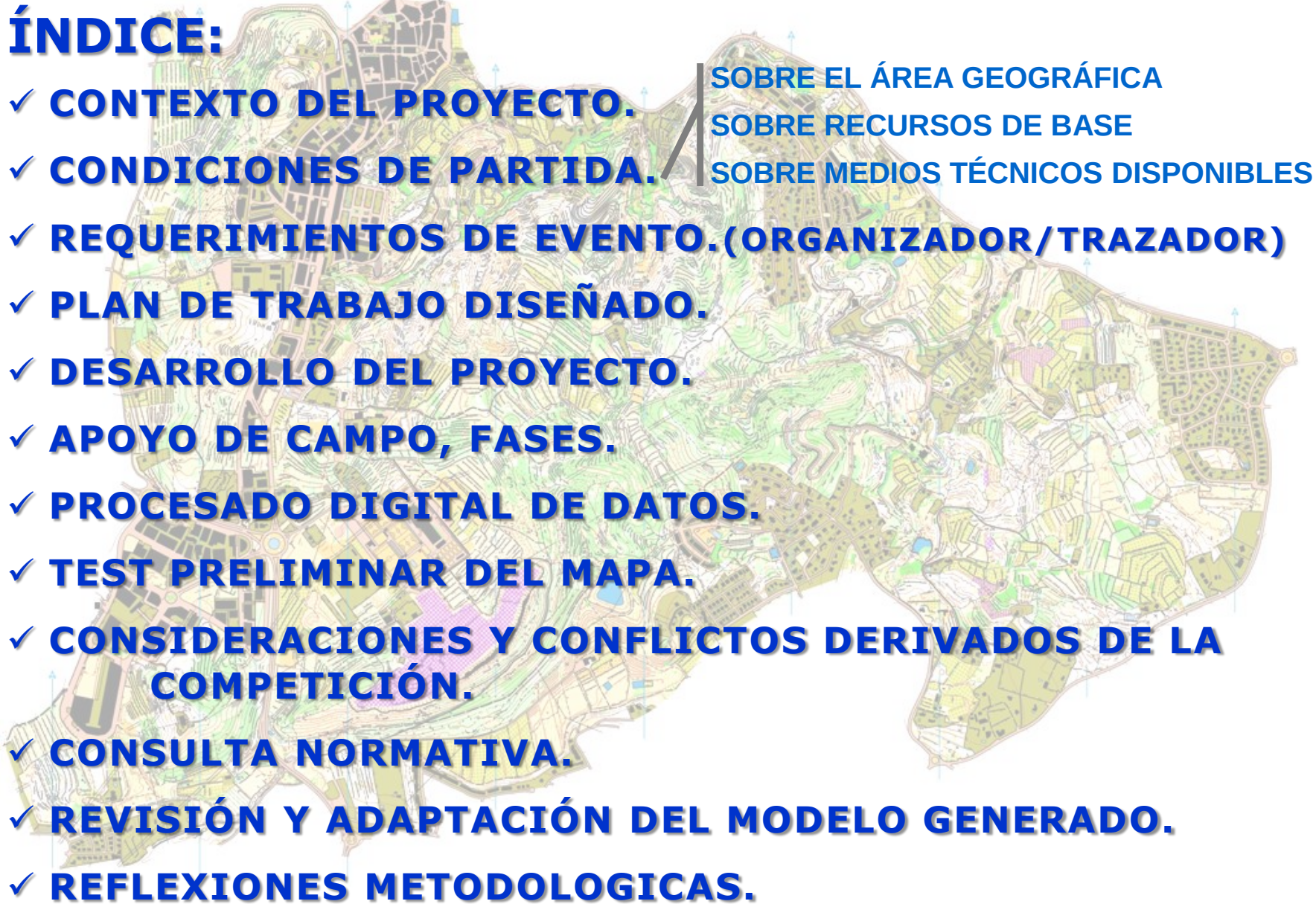


21 MARZO 2015

**PROYECTOS CARTOGRÁFICOS
CON
METODOLOGÍAS SINGULARES.
UN EJEMPLO PRÁCTICO
LA NUCÍA (ALICANTE).**

Mario Vidal Triquell

ÍNDICE:

- 
- ✓ **CONTEXTO DEL PROYECTO.** SOBRE EL ÁREA GEOGRÁFICA
 - ✓ **CONDICIONES DE PARTIDA.** SOBRE RECURSOS DE BASE
 - ✓ **REQUERIMIENTOS DE EVENTO. (ORGANIZADOR/TRAZADOR)** SOBRE MEDIOS TÉCNICOS DISPONIBLES
 - ✓ **PLAN DE TRABAJO DISEÑADO.**
 - ✓ **DESARROLLO DEL PROYECTO.**
 - ✓ **APOYO DE CAMPO, FASES.**
 - ✓ **PROCESADO DIGITAL DE DATOS.**
 - ✓ **TEST PRELIMINAR DEL MAPA.**
 - ✓ **CONSIDERACIONES Y CONFLICTOS DERIVADOS DE LA COMPETICIÓN.**
 - ✓ **CONSULTA NORMATIVA.**
 - ✓ **REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO GENERADO.**
 - ✓ **REFLEXIONES METODOLOGICAS.**

CONTEXTO DEL PROYECTO

Organización de un un EVENTO DE RANKING MUNDIAL (NORMATIVA IOF)



Características organizativas condicionadas por la ausencia y limitaciones de terrenos aptos para la competición en el entorno geográfico.



Valorar la potencial repercusión y equipamiento existente en la zona proyectada para el desarrollo del evento.



CONTEXTO DEL PROYECTO

VENTAJAS ORGANIZATIVAS:

- ☐ Aprovechar una infraestructura deportiva de altísima calidad.
- ☐ Confluir las carreras en un entorno cómodo, vistoso, con espectacularidad y proyección.
- ☐ Suelo duro, comunicaciones y servicios públicos de calidad. Instituciones locales muy implicadas.
- ☐ Las características de densidad y ocultación por la vegetación aumentan la dificultad técnica de la navegación.

