

TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE NUESTRA BIODIVERSIDAD Y GEODIVERSIDAD

GEODIVERSIDAD O DIVERSIDAD GEOLÓGICA:

DEFINICIÓN:

- Variedad de elementos y ambientes geológicos, incluidos los fenómenos y procesos que sirven de marco para el desarrollo de la vida en la Tierra.

OBJETIVO DE SU ESTUDIO:

- Analizar qué elementos geológicos están presentes en una región, su distribución y la relación entre ellos, para poder ser medida, valorada y comparada con las presentes en otros territorios.
- Analizar la variabilidad y el número de elementos geológicos de forma objetiva, independientemente de su valor.

PATRIMONIO GEOLÓGICO:

DEFINICIÓN:

- Conjunto de recursos naturales geológicos que destacan por su valor científico, cultural o educativo.
- Interviene en la valoración de la calidad o interés de estos elementos, en ocasiones relacionados con el patrimonio histórico – artístico, con las tradiciones, creencias y folklore de algunos lugares.

OBJETIVO DE SU ESTUDIO:

- Esta formado por los Lugares o Puntos de Interés Geológico (LIGs, PIGs o GEOSITES), que permiten estudiar o interpretar el origen y evolución de la tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y el origen y evolución de la vida.

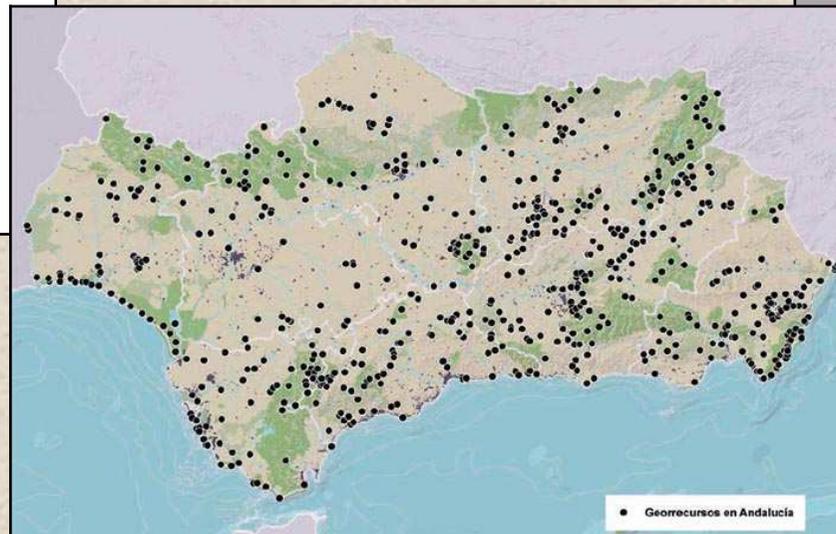
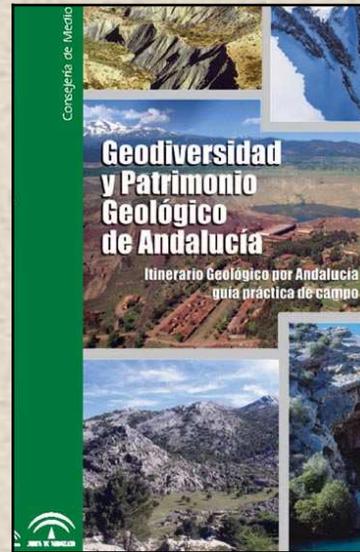
GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO DE ANDALUCÍA

DECLARACIÓN ANDALUZA SOBRE CONSERVACIÓN DE LA GEODIVERSIDAD

5

1. La Tierra es la base física de nuestro ambiente, vivimos ligados a ella, ligado a ella ha estado nuestro pasado y ligado a ella está nuestro futuro.
2. Las rocas que componen la Tierra y los rasgos de su superficie constituyen la memoria de la Tierra y guardan al mismo tiempo la historia de la vida.
3. Las rocas y los rasgos geológicos del territorio andaluz almacenan una valiosa información acerca de la geografía, las cimas, los ecosistemas y los paisajes del pasado, que es imprescindible para entender el paisaje y los procesos geológicos y biológicos actuales de nuestro territorio.
4. El patrimonio geológico de Andalucía debe ser considerado un bien común que forma parte inseparable del patrimonio natural y cultural andaluz. Es un legado de nuestro pasado que debemos traspasar a futuras generaciones.
5. El patrimonio geológico es un recurso natural no renovable y por ello, finito y agotable. Su destrucción es siempre irreversible y su desaparición conlleva la pérdida de una parte de la memoria de nuestro territorio.
6. Por todo lo anterior la conservación del patrimonio geológico es una responsabilidad ineludible de la sociedad actual para con nuestros descendientes.
7. El conocimiento del patrimonio geológico y de su significado para entender el entorno en que vivimos es el mejor cauce para comprender la necesidad de su protección. Por ello la divulgación de su interés a través de la educación es la mejor vía para su conservación futura.
8. Como parte de nuestro patrimonio natural y cultural, el patrimonio geológico debe ser un recurso más para el desarrollo sostenible de Andalucía.

(Almería, 2004)

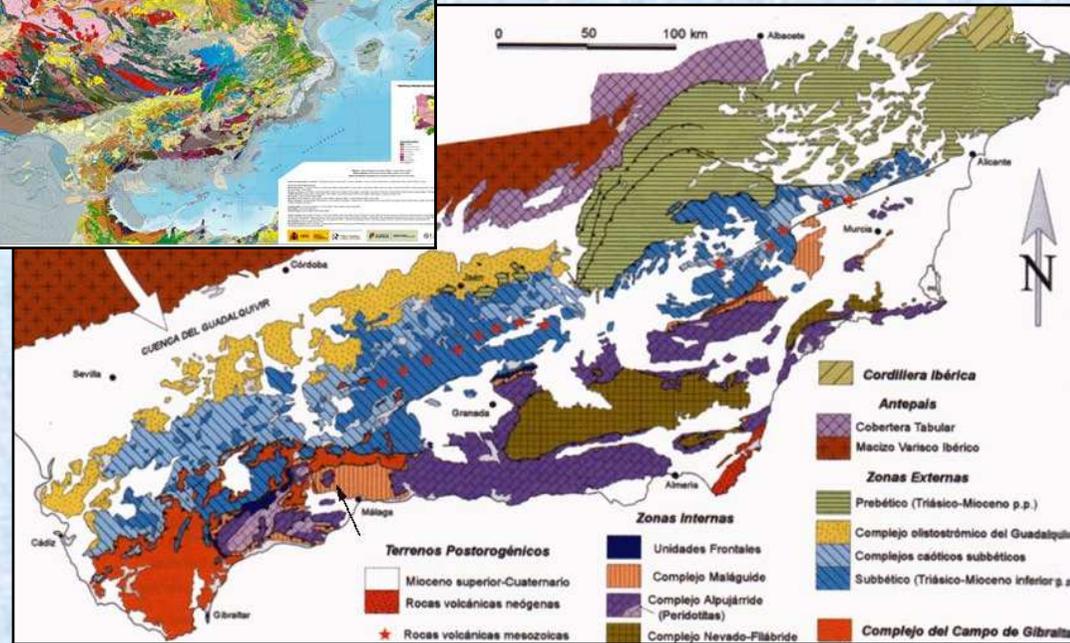
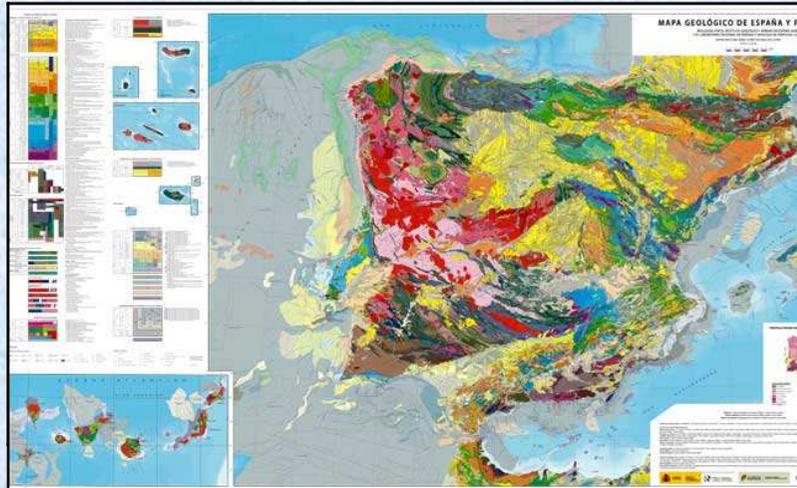


