Túnez. Emiratos Árabes Unidos, Tailandia, Taiwan, Rusia

EU RoHS, China RoHS. REACH. WEEE

SOFTWARE DE CAMPO COMPATIBLE

Trimble Access versión 2017.2x y Trimble Access versión 2018 y posterior

Idiomas compatibles en primera inicialización:

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

INFORME

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

8.4 CARACTERÍSTCAS DRON:



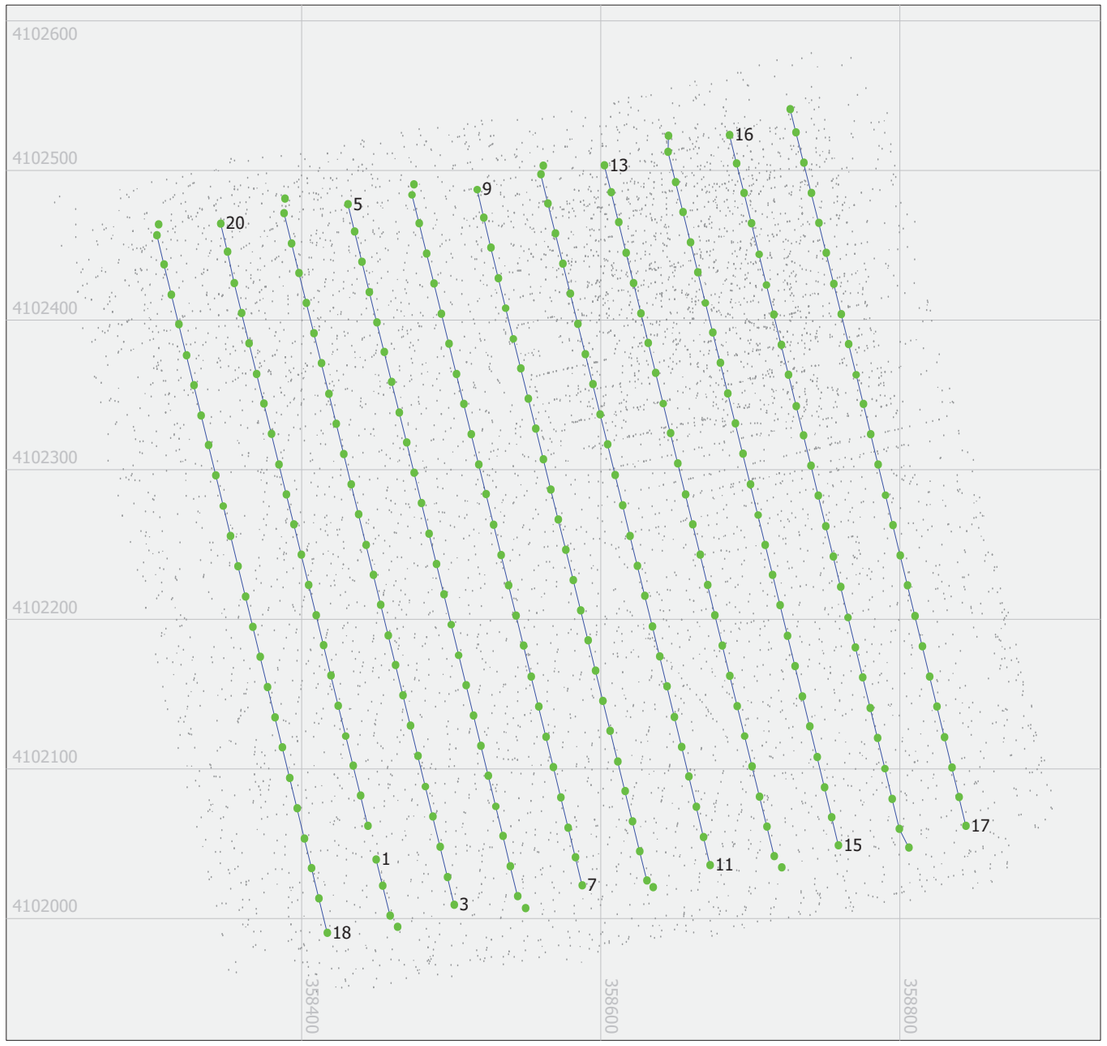
- Pesa 907 gr. con batería y mide 21,4 × 9,1 × 8,4 cm.
- Velocidad máxima de 72 km/h (modo Sport).
- Velocidad de ascenso/descenso: 18/10,8 Km/h.
- Altitud máxima de 6 km sobre el nivel de mar.
- Vídeo de 4K/30p, 2,7K hasta 60fps y 1080p hasta 120fps, con tasa de bits 100 Mbps.
- Posicionamiento GPS + GLONASS.
- Duración aproximada de la batería: unos 31 minutos.
- Nuevo códec H.265, para almacenar más información con los vídeos comprimidos con el estándar H.264.
- Transmisión de imagen Full HD.
- Memoria interna de capacidad 8Gb.
- Perfil de color Dlog-M en 10 bits y perfil de color HDR de 10 bits de 4K.
- Control remoto similar, en color gris.
- Menos ruidoso que el anterior con velocidad máxima de 72 km/h.
- Modo HyperLight.
- Diseño más silencioso.

Processing Report

General project information

Project name	ANTEQUERA 2
Process	Geo-referencing
Computer node	DESKTOP-EIPM646
Operating system	Microsoft Windows 10 Professional (build 18363), 64-bit, version 10.0
Machine	Intel(R) Xeon(R) CPU E25 V2 @ 3.20GHz 4 cores 31.9 GByte RAM
Program version	9.2.1.10035
User name	Ramón
Report generation time	Sun May 17 17:27:59 2020
Processing time	Sun May 17 17:27:49 2020
Result file	C:\Users\Ramón\AppData\Local\Temp\UASMaster\18-Precise AT\uasbox.prj
Number of used images	275 of 275
Number of used cameras	1 of 1
Number of strips	12
Flying height	min=515.2 / avg=517.2 / max=519.1 [m]
Terrain height	min=408.9 / avg=416.2 / max=422.9 [m]
Average photo scale	1 : 9911
Coordinate system	PROJCS["ETRS89 / UTM zone 30N", GEOGCS["ETRS89",DATUM["European_Terrestrial_Reference_System_1989", SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101,AUTHORITY["EPSG", "7019"]], AUTHORITY["EPSG","6258"]], PRIMEM["Greenwich",0,AUTHORITY["EPSG","8901"]], UNIT["degree",0.01745329251994328,AUTHORITY["EPSG", "9122"]], AUTHORITY["EPSG","4258"]], UNIT["metre",1,AUTHORITY["EPSG","9001"]], PROJECTION["Transverse_Mercator"], PARAMETER["latitude_of_origin",0], PARAMETER["central_meridian",-3], PARAMETER["scale_factor",0.9996], PARAMETER["false_easting",500000], PARAMETER["false_northing",0], AUTHORITY["EPSG","25830"], AXIS["Easting",EAST], AXIS["Northing",NORTH]]

Flight overview



Graphic with 12 strip definitions for the aerial triangulation. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m].

: Camera location for 275 adjusted photos.
: Camera location for 0 eliminated photos.
: Defined strip in the project.
: Tie point location for 7178 points.

Tie point distribution



Tie point distribution of 7178 points in the statistic file. The point size and colour reflects the number of images containing the point. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m] and a height range of about: 409 - 423 [m].

: Point found in (0-4) images.
: Point found in (5-8) images.
: Point found in (9-12) images.
: Point found in (>12) images.

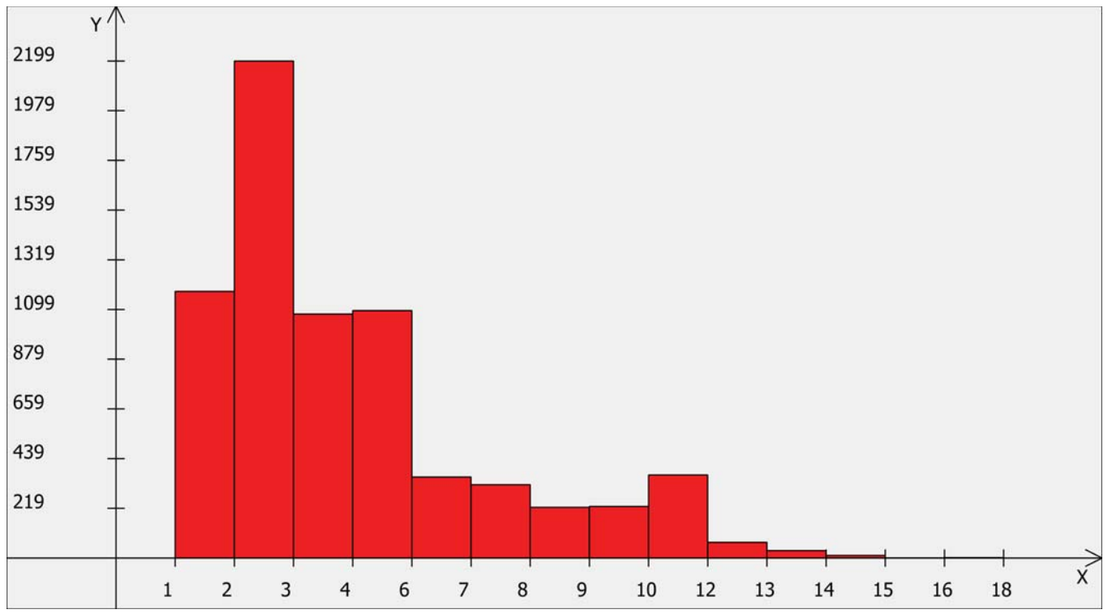
Image points

Frequency of image point observations in the photos

X	Number of image points (Y)	%
>0 - 1	0	0.00
>1 - 2	1180	16.44
>2 - 3	2199	30.64
>3 - 4	1080	15.05
>4 - 6	1095	15.25
>6 - 7	359	5.00
>7 - 8	325	4.53
>8 - 9	225	3.13
>9 - 10	229	3.19
>10 - 11	368	5.13
>12 - 13	70	0.98
>13 - 14	33	0.46
>14 - 15	12	0.17
>15 - 16	1	0.01
>16 - 18	2	0.03

Appearance of 7178 image points from the statistic file. The table contains all image observations of the points.

Histogram for image point frequency in the photos



Graphic for 275 photos and 7178 image points. Number of image points (Y) within a given range for number of photos (X).

Trimble UAS

Camera calibration

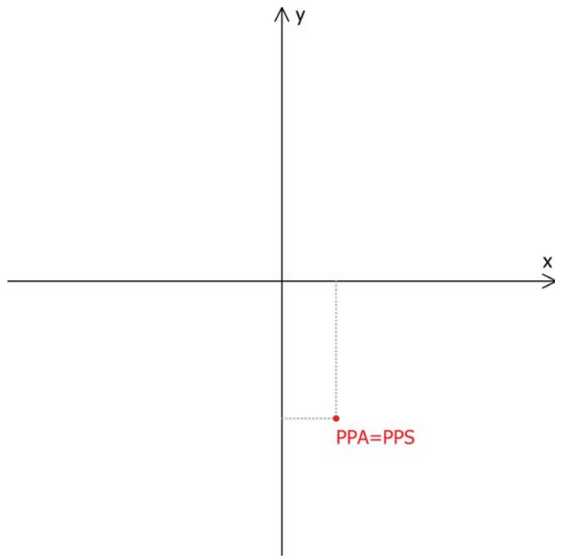
Camera data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

Manufacturer	Hasselblad	
Model	L1D-20c	
Serial number		
Sensor (width / height) [pixel]	5472	3648
Pixel size (x / y) [micron]	2.4107	2.4107
Ground sampling distance (x / y) [m]	0.0239	0.0239
Distortion type	Polynomial	
Focal length [mm / pixel]	10.0175	4155.3986
Standard deviation [mm / pixel]	0.0605	25.0984
Focal length (Fx / Fy) [pixel]	4155.3986	4155.3986
Principal point (x / y) [mm | pixel]	0.0066 | 2742.4196	-0.0167 | 1820.7662
Standard deviation (x / y) [mm | pixel]	0.0066 | 2.7556	0.0078 | 3.2231
Distortion parameter: K0 / K1	0.000000E+00	-4.680209E-05
K2 / K3	4.264720E-06	-4.216872E-08
K4 / K5	0.000000E+00	0.000000E+00
K6 / K7	0.000000E+00	0.000000E+00
P1 / P2	5.844479E-06	1.602392E-05
P3 / P4	0.000000E+00	0.000000E+00

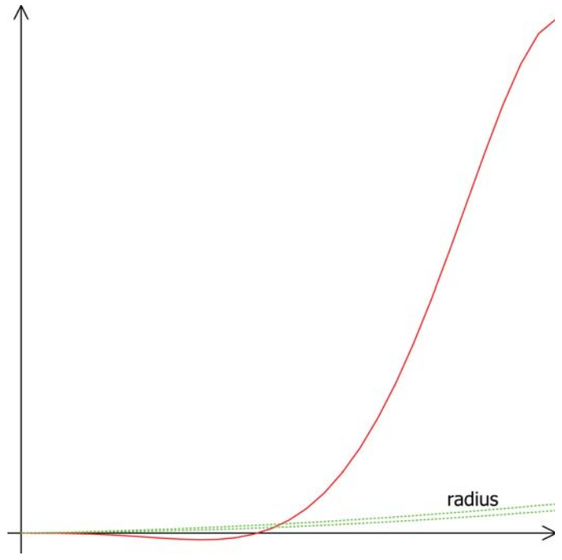
Platform data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

	X [m]	Y [m]	Z [m]
GNSS antenna offset	0.000000	0.000000	0.000000
	Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
IMU boresight alignment	0.000000	0.000000	0.000000
Camera mount rotation	---		

Camera data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Principle point (x=0.0066, y=-0.0167 [mm]) in the image.



The dashed green lines show the magnitude of the decentering distortions on the four image diagonals. This gives an impression of what will be missed if only radial distortion components are used.

Polynomial distortion values (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

	Radius [mm]	calibrated Distortion [micron]
1	0.0000	0.0000
2	0.5000	-0.0057
3	1.0000	-0.0426
4	1.5000	-0.1263
5	2.0000	-0.2433
6	2.5000	-0.3405
7	3.0000	-0.3196
8	3.5000	-0.0380
9	4.0000	0.6808
10	4.5000	2.0291
11	5.0000	4.1826
12	5.5000	7.2571
13	6.0000	11.2487
14	6.5000	15.9581
15	7.0000	20.8963
16	7.5000	25.1707
17	8.0000	27.3495

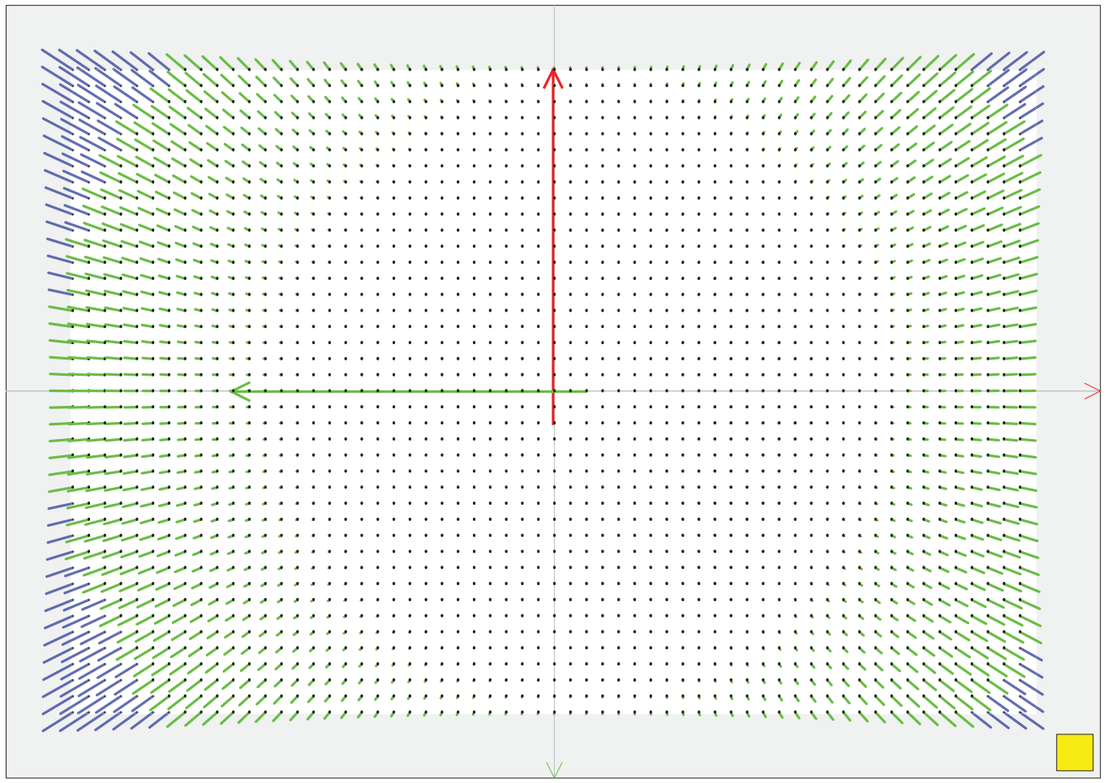
Distortion error of radial symmetric components of parameters: K0, ..., K7.

Polynomial distortion table (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

DISTORTED PIXEL		calibrated IMAGE Distortion [micron]			UNDISTORTED PIXEL	
x	y	dx	dy	ds	x	y
918.420	604.766	-3.877	-6.017	7.158	920.916	606.374
1586.420	604.766	-1.015	-1.136	1.524	1586.891	605.187
2254.420	604.766	-0.022	-0.145	0.147	2254.480	604.775
2922.420	604.766	0.213	-0.180	0.279	2922.494	604.678
3590.420	604.766	-0.013	-0.248	0.248	3590.522	604.771
4258.420	604.766	-1.584	1.464	2.158	4257.812	605.423
4926.420	604.766	-5.358	8.665	10.188	4922.825	606.989
918.420	1272.766	-1.004	-3.270	3.420	919.776	1273.183
1586.420	1272.766	-0.068	-0.178	0.190	1586.493	1272.794
2254.420	1272.766	0.052	0.012	0.053	2254.415	1272.745
2922.420	1272.766	0.086	-0.063	0.106	2922.446	1272.731
3590.420	1272.766	0.212	-0.476	0.521	3590.617	1272.678
4258.420	1272.766	-0.113	-0.173	0.207	4258.491	1272.813
4926.420	1272.766	-1.605	5.241	5.482	4924.245	1273.432
918.420	1940.766	0.039	-2.624	2.624	919.508	1940.750
1586.420	1940.766	-0.057	-0.017	0.060	1586.427	1940.790
2254.420	1940.766	-0.016	0.006	0.017	2254.417	1940.773
2922.420	1940.766	-0.010	-0.017	0.020	2922.427	1940.770
3590.420	1940.766	-0.081	-0.465	0.472	3590.613	1940.800
4258.420	1940.766	-0.102	-0.513	0.523	4258.632	1940.809
4926.420	1940.766	0.102	4.358	4.359	4924.612	1940.724
918.420	2608.766	1.342	-3.782	4.013	919.988	2608.210
1586.420	2608.766	-0.020	-0.250	0.251	1586.523	2608.775
2254.420	2608.766	-0.252	0.058	0.258	2254.396	2608.871
2922.420	2608.766	-0.316	-0.128	0.341	2922.473	2608.897
3590.420	2608.766	-0.451	-0.561	0.720	3590.652	2608.953
4258.420	2608.766	0.068	0.050	0.085	4258.399	2608.738
4926.420	2608.766	2.142	5.943	6.318	4923.954	2607.877
918.420	3276.766	5.228	-7.285	8.967	921.442	3274.598
1586.420	3276.766	1.586	-1.674	2.306	1587.114	3276.108
2254.420	3276.766	0.087	-0.276	0.289	2254.534	3276.730
2922.420	3276.766	-0.268	-0.225	0.350	2922.513	3276.877
3590.420	3276.766	0.229	-0.075	0.241	3590.451	3276.671
4258.420	3276.766	2.428	2.274	3.327	4257.476	3275.759
4926.420	3276.766	6.888	10.043	12.179	4922.253	3273.909

Distortion table for a regular grid. The size of the grid is 7 x 5 lines with a distance of 668 [pixel]. The table show PIXEL coordinates defined as: UNDISTORTED = DISTORTED + Distortion of the sensor (W x H) = 5472 x 3648. The Principal point has the following PIXEL coordinates (x,y) = 2742.420, 1820.766.

Polynomial distortion graphic (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Distortion vectors (min=0.0000, avg=5.0521, max=30.2052 [micron]) for a regular grid. The size of the grid is 60 x 41 lines with a distance of 91 [pixel]. Number of invalid distortion vectors outside the graphic: 0.

: Scale for the distortion vectors. Symbol in the graphic is correlated to 12.5296 [pixel] == 30.2052 [micron] in the image.

: PIXEL coordinate system (r,c) with origin in principle point.

: IMAGE coordinate system (x,y) with origin in image center.

: Grid point of distorted system.