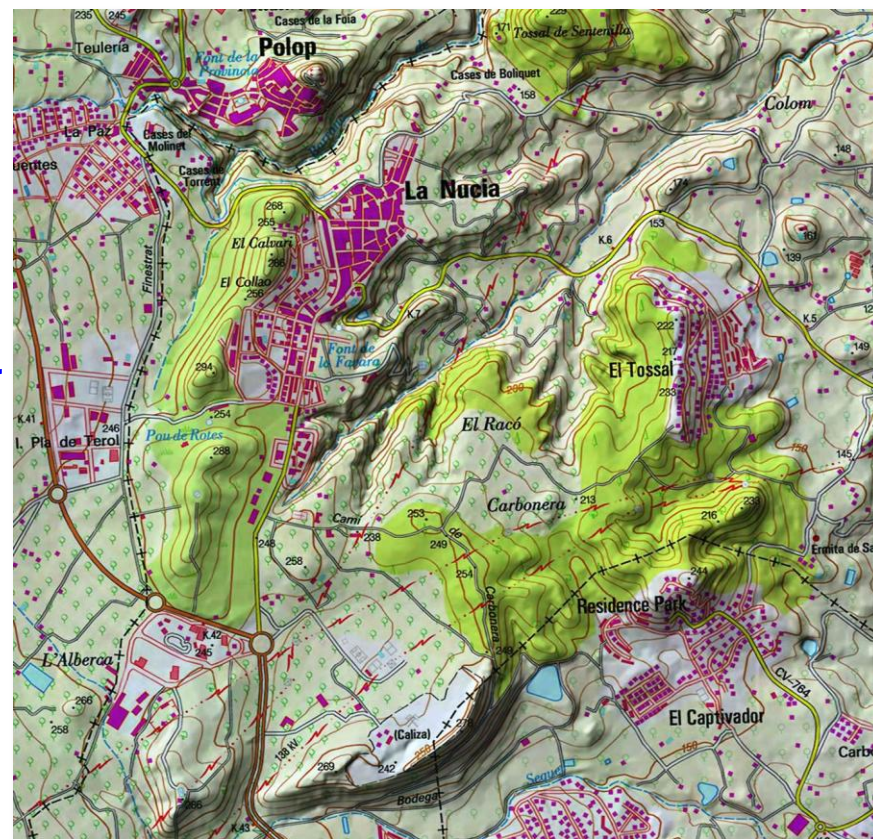
INCONVENIENTES:

- ☐ Terrenos de competición de propiedad atomizada, con muchos obstáculos naturales y artificiales que le dan una limitadísima unidad.
- ☐ Calidad técnica limitada para la larga distancia, con complejidad elevada para el diseño de trazados.

CONDICIONES DE PARTIDA

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS del Proyecto

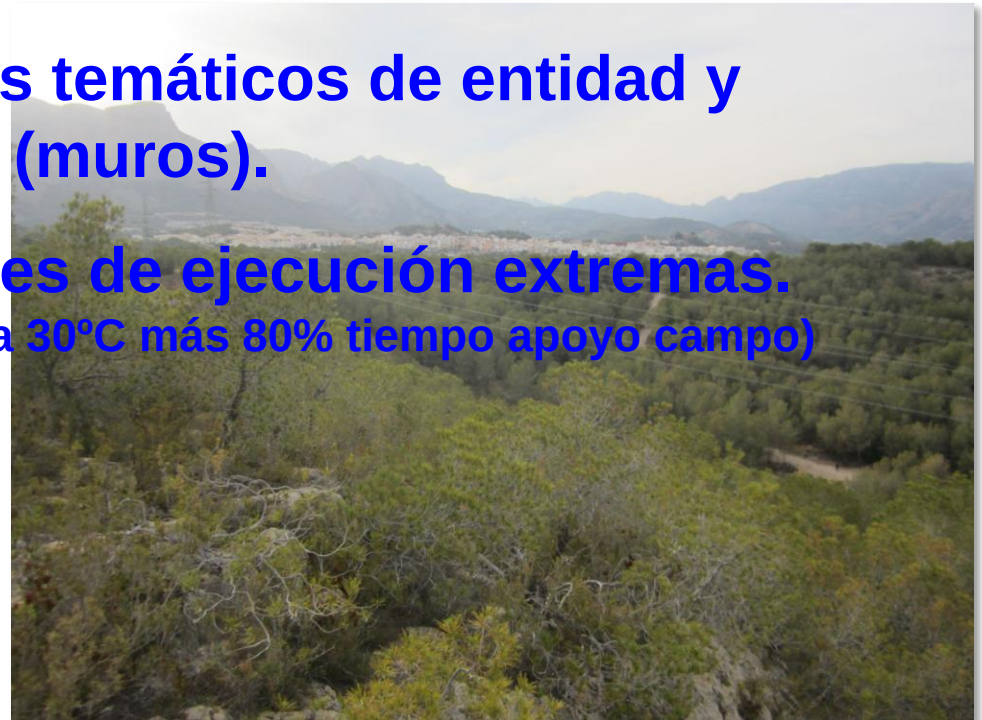
- Zona mediterránea desértica de orografía abrupta, vegetación densa en un porcentaje alto y suelos difíciles para la progresión.