Índice

GUIA PARA EL USO SOSTENIBLE DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO ANDALUZ

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CONOCER, CONSERVAR Y VALORAR EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y LA GEODIVERSIDAD	6
3. ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA GEODIVERSIDAD	10
4. INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS	12
5. REDES MUNDIALES Y EUROPEAS DE GEOPARQUES	14
6. MEDIDAS PARA EL USO SOSTENIBLE DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y LA GEODIVERSIDAD	19
6.1. Aspectos generales a considerar en el desarrollo de actividades	20
6.2. Categoría Estratigráfica	22
6.3. Categoría Sedimentológica	24
6.4. Categoría Paleontológica	26
6.5. Categoría Geomorfológica	28
6.6. Categoría Cavidades	30
6.7. Categoría Mineralógica	32
6.8. Categoría Petrológica	34
6.9. Categoría Tectónica	36
6.10. Categoría Geomínera	38
6.11. Categoría Geoarqueológica	40
6.12. Categoría Hidrogeológica	42
7. CONSERVACIÓN, PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN. EL PAPEL DE LOS AGENTES SOCIALES	45
7.1. Patrimonio geológico, geodiversidad y sociedad	46
7.2. Los agentes del territorio (I). La Administración Local	48
7.3. Los agentes del territorio (II). Los Grupos de Desarrollo Rural	50
7.4. Centros escolares y empresas de educación ambiental	52
7.5. Universidades y centros de investigación	54
7.6. La sociedad civil. Asociaciones, federaciones y similares	56
7.7. Empresas de turismo	58
7.8. Proprietarios y gestores privados. La custodia del territorio	62
8. EL PATRIMONIO GEOLÓGICO, ELEMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	65
8.1. Marco de oportunidades	66
8.2. Desarrollo sostenible en el medio rural	68
8.3. Medio Ambiente y Turismo	70
ANEXOS	79
1. Normativa, regulación y autorizaciones	80
2. Medidas de protección, utilización, difusión y monitorización	84
3. Equipamientos de uso público	86
4. Ampliar información	88
5. Declaración andaluza sobre la conservación de la geodiversidad	90
6. Mapa de georecursos de Andalucía y Escala del Tiempo Geológico	92

PROBLEMÁTICAS Y SITUACIÓN GEOLÓGICA EN ANDALUCÍA



PROBLEMÁTICA EN LA CONSERVACION DE LA GEODIVERSIDAD

FACTORES DE ORIGEN NATURAL:

La Tierra es un Planeta Geológicamente Vivo

- Fenómenos Atmosféricos
- Cambios Climáticos Bruscos
- Terremotos
- Incendios
- Gravedad

FACTORES DE ORIGEN HUMANO:

Gran Fuerza Transformadora del Territorio.

- Deforestación
- Gestión de Agricultura, Ganadería, Forestal
- Modificación de la Superficie
 - . Urbanismo
 - . Embalses, Minería y Canteras
 - . Redes de Comunicación

EJEMPLO CONCRETO: LOS MONTES DE MÁLAGA PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO

EL SUELO COMO BASE DE LA VIDA VEGETAL Y ANIMAL



LOS MONTES DE MÁLAGA COMO RESULTADO DE SU:

- **Historia Geológica:** Litologías, Metamorfismo, Estructura
- **Hidro-Geomorfología:** Clima, Red de Drenaje, Altitud, Pendientes
- **Historia Humana:** Reconquista, Viñedos, Combustible, Inundaciones, Urbanizaciones

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA GEODIVERSIDAD EN LOS MONTES DE MÁLAGA

1.- PROBLEMAS DE CONSERVACION POR INESTABILIDADES DE LADERA:

- INESTABILIDADES EN SUELOS:

REPTACIONES

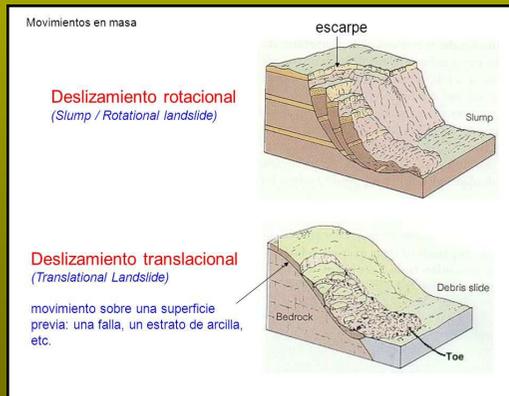
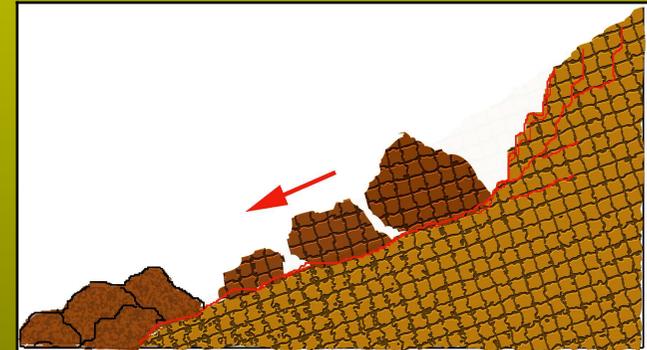
ARGAYOS

DESLIZAMIENTOS



- INESTABILIDADES EN ROCAS:

DESPRENDIMIENTOS O ROTURAS POR PLANOS ESTRUCTURALES DESCALZADOS



PRINCIPALES CAUSAS:

- DEFORESTACIÓN – FALTA DE RED RADICULAR
- SUELOS ARCILLOSOS CON DESECACIÓN Y SATURACIÓN DE AGUA
- LADERAS CON FUERTES PENDIENTES
- FUERTES LLUVIAS
- EXCAVACIONES

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA GEODIVERSIDAD EN LOS MONTES DE MÁLAGA

2.- PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN POR PROCESOS DE EROSIÓN: EL AGUA PRINCIPAL AGENTE EROSIVO

- EROSIÓN EN LADERAS:

CÁRCAVAS Y BARRANCOS



- EROSIÓN EN CAUCES:

CRECIDAS Y AVENIDAS



PRINCIPALES CAUSAS:

- DEFORESTACIÓN - FALTA CUBIERTA VEGETAL - INCENDIOS
- FUERTES LLUVIAS
- SUELOS LABRADOS A FAVOR DE LA PENDIENTE
- LADERAS CON FUERTES PENDIENTES
- TRANSFORMACIÓN DEL RELIEVE

PROTECCIÓN Y MEJORA DEL SUELO Y LA GEODIVERSIDAD

1.- ESTUDIOS GEOLÓGICOS:

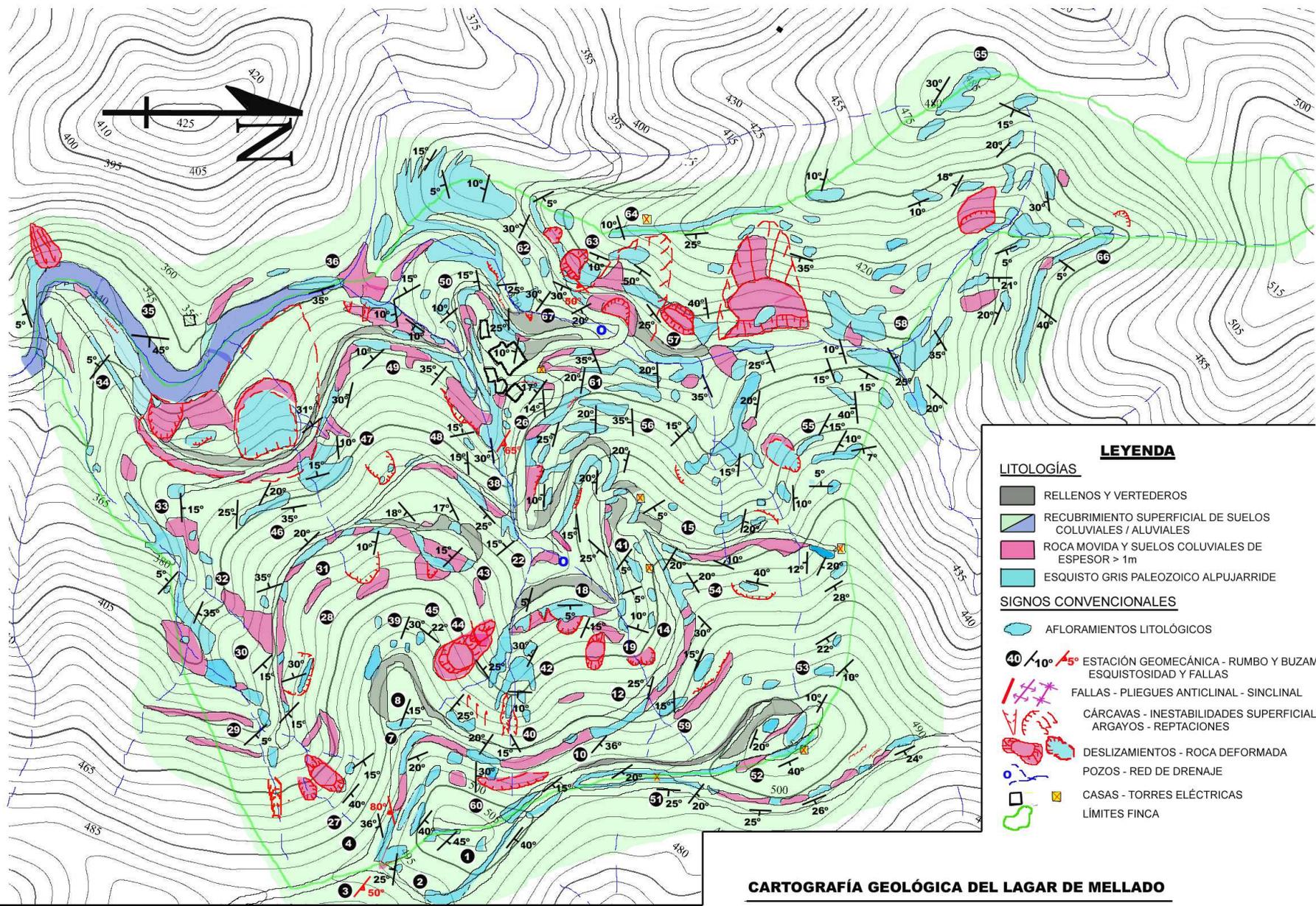
- CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA
- ANÁLISIS ESTRUCTURAL
- IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES
- CONTROL DE LADERAS INESTABLES -