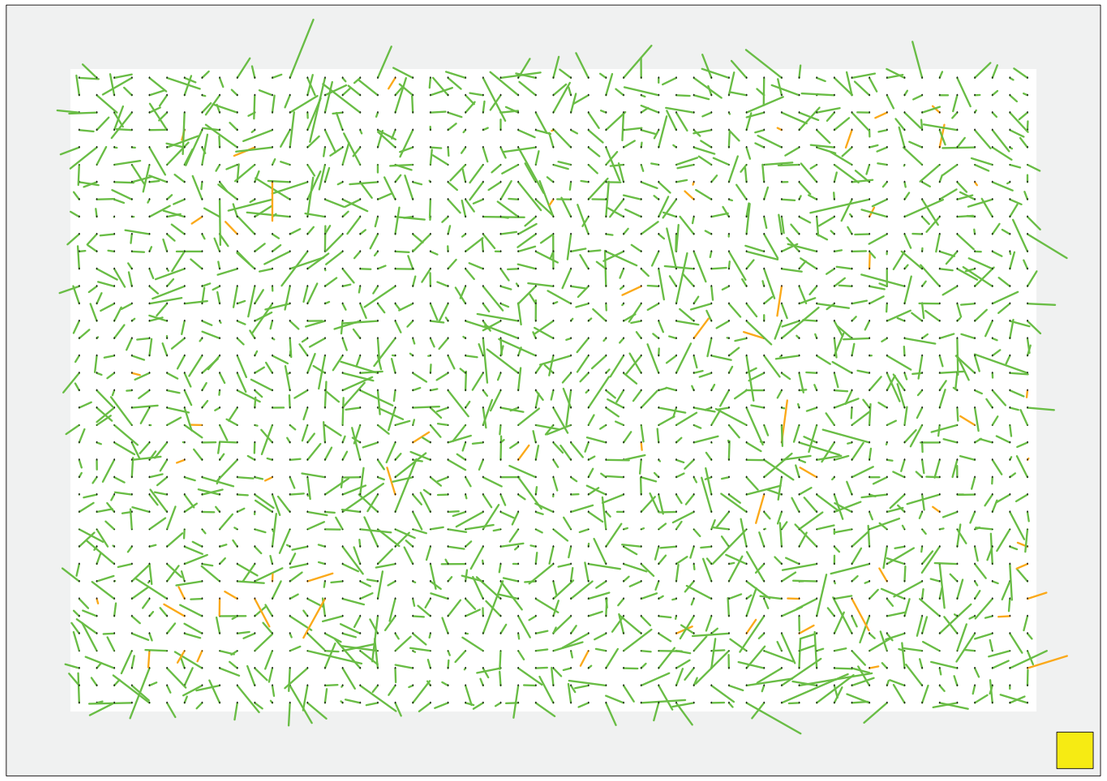
: Distortion vector (value > 90 [micron]).

: Distortion vector (60 < value < 90 [micron]).

: Distortion vector (30 < value < 60 [micron]).

: Distortion vector (value < 30 [micron]).

Image residuals (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Average image residual vectors (min=0.002, avg=1.571, max=12.016 [pixel]) for image matrix elements. An image matrix element is defined with about (100 x 100) pixels. Image residual is defined as: residual = observed - adjusted. Number of invalid image residual vectors outside the graphic: 0.

: Scale for the residual vectors. Symbol in the graphic is correlated to 1 [pixel] in the image.

: Average image residual vector for points in (0-2) images.

: Average image residual vector for points in (3-4) images.

: Average image residual vector for points in (5-10) images.

: Average image residual vector for points in (>10) images.

Exterior orientation evaluation (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

Statistic of 7178 back-projected adjusted points from the statistic file. 0 of 275 photos have less than 50 image points or a larger rms difference between the matched image points and back-projected adjusted points than 5.1 [pixel]. The project consist of 275 of 275 photos from this camera. Only photos with the following conditions are visible: [RMS] > 5.1 [pixel], [# of points/ photo] < 50, [Distribution] < 6.

Exterior orientation evaluation summary

Legend of histogram for number of tie points

X : Range for the number of tie points/photo.
Y : Number of images for the defined range (X).
Thr : Empirical threshold (50 points/photo) for the definition of weaker images.

Legend of histogram for distribution of tie points

X : Number of sufficient occupied image tiles with tie points. The image is devided into 9 equal image tiles.
Y : Number of images for the defined image tile occupation (X).
Thr : Empirical threshold (6 image tiles) for the definition of weaker images.

Legend of histogram for RMS values of tie points

X : Range for the RMS value.
Y : Number of images for the defined range (X).
RMS : RMS value for differences between the matched image points and back-projected adjusted points.
Thr : Statistical threshold (5.11 [pixel]=3*sigma naught from the block adjustment) for the definition of weaker images.

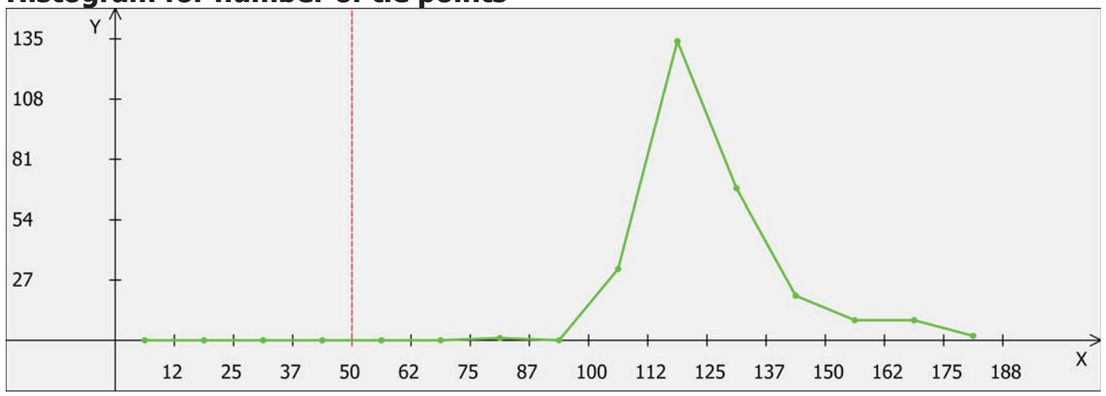
Camera color assignment

: Threshold (Thr) for the actual evaluation criteria.
: for Camera : Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648.

Trimble UAS

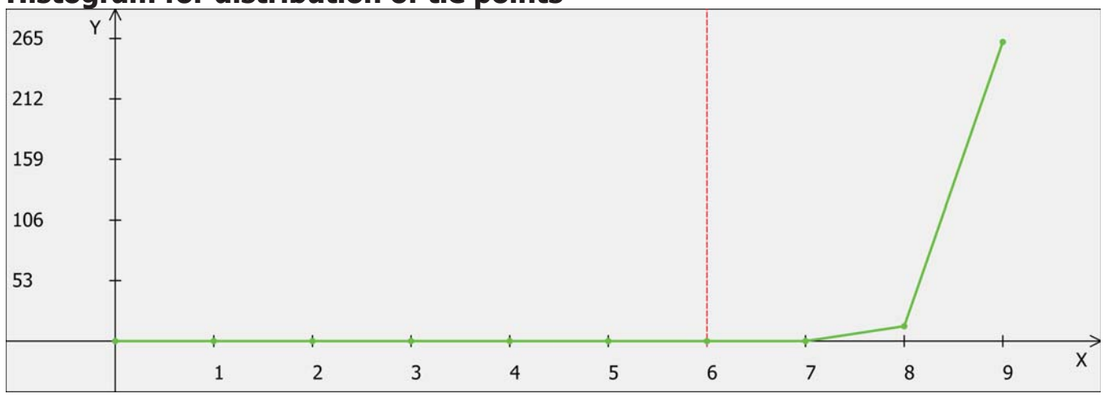
Exterior orientation evaluation summary

Histogram for number of tie points



Graphic for 275 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [# of points/photo] < Thr (=50 [points/photo]).

Histogram for distribution of tie points



Graphic for 275 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [Distribution] < Thr (=6 [image tiles]).

Histogram for RMS values of tie points



Graphic for 275 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [RMS] > Thr (=5.11 [pixel]).

Block adjustment settings

Block Parameters

Image standard deviation:	X [mm]	Y [mm]	
automatic	0.005000	0.005000	
manual	0.005000	0.005000	
Object standard deviation:	X [m]	Y [m]	Z [m]
control points	0.010000	0.010000	0.010000
Earth curvature correction	ON		
Refraction correction	ON		

GNSS Parameters

Mode	ON		
Shift/Drift	OFF		
	X [m]	Y [m]	Z [m]
Shift	---	---	---
Drift	---	---	---
Standard deviation	10.000000	10.000000	10.000000

IMU Parameters

Mode	ON		
Boresight alignment	OFF		
	Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
Standard deviation	1.000000	1.000000	1.000000

Block adjustment results

Accuracy

Sigma naught	4.1037 [micron]
	1.7023 [pixel]

Mean standard deviation of translations

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
0.1267	0.1252	0.6075	0.6331

Mean standard deviation of rotations

Omega [deg/1000]	Phi [deg/1000]	Kappa [deg/1000]
55.9826	53.0772	13.0026

Mean standard deviation of terrain points

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
0.0582	0.0474	0.1855	0.2001

RMS values for GNSS

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
0.9733	1.7505	1.1494	2.3093

RMS values for IMU

Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
0.306983	0.598404	1.060678

Exterior orientation (X,Y,Z) standard deviations (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 275 photos from the project. The camera locations are shown with its standard deviations for XYZ. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m].

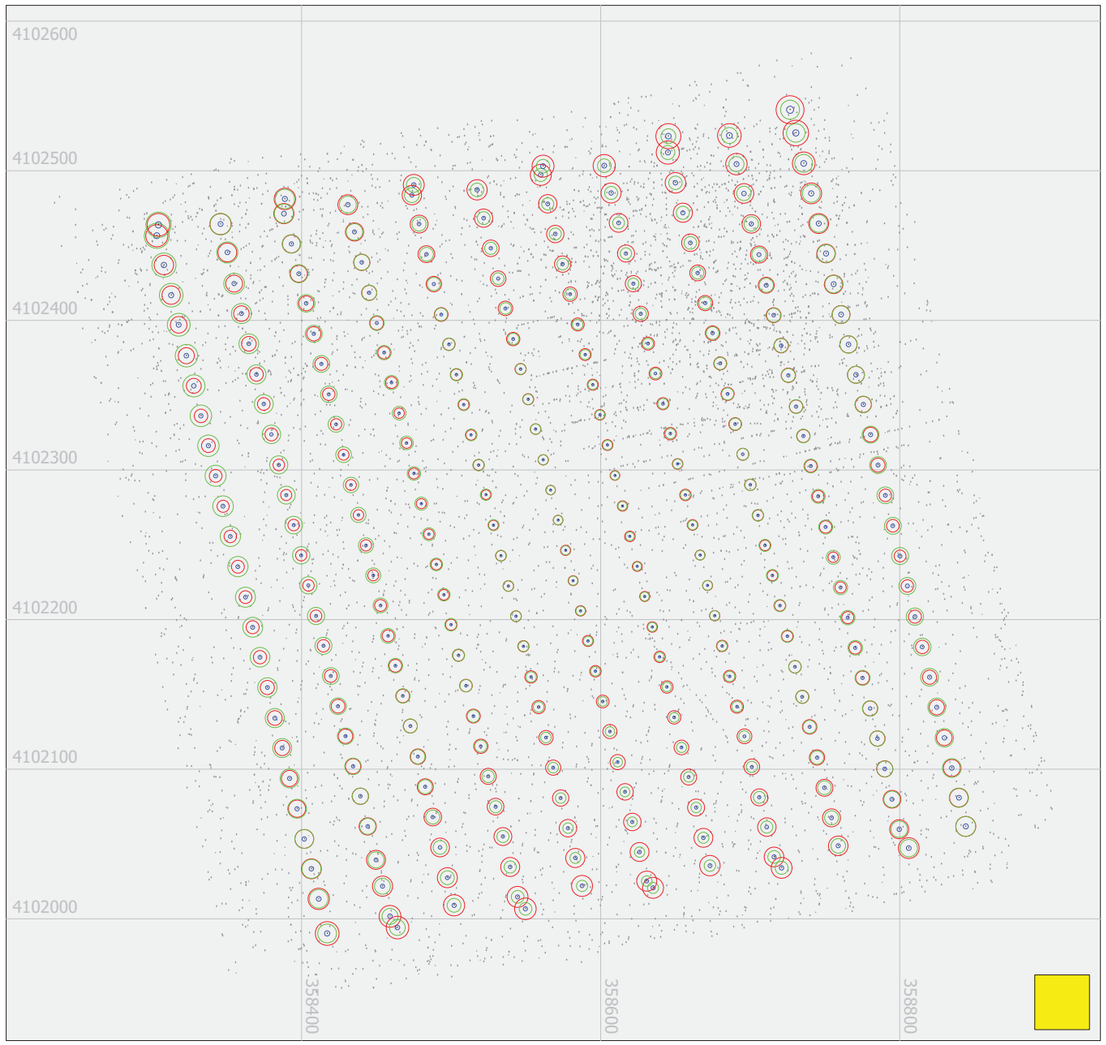
: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 1.432 [m] in the object.

: Standard deviation XY for 275 projection centers (min=0.1333, avg=0.1787, max=0.2647 [m]).

: Standard deviation Z for 275 projection centers (min=0.5936, avg=0.6075, max=0.6446 [m]).

: Tie point location for 7178 points.

Exterior orientation (Omega,Phi,Kappa) standard deviations (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 275 photos from the project. The camera locations are shown with its standard deviations for omega,phi,kappa. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m].

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.20344 [deg] in the object.

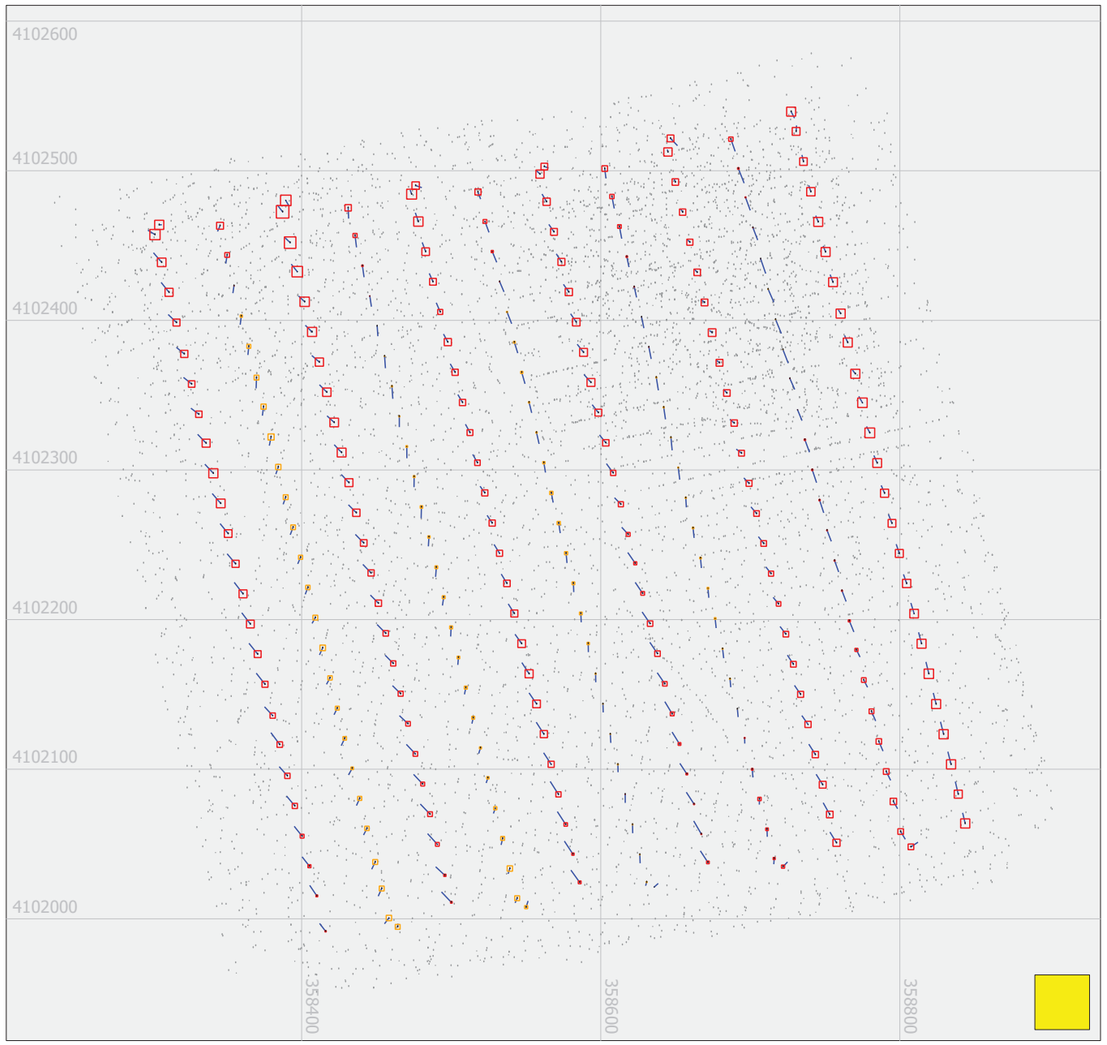
: Standard deviation omega(X) for 275 projection centers (min=0.03557, avg=0.05598, max=0.10388 [deg]).

: Standard deviation phi(Y) for 275 projection centers (min=0.03207, avg=0.05308, max=0.09389 [deg]).

: Standard deviation kappa(Z) for 275 projection centers (min=0.00813, avg=0.01300, max=0.02660 [deg]).

: Tie point location for 7178 points.

GNSS residuals (observed - adjusted) (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 275 GNSS locations from the adjustment. The points are shown with its residuals for X,Y,Z from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m]. Residual is defined as: residual = observed - adjusted.

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 11.247 [m] in the object.

: Residual XY for (275) GNSS positions (min=0.3930, avg=1.9137, max=3.1118 [m]).

: Residual Z for (pos.:198/neg.:77) GNSS positions (min=-1.2595, avg=0.9893, max=2.5734 [m]).

: Residual XYZ (> 11.2468 [m]) for (0) GNSS positions.

: Tie point location for 7178 points.

IMU residuals (observed - adjusted) (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 275 IMU locations from the adjustment. The points are shown with its residuals for omega,phi,kappa from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m]. Residual is defined as: residual = observed - adjusted.

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 5.82089 [deg] in the object.

: Residual omega(X) for (267) IMU positions (min=-0.64288, avg=-0.24597, max=0.35570 [deg]).

: Residual phi(Y) for (267) IMU positions (min=-1.02987, avg=-0.13909, max=1.38574 [deg]).

: Residual kappa(Z) for (267) IMU positions (min=-2.39136, avg=-0.17008, max=1.46548 [deg]).

: Tie point location for 7178 points.

Ground control points

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
132	Full	358558.5140	4102258.4760	417.8800	m	
133	Full	358569.8030	4102258.9360	418.0060	m	
134	Full	358574.1620	4102269.9370	418.5230	m	
135	Full	358573.2270	4102269.8130	418.4330	m	
136	Full	358578.7350	4102267.6640	418.7120	m	
137	Full	358555.1090	4102303.6440	418.1180	m	
138	Full	358555.7110	4102304.4340	418.2010	m	
139	Full	358546.9120	4102326.0610	417.8680	m	
140	Full	358546.6410	4102326.7800	417.8340	m	
141	Full	358545.2720	4102326.2960	417.8310	m	
142	Full	358545.5520	4102325.4940	417.8480	m	
143	Full	358527.7130	4102372.2960	417.1430	m	
144	Full	358530.3000	4102373.2290	417.4470	m	
145	Full	358534.0190	4102374.1230	417.5980	m	
146	Full	358537.4390	4102375.6530	417.5300	m	
147	Full	358540.0550	4102376.7050	417.3140	m	
148	Full	358534.1780	4102391.9770	417.0890	m	
149	Full	358528.8020	4102387.1220	417.4840	m	
150	Full	358539.4560	4102381.4880	417.4300	m	
151	Full	358558.1730	4102332.2220	417.7020	m	
152	Full	358564.2950	4102323.9760	417.9080	m	
153	Full	358577.8650	4102295.9850	417.9290	m	
154	Full	358585.4840	4102275.6140	417.9700	m	
155	Full	358592.9520	4102262.0490	418.5090	m	
156	Full	358610.4060	4102265.7860	418.4700	m	
157	Full	358616.5460	4102266.5770	418.3360	m	
158	Full	358681.1400	4102282.1800	418.2960	m	
159	Full	358679.4580	4102281.9690	418.3080	m	
160	Full	358679.0910	4102284.5930	417.9400	m	
161	Full	358681.5850	4102277.1700	418.6180	m	
162	Full	358685.2870	4102272.6330	418.3240	m	
163	Full	358620.1880	4102249.2240	417.5610	m	
164	Full	358616.5970	4102244.3710	417.6780	m	
165	Full	358619.1880	4102230.8460	418.3010	m	
166	Full	358653.8350	4102186.0180	418.4380	m	
167	Full	358656.6900	4102187.8040	417.6560	m	
168	Full	358651.5670	4102184.2150	418.6630	m	
169	Full	358647.2510	4102183.4070	418.7290	m	

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
170	Full	358645.0610	4102180.4210	418.6530	m	
171	Full	358644.2710	4102179.3830	418.6560	m	
172	Full	358664.0810	4102151.3340	418.4140	m	
173	Full	358664.8590	4102152.5950	418.6550	m	
174	Full	358665.6870	4102153.5670	418.6920	m	
175	Full	358670.3760	4102153.3020	418.7730	m	
176	Full	358673.3950	4102158.0840	418.6020	m	
177	Full	358674.9930	4102158.5130	418.3840	m	
178	Full	358668.7020	4102165.0540	418.4800	m	switched off (man.)
179	Full	358658.8900	4102158.6730	418.3000	m	
180	Full	358643.3040	4102178.2370	418.6770	m	
181	Full	358608.7610	4102223.2090	418.6480	m	
182	Full	358590.8040	4102245.3830	418.3890	m	
183	Full	358590.4110	4102245.8620	418.3770	m	
184	Full	358561.0420	4102249.5000	417.3410	m	
185	Full	358560.0480	4102249.3500	417.3710	m	
186	Full	358560.1790	4102248.4220	417.4310	m	
187	Full	358561.1220	4102248.4710	417.2260	m	
Minimum		358527.7130	4102151.3340	417.0890	m	selected system
Maximum		358685.2870	4102391.9770	418.7730	m	selected system
Area		157.5740	240.6430	1.6840	m	selected system

List of 56 ground control points defined in the project file. Statistics defined in the selected coordinate system.