CONDICIONES DE PARTIDA

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS del Proyecto

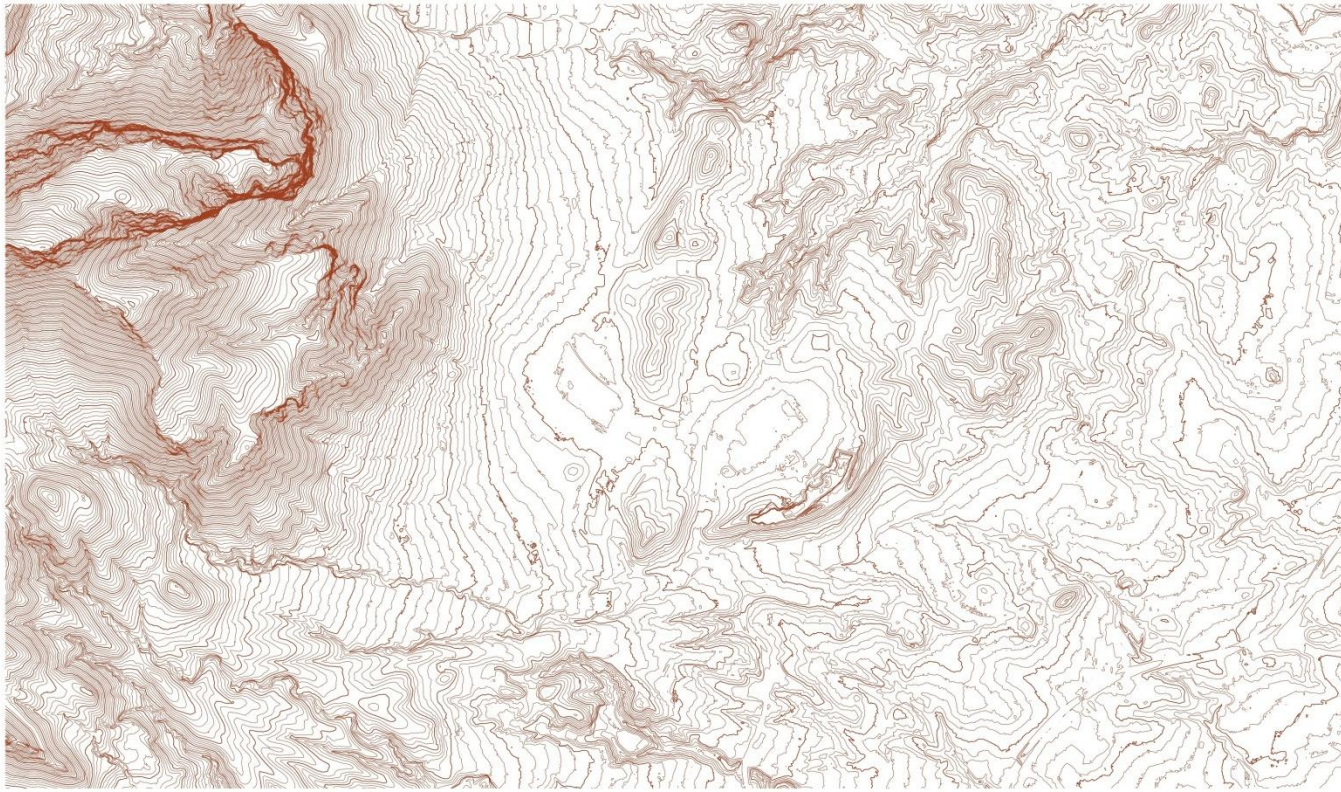
- Terreno con escasos elementos de valor para la Orientación.
- Terrenos con elementos temáticos de entidad y características similares (muros).
- Condiciones ambientales de ejecución extremas.
(humedad y temperatura superior a 30°C más 80% tiempo apoyo campo)



CONDICIONES DE PARTIDA

RECURSOS DE BASE INFOGEO

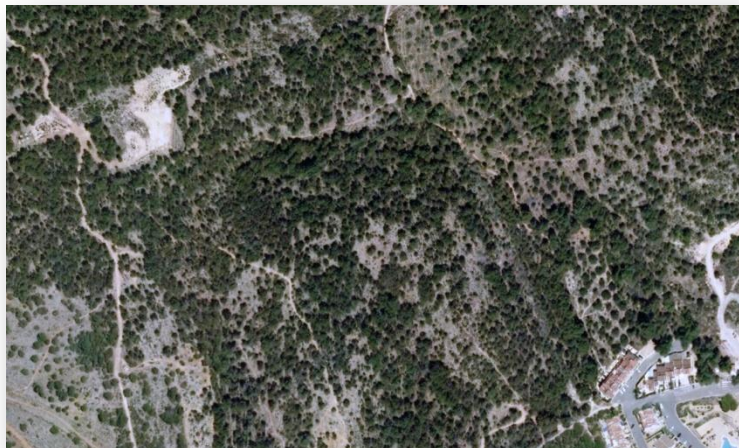
- MDT (5m X 5m) generado a partir de datos obtenidos en vuelo LiDAR.



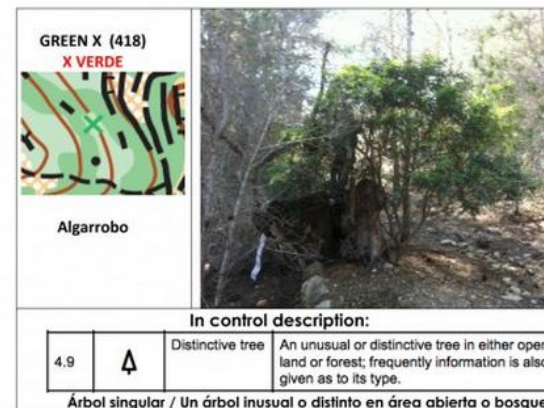
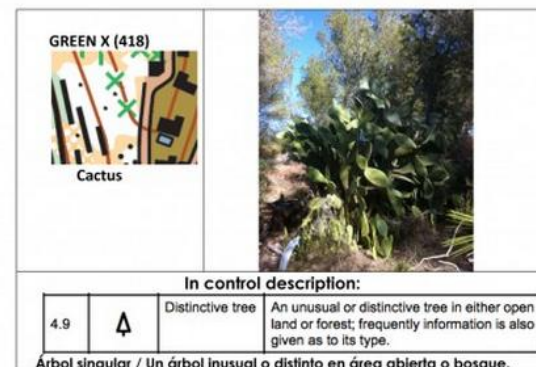
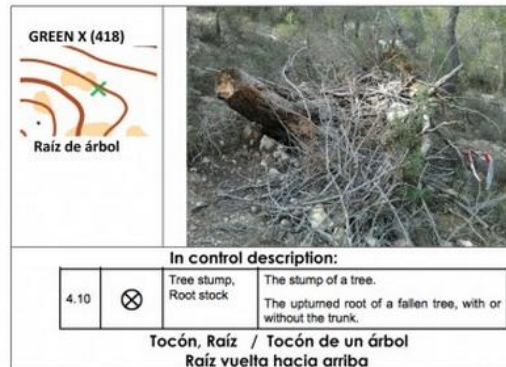
CONDICIONES DE PARTIDA

RECURSOS DE BASE INFOGEO

- **ORTOIMAGEN** de 50 cms. de resolución espacial procedente de vuelo PNOA 2010.
- **Base Cartográfica Numérica del IGN** correspondiente al modelo digital 25000.



OBJETOS ESPECIALES REPRESENTADOS



CONDICIONES DE PARTIDA

MEDIOS TÉCNICOS DISPONIBLES

- Curvado 5 mts equidist. obtenido por generación con GLOBALMAPPER.
- GPS MÉTRICO excursionismo DAKOTA 20 (NO PREVISTO INICIALMENTE) (Gárrmin) (estimación en la práctica precisión horizontal 5 mts/80%).
- Minutas de campo conformadas en OCAD incluyendo curvado descrito con superposición digital de ORTO + BCN)

REQUERIMIENTOS/LIMITACIONES DEL EVENTO.(ORGANIZADOR/TRAZADOR)

- **Cartografía capaz de diseñar:**
 - Carrera Modelo
 - Carrera Media Distancia caracteris. WRE
 - Carrera Larga Distancia L.Nacional
- **Centro de Competición (salida/llegada) único.**
- **Limitaciones zonas privadas/vías de comunicación.**
- **Geometría del área cartografiable poco eficiente.**

PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

- **No viable reconocimiento preliminar.**
- **Preparación de entorno digital y Minutas de Campo en fechas previas de acceso a zona.**
- **Distribución en sesiones de 10/12 días el apoyo de campo (inicio mediados de mayo 2014).**
- **Digitalización a distancia entre periodos de apoyo de campo.**
- **Revisión de mapa al inicio de cada estancia en zona.**
- **Revisión final con proyecto de trazados iniciales.**

PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

- SE INICIA EL APOYO DE CAMPO CON MINUTA Y PROCEDIMIENTOS CLÁSICOS.