2.- ESTUDIOS HIDROLÓGICOS:

- ESTUDIO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA
- ANÁLISIS DE DATOS METEOROLÓGICOS HISTÓRICOS
- IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES
- CÁLCULO DE ESCORRENTÍA - DRENAJES Y NECESIDADES HÍDRICAS

3.- ESTUDIOS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y GANADEROS:

- ESTUDIO DEL ENTORNO BOTÁNICO AUTÓCTONO Y CÚLTIVOS TRADICIONALES
- ANÁLISIS DEL ESTADO DE LOS SUELOS Y LA CUBIERTA VEGETAL
- PLAN DE RECUPERACIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL
- PLAN DE GESTIÓN GANADERA



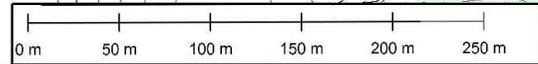
LEYENDA

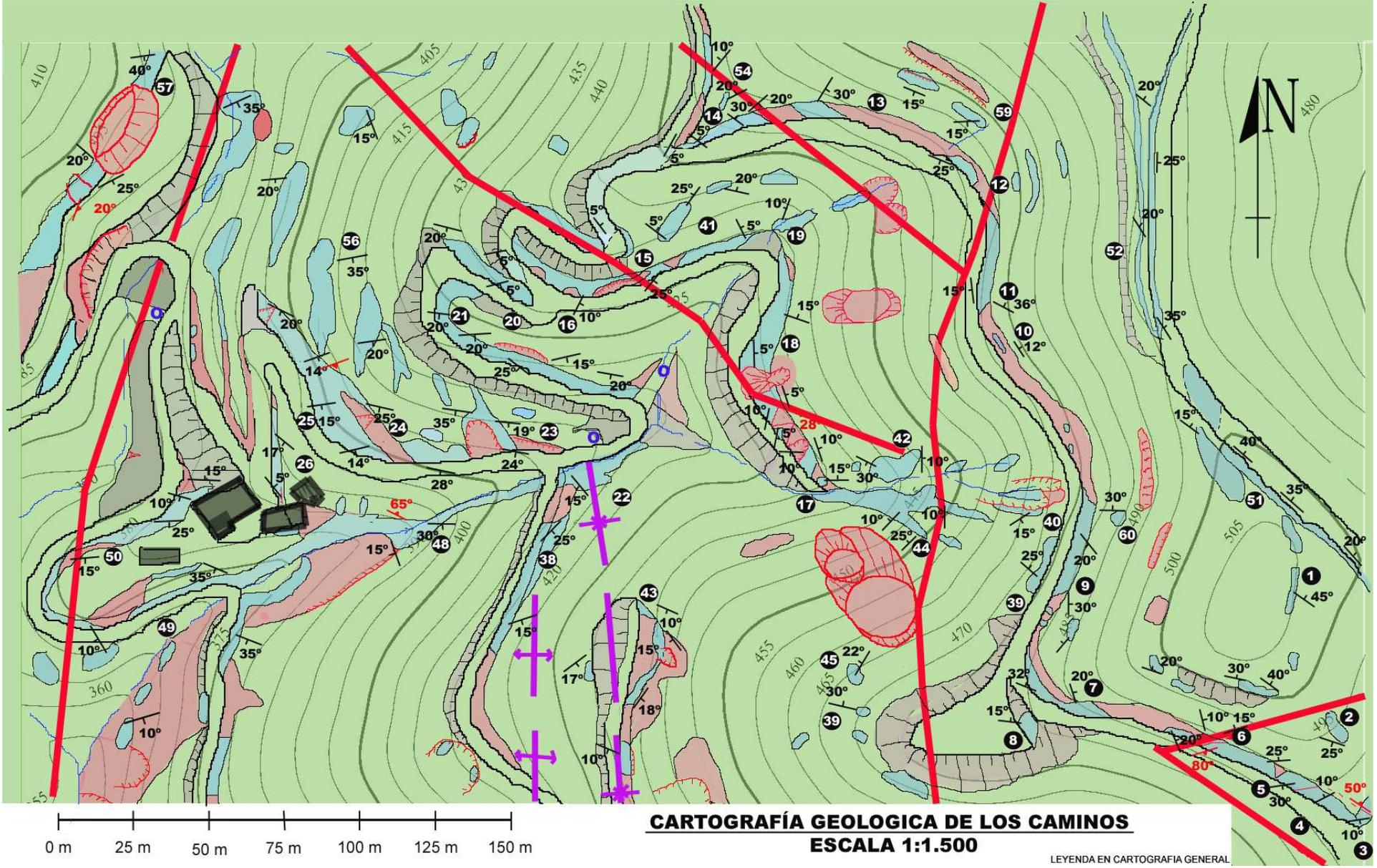
- LITOLOGÍAS**
- RELLENOS Y VERTEDEROS
 - RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE SUELOS COLUVIALES / ALUVIALES
 - ROCA MOVIDA Y SUELOS COLUVIALES DE ESPESOR > 1m
 - ESQUISTO GRIS PALEOZOICO ALPUJARRIDE