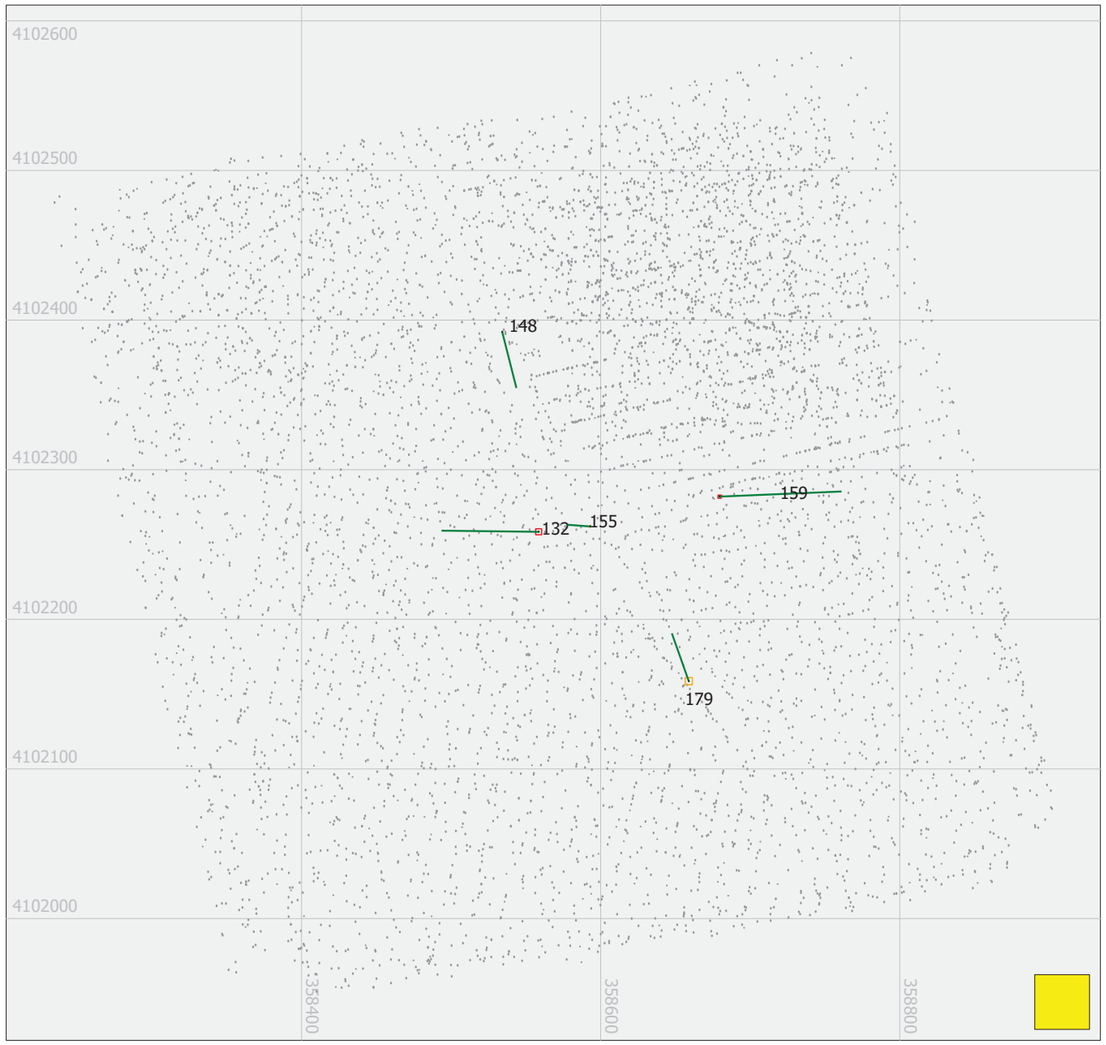
Ground control points

Ground control point residuals (given - adjusted)

ID	Fold	X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]	Remark
132	12	-0.0603	0.0007	0.0038	0.0604	
148	12	0.0087	-0.0344	-0.0005	0.0355	
155	8	-0.0137	0.0011	-0.0010	0.0138	
159	8	0.0759	0.0033	0.0020	0.0759	
179	14	-0.0104	0.0294	-0.0045	0.0315	
Maximum		0.0759	-0.0344	-0.0045		
Mean		0.0000	-0.0000	-0.0000		
Sigma		0.0494	0.0227	0.0032		
RMSE(x,y,z)		0.0442	0.0203	0.0028		
RMSEr		0.0486	SQRT(RMSEx * RMSEx + RMSEy * RMSEy)			
ACCr (at 95% Confidence Level)		0.0842	RMSEr * 1.7308			
ACCz (at 95% Confidence Level)		0.0055	RMSEz * 1.9600			

List of 5 considered ground control points defined in the statistic file.

Ground control point residuals



Graphic with 5 ground control points from the project. The points are shown with its residuals for XYZ from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m]. Residual is defined as: residual = given - adjusted.

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.034 [m] in the object.

: Residual XY (5) for ground control points (min=0.0137, avg=0.0433, max=0.0759 [m]).

: Residual Z (pos.:2/neg.:3) for ground control points (min=-0.0045, avg=-0.0000, max=0.0038 [m]).

: Tie point location for 7178 points.

Ground control point standard deviations



Graphic with 5 ground control points from the project. The points are shown with its standard deviations for XYZ from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 732 x 692 [m].

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.009 [m] in the object.

: Standard deviation XY for 5 ground control points (min=0.0125, avg=0.0130, max=0.0135 [m]).

: Standard deviation Z for 5 ground control points (min=0.0099, avg=0.0099, max=0.0100 [m]).

: Tie point location for 7178 points.

INFORME

1.- INTRODUCCION.-

La empresa Betancourt Ingenieros S.L.P., domiciliada en Granada, calle Carrera de La Virgen, 8-10, 2ºB y con C.I.F..- B - 18496877, encarga el estudio topográfico al Ingeniero Técnico Agrícola **Ramón Guzmán Mateos** domiciliado en Huelva C/ Maestro Salvador López nº 22 – 3ºD, C.I.F.- 73.546.556 – P y colegiado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental con nº 1.682 (Telf. - 609 86 71 35).

2.- OBJETIVO.-

Realizar levantamiento topográfico de la zona que aparece en la fotografía siguiente



3.- SITUACIÓN.-

ANTEQUERA (MÁLAGA).

4.- MEDIOS TOPOGRÁFICOS.-

- GPS de precisión marca TRIMBLE modelo R2 y controlador TRIMBLE TSC 7 cuyas características se adjuntan en el anexo.
- Dron marca DJI modelo Mavic Pro 2, cuyas características van en el correspondiente anexo.

5.- CLIMATOLOGÍA.-

Temperatura Máxima:	25.6 ºC	Presión Máxima :	967.7 mb	Racha Máxima:	9.4 m/s	Horas de Sol :	
Hora Temperatura Máxima:	14:40	Hora Presion Máxima :	22	Hora Racha Máxima:	13:50	Precipitacion:	0.0 l/m^2
Temperatura Mínima :	15.7 ºC	Presion Mínima :	964.6 mb	Direccion:	15		
Hora Temperatura Mínima:	05:30	Hora Presion Mínima :	16	Velocidad Media:	3.6 m/s		

INFORME

6.- METODOLOGÍA.-

En primer lugar, se realiza un estudio de la zona de actuación, donde se decide la situación de los puntos de apoyos.

Con el GPS se obtienen las coordenadas UTM de los puntos de apoyo, que utilizaremos en el procesamiento del vuelo en gabinete.

Posteriormente se realiza el vuelo de la zona.

Para la realización de la toma de datos de los puntos de apoyo se toma como base la RAP (Red Andaluza de Posicionamiento), cuya reseña se adjunta; en ella se observan las coordenadas UTM uso 29 ETRS 89.

ESTACIÓN DE HUELVA

Estación: Huelva

Estado: Operativa

Identificador: HULV 13451M002

Emplazamiento: Huelva

Dirección:

Hospital Comarcal Infanta Elena. Autovía Sevilla-Huelva, s/n. Huelva (Huelva) C.P.: 21080

Información de la Estación: Receptor GPS: LEICA GRX1200PRO

Antena: LEIA T504 LEIS

Reseña de la Estación:(HULV_13451M002.pdf)

Coordenadas Cartesianas	
ETRS89	- X: 5044358.209 m. - Y: -611644.328 m. - Z: 3842260.051 m.

Coordenadas Geodésicas	
ETRS89	- Latitud: 37º 16' 49.0240" N - Longitud: -6º 54' 48.7581" W - Altura Elipsoídica: 116.20 m.

Coordenadas UTM	
ETRS89	HUSO 29

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

	- X: 684972.006 m. - Y: 4128006.489 m.	





Una vez realizados los trabajos de campo se extraen todos los datos en el software UAS Master de TRIMBLE, donde se procesan con ayuda de los puntos de apoyo obtenidos en campo, se obtiene la nube de puntos, el modelo digital del terreno y la ortofoto.
Con dichos datos y ayuda del Trimble Business Center, se clasifica la vegetación y se genera la triangulación de los puntos para producir las curvas de nivel.

7.- <u>MEDIOS TOPOGRÁFICOS.-</u>

Con la ayuda del UAS Master se genera un informe, el cual me dispongo a desarrollar y que se encuentra adjunto.

7.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO (pag 1):

- Nº de imágenes: 344
- Nº de cámaras: 1
- Nº de pasadas: 18
- Altura mínima del dron sobre el nivel del mar: 520.2 m
- Altura máxima del dron sobre el nivel del mar: 526.4 m
- Altura media del dron sobre el nivel del mar: 522.2 m
- Altura mínima del terreno: 406.7 m
- Altura máxima del terreno: 436.8 m
- Altura media del terreno: 420.7 m
- Altura de vuelo: 100 m
- Escala de la foto: 1:10164
- Sistema de coordenadas usado: ETRS 89 UTM zona 29 NORTE
- Solape longitudinal: 71%
- Solape transversal: 60%
- Dirección de vuelo: 77º
- Velocidad de vuelo: 10 m/s

INFORME

7.2 VISTA GENERAL DEL PROYECTO (pag 2):

Se aprecian las pasadas, donde los puntos verdes son los fotogramas usados y los rojos, los fotogramas no usados; en gris, están los fotogramas vinculados (11709 puntos).

7.3 DESARROLLO DE LOS PUNTOS VINCULADOS (pag 3):

Se especifica cuántas imágenes se han usado según los colores:

- Puntos rojos ➔ de 0-3 imágenes
- Puntos naranjas ➔ de 4-6 imágenes
- Puntos verdes ➔ de 7-9 imágenes
- Puntos azules ➔ +9 imágenes

7.4 PUNTOS POR IMAGEN (pag 4):

Se especifica el nº de veces que aparece un mismo punto en diferentes fotografías, tanto en valor absoluto como en porcentaje. Además se incluye un histograma que contiene la misma información pero la muestra de una forma gráfica.

7.5 CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA (pag 5 Y 6)

7.6 VALORES DE DISTORSIÓN (pag 7)

7.7 PÍXELES DISTORSIONADOS (pag 8):

Esta información unida a la de calibración de la cámara, nos da como resultado los píxeles no distorsionados.

7.8 GRÁFICO DE DISTORSIÓN (pag 9)

7.9 ESCALA DE RESIDUOS (pag 10 Y 11)

7.10 GRÁFICO DE LOS PUNTOS DE ENLACE (pag 12)

7.11 COORDENADAS DE LOS CENTROS DE CADA FOTOGRAFÍA (pag 19, 20 Y 21)

7.12 PRECISIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL (pag 22)

7.13 GRÁFICO DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL (pag 23 Y 24)

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

8.- ANEXOS.-

8.1 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE APOYO

3, 358893.453, 4101360.719, 423.920,
40, 358841.524, 4101519.321, 422.141,
67, 358769.171, 4101592.532, 416.435,
69, 358837.455, 4101534.183, 422.279,

8.2 FOTOGRAMAS (ARCHIVO ADJUNTO)

8.3 CARACTERÍSTICAS GPS:

Receptor Trimble R2 GNSS

Principales Características

Una solución profesional para las aplicaciones geoespaciales, con un rango de precisiones desde submétrica a centimétrica, compatible con todos los flujos de trabajo de SIG o grado topográfico

Capture datos con facilidad combinando el sistema con dispositivos tales como teléfonos inteligentes, tabletas o dispositivos de mano de Trimble usando aplicaciones de software topográfico y SIG de Trimble

Rápido de configurar, fácil de usar, e mantendrá productivo y centrado en su trabajo

Compatible con múltiples constelaciones de satélites y servicios de corrección: podrá obtener datos precisos en cualquier ubicación

Chip Trimble Maxwell 6 con 220 canales y tecnología GNSS líder maximiza la calidad de los datos



VERSATILIDAD EN EL CAMPO. FLEXIBILIDAD EN SU FLUJO DE TRABAJO.

Trabaje como mejor le convenga con el receptor Trimble® R2 GNSS. Este receptor usa tecnología Trimble de confianza y le permite configurar una solución simplemente seleccionando la precisión y el rendimiento GNSS adecuados a su aplicación. Capaz de proporcionar precisión de posicionamiento de nivel submétrico a centimétrico, el Trimble R2 le permite trabajar con productividad en diversas aplicaciones geoespaciales, independientemente de los requisitos de su flujo de trabajo.

Ya esté realizando replanteos con jalón, levantamientos de carreteras, minas o sitios de obras de construcción, ubicando bienes y servicios enterrados tales como tuberías y cables; capturando recursos de campo SIG, o llevando a cabo mediciones topográficas de precisión, el versátil Trimble R2 ha sido especialmente diseñado para topógrafos, cartógrafos y profesionales de sistemas de información geográfica por igual.

Fácil de configurar y usar, el Trimble R2 puede combinarse con cualquier dispositivo de mano de Trimble, con el controlador Trimble Access™, o con dispositivos de grado comercial de diversidad de plataformas y sistemas operativos, para ofrecer datos en tiempo real de alta calidad confiables en todo momento.

Un sistema simple y robusto para su trabajo diario

Diseñado para soportar los rigores del trabajo en el campo, el robusto receptor Trimble R2 con protección IP65, trabajará tanto como su usuario en condiciones difíciles en el exterior. Al poder encenderse con un solo botón y tener un diseño compacto y simple, este receptor puede utilizarse montado sobre un jalón, en la mochila o instalado en un vehículo. Su batería recargable en el campo le permite trabajar todo el día sin interrupciones y lo mantiene centrado en su trabajo.

Tecnología que lo mantiene productivo

El Trimble R2 es capaz de seguir las señales de todas las constelaciones de satélites y sistemas de ampliación basados en satélites GNSS, y va equipado con un chip Trimble Maxwell™ 6 de 220 canales que proporciona un rendimiento de posicionamiento y precisión confiable. Logre mayor precisión en tiempo real con la flexibilidad de elegir entre diversas fuentes de corrección: desde las redes RTK y VRS tradicionales, hasta los servicios de corrección Trimble RTX™ por satélite o por Internet.

Trimble ha desarrollado su tecnología de reducción de sombra satelital Floodlight™ para que el receptor R2 ofrezca datos precisos y confiables incluso en entornos GNSS difíciles. Equipado con esta tecnología GNSS avanzada, podrá conseguir notables mejoras en la disponibilidad de posiciones y precisión al trabajar en zonas en las que la espesa cobertura superior (tal como árboles y edificios) obstaculice la recepción de señales satelitales. Esto facilitará incluso los flujos de trabajo SIG difíciles.

Una solución completa

Conecte el receptor Trimble R2 a su controlador o dispositivo móvil preferido usando un cable USB o comunicación inalámbrica Bluetooth®, y agregue los flujos de trabajo de los probados softwares de campo y oficina de Trimble para obtener una solución completa. Los datos pueden ser registrados con los flujos de trabajo personalizables de los softwares de campo de Trimble tales como Trimble Access o Trimble TerraFlex™. Estos permitirán a sus cuadrillas recolectar y transferir datos e información fácilmente entre el campo y la oficina en tiempo real. Los datos registrados podrán entonces ser procesados con los softwares de oficina de Trimble, tales como Trimble Business Center o TerraFlex, y su organización obtendrá resultados con datos completos de alta calidad.

Para ser una solución configurable simple entre el campo y la oficina, el innovador y flexible receptor Trimble R2 GNSS le permite trabajar con precisión y productividad de la forma que usted prefiera.

Trimble

Receptor Trimble R2 GNSS

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN

Tipo	Antena inteligente
Opera como receptor base	Sí. Solo registro.
Opera como receptor móvil.	Sí
Velocidad de actualización de posiciones del móvil.	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz
Opera como receptor móvil en una red VRS Now™	Sí

MEDICIONES

- Avanzado chip Trimble Maxwell 6 GNSS personalizado
- Correlacionador múltiple de alta precisión para mediciones de pseudodistancia L1 y L2
- Medidas de pseudodistancia brutas, sin filtrar ni suavizar, que generan resultados con poco 'ruido', error por múltiple trayectoria bajo, correlación total muy rápida y alta respuesta dinámica
- Medidas de fase portadora con un nivel de ruido muy bajo con precisión de <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Razones señal ruido en dB-Hz
- Tecnología de reducción de error por multitrayectoria Trimble EVEREST™
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- 220 canales GNSS
- 4 canales SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)

RENDIMIENTO DE POSICIONAMIENTO

Posicionamiento SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)[1]

Precisión horizontal	±0,50 m
Precisión vertical.	±0,85 m

Posicionamiento GPS diferencial de código*

Tipo de corrección	DGPS RTCM 2.x
Fuente de corrección	SBAS
Precisión horizontal	±(0,25 m + 1 ppm) RMS Precisión
vertical.	±(0,50 m + 1 ppm) RMS

Posicionamiento RTX™ [5]

CenterPoint® RTX

Precisión horizontal	4cm
Precisión vertical	9cm
RangePoint™ RTX.	30 cm Horizontal
ViewPoint RTX™	60 cm Horizontal

Posicionamiento OmniSTAR®[4]

Precisión del servicio VBS	<1 m
Precisión del servicio XP	8-10 cm
Precisión del servicio HP.	5-10 cm
G2	8-10 cm

Posicionamiento RTK[2]

Precisión horizontal	10 mm+ 1 ppm RMS
Precisión vertical.	20 mm + 1 ppm RMS

RTK de red[2]

Precisión horizontal	10 mm+ 1 ppm RMS
Precisión vertical.	20 mm + 1 ppm RMS

BATERÍA Y ALIMENTACIÓN

Interna.	Batería interna de li-ión reemplazable de 7,4V y 2800 mA-hr
Externa	Entrada de alimentación en conector mini-USB. La batería del dispositivo no se carga con el adaptador USB estándar de 10W; debe cargarse por separado.
Consumo de energía	4,95 W (VFD 100%), 3,7 W (VFD 12,5%) a 18 V, en modo de receptor móvil

Tiempo de funcionamiento con batería interna:

Móvil	5 horas; varía según la temperatura

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Interfaz de usuario.	Indicadores LED para estado del receptor Tecla de encendido/apagado para iniciar el receptor presionando solo un botón
Dimensiones.	14,0 cm de diámetro x 11,4 cm de alto
Peso	1,08 kg (solo el receptor)

C 2015, Trimble Nevqatron urnited Reservados todos los derechos Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo, Centerromt RTX, y OmniSTAR son marcas comerciales de Trimble Navigencn urnited, registradas en los Estados Unidos y en otros paises Access, CMR+, EVEREST, Floodhght Maxwell, RangePOnt RTX, TerraFlex, ViewPOint RTX, y VRS Now son marcas comerciales de Trimble Nevrgeucn urnited La marca con la palabra Bluetooth y los logos son propiedad de Bluetooth SIG, inc y todo uso de dichas marcas por parte de Trimble Navigatron urnited es bajo licencia Todas las otras marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares Nº 022516-200-ESP (09/15)

ESPECIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES

Temperatura	
De funcionamiento	-20 °C a +55 °C
De almacenamiento	-40 °Ca +75 °C
Humedad.	100%, con condensación
Impermeable	IP65
Caídas del jalón	Diseñado para soportar caídas a 2m de altura en cualquiera de sus caras y esquinas sobre concreto (25C)
Golpes	
Apagado.	Hasta 75 g, 6 ms, diente de sierra
Operando	Hasta 40 g, 10 ms, diente de sierra 100 golpes a una velocidad de 2 Hz
Vibraciones	MIL-STD-810G (Operando), Método 514.6, Procedimiento 1, Categoría 4, Figura 514.6C-1 (Transportista, Exposición a vibraciones de camión en autopista EE.UU.) Nivel total Grms aplicado es 1,95 g

ANTENA INTERNA

Rango de frecuencias	L1/L2 (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS), MSS (RTX), L1 SBAS

COMUNICACIÓN

USB	1 dispositivo USB 2.0 (Tipo B)
Wi-Fi	Modos de punto de acceso (AP) y cliente simultáneos
Tecnología inalámbrica Bluetooth	Puerto de comunicaciones de 2,4 GHz totalmente integrado y sellado[6]
Protocolos de red.	HTIP (navegador de red GUI); Servidor NTP. TCP/P o UDP; NTRIP v1 y v2, Modo Cliente; protocolos de Descubrimiento de Servicios mDNS/uPnP; DNS dinámico; alertas eMail; enlace red a Google Earth; PPP y PPPoE
Formatos de datos compatibles	
Entrada de correcciones	CMR, CMR+™, CMRx, RTCM 2.x, RTCM 3
Salida de de correcciones	Ninguna
Salida de datos	NMEA, GSOF
Módem GSM/GPRS externo, compatible con telefonía celular	
Radio receptora integrada (opcional).	Radio UHF integrada de 450 MHz
Espaciamiento entre canales (450 MHz)	12,5 y 25 kHz
Sensibilidad (450 MHz).	-103 dBm, GMSK 9600 baudios espaciamiento entre canales 25kHz

HOMOLOGACIÓN

Normativa FCC Sección 15 Subsección B (Dispositivo de la Clase B) y Subsección C; CAN ICES-3(B)/NMB-3(B), RSS-Gen y RSS-210; Directiva sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación (R&TIE): EN 301 489-1/-3/-5/-17, EN 300 440, EN 300 328, EN 300 330, EN 60950, EN 50371; Marca de cumplimiento normativo de la ACMA (RCM); Marca CE de conformidad: UN ST/SG/AC.10.11/Rev. 3, Modific. 1 (Batería de li-ión, cargador no incluido), UN ST/SG/AC. 10/27/Ad. 2 (Batería de li-ión, cargador no incluido); homologación WEEE y RoHS.