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

■ LAS CONDICIONES DEL TERRENO DIFICULTAN ENORMEMENTE LOS MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO CLÁSICOS:

- imposible en muchas ocasiones recorrer en línea recta distancias relativamente cortas (RADIACIONES)
- dificultad para tomar referencias cercanas (INTERSECCIONES GRÁFICAS)
- talonamiento difícil por las condiciones del firme (RADIACIONES)
- la agruptividad y los obstáculos (muros) del entorno imposibilitan los desplazamientos (RADIACIONES y CONTORNOS)



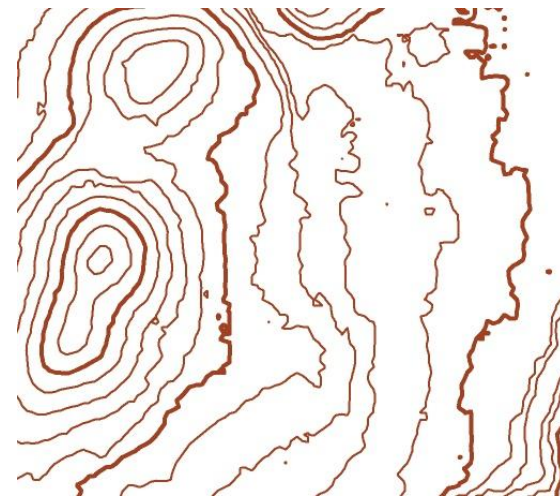
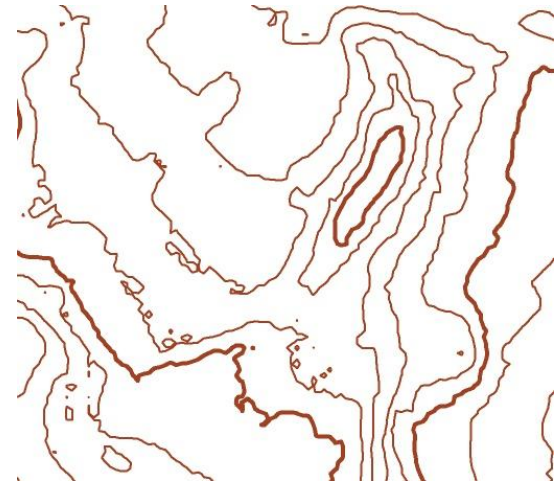
Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

- LA RESOLUCIÓN ÓPTICA DE LA ORTOIMAGEN (tratada digitalmente) NO PROPORCIONA ELEMENTOS DE APOYO AL LEVANTAMIENTO CON CONSISTENCIA MÉTRICA.
- LA INFORMACIÓN GEO PROCEDENTE DE LA BCN NO INCORPORA GENERALIZACIÓN GRÁFICA (no se filtró digitalmente/ocasiona problemas de edición en campo).



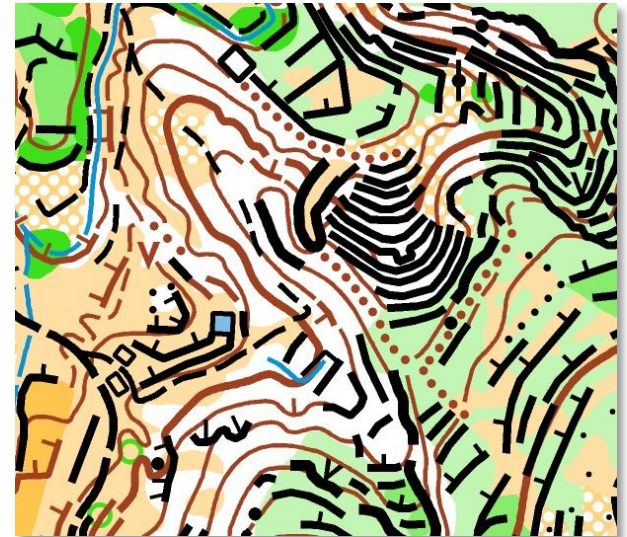
Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

- **LOS RESULTADOS DEL PROCESADO DE LA INFORMACIÓN GEO EN ALTIMETRÍA GENERAN UN MODELO DEL TERRENO DEFICIENTE, NECESITADO DE UN INGENTE TRABAJO DE OPTIMIZACIÓN GRÁFICA. (a desarrollar en la fase de campo o previamente, en cuyo caso se computan más horas sin efectividad constatada)**



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

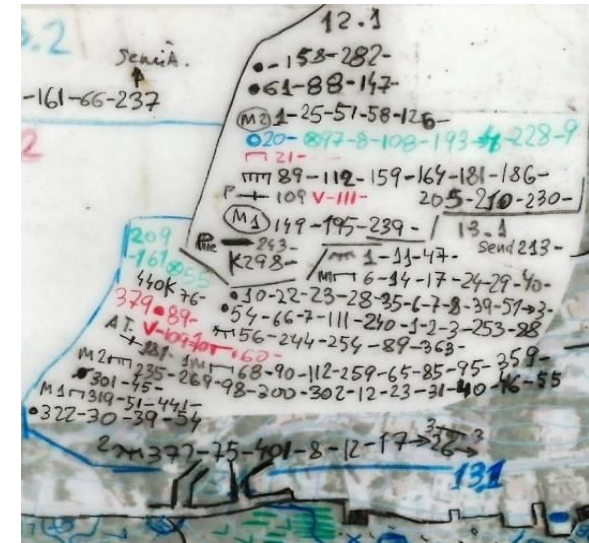
- **SOBRE EL TERRENO, LA DENSIDAD Y CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO MURO ES SUPERIOR A LA PREVISTA.**
- **LA DISPOSICIÓN Y VALOR DEL ELEMENTO MURO HACEN CRÍTICOS LOS PROCESOS DE SELECCIÓN. (todos se agrupan con características similares entre 0,6 y 1,4 mts / existe otro grupo definido por el desnivel circundante con alturas entorno a 2,2 mts.) (la selección es imposible)**



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

■ SE ENSAYA LA CAPTURA DE DATOS CATALOGADOS CON GPS. METODOLOGÍA:

- se graban puntos que definen las alineaciones de muros y elementos aislados.
- se catalogan manualmente los datos límite (no se indexan en el GPS).
- durante el proceso no se realiza ningún otro método de toma de datos.