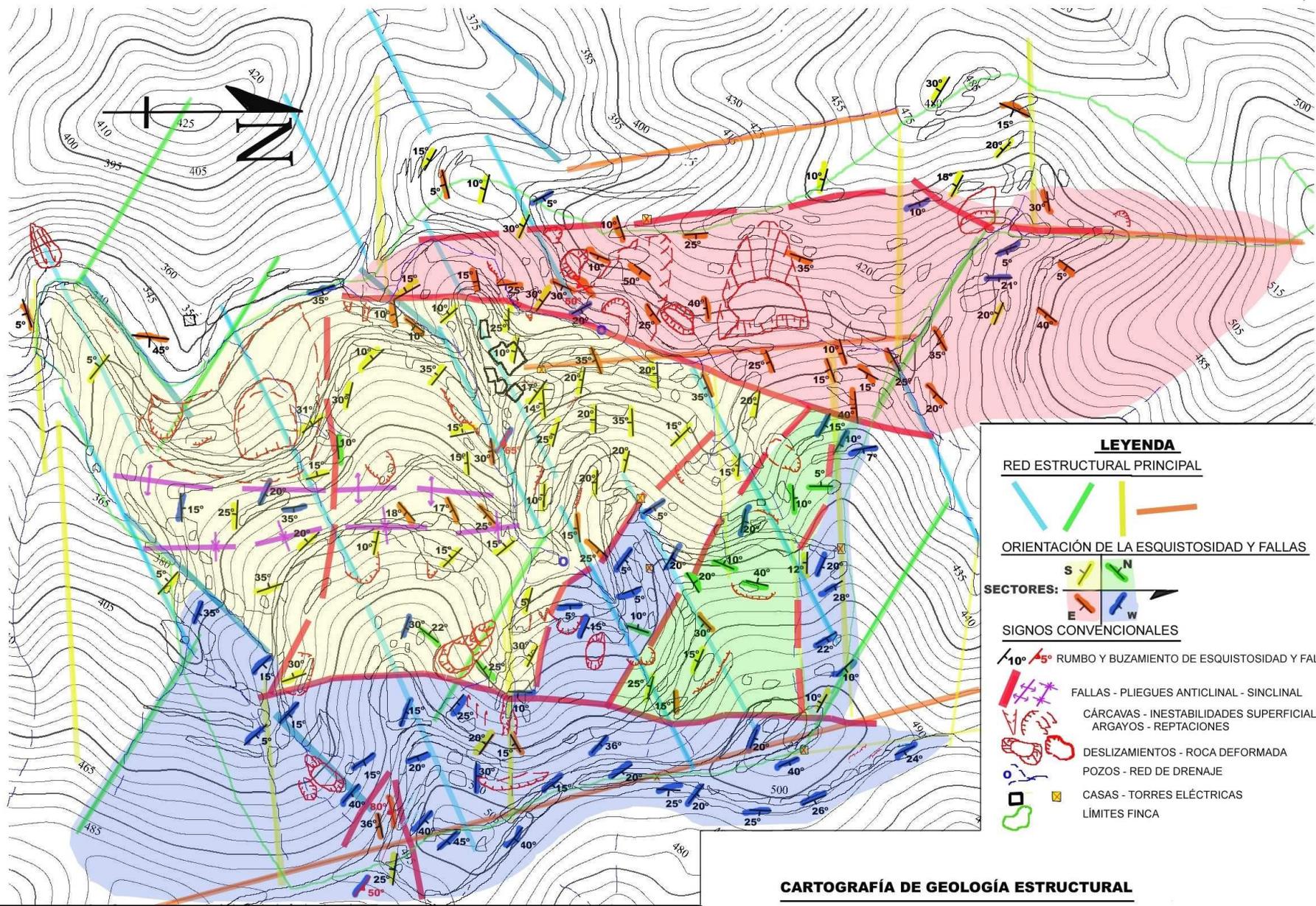
- SIGNOS CONVENCIONALES**
- AFLORAMIENTOS LITOLOGICOS
 - 40
/10°
/5° ESTACIÓN GEOMECÁNICA - RUMBO Y BUZAMIENTO ESQUISTOSIDAD Y FALLAS
 - FALLAS - PLEGUES ANTICLINAL - SINCLINAL
 - CÁRCAVAS - INESTABILIDADES SUPERFICIALES: ARGAYOS - REPTACIONES
 - DESLIZAMIENTOS - ROCA DEFORMADA
 - POZOS - RED DE DRENAJE
 - CASAS - TORRES ELÉCTRICAS
 - LÍMITES FINCA

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL LAGAR DE MELLADO

ESCALA 1:2.500







LEYENDA

RED ESTRUCTURAL PRINCIPAL



ORIENTACIÓN DE LA ESQUISTOSIDAD Y FALLAS



SECTORES:

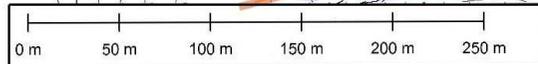


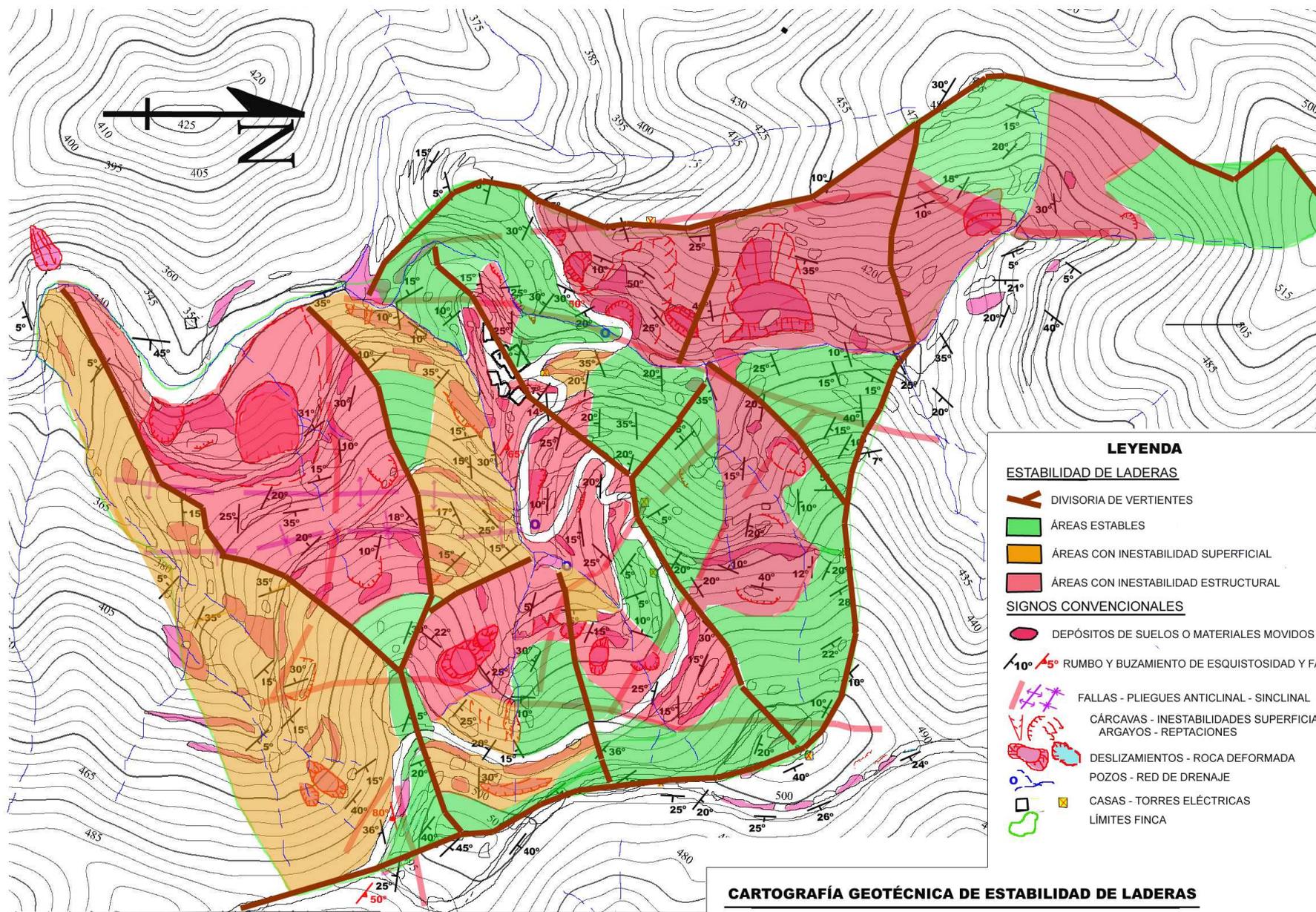
SIGNOS CONVENCIONALES

- $10^\circ / 45^\circ$ RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESQUISTOSIDAD Y FALLAS
- FALLAS - PLEGUES ANTICLINAL - SINCLINAL
- CÁRCAVAS - INESTABILIDADES SUPERFICIALES: ARGAYOS - REPTACIONES
- DESLIZAMIENTOS - ROCA DEFORMADA
- POZOS - RED DE DRENAJE
- CASAS - TORRES ELÉCTRICAS
- LIMITES FINCA