"Made for iPhone" (Hecho para iPhone) y "Made for iPad" (Hecho para iPad) significa que el accesorio electrónico ha sido diseñado para conectarse específicamente a un iPhone o a un iPad (según corresponda), y que el accesorio ha sido certificado por el fabricante de conformidad con la normativa de renomuento de Apple. Apple no se responsabiliza de la manera en que se opere este drsposmvo ni de su cumplimiento con las normas reglamentarias y de segundad. Se le advierte que el uso de este accesorio con un iPhone o un iPad puede afectar el rendimiento de la comunicación inalámbrica.

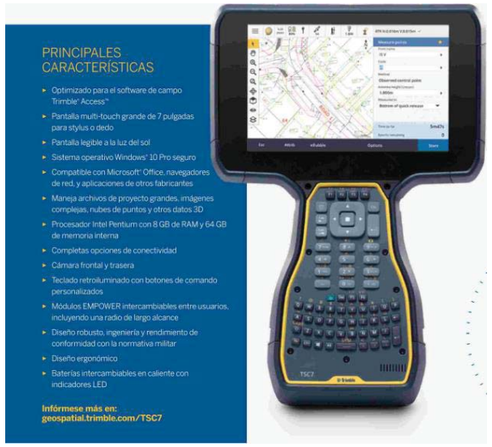
iPad, iPhone y Retina son marcas comerciales de Apple Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. iPad mini es una marca comercial de Apple Inc.

Depende del funcionamiento del sistema SBAS.
La precisión y confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías tales como trayectoria múltiple, obstáculos, geometría de los satélites y condiciones atmosféricas. Siga siempre los métodos de trabajo recomendados.
La precisión Centerpont RTX suele conseguirse en 5 minutos en las regiones selewonadas, y en 30 minutos en el resto del mundo. La precisión Rangeromt RTX y ViewP0int RTX suele conseguirse en 5 minutos en cualquier lugar del mundo.
4 OmniSTAR normalmente necesita convergir un tiempo para conseguir la precisión especificada. Consulte www.OmniSTAR.com para ver más información sobre las especificaciones de precisión y los tiempos de inicialización. OmniSTAR G2 requiere un código de destraba de GLONASS.
El tiempo de convergencia del receptor varía según las condiciones de los satélites de la constelación GNSS, el nivel del error por trayectoria múltiple y la proximidad a obstruwones tales como árboles y edificios grandes.
Las autorizaciones para los instrumentos con tecnología Bluetooth son específicas a cada país. Para más información contacte al distribuidor u oficina local de Trimble.

Las especificaciones están sujetas a cambio sin prevro aviso.

C;Phone O iPad C E C O Bluetooth

INFORME



CONTROLADOR Trimble TSC7

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Tamaño	30 x 20,9 x 7,1 cm
Peso	1,42 kg
Caja	De resina reforzada con fibra de vidrio, con protectores de caída

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES (cumple o supera)

Temperatura de funcionamiento	De -20 °C a +60 °C (de -22 °Fa +140 °F) MIL-STD-810G 501.5 Procedimientos II (funcionamiento)
Temperatura de almacenamiento	De-40 °Ca +70 °C (de-40 °Fa+ 158 °F) MIL-STD-810G 501.5 Procedimientos I (almacenamiento)
Humedad	Conmuta entre-20 °C/60 °C (-4 °F/140 °F) al 90% de humedad relativa. MIL-STD-810G. Método 507.5, Procedimiento II
Arena y polvo	IP6x: 8 horas de funcionamiento bajo soplado de polvo de talco (IEC-529)
Agua	IPx8: Soporta inmersión hasta 1 metro de profundidad durante 2 horas
Caída	Soporta 26 caídas desde 1,22 m de altura sobre superficies de madera contrachapada en hormigón. MIL-STD-810G. Método 516.6. Procedimiento IV

SEGURIDAD

Módulo de Plataforma Segura
(Trusted Platform Module TPM por sus siglas en inglés)

Soporte de módulo

Procesador	Intel Apollo Lake - N4200. procesador de 64 bits de doble núcleo
Memoria	8 GB de RAM. LPDDR4
Almacenamiento	64GBdeeMMC
Expansión	Hasta 2 TB con tarjeta de memoria microSDXC
Baterías	2 x 3100 mAh (22,53 Wh) capacidad mín. / 3150 mAh (22.90 Wh) capacidad nominal; extraíbles, intercambiables en caliente, indicador LED de carga
Duración de la batería	Uso medio aprox. 5 horas. puede variar entre 4 y 7 horas (dependiendo de los parámetros de configuración de la pantalla, la conexión, el procesamiento de datos, la temperatura ambiente etc.)
Tiempo de recarga	Recarga total 3.5 horas. recarga rápida (80%) 1 hora y 3/4
Entrada de alimentación	19V/5A durante la carga
Indicador LED de aviso	Estado de alimentación y carga
Pantalla	7 pulgadas, 1280 x 800 horizontal.16:10, capacitiva multipunto. brillo de 650+ nits. legible a la luz del sol
Teclado	QWERTY o ABCD. con retroiluminación. bloqueo de teclado numérico, teclas de función (6 físicas+ 6 teclas de función secundarias)
Audio	Altavoz con array de micrófono digital doble y reducción de ruido
Altavoz/micrófono externo EMPOWER	Conector de auriculares mini-jack de 3,5 mm o auriculares inalámbricos
	Idiomas compatibles en primera inicialización:

Ramón Guzmán Mateos – C/ Ayuntamiento, 3 - 21830 Bonares (Huelva) – Tfno.- 609867135

INFORME

CONFIGURACIONES

Entre otras	2 compartimentos para módulo
Países	Chino (simplificado), inglés (EE.UU.), francés, alemán, italiano, japonés, coreano, portugués (Brasil), español (España y México)
Ambiental	

CERTIFICACIÓN

FCC, NRTL, ICES, IC, NRTL, CE, CB, RCM, CCC

Homologado en los siguientes países: Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, Australia/Nueva Zelanda, Sudáfrica, India, Malasia, Túnez, Emiratos Árabes Unidos, Tailandia, Taiwan, Rusia

EU RoHS, China RoHS, REACH, WEEE

Entrada/Salida	Módulo reemplazable por el usuario. Estándar: Cargador/entrada de alimentación de corriente continua. USB 3.1 Gen 1 tipo A host, serial RS232 DB-9
USB	USB 3.1 Gen 1
WWAN	LTE a nivel mundial en regiones donde esté disponible, y sea compatible con las redes 3G AT&T y homologado por Verizon. Tarjeta MicroSIM
Wi-Fi	802.11 a/b/g/n, banda de radio de 2.4 GHz
Bluetooth	BT 2.1 + EDR, BT 4.1
Cámara	Cámara trasera de 8 MP con enfoque automático y flash Cámara frontal de 2 MP con enfoque fijo
GNSS	Integrado con GNSS
Sensores	Acelerómetro de 3 ejes, sensor magnético, sensor de luz ambiental, sensor de proximidad

SOFTWARE DE CAMPO COMPATIBLE

Trimble Access versión 2017.2x y Trimble Access versión 2018 y posterior

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

INFORME DE COORDENADAS UTM HUSO 29 ETRS89.

8.4 CARACTERÍSTCAS DRON:



- Pesa 907 gr. con batería y mide 21,4 × 9,1 × 8,4 cm.
- Velocidad máxima de 72 km/h (modo Sport).
- Velocidad de ascenso/descenso: 18/10,8 Km/h.
- Altitud máxima de 6 km sobre el nivel de mar.
- Vídeo de 4K/30p, 2,7K hasta 60fps y 1080p hasta 120fps, con tasa de bits 100 Mbps.
- Posicionamiento GPS + GLONASS.
- Duración aproximada de la batería: unos 31 minutos.
- Nuevo códec H.265, para almacenar más información con los vídeos comprimidos con el estándar H.264.
- Transmisión de imagen Full HD.
- Memoria interna de capacidad 8Gb.
- Perfil de color Dlog-M en 10 bits y perfil de color HDR de 10 bits de 4K.
- Control remoto similar, en color gris.
- Menos ruidoso que el anterior con velocidad máxima de 72 km/h.
- Modo HyperLight.
- Diseño más silencioso.

Processing Report

General project information

Project name	ANTEQUERA 1
Process	Geo-referencing
Computer node	DESKTOP-EIPM646
Operating system	Microsoft Windows 10 Professional (build 18363), 64-bit, version 10.0
Machine	Intel(R) Xeon(R) CPU E25 V2 @ 3.20GHz 4 cores 31.9 GByte RAM
Program version	9.2.1.10035
User name	Ramón
Report generation time	Sat May 16 06:36:21 2020
Processing time	Sat May 16 06:36:10 2020
Result file	C:\Users\Ramón\AppData\Local\Temp\UASMaster\18-Precise AT\uasbox.prj
Number of used images	344 of 344
Number of used cameras	1 of 1
Number of strips	18
Flying height	min=520.2 / avg=522.2 / max=526.4 [m]
Terrain height	min=406.7 / avg=420.7 / max=436.8 [m]
Average photo scale	1 : 10164
Coordinate system	PROJCS["ETRS89 / UTM zone 30N", GEOGCS["ETRS89",DATUM["European_Terrestrial_Reference_System_1989", SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101,AUTHORITY["EPSG", "7019"]], AUTHORITY["EPSG","6258"]], PRIMEM["Greenwich",0,AUTHORITY["EPSG","8901"]], UNIT["degree",0.0174532925199433,AUTHORITY["EPSG", "9122"]], AUTHORITY["EPSG","4258"]], UNIT["metre",1,AUTHORITY["EPSG","9001"]], PROJECTION["Transverse_Mercator"], PARAMETER["latitude_of_origin",0], PARAMETER["central_meridian",-3], PARAMETER["scale_factor",0.9996], PARAMETER["false_easting",500000], PARAMETER["false_northing",0], AUTHORITY["EPSG","25830"], AXIS["Easting",EAST], AXIS["Northing",NORTH]]

UAS

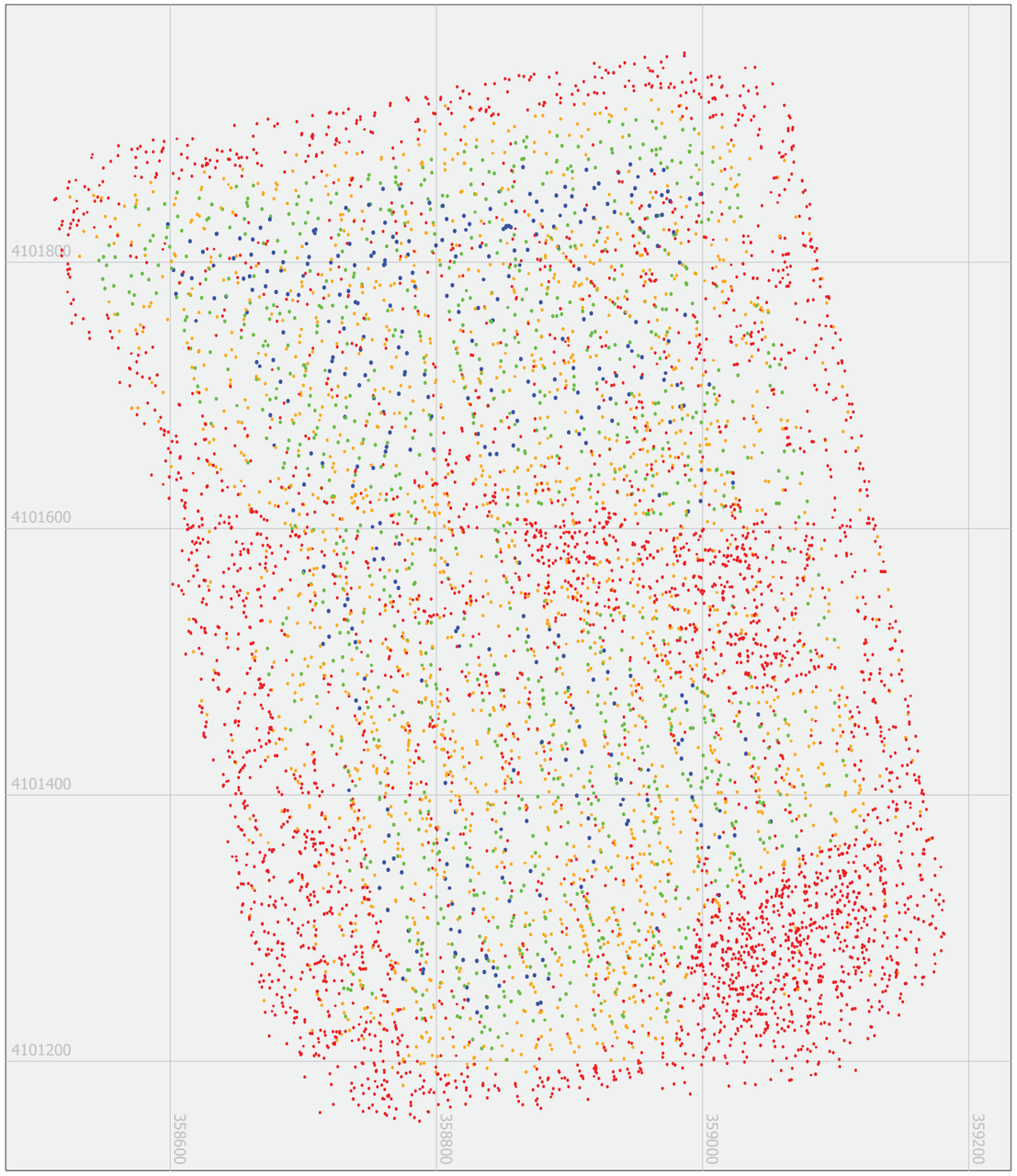
Flight overview



Graphic with 18 strip definitions for the aerial triangulation. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m].

: Camera location for 344 adjusted photos.
: Camera location for 0 eliminated photos.
: Defined strip in the project.
: Tie point location for 7667 points.

Tie point distribution



Tie point distribution of 7667 points in the statistic file. The point size and colour reflects the number of images containing the point. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m] and a height range of about: 407 - 437 [m].

: Point found in (0-4) images.
: Point found in (5-8) images.
: Point found in (9-12) images.
: Point found in (>12) images.

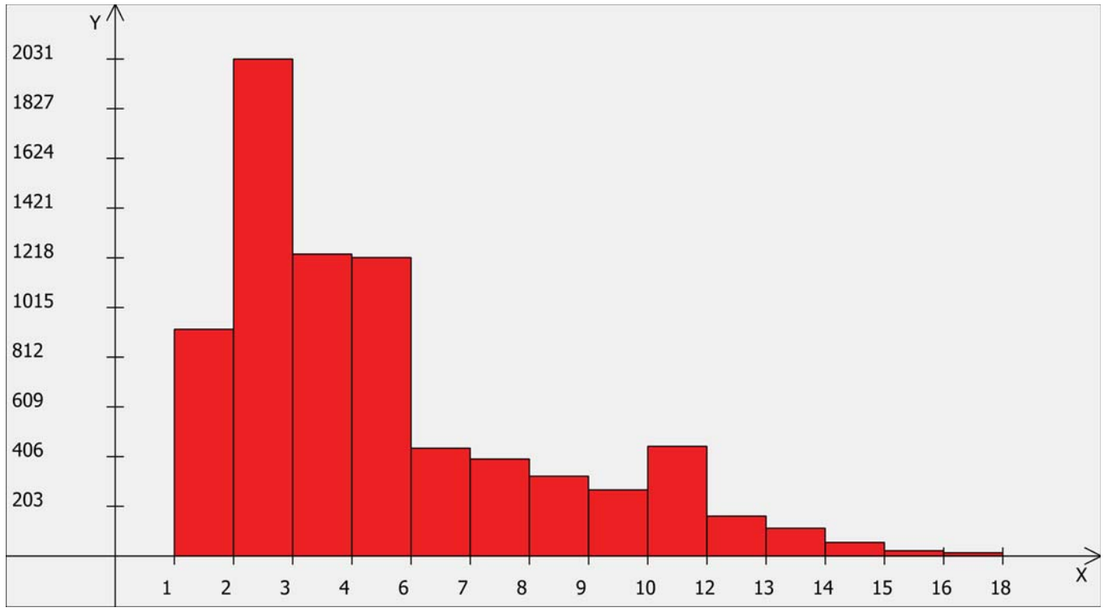
Image points

Frequency of image point observations in the photos

X	Number of image points (Y)	%
>0 - 1	0	0.00
>1 - 2	927	12.09
>2 - 3	2031	26.49
>3 - 4	1234	16.09
>4 - 6	1220	15.91
>6 - 7	441	5.75
>7 - 8	397	5.18
>8 - 9	327	4.27
>9 - 10	271	3.53
>10 - 11	449	5.86
>12 - 13	164	2.14
>13 - 14	114	1.49
>14 - 15	56	0.73
>15 - 16	22	0.29
>16 - 18	14	0.18

Appearance of 7667 image points from the statistic file. The table contains all image observations of the points.

Histogram for image point frequency in the photos



Graphic for 344 photos and 7667 image points. Number of image points (Y) within a given range for number of photos (X).

Camera calibration

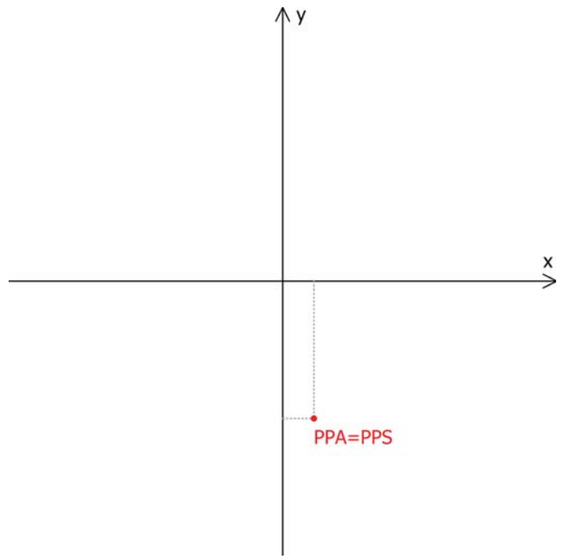
Camera data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

Manufacturer	Hasselblad	
Model	L1D-20c	
Serial number		
Sensor (width / height) [pixel]	5472	3648
Pixel size (x / y) [micron]	2.4107	2.4107
Ground sampling distance (x / y) [m]	0.0245	0.0245
Distortion type	Polynomial	
Focal length [mm / pixel]	9.8360	4080.1267
Standard deviation [mm / pixel]	0.0497	20.6018
Focal length (Fx / Fy) [pixel]	4080.1267	4080.1267
Principal point (x / y) [mm | pixel]	0.0077 | 2749.5262	-0.0338 | 1820.3260
Standard deviation (x / y) [mm | pixel]	0.0031 | 1.3050	0.0037 | 1.5502
Distortion parameter: K0 / K1	0.000000E+00	-5.020028E-05
K2 / K3	3.538294E-06	-3.192475E-08
K4 / K5	0.000000E+00	0.000000E+00
K6 / K7	0.000000E+00	0.000000E+00
P1 / P2	9.573637E-06	6.089163E-06
P3 / P4	0.000000E+00	0.000000E+00

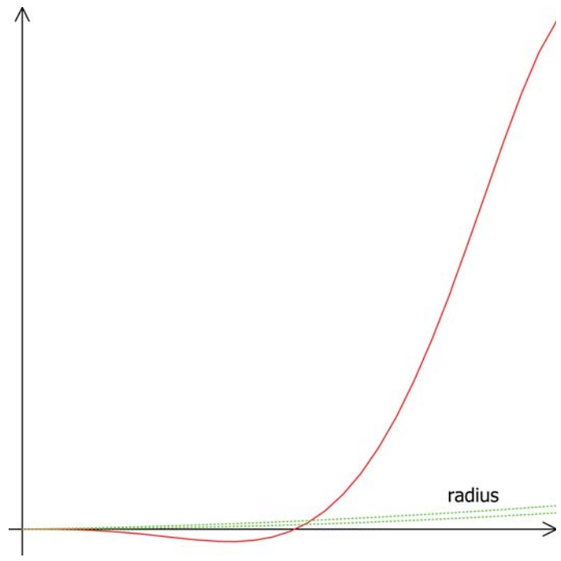
Platform data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

	X [m]	Y [m]	Z [m]
GNSS antenna offset	0.000000	0.000000	0.000000
	Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
IMU boresight alignment	0.000000	0.000000	0.000000
Camera mount rotation	---		

Camera data (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Principle point (x=0.0077, y=-0.0338 [mm]) in the image.



The dashed green lines show the magnitude of the decentering distortions on the four image diagonals. This gives an impression of what will be missed if only radial distortion components are used.