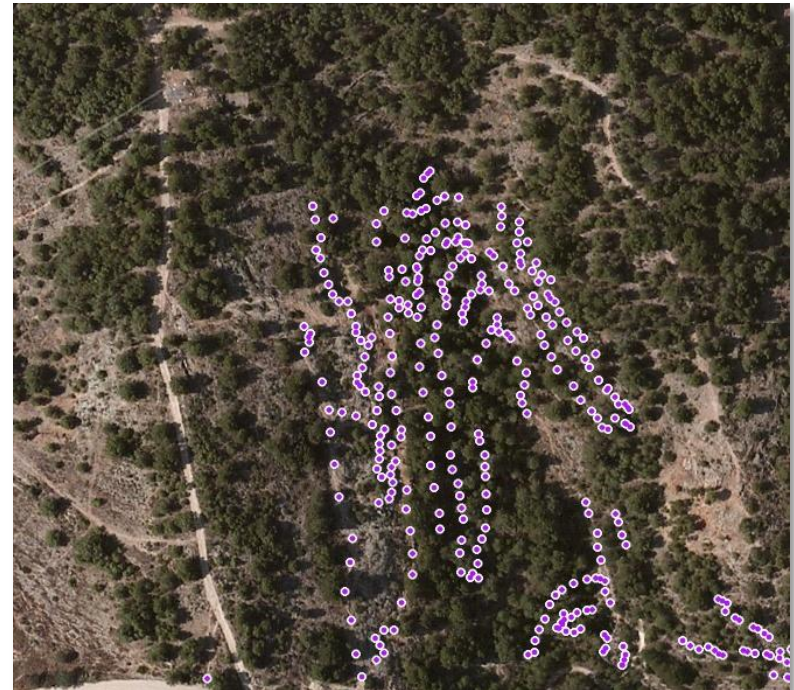


Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

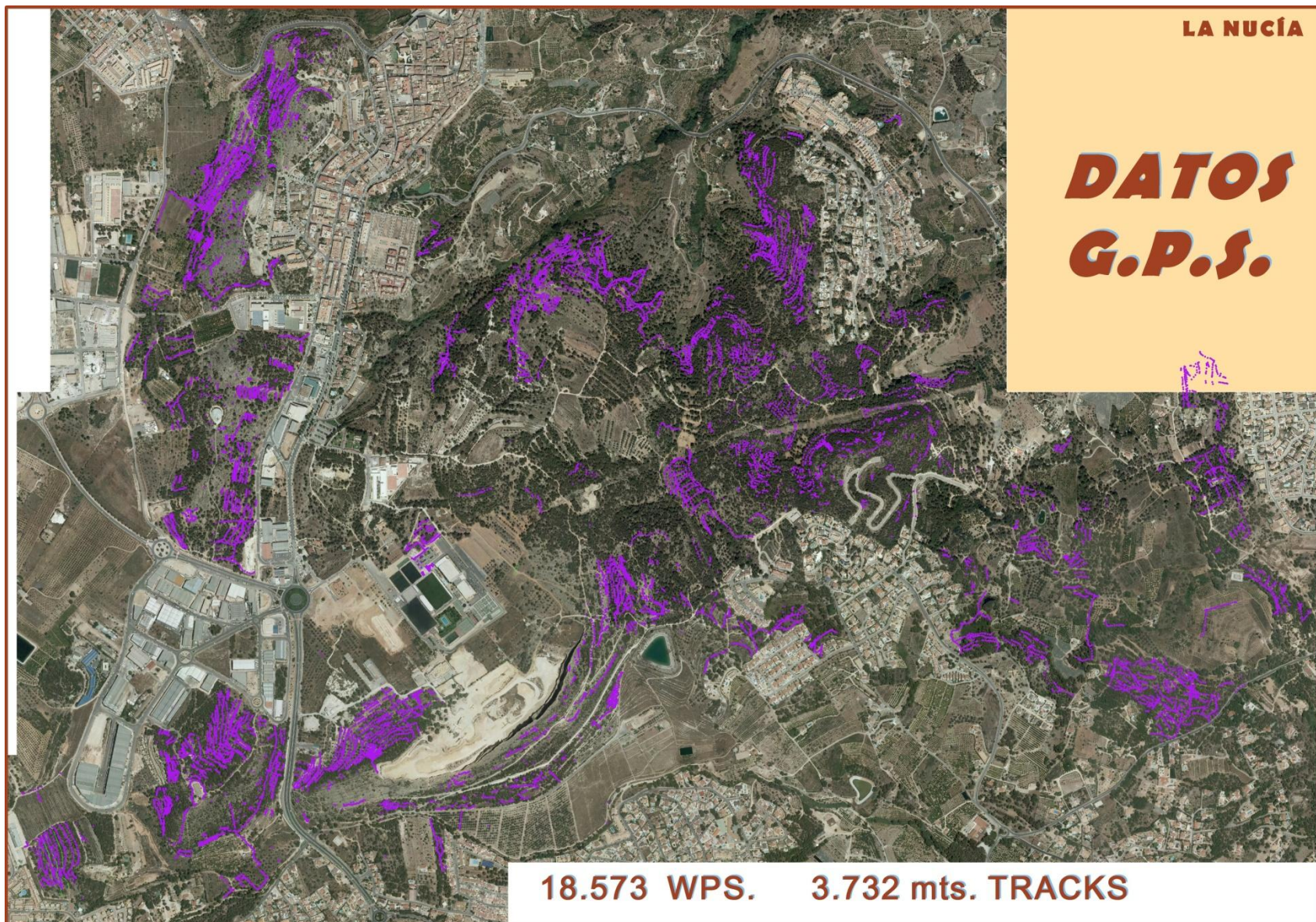
- Se observa que la fiabilidad de los datos GPS se mantiene en un valor razonable que permite discernir localizaciones de elementos diferentes. (en algunas zonas aparecen conflictos de interpretación)

*la bondad de la señal solo se manifiesta en franjas horarias de primera hora de mañana y última de tarde, lo que condiciona las sesiones realizadas por este procedimiento.