CARTOGRAFÍA DE GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

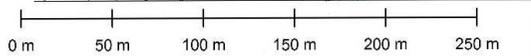
ESCALA 1:2.500

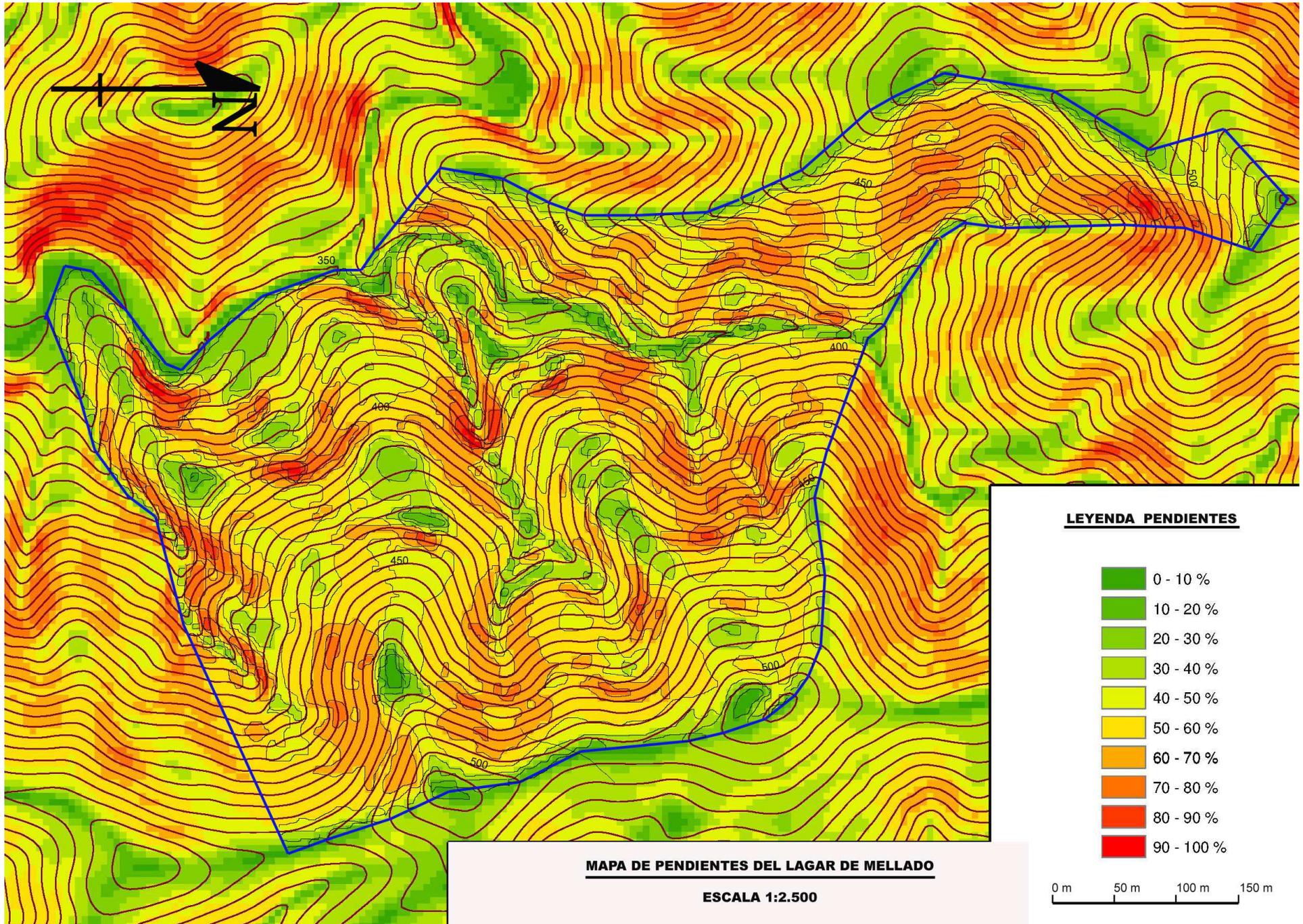


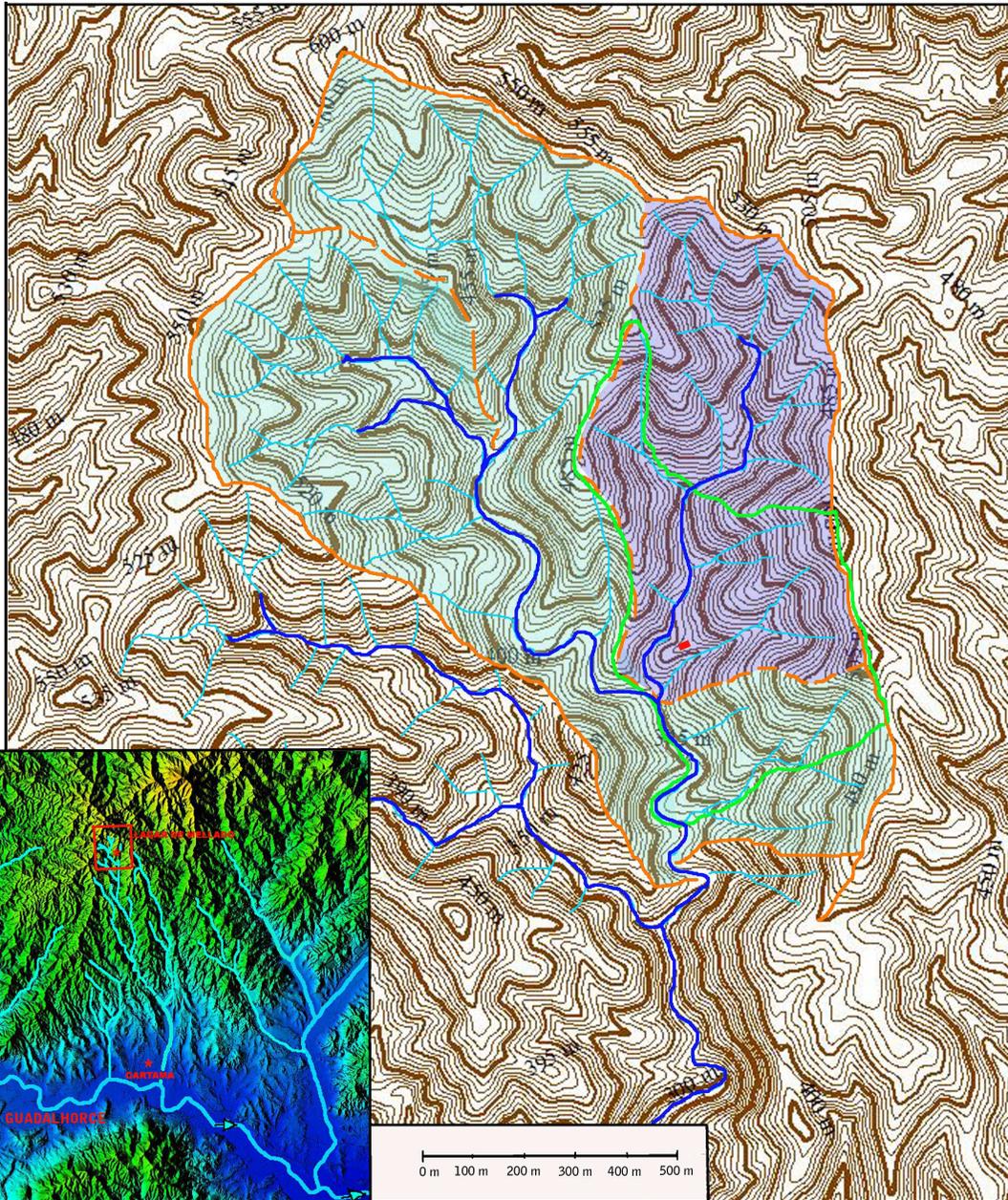


CARTOGRAFÍA GEOTÉCNICA DE ESTABILIDAD DE LADERAS

ESCALA 1:2.500







LEYENDA

-  CONTORNO FINCA LAGAR DE MELLADO
-  CONTORNO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA PRINCIPAL Y SECUNDARIAS
-  ÁREA DE RECEPCIÓN DE LA CUENCA AGUAS ARRIBA DEL CORTIJO
-  ÁREA DE RECEPCIÓN DE LA CUENCA DEL LAGAR DE MELLADO
-  RED DE DRENAJE PRINCIPAL
-  RED DE DRENAJE SECUNDARIA
-  SITUACIÓN DEL CORTIJO

DATOS CUENCA DEL CORTIJO:

ÁREA CUENCA= 37,57 Ha
 PERÍMETRO CUENCA = 2,85 Km
 COTA MÁXIMA = 570 m
 COTA MÍNIMA = 350 m
 DIFERENCIA DE COTA = 220m

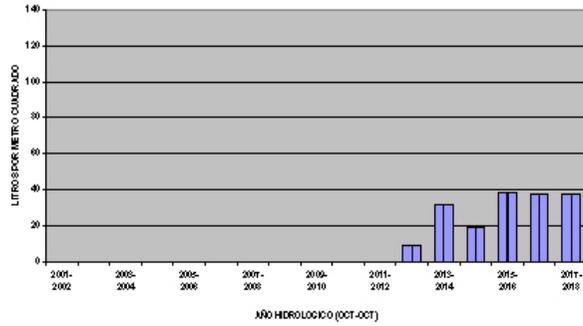
DATOS CUENCA DEL LAGAR DE MELLADO:

ÁREA CUENCA = 129,1 Ha
 PERÍMETRO CUENCA = 4,97 Km
 COTA MÁXIMA = 600 m
 COTA MÍNIMA = 325 m
 DIFERENCIA DE COTA = 275 m

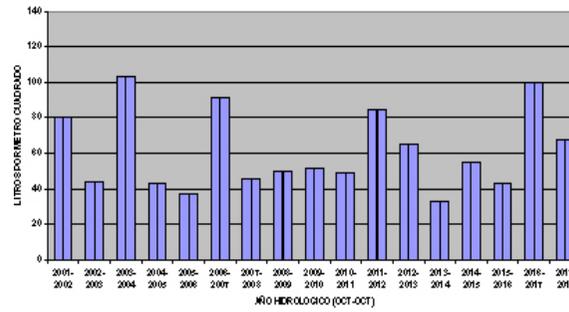
MAPA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGAR DE MELLADO

DATOS HISTÓRICOS DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

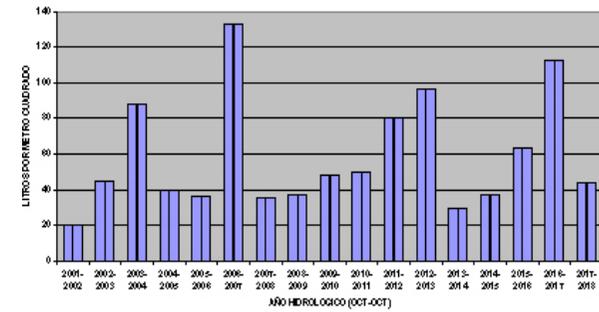
ALORA- PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 HORAS DIA



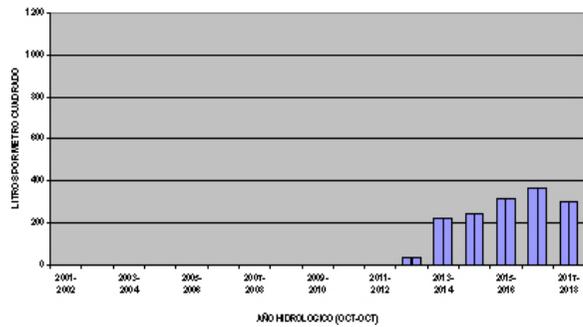
PIZARRA- PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H



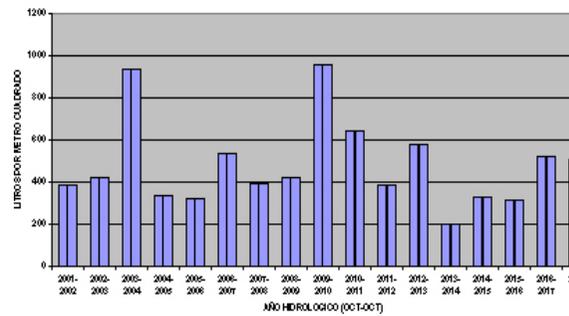
CARTAMA- PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H



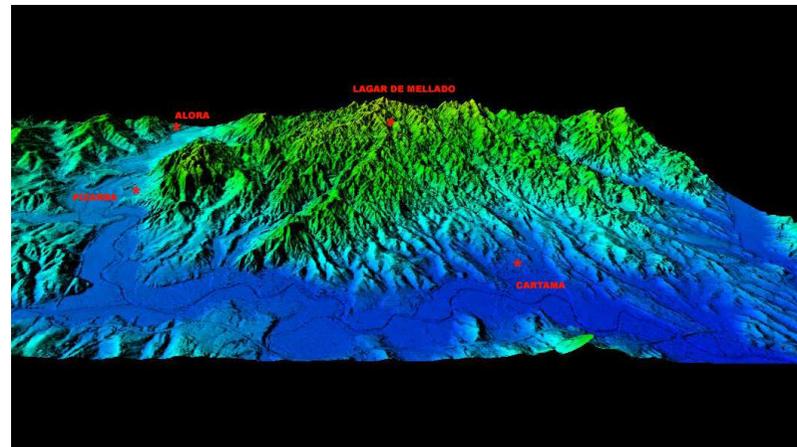
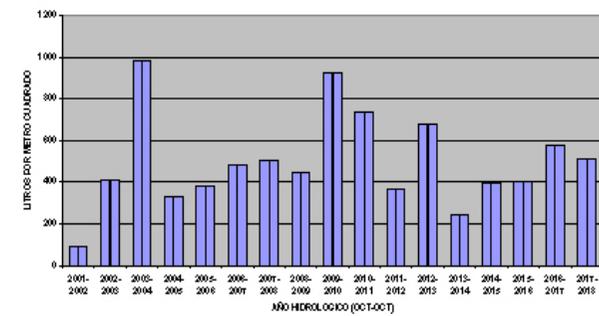
ALORA- PRECIPITACION TOTAL EN AÑO



PIZARRA- PRECIPITACIÓN TOTAL EN AÑO



CARTAMA- PRECIPITACIÓN TOTAL EN AÑO



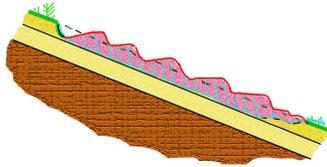
PROBLEMAS DE INESTABILIDAD DE LADERAS

REPTACIONES, ARGAYOS, DESLIZAMIENTOS Y ROTURAS

FACTORES DETERMINANTES

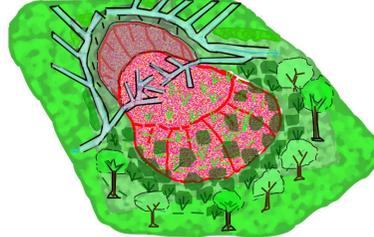
REPTACIONES:

- LADERAS DE FUERTE PENDIENTE
- DEPÓSITOS DE SUELOS SATURADOS DE AGUA
- FALTA DE CUBIERTA VEGETAL CON RAICES



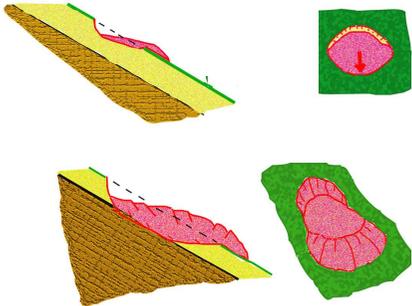
MEDIDAS CORRECTORAS

- ZANJAS DE DRENAJE Y ESPINAS DE PEZ POR ENCIMA DE LA INESTABILIDAD Y EN LA MASA MOVIDA
- EXCAVACIÓN PARCIAL PARA REDUCIR EL PESO
- PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE ESCARPADA
- CONTENCIÓN DEL PIE CON ESCOLLERA O TIERRAS
- AUMENTAR LA DENSIDAD RADICAL CON REFORESTACIÓN MASIVA Y GRADUAL: VETIVER - MATORRAL - ARBUSTOS - ÁRBOLES



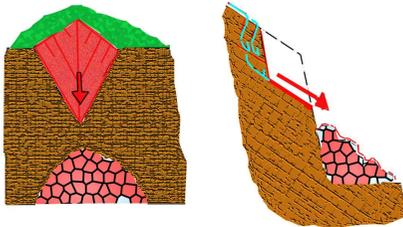
ARGAYOS Y DESLIZAMIENTOS:

- DEPÓSITOS DE SUELOS ARCILLOSOS DE GRAN ESPESOR CON GRIETAS POR LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA
- LLUVIAS INTENSAS CON EL TERRENO SATURADO
- SUSTRATO ROCOSO DE PIZARRA CON BUZAMIENTO SUAVE



ROTURAS EN LADERAS ROCOSAS:

- ESTRUCTURA DESCALZADA POR SOCAVACIÓN O EXCAVACIÓN DE LAS LADERAS
- ROCAS CON SUPERFICIES SUAVES
- ENTRADA DE AGUA A TRAVÉS DE LA INTENSA FRACTURACIÓN
- FORMACIÓN DE CUÑAS INESTABLES POR DESCALCE DE INTERSECCIÓN DE PLANOS