Polynomial distortion values (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

	Radius [mm]	calibrated Distortion [micron]
1	0.0000	0.0000
2	0.5000	-0.0062
3	1.0000	-0.0467
4	1.5000	-0.1431
5	2.0000	-0.2925
6	2.5000	-0.4583
7	3.0000	-0.5654
8	3.5000	-0.4994
9	4.0000	-0.1127
10	4.5000	0.7617
11	5.0000	2.2880
12	5.5000	4.5953
13	6.0000	7.7336
14	6.5000	11.6180
15	7.0000	15.9580
16	7.5000	20.1727
17	8.0000	23.2892

Distortion error of radial symmetric components of parameters: K0, ..., K7.

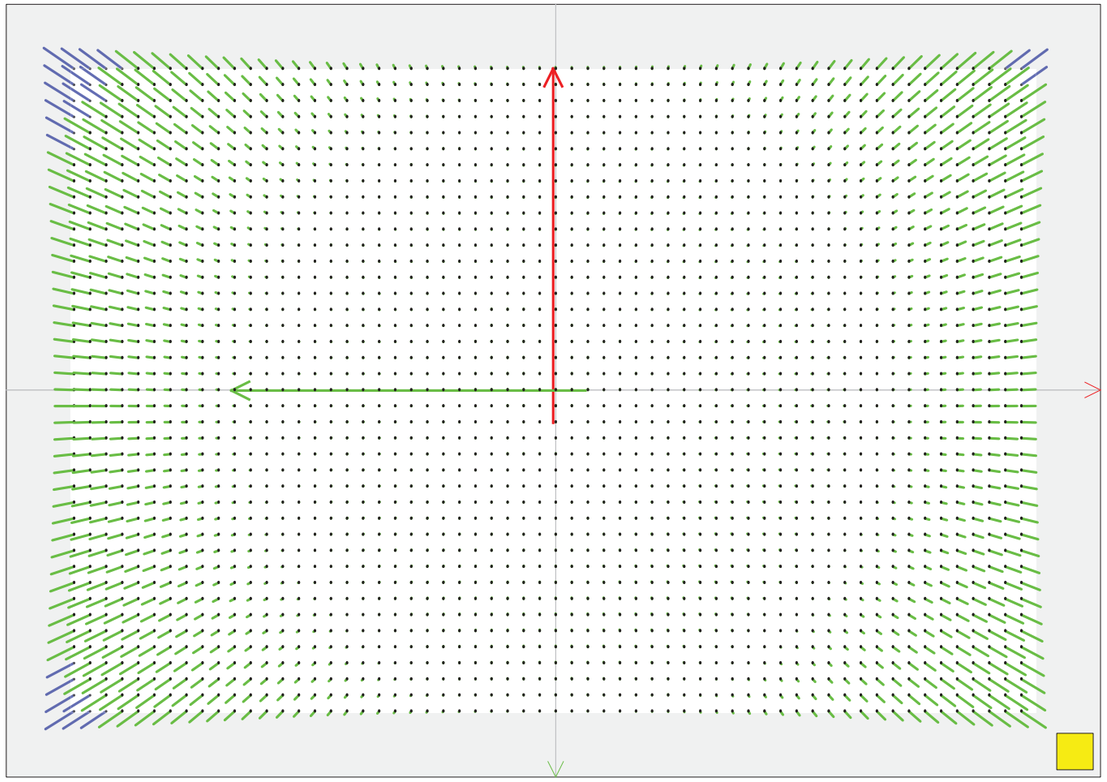
Trimble UAS

Polynomial distortion table (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

DISTORTED PIXEL		calibrated IMAGE Distortion [micron]			UNDISTORTED PIXEL	
x	y	dx	dy	ds	x	y
925.526	604.326	-2.518	-3.547	4.350	926.997	605.371
1593.526	604.326	-0.379	-0.311	0.490	1593.655	604.483
2261.526	604.326	0.227	0.068	0.237	2261.498	604.232
2929.526	604.326	0.323	-0.114	0.342	2929.573	604.192
3597.526	604.326	0.169	-0.281	0.327	3597.643	604.256
4265.526	604.326	-1.019	0.875	1.343	4265.163	604.749
4933.526	604.326	-4.148	6.608	7.802	4930.785	606.047
925.526	1272.326	-0.589	-1.416	1.534	926.114	1272.570
1593.526	1272.326	0.075	0.292	0.302	1593.405	1272.295
2261.526	1272.326	0.081	0.080	0.113	2261.493	1272.293
2929.526	1272.326	0.066	-0.040	0.077	2929.543	1272.299
3597.526	1272.326	0.180	-0.403	0.442	3597.693	1272.251
4265.526	1272.326	-0.039	-0.385	0.387	4265.686	1272.342
4933.526	1272.326	-1.251	3.683	3.890	4931.998	1272.845
925.526	1940.326	-0.136	-0.880	0.890	925.891	1940.382
1593.526	1940.326	-0.122	0.407	0.425	1593.357	1940.377
2261.526	1940.326	-0.031	0.059	0.066	2261.502	1940.339
2929.526	1940.326	-0.010	-0.012	0.016	2929.531	1940.330
3597.526	1940.326	-0.094	-0.399	0.410	3597.692	1940.365
4265.526	1940.326	-0.176	-0.678	0.700	4265.807	1940.399
4933.526	1940.326	-0.098	2.891	2.893	4932.327	1940.367
925.526	2608.326	0.429	-1.640	1.695	926.207	2608.148
1593.526	2608.326	-0.418	0.384	0.567	1593.367	2608.499
2261.526	2608.326	-0.406	0.191	0.449	2261.447	2608.494
2929.526	2608.326	-0.384	-0.103	0.398	2929.569	2608.485
3597.526	2608.326	-0.555	-0.564	0.791	3597.760	2608.556
4265.526	2608.326	-0.295	-0.359	0.465	4265.675	2608.449
4933.526	2608.326	1.246	4.094	4.279	4931.828	2607.809
925.526	3276.326	2.944	-4.258	5.177	927.293	3275.105
1593.526	3276.326	0.253	-0.476	0.539	1593.724	3276.221
2261.526	3276.326	-0.687	0.103	0.695	2261.484	3276.611
2929.526	3276.326	-0.854	-0.167	0.870	2929.595	3276.680
3597.526	3276.326	-0.510	-0.306	0.595	3597.653	3276.538
4265.526	3276.326	1.125	1.270	1.697	4264.999	3275.860
4933.526	3276.326	4.782	7.502	8.896	4930.414	3274.343

Distortion table for a regular grid. The size of the grid is 7 x 5 lines with a distance of 668 [pixel]. The table show PIXEL coordinates defined as: UNDISTORTED = DISTORTED + Distortion of the sensor (W x H) = 5472 x 3648. The Principal point has the following PIXEL coordinates (x,y) = 2749.526, 1820.326.

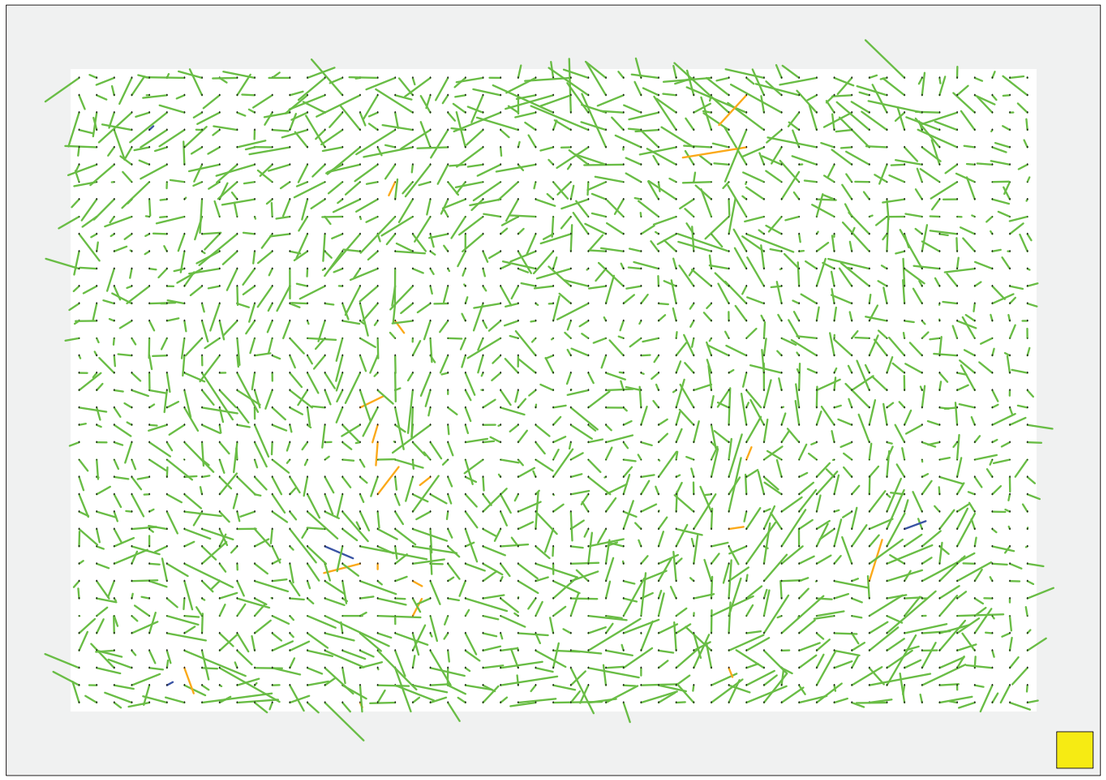
Polynomial distortion graphic (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Distortion vectors (min=0.0000, avg=3.5349, max=24.6750 [micron]) for a regular grid. The size of the grid is 60 x 41 lines with a distance of 91 [pixel]. Number of invalid distortion vectors outside the graphic: 0.

: Scale for the distortion vectors. Symbol in the graphic is correlated to 10.2356 [pixel] == 24.6750 [micron] in the image.
: PIXEL coordinate system (r,c) with origin in principle point.
: IMAGE coordinate system (x,y) with origin in image center.
: Grid point of distorted system.
: Distortion vector (value > 90 [micron]).
: Distortion vector (60 < value < 90 [micron]).
: Distortion vector (30 < value < 60 [micron]).
: Distortion vector (value < 30 [micron]).

Image residuals (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Average image residual vectors (min=0.000, avg=1.521, max=9.330 [pixel]) for image matrix elements. An image matrix element is defined with about (100 x 100) pixels. Image residual is defined as: residual = observed - adjusted. Number of invalid image residual vectors outside the graphic: 0.

: Scale for the residual vectors. Symbol in the graphic is correlated to 1 [pixel] in the image.
: Average image residual vector for points in (0-2) images.
: Average image residual vector for points in (3-4) images.
: Average image residual vector for points in (5-10) images.
: Average image residual vector for points in (>10) images.

Exterior orientation evaluation (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)

Statistic of 7667 back-projected adjusted points from the statistic file. 0 of 344 photos have less than 50 image points or a larger rms difference between the matched image points and back-projected adjusted points than 5.0 [pixel]. The project consist of 344 of 344 photos from this camera. Only photos with the following conditions are visible: [RMS] > 5.0 [pixel], [# of points/photo] < 50, [Distribution] < 6.

Exterior orientation evaluation summary

Legend of histogram for number of tie points

X : Range for the number of tie points/photo.
Y : Number of images for the defined range (X).
Thr : Empirical threshold (50 points/photo) for the definition of weaker images.

Legend of histogram for distribution of tie points

X : Number of sufficient occupied image tiles with tie points. The image is devided into 9 equal image tiles.
Y : Number of images for the defined image tile occupation (X).
Thr : Empirical threshold (6 image tiles) for the definition of weaker images.

Legend of histogram for RMS values of tie points

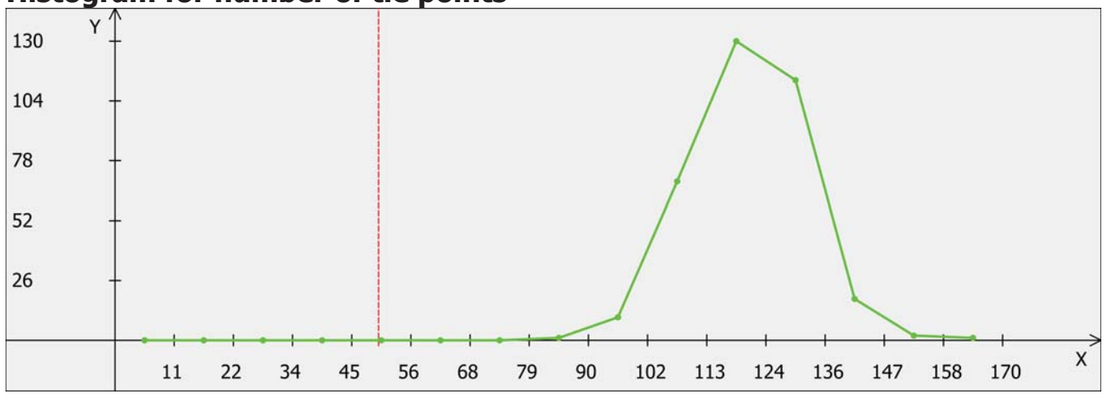
X : Range for the RMS value.
Y : Number of images for the defined range (X).
RMS : RMS value for differences between the matched image points and back-projected adjusted points.
Thr : Statistical threshold (4.99 [pixel]=3*sigma naught from the block adjustment) for the definition of weaker images.

Camera color assignment

: Threshold (Thr) for the actual evaluation criteria.
: for Camera : Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648.

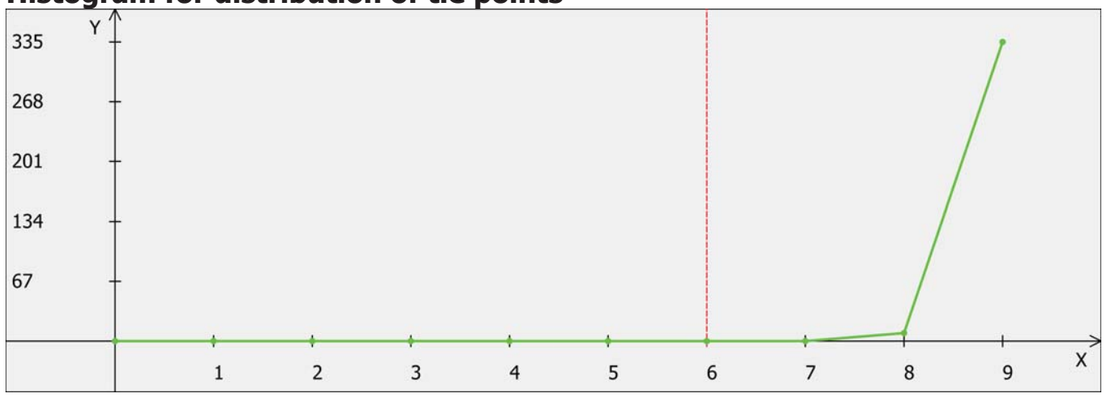
Exterior orientation evaluation summary

Histogram for number of tie points



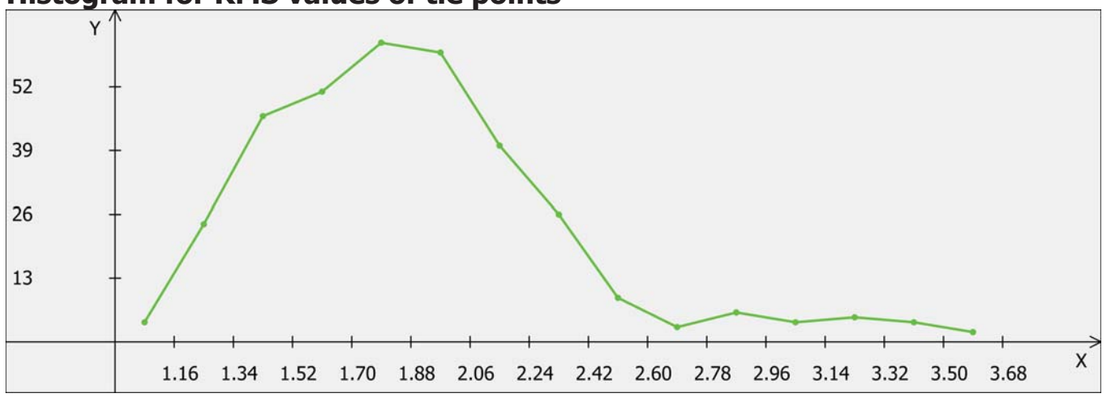
Graphic for 344 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [# of points/photo] < Thr (=50 [points/photo]).

Histogram for distribution of tie points



Graphic for 344 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [Distribution] < Thr (=6 [image tiles]).

Histogram for RMS values of tie points



Graphic for 344 photos with 1 cameras. Evaluation criteria: [RMS] > Thr (=4.99 [pixel]).

Block adjustment settings

Block Parameters

Image standard deviation:	X [mm]	Y [mm]	
automatic	0.005000	0.005000	
manual	0.005000	0.005000	
Object standard deviation:	X [m]	Y [m]	Z [m]
control points	0.010000	0.010000	0.010000
Earth curvature correction	ON		
Refraction correction	ON		

GNSS Parameters

Mode	ON		
Shift/Drift	OFF		
	X [m]	Y [m]	Z [m]
Shift	---	---	---
Drift	---	---	---
Standard deviation	10.000000	10.000000	10.000000

IMU Parameters

Mode	ON		
Boresight alignment	OFF		
	Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
Standard deviation	1.000000	1.000000	1.000000

Block adjustment results

Accuracy

Sigma naught	4.0084 [micron]
	1.6628 [pixel]

Mean standard deviation of translations

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
0.1197	0.1199	0.5312	0.5575

Mean standard deviation of rotations

Omega [deg/1000]	Phi [deg/1000]	Kappa [deg/1000]
60.6059	59.2612	14.6764

Mean standard deviation of terrain points

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
0.0651	0.0591	0.2362	0.2520

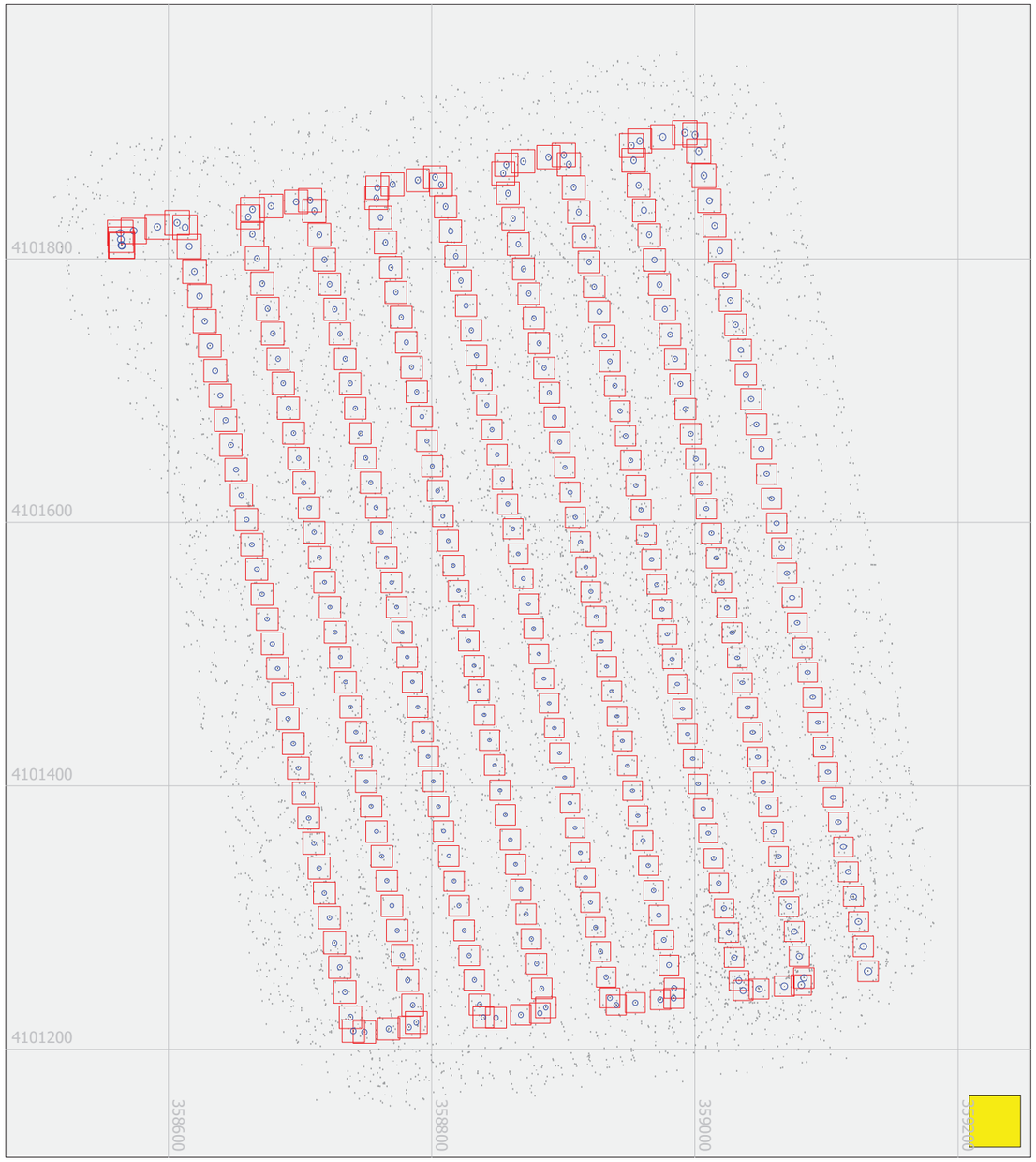
RMS values for GNSS

X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]
1.2220	2.1744	1.1717	2.7557

RMS values for IMU

Omega (X) [deg]	Phi (Y) [deg]	Kappa (Z) [deg]
0.304745	0.607081	2.366859

Exterior orientation (X,Y,Z) standard deviations (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 344 photos from the project. The camera locations are shown with its standard deviations for XYZ. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m].

