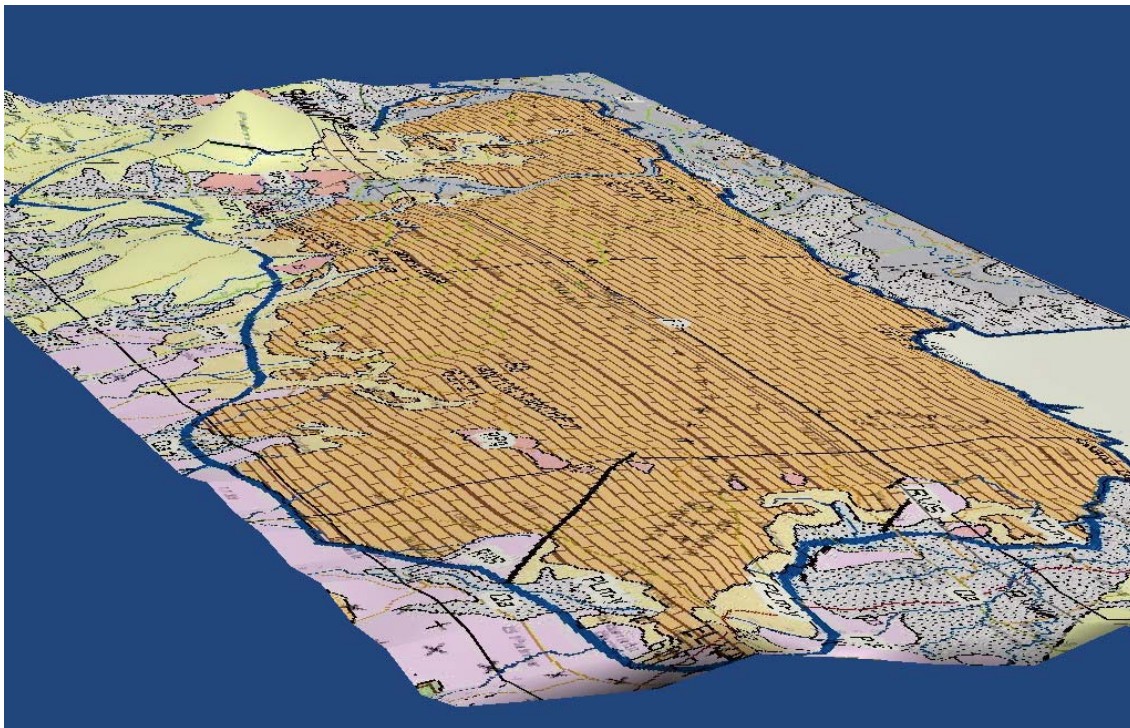


INFORME DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA DE LOS HAITISES



PROGRAMA SYSMIN



NOVIEMBRE 2004

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E INFORMACIÓN DE PARTIDA	1
2. MARCO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO.....	4
2.1. SITUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
2.2. CARACTERÍSTICAS OROGRÁFICAS E HIDROLÓGICAS	7
2.3. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y DEMOGRÁFICA	8
3. ESTUDIO AGRONÓMICO EN LA UNIDAD DE LOS HAITISES	15
3.1. INTRODUCCIÓN	15
3.2. DISTRITOS DE RIEGO	15
4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	17
4.1. CLIMATOLOGÍA	17
4.1.1. Información de partida.....	17
4.1.2. Aplicación informática	19
4.1.3. Análisis de la precipitación	19
4.1.4. Análisis de la temperatura.....	22
4.1.5. Evapotranspiración y lluvia útil	23
4.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	30
4.2.1. Red Hidrográfica e Infraestructura Hidráulica	30
4.2.2. Análisis de datos de aforos históricos	32
4.2.3. Red foronómica del estudio: Resultados de las campañas realizadas.....	36
4.2.4. Relación entre los aforos históricos y los actuales.....	44
5. ESTUDIO DE EXTRACCIONES Y USOS	47
5.1. INTRODUCCIÓN	47
5.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA	50
5.3. ESTIMACIÓN DE EXTRACCIONES.....	50
5.3.1. Usos Urbanos	50
6. SÍNTESIS GEOLÓGICA	52
6.1. INTRODUCCIÓN Y MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	52
6.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA.....	52