ROTURA EN CUÑA

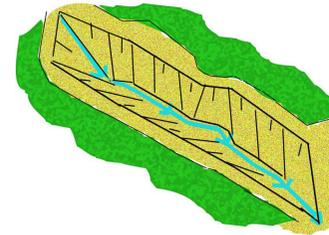
ROTURA EN BLOQUE

PROBLEMAS DE EROSIÓN SUPERFICIAL

CÁRCAVAS

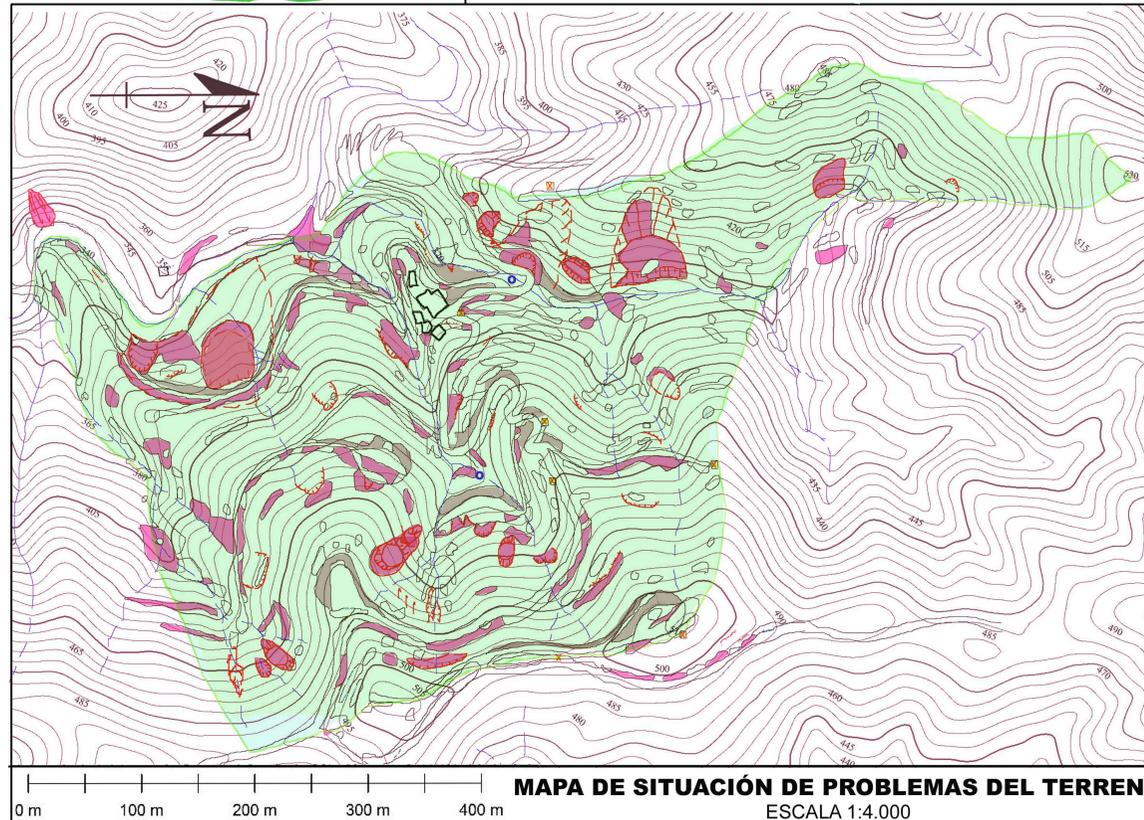
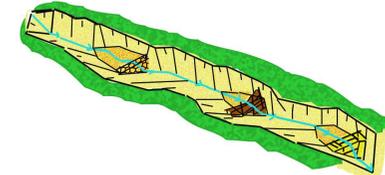
FACTORES DETERMINANTES

- LADERAS CON FUERTE PENDIENTE
- DEPÓSITOS DE SUELOS O ROCA POCO CONSOLIDADA
- RED DE DRENAJE POCO DESARROLLADA, ESCORRENTÍA MUY CONCENTRADA
- MÁRGENES DE CAUCES CON CUBIERTA VEGETAL ESCASA
- LLUVIAS INTENSAS CON EL TERRENO SATURADO



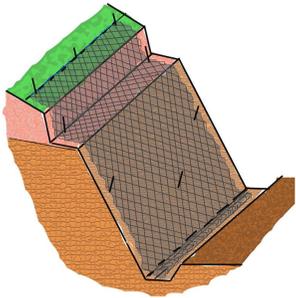
MEDIDAS CORRECTORAS

- AUMENTAR LA CUBIERTA VEGETAL DE LADERAS
- PROTEGER LOS MÁRGENES DE LOS CAUCES CON RECUBRIMIENTOS VEGETALES, ENCACHADOS, ETC
- REDUCIR LA ESCORRENTÍA MEDIANTE ZANJAS DE INFILTRACIÓN
- REDUCIR LA PENDIENTE DE LAS REDES DE DRENAJE ESCALONANDO SU EJE MEDIANTE DIQUES DE PACAS DE PAJA, TRONCOS, PIEDRAS, ETC.



LEYENDA

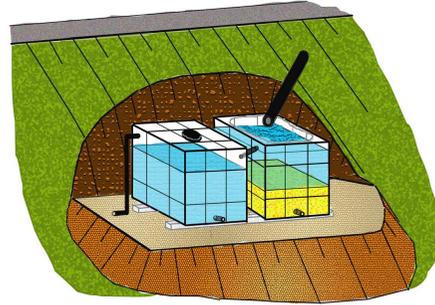
- ← CÁRCAVAS
- REPTACIONES
- ↪ ARGAYOS
- ↻ DESLIZAMIENTOS
- ↻ ROTURAS EN ROCAS:
- ↻ BLOQUES Y CUÑAS
- ↻ INESTABILIDADES DE GRANDES DIMENSIONES ROCAS Y SUELOS MOVIDOS
- ↻ DEPÓSITOS DE SUELOS DE ESPESOR > 1 m
- ↻ AFLORAMIENTOS ROCOSOS
- ↻ TRAMA DE FONDO: RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE SUELOS
- ↻ RELLENOS Y VERTEDEROS