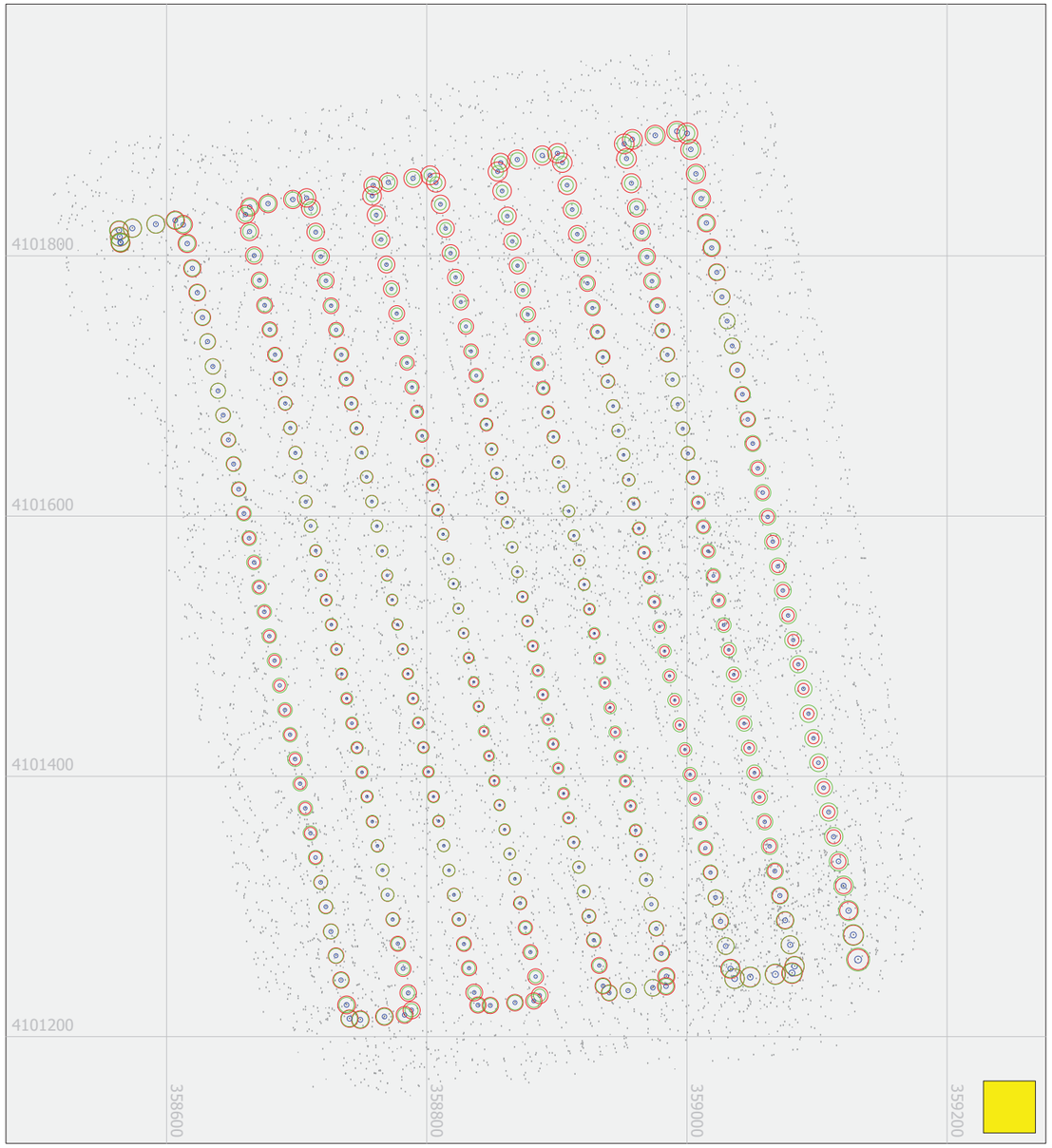
: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 1.285 [m] in the object.

: Standard deviation XY for 344 projection centers (min=0.1215, avg=0.1700, max=0.2586 [m]).

: Standard deviation Z for 344 projection centers (min=0.4795, avg=0.5312, max=0.6632 [m]).

: Tie point location for 7667 points.

Exterior orientation (Omega,Phi,Kappa) standard deviations (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 344 photos from the project. The camera locations are shown with its standard deviations for omega,phi,kappa. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m].

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.22424 [deg] in the object.

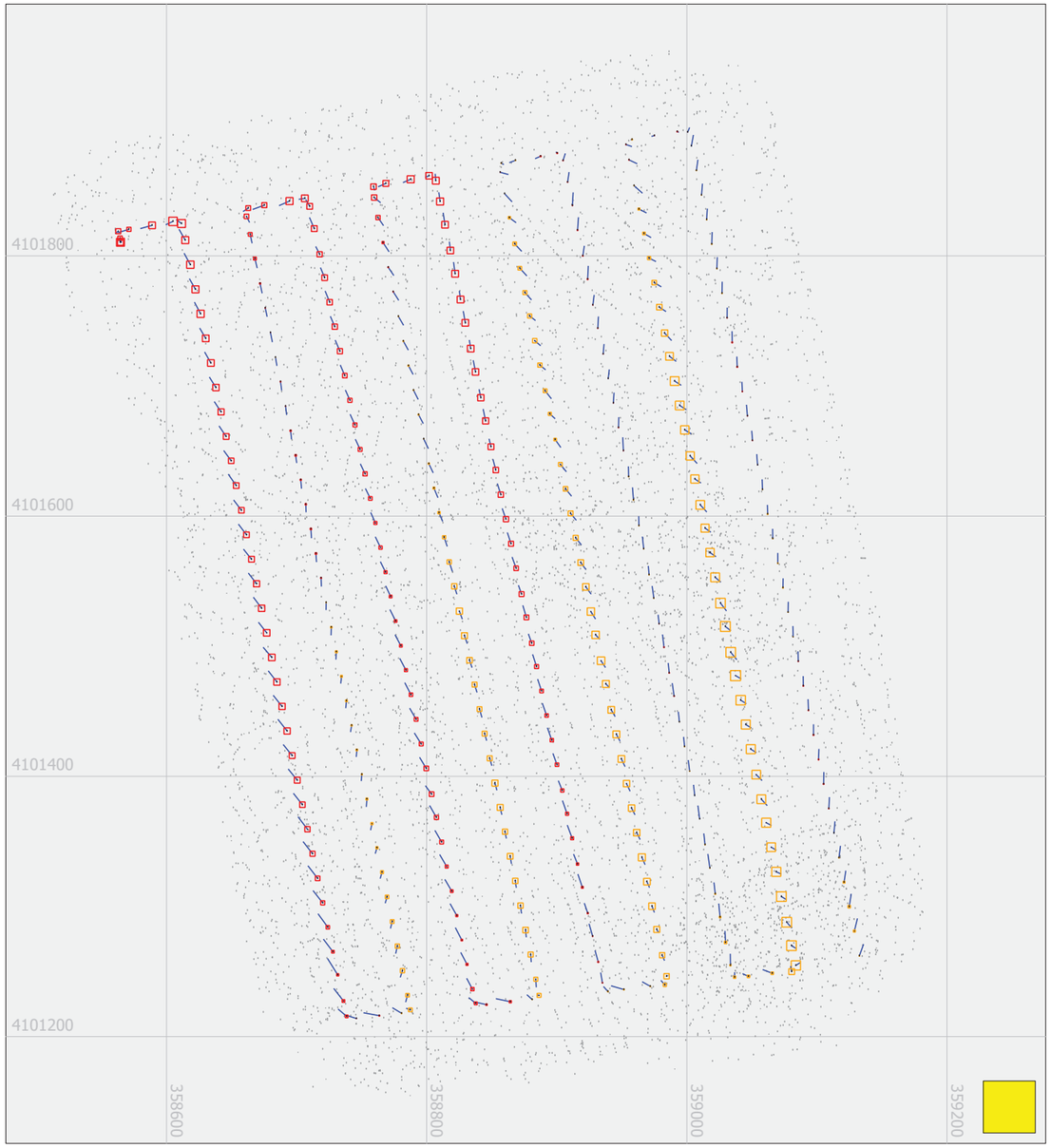
: Standard deviation omega(X) for 344 projection centers (min=0.03786, avg=0.06061, max=0.09010 [deg]).

: Standard deviation phi(Y) for 344 projection centers (min=0.04612, avg=0.05926, max=0.09964 [deg]).

: Standard deviation kappa(Z) for 344 projection centers (min=0.00923, avg=0.01468, max=0.02986 [deg]).

: Tie point location for 7667 points.

GNSS residuals (observed - adjusted) (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 344 GNSS locations from the adjustment. The points are shown with its residuals for X,Y,Z from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m]. Residual is defined as: residual = observed - adjusted.

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 13.365 [m] in the object.

: Residual XY for (344) GNSS positions (min=0.1370, avg=2.3783, max=4.8228 [m]).

: Residual Z for (pos.:182/neg.:162) GNSS positions (min=-2.5898, avg=0.9408, max=2.1603 [m]).

: Residual XYZ (> 13.3654 [m]) for (0) GNSS positions.

: Tie point location for 7667 points.

IMU residuals (observed - adjusted) (Hasselblad_L1D-20c_10.260000_5472x3648)



Graphic with 344 IMU locations from the adjustment. The points are shown with its residuals for omega,phi,kappa from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m]. Residual is defined as: residual = observed - adjusted.

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 9.47300 [deg] in the object.

: Residual omega(X) for (341) IMU positions (min=-0.46249, avg=0.02938, max=1.31119 [deg]).

: Residual phi(Y) for (341) IMU positions (min=-1.55973, avg=0.06929, max=1.20170 [deg]).

: Residual kappa(Z) for (341) IMU positions (min=-3.76054, avg=0.34342, max=4.23746 [deg]).

: Tie point location for 7667 points.

Ground control points

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
1	Full	358899.4520	4101354.3710	423.9030	m	
10	Full	358888.4900	4101393.1130	423.0540	m	
100	Full	358820.6820	4101652.4720	422.0600	m	
101	Full	358821.4300	4101652.5540	422.0550	m	
102	Full	358821.3630	4101653.4030	421.9790	m	
103	Full	358820.8810	4101653.0650	422.0240	m	
104	Full	358820.2050	4101652.2950	422.0430	m	
105	Full	358816.3600	4101652.0350	422.0830	m	
106	Full	358812.7960	4101651.0590	422.0280	m	
107	Full	358811.9680	4101650.8240	421.9340	m	
108	Full	358811.7590	4101652.1940	421.8780	m	
109	Full	358810.6720	4101653.9840	421.6680	m	
11	Full	358878.0300	4101426.5040	422.4610	m	
110	Full	358807.9170	4101668.5360	421.5170	m	
111	Full	358808.9380	4101668.8760	421.7870	m	
112	Full	358809.9260	4101669.0580	421.8140	m	
113	Full	358813.5240	4101669.5900	421.8720	m	
114	Full	358817.2760	4101670.1040	421.8110	m	
115	Full	358818.3510	4101670.2990	421.7650	m	
116	Full	358819.7360	4101670.7100	421.5810	m	
117	Full	358809.3220	4101726.4870	420.7450	m	
118	Full	358808.0030	4101726.5140	420.7820	m	
119	Full	358804.3110	4101725.7200	420.8470	m	
12	Full	358877.2730	4101426.2960	422.3560	m	
120	Full	358800.7400	4101724.9140	420.7180	m	
121	Full	358799.4680	4101724.4660	420.6570	m	
122	Full	358798.2820	4101724.2940	420.6260	m	
123	Full	358789.9090	4101775.5180	419.3490	m	
124	Full	358788.8320	4101782.4790	419.1400	m	
125	Full	358789.8720	4101782.5140	419.4840	m	
126	Full	358791.2890	4101782.6490	419.4430	m	
127	Full	358794.9810	4101782.8120	419.5700	m	
128	Full	358798.6120	4101783.5190	419.5050	m	
129	Full	358799.8950	4101784.1190	419.5340	m	
13	Full	358875.9230	4101425.7560	422.7190	m	
130	Full	358801.0210	4101784.3660	419.2370	m	
131	Full	358802.3300	4101776.9320	419.4110	m	
132	Full	358558.5140	4102258.4760	417.8800	m	

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
133	Full	358569.8030	4102258.9360	418.0060	m	
134	Full	358574.1620	4102269.9370	418.5230	m	
135	Full	358573.2270	4102269.8130	418.4330	m	
136	Full	358578.7350	4102267.6640	418.7120	m	
137	Full	358555.1090	4102303.6440	418.1180	m	
138	Full	358555.7110	4102304.4340	418.2010	m	
139	Full	358546.9120	4102326.0610	417.8680	m	
14	Full	358872.0170	4101425.6110	422.7830	m	
140	Full	358546.6410	4102326.7800	417.8340	m	
141	Full	358545.2720	4102326.2960	417.8310	m	
142	Full	358545.5520	4102325.4940	417.8480	m	
143	Full	358527.7130	4102372.2960	417.1430	m	
144	Full	358530.3000	4102373.2290	417.4470	m	
145	Full	358534.0190	4102374.1230	417.5980	m	
146	Full	358537.4390	4102375.6530	417.5300	m	
147	Full	358540.0550	4102376.7050	417.3140	m	
148	Full	358534.1780	4102391.9770	417.0890	m	
149	Full	358528.8020	4102387.1220	417.4840	m	
15	Full	358868.5360	4101424.7020	422.7320	m	
150	Full	358539.4560	4102381.4880	417.4300	m	
151	Full	358558.1730	4102332.2220	417.7020	m	
152	Full	358564.2950	4102323.9760	417.9080	m	
153	Full	358577.8650	4102295.9850	417.9290	m	
154	Full	358585.4840	4102275.6140	417.9700	m	
155	Full	358592.9520	4102262.0490	418.5090	m	
156	Full	358610.4060	4102265.7860	418.4700	m	
157	Full	358616.5460	4102266.5770	418.3360	m	
158	Full	358681.1400	4102282.1800	418.2960	m	
159	Full	358679.4580	4102281.9690	418.3080	m	
16	Full	358866.3900	4101423.7510	422.1440	m	
160	Full	358679.0910	4102284.5930	417.9400	m	
161	Full	358681.5850	4102277.1700	418.6180	m	
162	Full	358685.2870	4102272.6330	418.3240	m	
163	Full	358620.1880	4102249.2240	417.5610	m	
164	Full	358616.5970	4102244.3710	417.6780	m	
165	Full	358619.1880	4102230.8460	418.3010	m	
166	Full	358653.8350	4102186.0180	418.4380	m	
167	Full	358656.6900	4102187.8040	417.6560	m	

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
168	Full	358651.5670	4102184.2150	418.6630	m	
169	Full	358647.2510	4102183.4070	418.7290	m	
17	Full	358867.0400	4101422.3850	422.3140	m	
170	Full	358645.0610	4102180.4210	418.6530	m	
171	Full	358644.2710	4102179.3830	418.6560	m	
172	Full	358664.0810	4102151.3340	418.4140	m	
173	Full	358664.8590	4102152.5950	418.6550	m	
174	Full	358665.6870	4102153.5670	418.6920	m	
175	Full	358670.3760	4102153.3020	418.7730	m	
176	Full	358673.3950	4102158.0840	418.6020	m	
177	Full	358674.9930	4102158.5130	418.3840	m	
178	Full	358668.7020	4102165.0540	418.4800	m	
179	Full	358658.8900	4102158.6730	418.3000	m	
18	Full	358854.7060	4101459.3210	421.8550	m	
180	Full	358643.3040	4102178.2370	418.6770	m	
181	Full	358608.7610	4102223.2090	418.6480	m	
182	Full	358590.8040	4102245.3830	418.3890	m	
183	Full	358590.4110	4102245.8620	418.3770	m	
184	Full	358561.0420	4102249.5000	417.3410	m	
185	Full	358560.0480	4102249.3500	417.3710	m	
186	Full	358560.1790	4102248.4220	417.4310	m	
187	Full	358561.1220	4102248.4710	417.2260	m	
19	Full	358856.7480	4101460.2690	422.2920	m	
2	Full	358900.4620	4101355.6650	423.6810	m	
20	Full	358863.9000	4101462.4180	422.2180	m	
21	Full	358860.1790	4101461.7190	422.2910	m	
22	Full	358865.4170	4101464.2390	421.6920	m	
23	Full	358862.1570	4101476.9600	421.1380	m	
24	Full	358861.2650	4101476.6120	421.5530	m	
25	Full	358859.3520	4101476.0380	422.0600	m	
26	Full	358855.7350	4101475.0570	422.1540	m	
27	Full	358852.1600	4101474.2250	422.2110	m	
28	Full	358850.2180	4101473.4560	421.7920	m	
29	Full	358849.7790	4101473.2280	421.6110	m	
3	Full	358893.4530	4101360.7190	423.9200	m	
30	Full	358844.7240	4101488.8370	421.6220	m	
31	Full	358847.0560	4101489.5710	422.1280	m	
32	Full	358850.6740	4101490.6530	422.0520	m	

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
33	Full	358854.1640	4101491.9410	421.9080	m	
34	Full	358855.0710	4101492.2970	421.6890	m	
35	Full	358856.9070	4101492.6950	420.9030	m	
36	Full	358852.0730	4101500.2520	421.7980	m	
37	Full	358848.4230	4101511.6400	421.8420	m	
38	Full	358846.0540	4101519.4060	421.9100	m	
39	Full	358845.4770	4101519.2700	422.0130	m	
4	Full	358889.7810	4101359.8090	423.8450	m	
40	Full	358841.5240	4101519.3210	422.1410	m	
41	Full	358838.0130	4101518.2580	422.2300	m	
42	Full	358835.1070	4101517.7030	420.9500	m	
43	Full	358833.8870	4101520.2530	421.2010	m	
44	Full	358831.1910	4101522.1010	422.3010	m	
45	Full	358823.3640	4101534.8440	422.5040	m	
46	Full	358823.3060	4101534.2890	422.1270	m	
47	Full	358823.3680	4101529.3760	422.2230	m	
48	Full	358825.5120	4101534.2950	422.1820	m	
49	Full	358825.7300	4101534.5850	422.2010	m	
5	Full	358887.2930	4101359.8370	423.3960	m	
50	Full	358826.2580	4101535.1820	421.4180	m	
51	Full	358832.4320	4101534.6960	422.2670	m	
52	Full	358829.6100	4101536.8640	421.3850	m	
53	Full	358825.1300	4101546.2610	419.9610	m	
54	Full	358821.2660	4101544.9050	419.8590	m	
55	Full	358816.5280	4101553.2180	419.0110	m	
56	Full	358819.7100	4101556.3920	419.0230	m	
57	Full	358812.6110	4101567.1040	418.2440	m	
58	Full	358808.3780	4101564.0710	418.1420	m	
59	Full	358800.1310	4101572.3480	417.6690	m	
6	Full	358878.4150	4101386.8670	422.8840	m	
60	Full	358803.2720	4101576.9580	417.7060	m	
61	Full	358796.1670	4101582.3460	417.3940	m	
62	Full	358791.6680	4101578.1120	417.3720	m	
63	Full	358784.0910	4101580.7610	417.2750	m	
64	Full	358783.9870	4101587.3640	417.2410	m	
65	Full	358777.3940	4101588.2110	417.1750	m	
66	Full	358775.8340	4101582.1720	417.2020	m	
67	Full	358769.1710	4101592.5320	416.4350	m	

Trimble UAS

Ground control points from project

ID	Type	X	Y	Z	Unit	Remark
68	Full	358831.4820	4101536.7310	422.0620	m	
69	Full	358837.4550	4101534.1830	422.2790	m	
7	Full	358880.3070	4101388.8060	423.4960	m	
70	Full	358830.4790	4101544.9710	422.4830	m	
71	Full	358831.0420	4101545.3280	422.4520	m	
72	Full	358834.4550	4101547.1410	422.2920	m	
73	Full	358838.0230	4101548.2840	422.1070	m	
74	Full	358838.8080	4101548.2560	422.0200	m	
75	Full	358836.5660	4101558.1780	422.0280	m	
76	Full	358836.1520	4101557.9320	422.1330	m	
77	Full	358832.3210	4101557.8970	422.3150	m	
78	Full	358828.4300	4101558.2060	422.4490	m	
79	Full	358828.4180	4101558.1350	422.4870	m	
8	Full	358883.8190	4101390.0830	423.5440	m	
80	Full	358827.9110	4101558.1720	422.4690	m	
81	Full	358824.9200	4101570.9480	422.1690	m	
82	Full	358825.5870	4101571.2980	422.4070	m	
83	Full	358826.0790	4101571.4590	422.4080	m	
84	Full	358829.6600	4101572.6190	422.3170	m	
85	Full	358833.2280	4101573.7950	422.1550	m	
86	Full	358833.7000	4101573.8350	422.1700	m	
87	Full	358830.9350	4101594.3010	421.9340	m	
88	Full	358828.0000	4101610.1320	422.0310	m	
89	Full	358827.1720	4101609.7790	422.1380	m	
9	Full	358887.1040	4101391.7020	423.3680	m	
90	Full	358823.4460	4101609.3050	422.2170	m	
91	Full	358819.7940	4101608.5750	422.1590	m	
92	Full	358818.9550	4101608.5250	422.1180	m	
93	Full	358815.9400	4101625.9820	422.0470	m	
94	Full	358816.9240	4101626.0640	422.0720	m	
95	Full	358820.5550	4101626.8980	422.1550	m	
96	Full	358824.2250	4101627.4030	422.0350	m	
97	Full	358825.2380	4101627.5410	422.0040	m	
98	Full	358820.9400	4101652.3940	422.0290	m	
99	Full	358820.6280	4101653.3840	421.9710	m	
Minimum		358527.7130	4101354.3710	416.4350	m	selected system
Maximum		358900.4620	4102391.9770	423.9200	m	selected system
Area		372.7490	1037.6060	7.4850	m	selected system

List of 187 ground control points defined in the project file. Statistics defined in the selected coordinate system.