*evolutivamente se adopta por productividad la captura de datos sin catalogación, y la simplificación de datos para elementos lineales/areales.

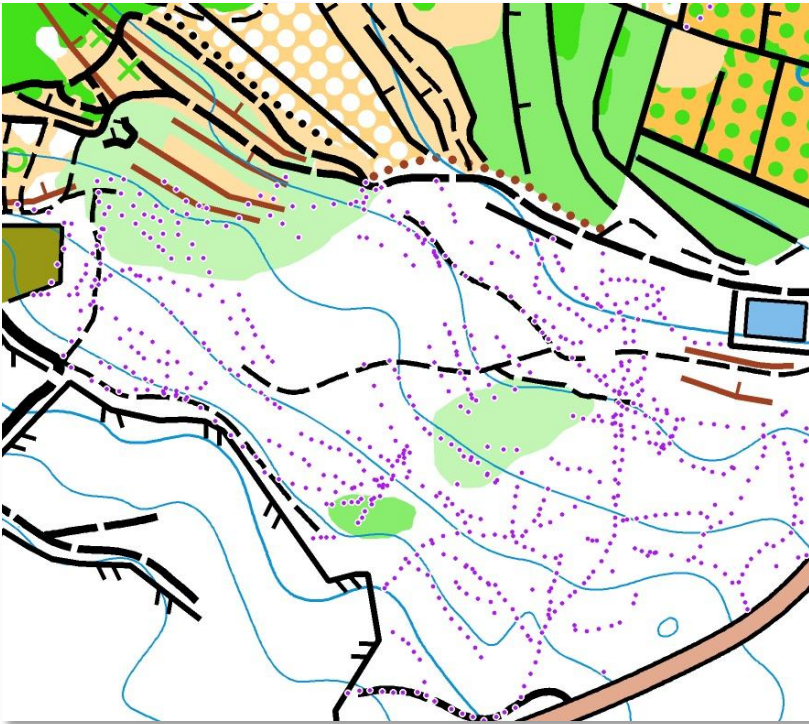


RESUMEN GLOBAL DATOS G.P.S.



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

- **POSTERIORMENTE:** se incorpora la nube de puntos no catalogados a la minuta clásica.



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

■ Se realiza un apoyo de campo con un “Mapa Base” ya filtrado en el que las operaciones principales serán:

- descifrar elementos capturados.
- comprobar posicionamiento.
- realizar generalización gráfica.
- completar revisión con otros elementos areáles principalmente.



Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

PRODUCTIVIDAD y EFECTIVIDAD [ventajas]:

- Se estima (para este entorno de trabajo) que el tiempo destinado a la captura de datos en bruto con GPS incorporado a la tarea general de revisión compensa los plazos invertidos incorporando:
 - mayor precisión general en los levantamientos
 - improbables errores de localización
 - observación más minuciosa al ser reiterativa
 - posibilidad definición de elementos inabarcables o inaccesibles con las herramientas clásicas incluido los equipos digitales de edición en campo

Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

PRODUCTIVIDAD y EFECTIVIDAD [inconvenientes]:

- En zonas densificadas en información GPS aparecieron conflictos de catalogación y transposición de elementos (razón principal que indujo a la toma de datos sin clasificar).



-CONTEXTO DE TRABAJO NO MEJORABLE CON LOS MEDIOS Y CONDICIONES DEL MOMENTO.

Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

En definitiva: LA AYUDA DEL GPS REDUJO LA DIFICULTAD PARA EL POSICIONAMIENTO EN ZONAS DENSAS EN LAS QUE UN MAPA BASE NO CONSEGUIRÍA MÁS INFORMACIÓN A LA VEZ QUE REDUJO LOS PLAZOS QUE EL APOYO DE CAMPO REQUERÍA INICIALMENTE.



***EL PROYECTO SE EJECUTÓ AL MARGEN DE PROGRAMAS DE GESTIÓN DE DATOS LiDAR.**

Variaciones al PLAN DE TRABAJO DISEÑADO

Durante la Fase de campo se constató la compartimentación de zonas de escaso valor temático con otras de densificación superior a la asumible con los procesos de generalización. Consecuencia:

Problemas y riesgos de la puesta en valor de elementos en las zonas baldías; complejidad a la hora de simplificar gráficamente los elementos de las zonas densificadas.

LO ANTERIOR SUPONE ASUMIR EL RIESGO PRINCIPAL DEL PROYECTO.

*Estas cuestiones se materializarán en la digitalización del mapa, aspecto que entrañó un arduo trabajo técnico.