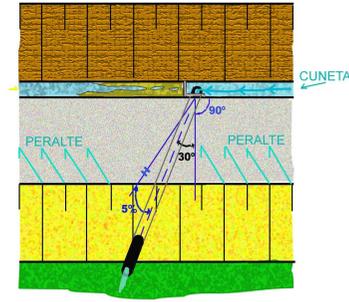
REFUERZO DE TALUD CON MALLA FIJADA CON PIQUETAS



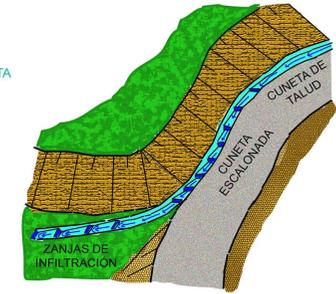
ENCAUZAMIENTO DE VAGUADA



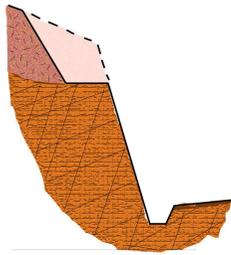
DEPÓSITOS DE DECANTACIÓN Y PLUVIALES



DRENAJE TRANSVERSAL DE CUNETAS



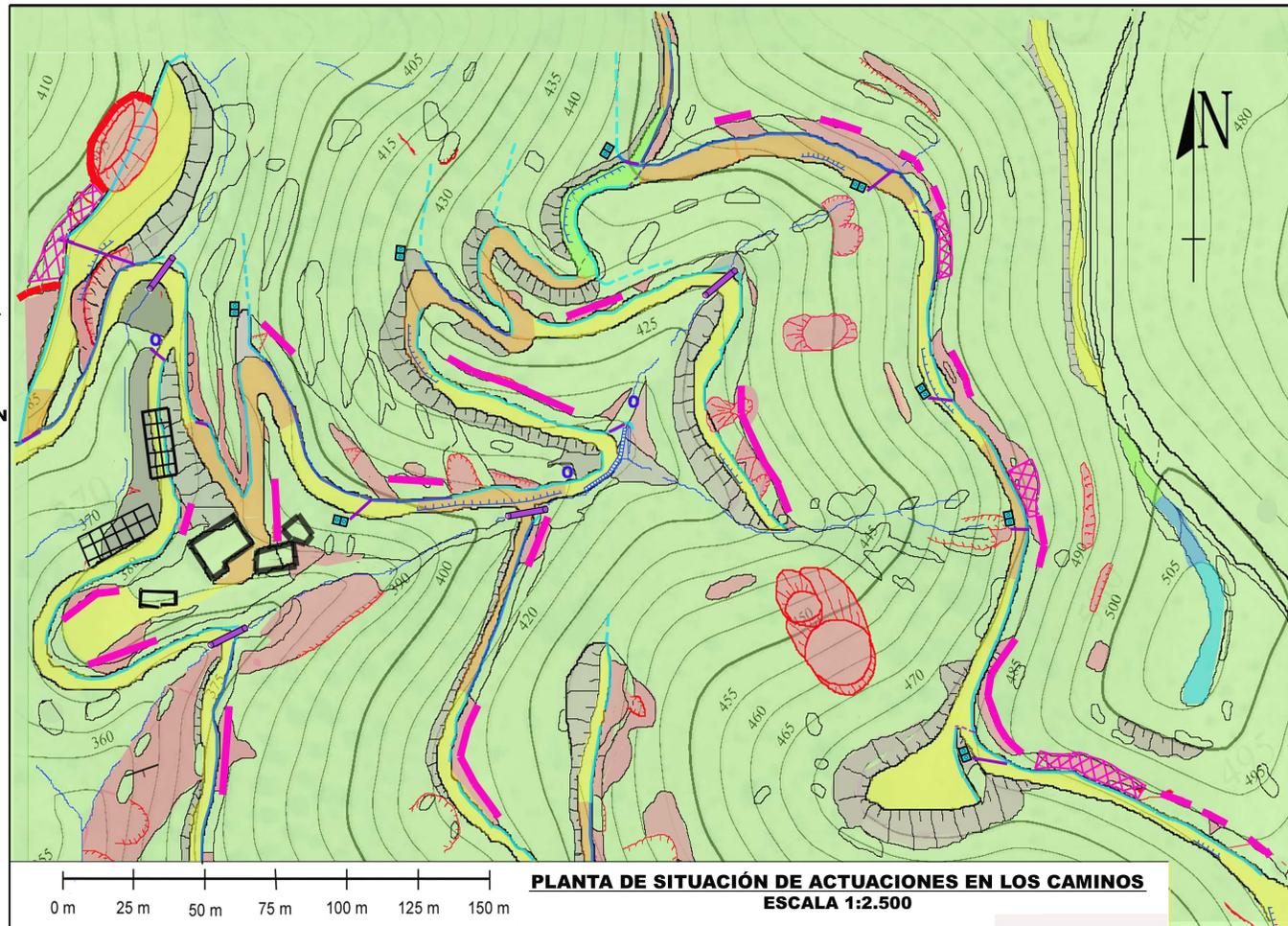
DRENAJE LONGITUDINAL CUNETAS Y ZANJAS



REPERFILADO DE LOS SUELOS EN CORONACIÓN



RECONSTRUCCIÓN DEL TALUD CON ESCOLLERA

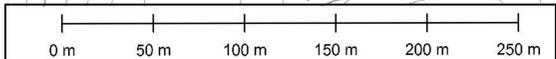
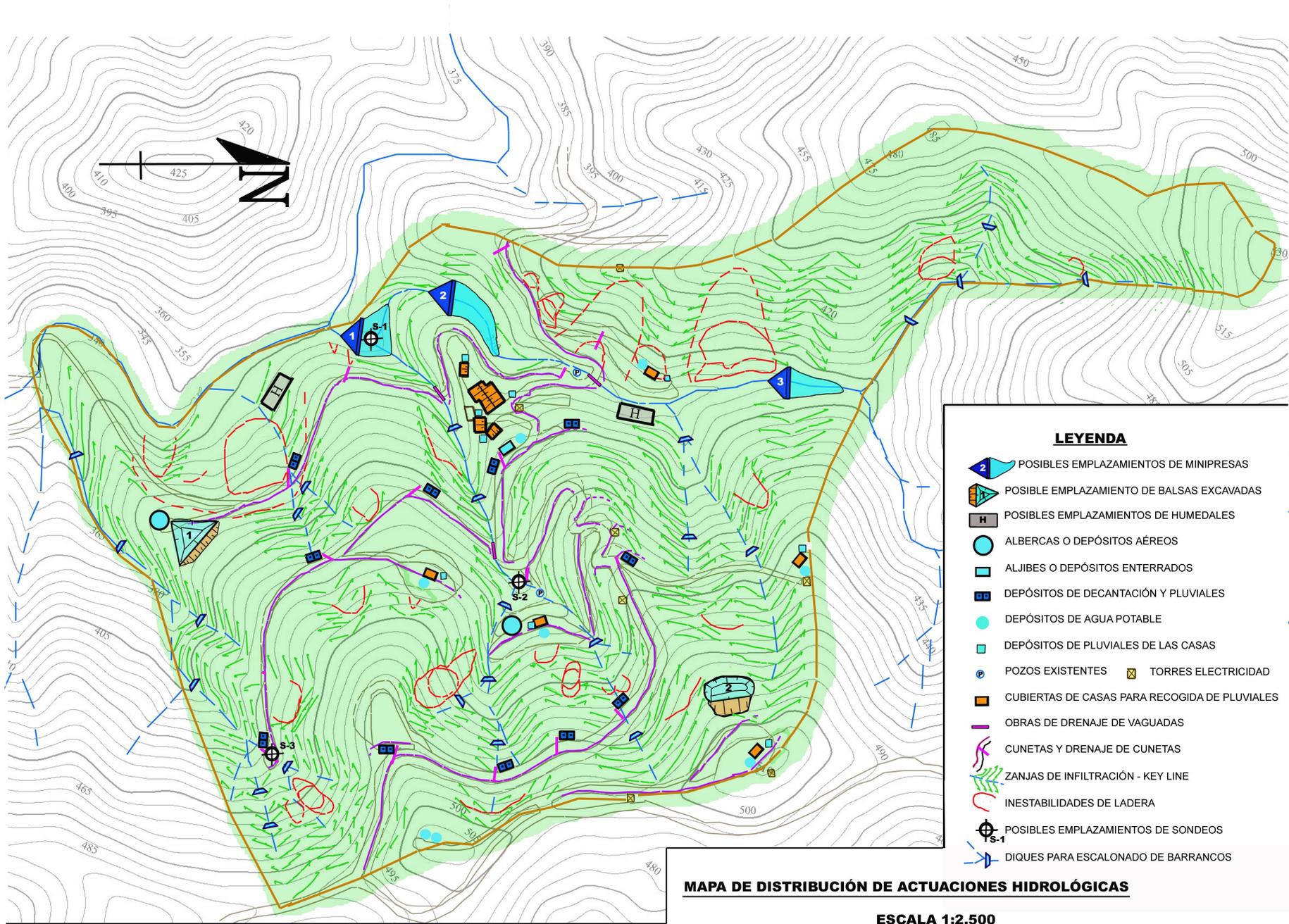


PLANTA DE SITUACIÓN DE ACTUACIONES EN LOS CAMINOS
ESCALA 1:2.500

LEYENDA

- CUNETAS DE TALUD
 - CUNETAS ESCALONADAS
 - ZANJAS DE INFILTRACIÓN
 - TAJEAS EXISTENTES
 - DRENAJE TRANSVERSAL DE VAGUADAS
 - DRENAJE TRANSVERSAL DE CUNETAS
 - DEPÓSITOS PLUVIALES Y DECANTACIÓN
 - ENCAUZAMIENTO DE VAGUADA
 - PERALTE DE CAMINO
 - REPERFILADO SUELOS EN CORONACIÓN
 - REFUERZO DE TALUD
 - RECONSTRUCCIÓN DEL TALUD
 - ÁREAS A RELLENAR
- PENDIENTE DEL CAMINO**
- 0 - 10%
 - 10 - 20%
 - 20 - 30%
 - > 30%

LEYENDA BASE EN CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA





ACOLCHADOS CUBIERTA REFORESTACIÓN DIQUES DE
VEGETAL VEGETAL PAJA

MUROS DE DIQUES DE
PIEDRA SECA TRONCOS

PROTECCIÓN DEL SUELO

PROTECCIÓN DE TALUDES: DIQUES DE
MALLAS GAVIONES
VETIVER

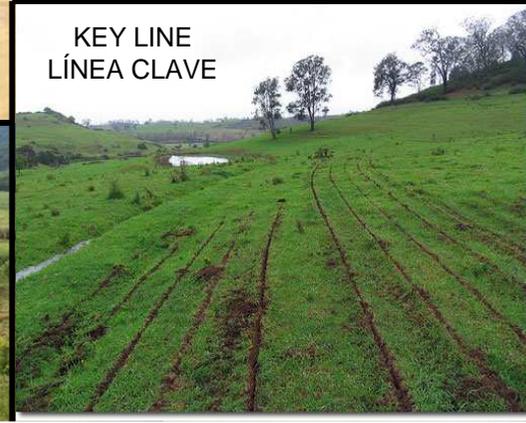
SOLUCIONES Y MEJORAS

DIQUES DE
MAMPOSTERIA

ZANJAS
ANTIEROSIÓN

DRENAJE DE
CAMINOS

PASTOREO RACIONAL CULTIVO EN
CONTORNO



KEY LINE
LÍNEA CLAVE