Ground control points

Ground control point residuals (given - adjusted)

ID	Fold	X [m]	Y [m]	Z [m]	Total [m]	Remark
3	8	-0.0175	0.0016	-0.0018	0.0176	
40	11	0.0088	-0.0027	-0.0012	0.0093	
67	13	-0.0251	-0.0100	-0.0056	0.0276	
69	15	0.0339	0.0109	0.0086	0.0366	
Maximum		0.0339	0.0109	0.0086		
Mean		0.0000	-0.0001	0.0000		
Sigma		0.0269	0.0087	0.0061		
RMSE(x,y,z)		0.0233	0.0076	0.0053		
RMSEr		0.0245	SQRT(RMSEx * RMSEx + RMSEy * RMSEy)			
ACCr (at 95% Confidence Level)		0.0423	RMSEr * 1.7308			
ACCz (at 95% Confidence Level)		0.0103	RMSEz * 1.9600			

List of 4 considered ground control points defined in the statistic file.

Ground control point residuals



Graphic with 4 ground control points from the project. The points are shown with its residuals for XYZ from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m]. Residual is defined as: residual = given - adjusted.

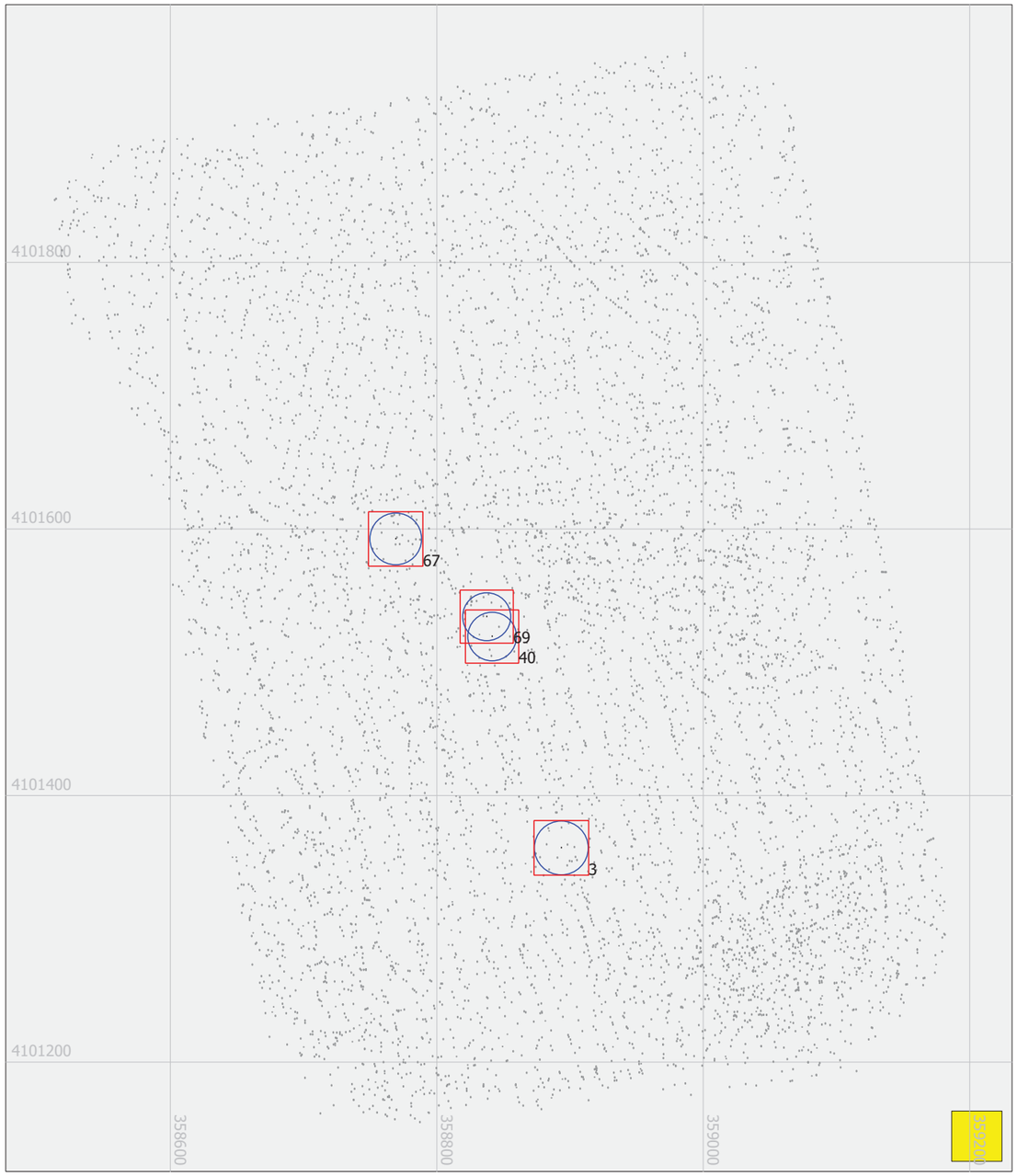
: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.020 [m] in the object.

: Residual XY (4) for ground control points (min=0.0092, avg=0.0223, max=0.0356 [m]).

: Residual Z (pos.:1/neg.:3) for ground control points (min=-0.0056, avg=0.0000, max=0.0086 [m]).

: Tie point location for 7667 points.

Ground control point standard deviations



Graphic with 4 ground control points from the project. The points are shown with its standard deviations for XYZ from the adjustment. The area has a planimetric extent of about: 742 x 876 [m].

: Scale for the symbols. Symbol in the graphic is correlated to 0.009 [m] in the object.

: Standard deviation XY for 4 ground control points (min=0.0124, avg=0.0131, max=0.0139 [m]).

: Standard deviation Z for 4 ground control points (min=0.0097, avg=0.0098, max=0.0100 [m]).

: Tie point location for 7667 points.

ANEJO 02 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1
2 GEOLOGÍA 1
2.1 ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL 1
2.1.1 HISTORIA GEOLÓGICA 1
2.2 GEOLOGÍA DE LA ZONA 2
2.2.1 LITOLOGÍA Y ESTRATIGAFÍA 2
3 PROCEDENCIA DE MATERIALES 3
4 GEOTECNIA 3
4.1 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 3
4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO 3
4.3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 4
4.4 ESTABILIDAD 4
APÉNDICE I. PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA
APÉNDICE II. ENSAYOS EFECTUADOS
APÉNDICE III. PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

1 INTRODUCCIÓN

Con objeto de conocer las características del terreno sobre el que se van a apoyar las obras objeto de este proyecto se han llevado a cabo un estudio geológico de la zona acompañado con unos trabajos de reconocimiento geotécnico.

Se trata de identificar los materiales existentes en la zona para su uso, tanto como material para formación de terraplenes y rellenos, como para la formación de explanada, como para el nuevo firme.

Para tal fin se ha realizado una campaña de reconocimiento consistente en la extracción de dos calicatas en la zona donde estarán ubicadas las nuevas glorietas hasta llegar al Terreno Natural Subyacente y recogida de muestras.

2 GEOLOGÍA

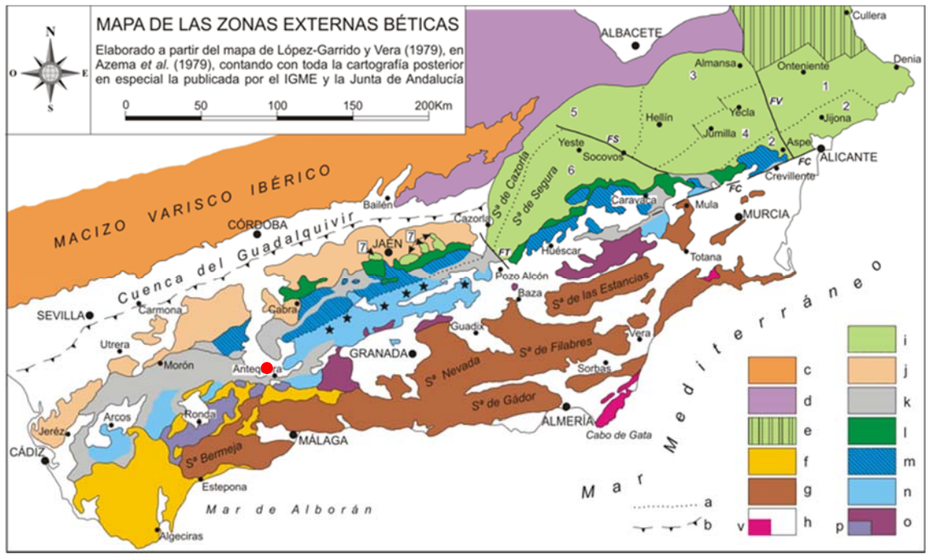
2.1 ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL

Regionalmente, el municipio de Antequera se encuentra dentro las Cordilleras Béticas y en particular dentro de la zona Subbética en el dominio Subbético medio.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata de una región inestable afectada en parte del mesozoico y durante gran parte del terciario de fenómenos tectónicos mayores y situados entre los grandes cratones europeos y africano.

Tradicionalmente se distinguen las zonas internas y las zonas externas en comparación con cordilleras de desarrollo geosinclinal. Las zonas externas se sitúan en los bordes de los cratones o placas Europa y africana y las zonas internas son comunes a ambos lados del mar de Alborán

Las zonas externas están representadas por la zona Prebética y la zona Subbética, a la que correspondería la región de Antequera.



Mapa de las Zonas Externas Béticas. Leyenda en el ámbito del proyecto: k.- Complejos Caóticos Subbéticos (Subbético con estructura interna caótica). l.- Dominio Intermedio. m.- Subbético Externo. n.- Subbético Medio (asteriscos: principales afloramientos de rocas volcánicas jurásicas). o.- Subbético Interno (p.- Penibético). (Geología de España, IGME. Vera 2004).

2.1.1 HISTORIA GEOLÓGICA

La interpretación de la Cordillera Bética encierra especial complejidad por distribución y su especial historia geológica. En este caso, el Dominio Subbético, la sedimentación mesozoica realizada en un ambiente costero somero. Durante el Trías, la sedimentación se realiza sobre una plataforma extensa y de escasa profundidad en un ambiente hipersalino. (Llanura mareal-lagoon)

En el Subbético medio, único representado en la región, la sedimentación durante el Lías se realiza al principio en ambiente marinos someros con predominio de medios inter e inframeareales.

Al final del Lías y durante el cretácico las condiciones marinas se acentúan.

Durante el Mioceno Inferior se desarrolla la gran etapa orogénica bética con el emplazamiento actual de las distintas unidades que dan lugar a una dirección generalizada, desplazamiento hacia el norte y oeste acompañados de superposiciones o cabalgamientos.

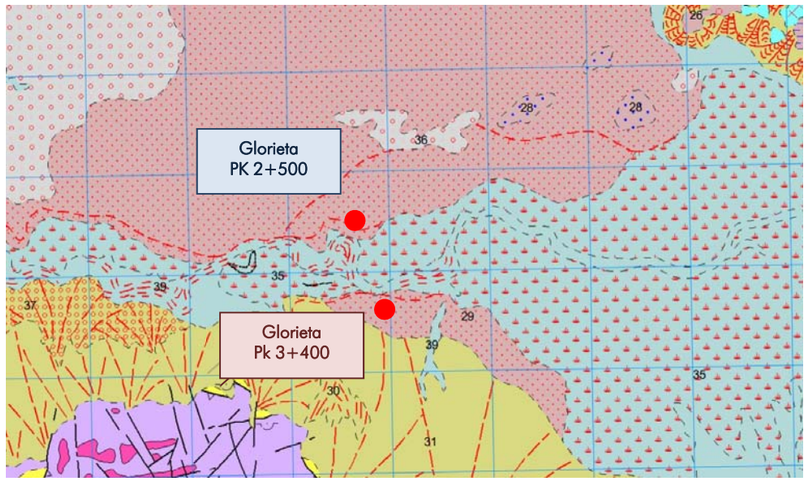
Durante el Tortoniense superior se desarrolla una gran transgresión marina que llega a cubrir gran parte del Dominio Subbético, la sedimentación de ambiente con influencia continental. Se cree que durante el Plioceno, la región ya estuviera emergida. A partir de este momento comienza una etapa puramente morfogenética. La degradación del paisaje y las manifestaciones de la neotectónica constituyen la etapa final de la historia geológica de la región.

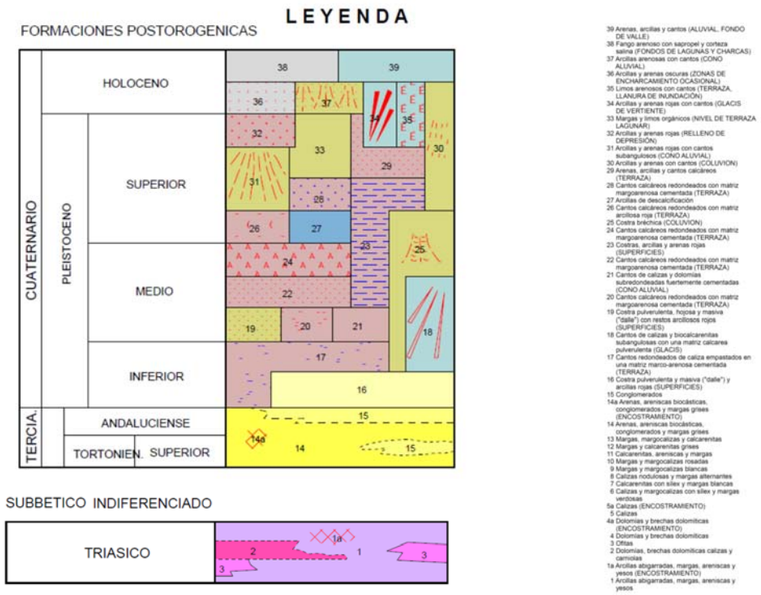
2.2 GEOLOGÍA DE LA ZONA

La zona de estudio se sitúa en su mayor parte sobre suelos cuaternarios, que constituyen los depósitos más recientes con una significación geológica a veces difusa que tapizan los depósitos terciarios.

El sustrato triásico que se encuentra en profundidad en la zona de proyecto consiste en el Trías Subbético que consta generalmente de arcillas abigarradas, margas, arenas y yesos. Se trata de una unidad que no representa una formación sedimentaria sino una formación tectónica, aunque se encuentra compuesta mayoritariamente por material triásico. A nivel regional, el Trías de Antequera forma una banda alargada de dirección NE-SO, con un ancho de 7 a 4,5 km y situada al Este de la zona de estudio. Este triásico también se encuentra ampliamente extendido hacia el Sur del corredor estudiado, con similares características litológicas y estructurales.

Inmediatamente sobre el Trías, se encuentran depositadas las distintas formaciones postorogénicas terciarias y cuaternarias que se han encontrado en la zona de estudio y en las investigaciones consultadas, son de carácter marino evolucionando luego a ambientes continentales





2.2.1 LITOLOGÍA Y ESTRATIGAFÍA

Estratigráficamente, las unidades que se encuentran en la zona de proyecto pueden englobarse en las unidades cuaternarias del pleistoceno superior y del holoceno. Las formaciones que pueden encontrarse son:

<u>Arenas, arcillas y cantos redondeados calcáreos de terraza fluvial</u>

Constituye gran parte de la Vega de Antequera. Se estrecha hacia occidente y sin interrupción se extiende a ambos lados del río Guadalhorce. También está representada en las márgenes de otros cursos menores tal como el arroyo de Las Tinajas.

Junto al Guadalhorce, donde se define la terraza propiamente dicha, está formada por cantos redondeados calcáreos de la misma naturaleza que las de los anteriores niveles de terraza, si bien de menor tamaño. Por lo general, las áreas conglomeráticas no se presentan con demasiada continuidad pues proliferan por el contrario materiales más finos, arenas o arcillas.

<u>Limos arenosos con cantos (terraza, llanura de inundación)</u>

Se trata del último nivel de aterrazamiento del río Guadalhorce. En la zona de estudio se sitúa a menos de 5 metros del fondo del cauce actual. En las zonas donde el encajamiento aún no ha progresado suficiente, constituye su llanura de inundación.

Litológicamnete está formado por un material limo arenoso con pasadas de cantos y de color pardo grisáceo. Su techo está caracterizado por la presencia de un suelo pardo.

3 PROCEDENCIA DE MATERIALES

Se ha considerado que el material que es necesario aportar en la obra se obtendrá de canteras en explotación próximas a la zona de obras.

Existen numerosas canteras en las cercanías del área de estudio, de las cuales se extraen materiales utilizados frecuentemente como material de construcción.

Se han recopilado de proyectos anteriores en la zona cercana a la traza 7 canteras, las cuales poseen reservas suficientes para paliar las necesidades de la obra.

A continuación se muestran en forma de tabla los datos más significativos de cada una de las canteras recopiladas, el aprovechamiento (utilidad) indicado de los materiales deberá ser comprobado en obra mediante los oportunos ensayos.

Algunas de estas canteras también suministran aglomerado asfáltico y hormigones.

CANTERA	MATERIAL	DISTANCIA	UTILIZACIÓN	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES
HERMANOS ACEDO. LA NEGRITA	Ofitas y calizas	15 km	Coronación, zahorras artificiales, áridos para hormigones. Posible utilización de suelo seleccionado	Término municipal de Bobadilla	Planta de aglomerado asfáltico
CANTERA DE TEJEA (ADEPESA)	Ofitas	22 km	Coronación, suelo seleccionado, zahorras..	Paraje El Molinillo Archidona	
CANTERA GANDÍA	Areniscas	10 km	Coronación, suelo adecuado, zahorras.	Camino de Gandía, Antequera	
CANTERA LA CAMORRA	Calizas y dolomías	26 km	Áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, escollera.	Ctra. de Mollina a Alameda	Planta de hormigón
HERMANOS ACEDO. EL TEJAR	Dolomías	28 km	Coronación, áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, y escollera.	Ctra. El Tejar – Benamejí.	Planta de aglomerado asfáltico
ADEPESA. EL TEJAR	Calcarenitas	28 km	Coronación, suelo adecuado, zahorras.	Ctra. El Tejar – Benamejí.	Planta de aglomerado asfáltico
CANTERA DOS VILLAS (ADEPESA)	Calizas y dolomías	34 km	Coronación, áridos para hormigones, morteros, suelo seleccionado, escollera.	Las dos Villas Villanueva del Trabuco	

4 GEOTECNIA

4.1 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Con fecha 16 de julio de 2020, se llevan a cabo los trabajos de reconocimiento geotécnico, consistentes en la realización de dos calicatas. La situación de cada una de ellas se muestra en la siguiente tabla:

Calicata	P.K.	Margen	Prof (m)	Georeferenciación		
				Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
C-1	2+300	Izq	1,00	358.579,0	4.102.243,7	417,3
C-2	3+050	Der	1,00	358.848,7	4.101.522,4	420,7

En el apéndice I se incluye un plano de localización de la campaña geotécnica.

Durante la excavación se tomaron datos de la naturaleza del terreno, espesores de relleno, de la capa de tierra vegetal y de los distintos estratos, condiciones de excavabilidad, estabilidad de las paredes y situación del nivel freático, que en las dos catas

En el apéndice II se incluye el Informe de Resultados de la campaña geotécnica donde se recogen los resultados obtenidos, los espesores obtenidos y los ensayos realizados.

4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

A las muestras extraídas en los reconocimientos geotécnicos, se procede los siguientes ensayos:

- Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103101:1995)
- Determinación de los Límites de Atterberg (incluido índice de plasticidad) UNE 103 103:1994 y 103 104:1993
- Contenido en sales solubles (NLT114/99)
- Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, S/UNE 103204:1993
- Ensayo de compactación. Próctor normal (UNE 103500:1994)
- Determinación en laboratorio del índice C.B.R. de un suelo (UNE 103502:1995)
- Ensayo de hinchamiento libre en edómetro (UNE103601:96)
- Ensayo de colapso en suelos (incluye remoldeo de pastilla). UNE 103406:2006
- Contenido de yeso en suelos (NLT115/99)

Las actas de laboratorio de estos ensayos se recogen en el Apéndice I de este Anejo. Tanto los trabajos de campo como los de laboratorio han sido realizados por laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía y supervisados directamente por técnicos competentes.

A continuación se presentan el cuadro resumen de los valores obtenidos en la campaña realizada para el estudio geotécnico.

RESUMEN ENSAYOS CARACTERIZACIÓN TNS

Nº /REF	Fecha	LOCALIZACIÓN	Granulometría UNE 103101:95					Lím. de Atterberg UNE: 103103:94 / 103104:93		Proctor Normal UNE EN 103500:94		C.B.R. UNE 103502:95	% Sales solubles NLT 114:99	% Materia Orgánica UNE 103204:93	% Yeso NLT 115:99	Hinchamiento Libre en Edómetro (%). UNE 103601:96	Ensayo de Colapso NLT 254:99
			T. Máx. (mm UNE)	% pasa 20 UNE	% pasa 2 UNE	% pasa 0.4 UNE	% pasa 0.08 UNE	Límite Líquido	Índice Plasticidad	Densidad Máxima (gr/cm3)	Humedad Optima (%)	Índice C.B.R. 98% PROCTOR NOR					
12325	16/07/2020	CALICATA C-1	12,5	100,0	90,5	76,5	65,3	33,7	17,1	1,878	12,6	4,6	0,08%	0,17%	0,02%	0,65%	0,20%
12326	16/07/2020	CALICATA C-2	12,5	100,0	95,8	90,6	70,6	32,1	15,1	1,806	13,6	4,3	0,06	0,53	0,09%	0,95%	0,35%

En ambos casos, el Terreno Natural Subyacente está formado por arcillas arenosas con pequeños cantos. En ambos casos, el contenido de finos de las muestras estudiadas es alto. En ninguna de las dos catas realizadas se detectó el nivel freático. El espesor del estrato vegetal es de 20 cm en el primer caso y 30 cm en el segundo. Con objeto de homogeneizar los resultados obtenidos, se considerará un **espesor medio de tierra vegetal de 25 cm**.