6.3.	ESTRUCTURA TECTÓNICA.....	53
6.4.	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	54
7.	HIDROGEOLOGÍA.....	58
7.1.	MARCO HIDROGEOLÓGICO.....	58
7.2.	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA UNIDAD: SUBZONAS Y NIVELES ACUÍFEROS.....	58
7.3.	INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	66
7.3.1.	Análisis de datos existentes	66
7.3.2.	Inventario de puntos de agua de la Unidad.....	66
7.4.	PARÁMETROS HIDRÁULICOS.....	73
7.5.	PIEZOMETRÍA E HIDROMETRÍA: CORRELACIONES PRECIPITACIONES-HIDROMETRÍA.....	73
7.6.	RELACIÓN CON UNIDADES CONTIGUAS.....	74
7.7.	RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES.....	79
8.	CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA.....	82
8.1.	DEFINICIÓN DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	82
8.2.	CAMPAÑA DE MUESTREO HIDROQUÍMICO Y REALIZACIÓN DE ANÁLISIS <i>IN SITU</i>.....	84
8.2.1.	Primera campaña.....	84
8.2.2.	Segunda campaña.....	85
8.3.	ANÁLISIS DE LABORATORIO	87
8.3.1.	Determinaciones analíticas.....	87
8.3.2.	Laboratorios y Métodos de análisis	87
8.3.3.	Control de calidad analítica: error analítico	87
8.3.4.	Resultados analíticos de laboratorio	89
8.4.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	90
8.4.1.	Caracterización hidroquímica general.....	90
8.5.	APTITUD DE LAS AGUAS PARA DISTINTOS USOS	97
8.5.1.	Abastecimiento	97
8.5.2.	Aptitud de las aguas para riego	101
8.5.3.	Distribución espacial de la calidad del agua subterránea.....	103

9. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	105
9.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA INFLUENCIA DEL DESARROLLO CÁRSTICO DE LA UNIDAD DE LOS HAITISES EN SU FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO.....	105
9.1.1. Introducción	105
9.1.2. Formas de absorción.....	105
9.1.3. Formas de emisión.....	106
9.1.4. Evolución del carts.....	108
9.1.5. Circulación kárstica y tipologías del karst de Los Haitises	109
9.2. RECARGA	112
9.3. DESCARGA	115
9.4. ESTIMACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO SUBTERRÁNEO	118
10. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN FUTURAS.....	124
10.1. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	124
10.2. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN FUTURAS	141

PLANOS

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E INFORMACIÓN DE PARTIDA

Como primera actividad se procedió a analizar y sintetizar toda la información bibliográfica recopilada en la fase inicial del estudio, en la que pudiera existir alguna referencia sobre la unidad de Los Haitises, con objeto de poder valorar el estado de conocimiento actual sobre la citada unidad y utilizar dicha información para los diseños de redes de control hidrogeológico del proyecto y para servir de base de partida para las diferentes actividades del estudio.

La información de interés disponible responde fundamentalmente, a estudios de carácter general y a nivel de zonas mucho más amplias que el ámbito estricto de la unidad (cuencas o regiones completas) o, incluso, de todo el ámbito territorial del país, no existiendo, prácticamente, información específica sobre esta unidad, en lo referente a su caracterización geométrica, hidrodinámica y de funcionamiento hidrogeológico, ni sobre sus inventarios de puntos de agua, resultados de campañas de aforos, geofísica, sondeos, estudios de extracciones, agronómicos y planes de explotación.

Los estudios disponibles y con información de cierto interés, proceden, en su mayoría, del INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (**INDRHI**), de la SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, de la DIRECCIÓN GENERAL DE LA MINERÍA (**DGM**), del INSTITUTO GEOGRÁFICO UNIVERSITARIO y del INSTITUTO CARTOGRÁFICO MILITAR, y contienen información relativa a redes de control existentes a nivel nacional (climatología y aforos, en su mayoría en zonas de borde o, incluso, en las proximidades de los límites de la unidad), así como a síntesis cartográficas geológica e hidrogeológica (a escala 1:250.000), topografía (a escalas 1:500.000, 1:250.000 y 50.000), climatología (distribución de pluviometría y temperatura a escalas 1:500.000), vegetación, uso de la tierra y capacidad productiva (a escalas 1:500.000).

Por último, en el presente estudio se ha recopilado y analizado también determinada información original, como han sido los casos de los datos originales aportados por las estaciones climáticas y foronómicas del **INDRHI** (en concreto de las Estaciones nº 1814: Barraquito; nº 1815: La Angelina; y nº 1811: Abadesa; todas ellas en la cuenca del río Yuna).

Los estudios de carácter nacional o de recopilación y síntesis de los que se ha obtenido algún tipo de información e interés sobre la unidad de Los Haitises han sido los siguientes (en el Anexo 1 de este informe se incluyen fichas bibliográficas de cada estudio utilizado):