CONSIDERACIONES Y CONFLICTOS DERIVADOS DE LA COMPETICIÓN

**SE HACE EVIDENTE LA NECESIDAD DE BUSCAR UNA
SOLUCION A LA CUESTIÓN LEGIBILIDAD.**

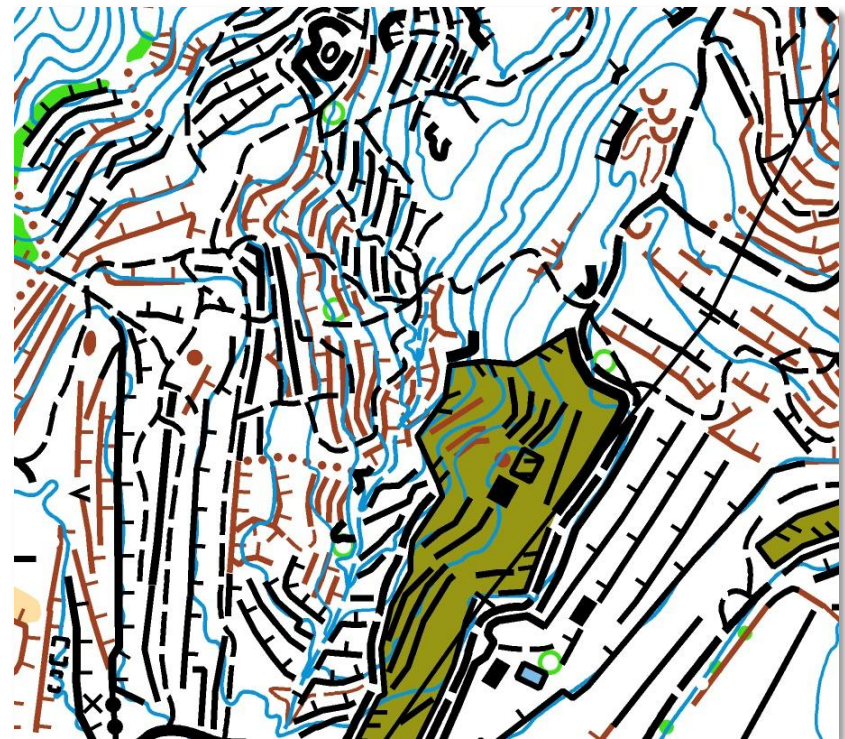
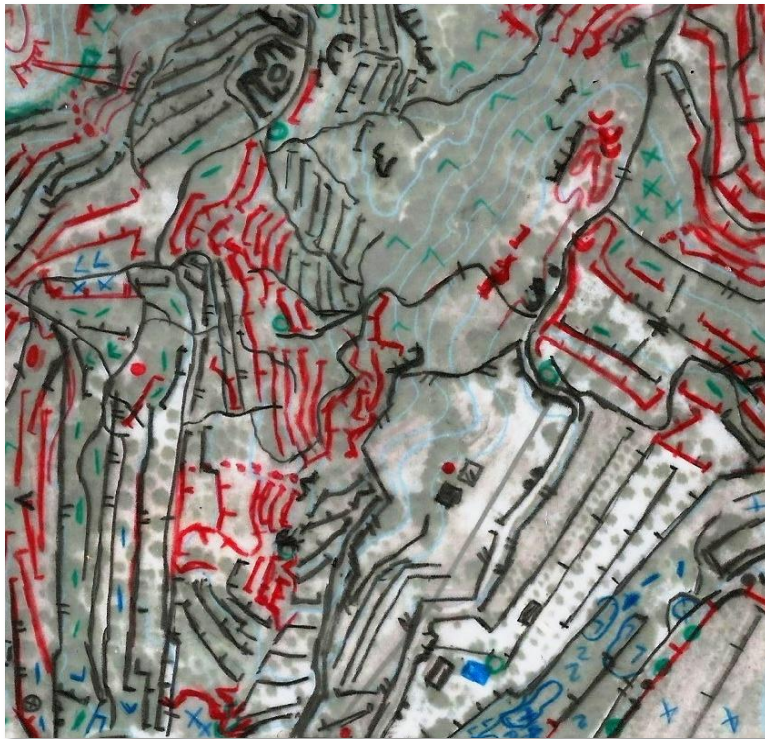
**TANTO LA NORMA CARTOGRÁFICA COMO LOS
REGLAMENTOS DE COMPETICIÓN NO VAN A PERMITIR
NINGUNA DE LAS SOLUCIONES POSIBLES:**

- **AMPLIACIÓN DE ESCALA**
- **MODIFICACIÓN ESPECIFICACIONES SIMBOLOS**

**SE CONSIDERA PRIORITARIO EN ESTE
MOMENTO FOCALIZAR LOS ESFUERZOS SOBRE LA
LEGIBILIDAD Y LA GENERALIZACIÓN DE CAMPO.**

PROCESADO DIGITAL DE DATOS

LEGIBILIDAD e INTERPRETACIÓN: La principal dificultad estribó en mantener los rasgos característicos de la librería de símbolos estándar aplicando soluciones gráficas destinadas a preservar la lectura e interpretación del mapa.



CONSULTA NORMATIVA A LA IOF

A TRAVES DEL COMITÉ DE CARTOGRAFÍA FEDO SE ELEVA UNA CONSULTA OFICIAL AL COMITÉ DE MAPAS DE LA I.O.F. AL TRATARSE DE UN EVENTO IOF.

RESPUESTA:

- **El terreno es bastante empinado y el mapa está bastante saturado.**
- **Eso significa que el cartógrafo debe tener mucho cuidado al hacer el mapa. Los elementos del terreno sólo pueden ser representados cuando haya espacio en el mapa. Así que algunos elementos del terreno probablemente deben ser omitidos del mapa o representados de una manera alternativa.**
- **Las curvas de nivel y representación de la velocidad de carrera probablemente serán los "elementos" más importantes en este mapa.**
- **Los cortados de tierra, pequeños cortados, elementos puntuales de la vegetación y otros elementos menos importantes sólo deben incluirse si hay suficiente espacio.**
- **Lo más importante es que el mapa sea legible.**

CONSULTA NORMATIVA A LA IOF

...//...

▪La Comisión de Mapa de la IOF NO permitirá desviaciones en el tamaño de los símbolos. El tamaño de los símbolos está estandarizado para hacer un mapa de fácil comprensión para todo el mundo, y los tamaños de símbolos están bien equilibrados.

▪Aquí presentamos algunos consejos de los miembros de la Comisión:

-La impresión debe ser tan buena como sea posible. Esto asegurará tamaños correctos de los símbolos (en particular la anchura de las líneas).

-El mapa a lo mejor se podría mejorar al deshacerse de los limites de vegetación de puntos.

-Simplificar el mapa en zonas privadas.

-reclasificar cortados de piedra como cortado de tierra.

-dibujar muros impasables de piedra con el símbolo de roca.

PROPUESTA DEL TRAZADOR

POR SU PARTE EL TRAZADOR INCORPORA SU OPINIÓN, OPINIÓN DOCUMENTADA SOBRE EL TERRENO.

- Eliminar una considerable proporción de la red de senderos; estos tienen cierta temporalidad; la zona de competición está sometida a constantes modificaciones en este sentido por la presencia humana.
- Algunas zonas de muros tierra/piedra deberían omitirse por su densificación y valor en el límite respecto del resto.
- Las líneas eléctricas (muy presentes) dificultan la lectura y se interponen en gran cantidad de elementos. Solicita la posibilidad de omitirlas. (SE RECHAZA POR EL CARTÓGRAFO ROTUNDAMENTE)
- En general y para las necesidades del trazado solicita mayor claridad del mapa.



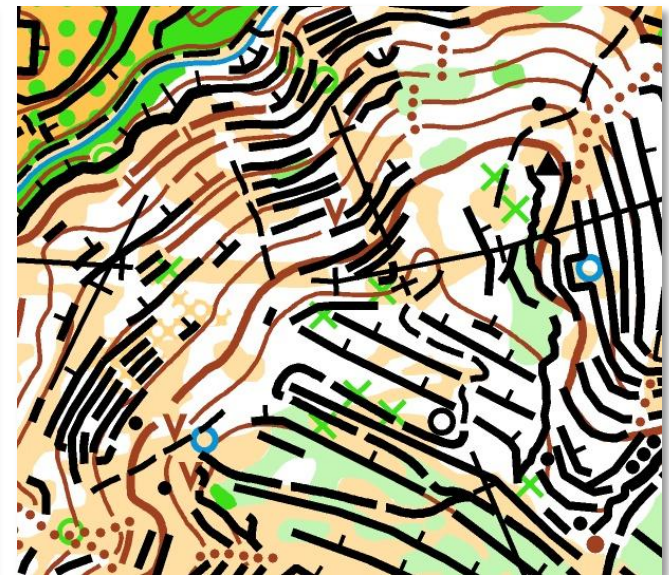
TEST PRELIMINAR DEL MAPA

LA LEGIBILIDAD: actuaciones importantes durante la edición digital.