4.3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

De los resultados obtenidos en los ensayos efectuados a los materiales procedentes de las catas, se obtiene que el material existente en el terreno natural subyacente se clasifica como **TOLERABLE**.

4.4 ESTABILIDAD

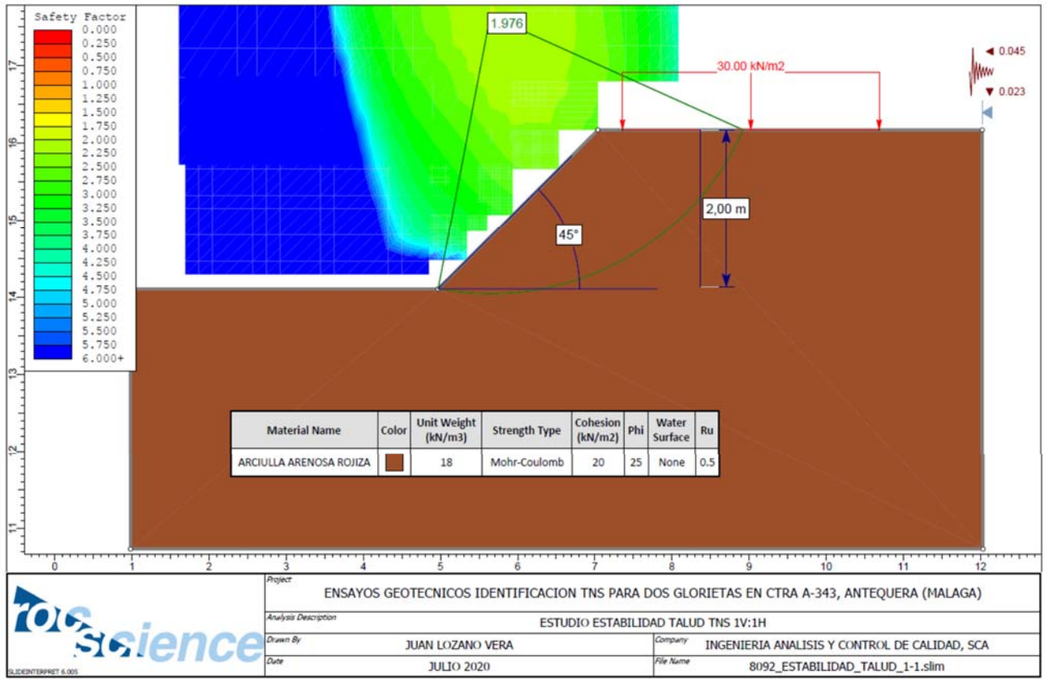
Tras el reconocimiento geotécnico realizado, no se detectó ningún síntoma de inestabilidad en la zona estudiada.

Para la formación de rellenos se adopta el talud 2H:1V, mientras que para el desmonte se plantea el talud 1H:1V.

Se realiza el análisis de la estabilidad de un desmonte de altura máxima 2,0 m. Corresponde al mayor desmonte previsible en el caso de la glorieta del p.k. 3.

El estudio de la estabilidad se ha efectuado mediante la modelización de los perfiles y considerando los datos obtenidos con el informe geotécnico realizado. Se ha llevado a cabo utilizando el Método GLE/Morgenstern- Price a través de una modelización realizada con el programa informático SLIDE v.6.005 de Rocscience Inc. Los parámetros utilizados para los cálculos se recogen en las tablas incorporadas en modelos de estabilidad.

El análisis de estabilidad se ha realizado para condiciones de saturación, considerando coeficientes de presión intersticial ru de 0,5. Además se ha incluido en análisis el efecto de la aceleración sísmica del Termino Municipal de Antequera.



Desmonte en Glorieta p.k .3

Como puede observarse en la figura los coeficientes de seguridad obtenidos mediante la modelización de las secciones de desmonte estudiadas, son superiores a los valores mínimos de referencia que garantizan la estabilidad.

A tenor de los resultados obtenidos tras el análisis realizado, y presuponiendo siempre la correcta ejecución de los trabajos de desmonte, estos pueden considerarse **estables**, con un factor de seguridad mínimo de **1,976**.

APÉNDICE I. PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

28/09/2020



CALICATA	Prof.(m)	Georeferenciación		
		Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
C-1	1,00	358579,0168	4102243,6837	417,28

Y:\2_PCA\RETER\N\SFOMENTO_JA_256_GLORIETAS ANTEQUERA\1_MEMORIA_Y_ANEJOS\ANEJO 02_GEOLOGÍA Y GEOTECNIA\PLANOS\ANT_PC_AN2_GEOTECNIA

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

EMPRESA CONSULTORA: betancourt

INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO
Dña.MERCEDES SÁNCHEZ MELLADO

TÍTULO DEL PROYECTO
MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-343 DE ANTEQUERA A ZALEA, ENTRE LOS P.P.K.K. 2+300 AL 5+000. T.M. ANTEQUERA

SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

FECHA: SEPTIEMBRE 2020
CLAVE: 02-MA-2145-SV

ESCALA: 1:500
0 10 m 20 m 30 m
FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: GEOTECNIA
GLORIETA P.K. 2+300
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: ANT_PC_AN2_GEOTECNIA

NÚMERO DE PLANO: AN2
HOJA: 1 de 2

28/09/2020



CALICATA	Prof.(m)	Georeferenciación		
		Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
C-2	1,50	358848,7435	4101522,4426	420,67

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

EMPRESA CONSULTORA: betancourt

INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO
Dña.MERCEDES SÁNCHEZ MELLADO

TÍTULO DEL PROYECTO
MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA A-343
DE ANTEQUERA A ZALEA, ENTRE LOS P.P.K.K. 2+300 AL 5+000. T.M. ANTEQUERA

SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

FECHA: SEPTIEMBRE 2020
CLAVE: 02-MA-2145-SV

ESCALA: 1:500
0 10 m 20 m 30 m
FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: GEOTECNIA
GLORIETA P.K. 3+100
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: ANT_PC_AN2_GEOTECNIA

NÚMERO DE PLANO: AN2
HOJA: 2 de 2

Y:\2_PCAPUBRETERA\SFOMENTO_JA_299_GLORIETAS ANTEQUERA\1_MEMORIA_Y_ANEJOS\ANEJO 02_GEOLOGÍA Y GEOTECNIA\PLANOS\ANT_PC_AN2_GEOTECNIA

APÉNDICE II. ENSAYOS EFECTUADOS

DENOMINACIÓN: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS
SITUACIÓN : CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)
PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P.

RESUMEN ENSAYOS CARACTERIZACIÓN TNS

Nº /REF	Fecha	LOCALIZACIÓN	Granulometría UNE 103101:95					Lím. de Atterberg UNE: 103103:94 / 103104:93		Proctor Normal UNE EN 103500:94		C.B.R. UNE 103502:95	% Sales solubles NLT 114:99	% Materia Orgánica UNE 103204:93	% Yeso NLT 115:99	Hinchamiento Libre en Edómetro (%). UNE 103601:96	Ensayo de Colapso NLT 254:99	PG-3
			T. Máx. (mm UNE)	% pasa 20 UNE	% pasa 2 UNE	% pasa 0,4 UNE	% pasa 0,08 UNE	Límite Líquido	Índice Plasticidad	Densidad Máxima (gr/cm3)	Humedad Optima (%)	Índice C.B.R. 98% PROCTOR NOR						
12325	16/07/2020	CALICATA C-1	12,5	100,0	90,5	76,5	65,3	33,7	17,1	1,878	12,6	4,6	0,08%	0,17%	0,02%	0,65%	0,20%	**SUELO TOLERABLE**
12326	16/07/2020	CALICATA C-2	12,5	100,0	95,8	90,6	70,6	32,1	15,1	1,806	13,6	4,3	0,06	0,53	0,09%	0,95%	0,35%	**SUELO TOLERABLE**
VALORES ESTABLECIDOS EN PG-3 PARA SUELO SELECCIONADO			**<100**	**>70**	**<80**	**<75**	**<25**	**<30**	**<10**				**< 0,20**	**< 0,20**				
VALORES ESTABLECIDOS EN PG-3 PARA SUELO ADECUADO			**<100**	**>70**	**<80**		**<35**	**<40**	**Si LL>30; IP>4**				**<0,20**	**<1**				
VALORES ESTABLECIDOS EN PG-3 PARA SUELO TOLERABLE								**<65**	**Si LL>40; IP>0,73(LL-20)**				**<1**	**<2**	**<5**	**<3%**	**<1%**	
VALORES ESTABLECIDOS EN PG-3 PARA SUELO MARGINAL									**Si LL>90; IP<0,73(LL-20)**					**<5**		**<5%**		
VALORES ESTABLECIDOS EN PG-3 PARA SUELO INADECUADO																		

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2641	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 16/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4957

Calicata mecánica, incluido toma de muestras S/UNE 7371/1975.

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1

PROF. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREáTICO	MUESTRAS	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD
0		De 0 a 0,2m: Suelo vegetal antropizado, arcilloso con algo de limo y pequeños cantos dispersos. Tonalidad marrón oscuro		0,20 - 1,00	FACIL	ESTABLE
0,5		De 0,20 a 1m: Arcilla arenosa con pequeños cantos dispersos y nódulos carbonatados. Tonalidad marrón rojizo			FACIL	ESTABLE
1		1,00m. FONDO DE LA CALICATA				
1,5						
2						

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

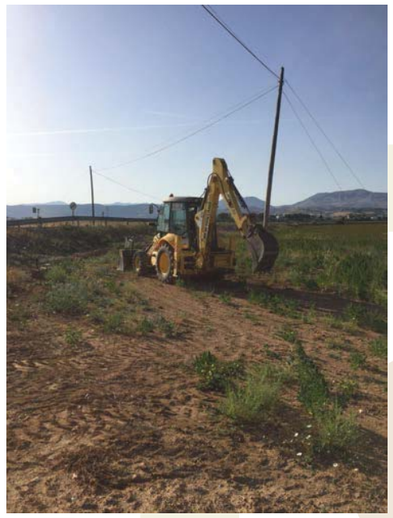
OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2641	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 16/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4957

Calicata mecánica, incluido toma de muestras S/UNE 7371/1975.

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1







Documentación fotografica: Detalle de retroexcavadora, perfil y material extraido durante la realziación de la calicata

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

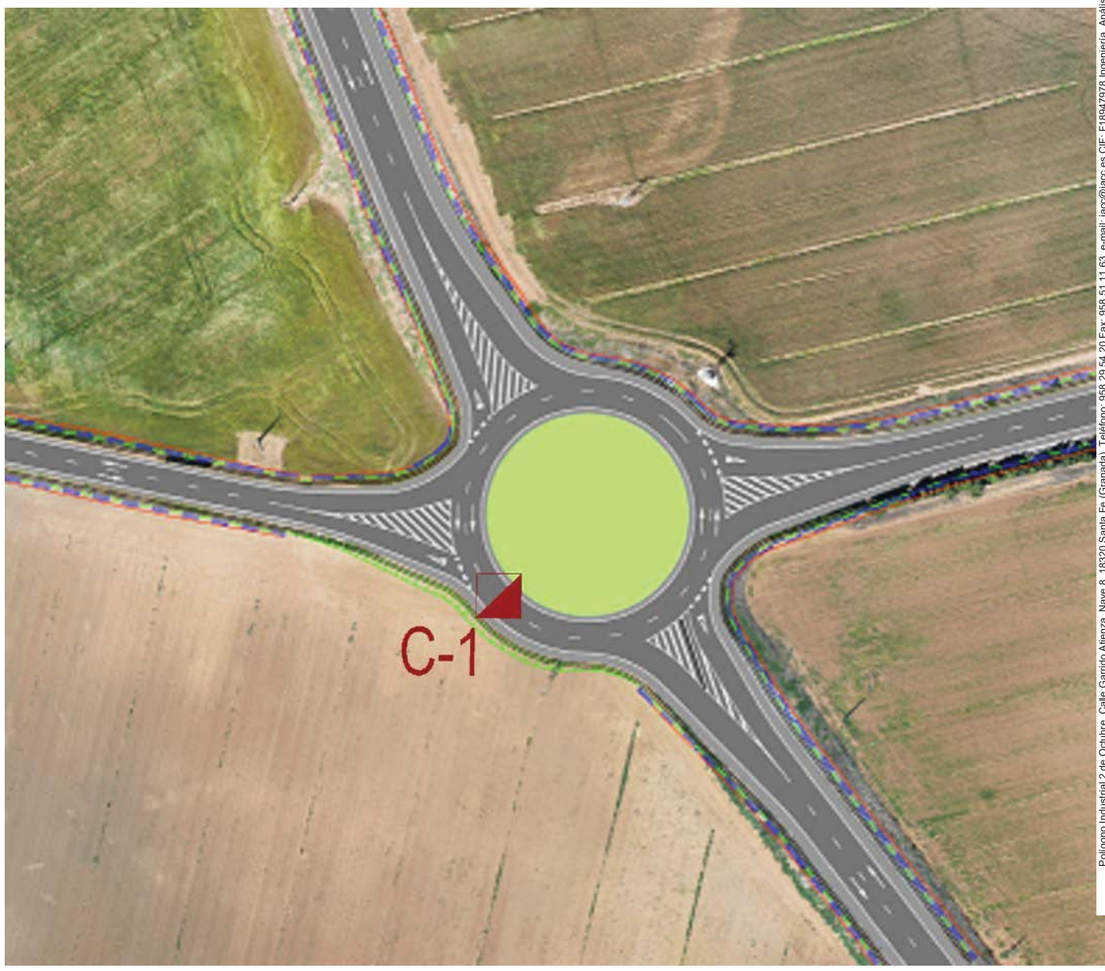
OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2641	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 16/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4957

Calicata mecánica, incluido toma de muestras S/UNE 7371/1975.

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1



Croquis ubicación de la calicata realizada con retroexcavadora C-1

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

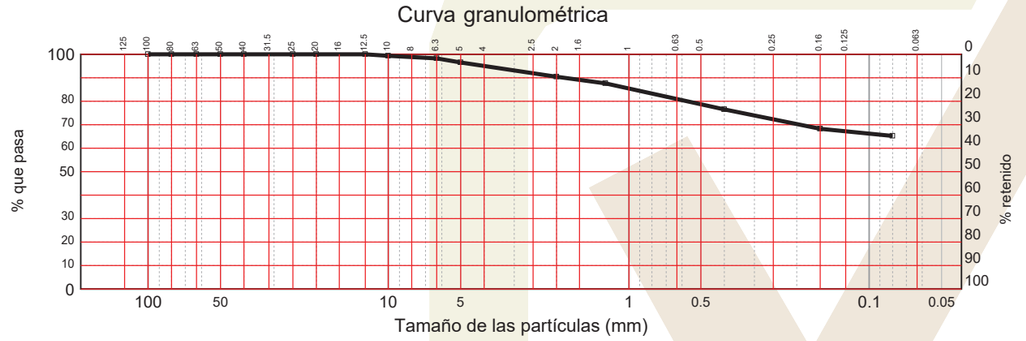
SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2611	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 20/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4950

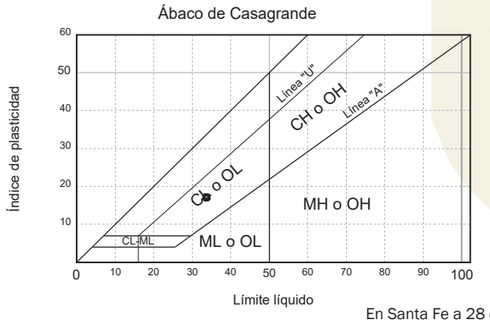
Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA MARRÓN ROJIZA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1. PROFUNDIDAD: 0,20 - 1,00 m	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)															
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,2	96,5	90,5	87,6	76,5	68,2	65,3



Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993	
Límite líquido	33,7
Límite plástico	16,6
Índice de plasticidad	17,1



Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)

Grupo: A-6 (9)
Materiales limosos arcillosos. Suelos arcillosos

Clasificación USCS S/ASTM D2487

CL : Arcilla magra arenosa

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

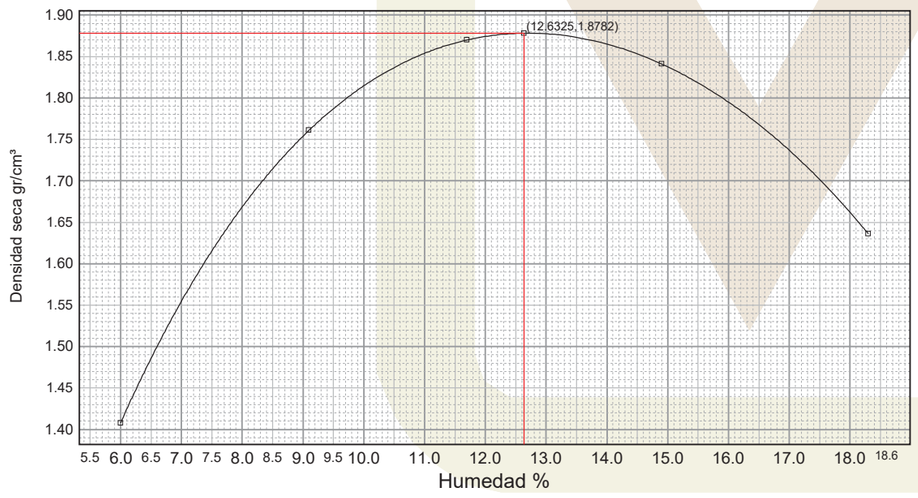
TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2611	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 20/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4951

Ensayo de compactación. Próctor Normal S/(UNE 103 500:1994

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA MARRÓN ROJIZA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1. PROFUNDIDAD: 0,20 - 1,00 m	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

HUMEDAD						
Humedad	%	6,0	9,1	11,7	14,9	18,3
DENSIDAD						
Densidad	gr/cm³	1,408	1,761	1,870	1,841	1,636

Densidad máxima 1,878gr/cm³ Humedad óptima 12,6 %



En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA,
ANÁLISIS Y CONTROL
DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2611	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 20/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4952

Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA MARRÓN ROJIZA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1. PROFUNDIDAD: 0,20 - 1,00 m	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)		
Contenido Sales solubles	%	0,08

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2611	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 20/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4953

Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA MARRÓN ROJIZA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1. PROFUNDIDAD: 0,20 - 1,00 m	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993		
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,17

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD S.C.A.

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación con Nº: AND-L-120, en las áreas: EA,EH,GT,PS,VS, OL-A,OL-B,OL-C,OL-D

ACTA RESULTADOS ENSAYOS

PETICIONARIO: BETANCOURT INGENIEROS, S.L.P

OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS IDENTIFICACIÓN TNS PARA DOS GLORIETAS

SITUACIÓN: CTRA A-343, ANTEQUERA (MÁLAGA)

TRABAJO Nº: 8092	Nº DE ALBARÁN: 12325
Nº MUESTRA: 2611	Nº DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 23/07/2020	Nº DE ACTA: 2020/4954

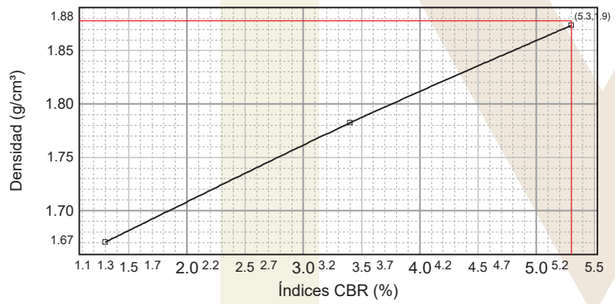
Determinación en laboratorio del índice C.B.R. S/UNE 103502:1995

MUESTREO:	Muestreado por laboratorio el 16/07/2020	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA MARRÓN ROJIZA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	CALICATA C-1. PROFUNDIDAD: 0,20 - 1,00 m	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Norma: UNE 103,502-1995	Material retenido tamiz 20 mm.: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 5,5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	100% (60 golpes)	50% (30 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	1,874 g/cm³	1,782 g/cm³	1,671 g/cm³
Humedad	12,2 %	12,7 %	12,5 %
Absorción	2,88 %	5,66 %	7,12 %
Hinchamiento (4 días)	0,41 %	0,67 %	1,09 %
Índice C.B.R.	5,3	3,4	1,3

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor Normal	
Densidad máxima	1,878 g/cm³
Humedad óptima	12,6 %
Compactación (100 %)	1,878 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1,784 g/cm³	3,4
98 %	1,840 g/cm³	4,6
100 %	1,878 g/cm³	5,3

En Santa Fe a 28 de julio de 2020

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA
GEÓLOGO (Coleg. Nº 496)

INGENIERÍA, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, SCA
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA
GEOLOGO (Coleg. Nº 692)

Los resultados del ensayo sólo se refieren a la muestra sometida a ensayo. El informe no será reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Polígono Industrial 2 de Octubre, Calle Garrido Atienza, Nave 8, 18320 Santa Fe (Granada). Teléfono: 958 29 54 20 Fax: 958 51 11 63. e-mail: iacc@iacc.es CIF: F18947978 Ingeniería, Análisis y Control de Calidad, S.C.A.