LOS RIESGOS DE
CONFLICTOS
GRÁFICOS SON
EVIDENTES.



MUCHAS DE LAS ENTIDADES GRÁFICAS SON SIMPLIFICADAS A SUS
LÍMITES INTERPRETABLES.



TEST PRELIMINAR DEL MAPA

ZONAS URBANIZADAS: su incorporación implica una elevada simplificación de los elementos urbanos, incorporándose a la zona de competición.



LOS SÍMBOLOS
APLICABLES AL
ENTORNO UIRBANO
SON MUY LIMITADOS.



REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO GENERADO

MAPA ANTES DE
REVISAR Y OPTIMIZAR



MAPA DEFINITIVO



RESUMEN TIEMPOS INVERTIDOS EN EL PROYECTO

PREPARACIÓN DOC. BASE 15H

APOYO DE CAMPO GLOBAL 306H

DIGITALIZACIÓN 80H



SUPERFICIE TOTAL 8 Kms²

RESUMEN GLOBAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS del Proyecto

- Zona muy humanizada.

Elementos humanizados final

ZONA URBANIZADA:
2,2 Kms²

EDIFICACIONES:
1.210 entidades



RESUMEN GLOBAL DEL PROYECTO

Modelo del terreno final



RESUMEN GLOBAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS del Proyecto

- Zonas vegetación densa.

Vegetación final

BOSQUE (Nº 406):

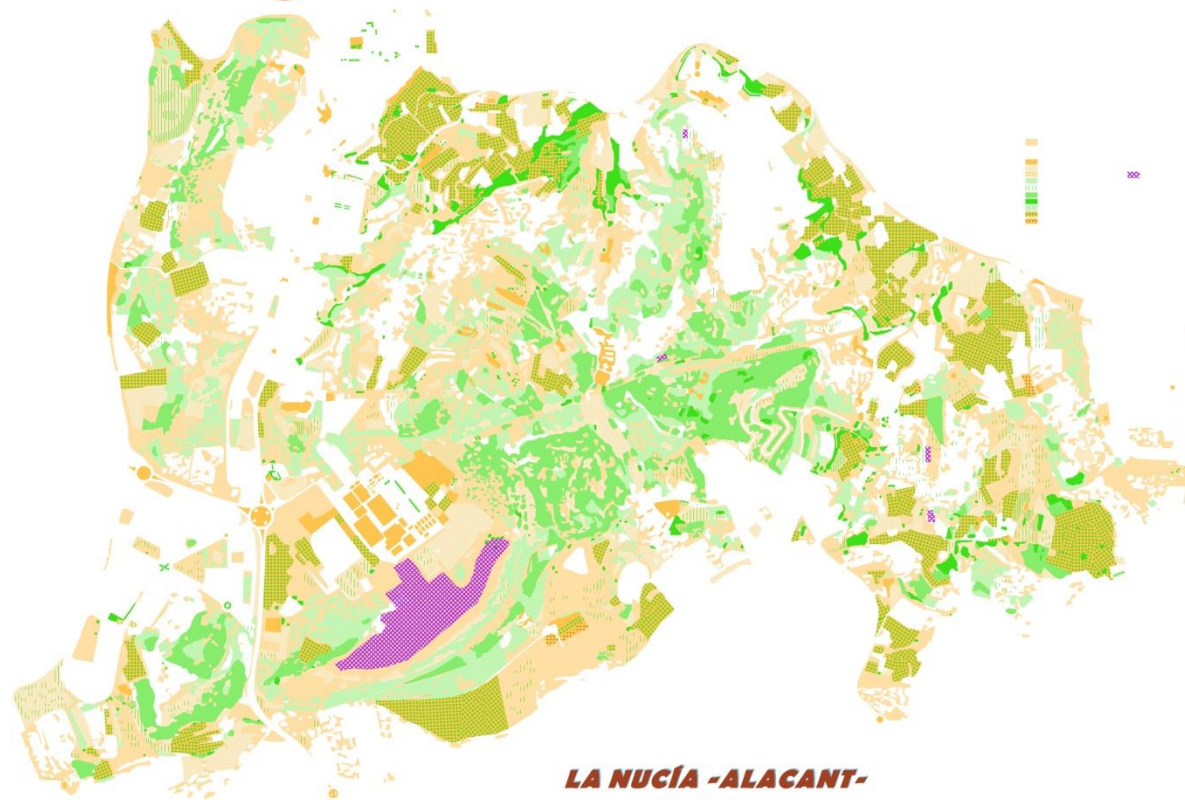
0,75 Kms²

BOSQUE (Nº 408):

0,61 Kms²

BOSQUE (Nº 410):

0,14 Kms²



LA NUCÍA -ALACANT-
ESCALA 1:10.000

RESUMEN GLOBAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS del Proyecto

▪ Obstáculos del terreno.

Obstáculos final

TALUD TIERRA (Nº 106):

945 entidades

CORTADO ROCA (Nº 201):

1.264 entidades

CORTADO ROCA (Nº 203):

3.251 entidades



REFLEXIONES METODOLÓGICAS FINALES

Generalizando TODOS LOS TERRENOS POSEEN CAPACIDADES
PARA EL DEPORTE DE ORIENTACIÓN.

NO EXISTE UN PROCESO ÚNICO Y GENERAL PARA ACOMETER
TODOS LOS PROYECTOS.

SIEMPRE EXISTE UN PUNTO DE COINCIDENCIA ENTRE LOS
PRINCIPIOS DE CARTÓGRAFO Y TRAZADOR.

LOS MÉTODOS INCORPORADOS A ESTE PROYECTO NO TIENEN
PORQUE SER EFICACES EN OTROS CONTEXTOS DE LA TEMÁTICA
DE ORIENTACIÓN.

LA DIVERSIDAD GEOGRÁFICA CHOCA REITERADAMENTE CON
LOS ESTÁNDARES NORMATIVOS QUE NO DISPONEN DE
RECURSOS PARA LA ADAPTACIÓN DE LAS SINGULARIDADES
GEOGRÁFICAS.



Mario Vidal Triquell