

“EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE TRATAMIENTO Y POTENCIAL DE INFILTRACION DE AGUA PLUVIAL EN POZOS DE ABSORCION PARA RECARGA DEL ACUIFERO SOMERO EN CD. JUAREZ, CHIH”

TIPO DE DOCUMENTO: ESTUDIO

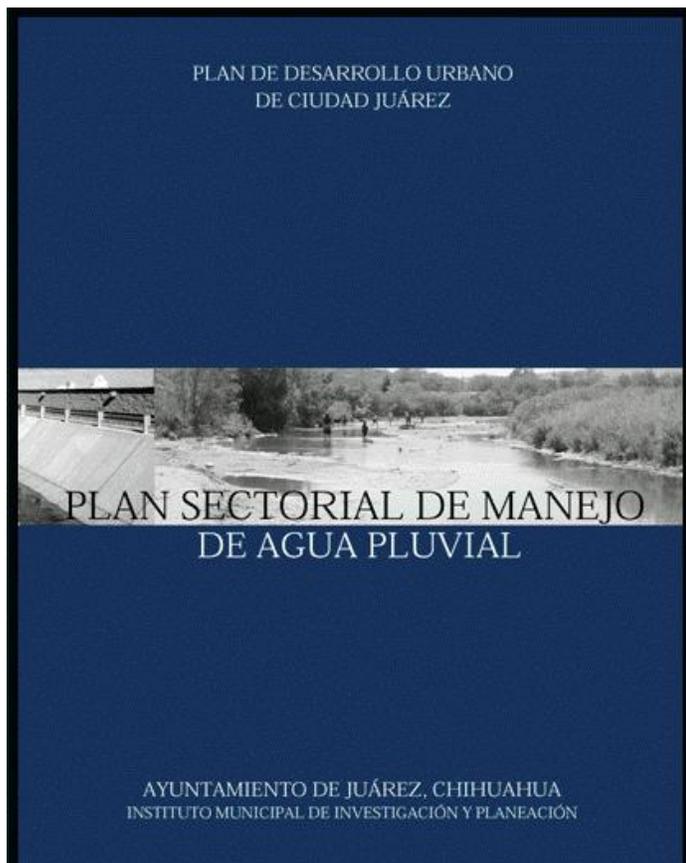
FECHA DE ELABORACION: 2004

COORDINACIÓN RESPONSABLE: MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURA

ESTATUS: TERMINADO EN CONSULTA BIBLIOTECA Y COORDINACION DE MEI

CONTENIDO:

PORTADA



INDICE

II.-MARCO JURÍDICO	4
III.-METODOLOGÍA DE TRABAJO	13
III.1. ZONIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LOS ESCURRIMIENTOS	14
III.2. VERIFICACIONES DE CAMPO	14
III.3. ANÁLISIS POR SUB-CUENCAS	14
III.4. LLUVIAS MÁXIMAS EN 24 HORAS	14
III.5. DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA EN EL TIEMPO	20
III.6. ESCURRIMIENTOS	20
III.7. POTENCIAL HIDROLÓGICO DE LOS SUELOS	22
III.8. TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN Y DE RETRASO	22
III.9. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN PARA TORMENTAS EN 24 HORAS Y PERIODOS DE RETORNO	22
III.9.1. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE PROYECCIÓN A FUTURO	22
III.10. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS	23
III.10.1. JUSTIFICACIÓN DE LOS PERIODOS DE RETORNO PROPUUESTOS	23
IV.-DIAGNÓSTICO	25
IV.1.-ANTECEDENTES	27
IV.1.1. SITUACIÓN ACTUAL	27
IV.2.-DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	29
IV.3.-CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO NATURAL	30
IV.3.1.-CLIMA	31
IV.3.1.1. INTENSIDADES	31
IV.3.2.-HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	32
IV.3.3.-FISIOGRAFÍA	34
IV.3.4.-GEOLOGÍA	35
IV.3.4.1. GEOMORFOLOGÍA	35
IV.3.4.2. ESTRATIGRAFÍA	35
IV.3.4.3. TERCIARIO SEDIMENTARIO	35
IV.3.4.4. DEPÓSITO PARA EL BOLSON	35
IV.3.4.5. DEPÓSITO DE ABANICO ALUVIAL (TQCG)	35
IV.3.4.6. SISTEMA CUATERNARIO	36
IV.3.4.7. SEDIMENTOS ALUVIALES	36
IV.3.4.8. SEDIMENTOS EÓLICOS	36
IV.3.4.9. SEDIMENTOS LACUSTRES	36
IV.3.5.-HIDROGEOLOGÍA	36
IV.3.5.1. UNIDADES HIDROGEOLOGICAS	36
IV.3.5.1.1. MEDIO FRACTURADO	36
IV.3.5.1.1.1. ROCAS CRETÁCEAS	36
IV.3.5.1.1.2. ROCAS KINEAS	37
IV.3.5.2. MEDIO POROSO	37
IV.3.5.2.1. DEPÓSITOS DEL BOLSON (TB)	37
IV.3.5.2.2. CONGLOMERADOS (TQCG)	37
IV.3.5.2.3. ALUVION RIO GRANDE Y SEDIMENTOS ALUVIALES (QAL)	37
IV.3.5.2.4. SEDIMENTOS EÓLICOS	37
IV.3.5.2.5. SEDIMENTOS LACUSTRES	37
IV.4.-ANÁLISIS DE LAS CUENCAS	39
IV.4.1.-CUENCA ZONA IANAPRA	39
IV.4.1.1.-DESCRIPCIÓN	39
IV.4.1.2.-ESCURRIMIENTOS CON DESCARGA DIRECTA AL RIO BRAVO	41
IV.4.1.2.1.-SUB-CUENCA ARROYO LA RILLERA CLAVE Z1	41
IV.4.1.2.1.1.-ANÁLISIS DE LOS ESCURRIMIENTOS	41
IV.4.1.2.2.-SUB-CUENCA ARROYO EL TAPO CLAVE Z2	41
IV.4.1.2.2.1.-MICRO-CUENCA Z2.1	45
IV.4.1.2.2.2.-MICRO-CUENCA Z2.2	45
IV.4.1.2.2.2.1.-ANÁLISIS DE LOS ESCURRIMIENTOS	45
IV.4.1.2.2.3.-SUB-CUENCA ARROYO COYOTA CLAVE Z3	46
IV.4.1.2.3.1.-ANÁLISIS DE LOS ESCURRIMIENTOS	46

VII.8.2. INSTALACIONES PARA AEROPUERTOS, ESTACIONES DE FERROCARRIL, AUTOBUSES Y CENTROS COMERCIALES	318
VII.8.3. CUNETAS Y CONTRACUNETAS EN CAMINOS Y CARRETERAS	318
VII.8.4. ESTRUCTURAS DE CRUCE	318
VII.8.5. PUENTES DE FERROCARRIL	318
VII.8.6. PUENTES, CANALES O TUBERIAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA	318
VII.8.7. PUENTES PARA TUBERIAS DE PETROLEO Y GAS	318
VII.8.8. ALCANTARILLAS PARA PASO DE PEQUEÑAS CORRIENTES	318
VII.8.9. DELIMITACIÓN DE ZONAS FEDERALES	318
VII.8.9.1. CORRIENTES LIBRES	318
VII.8.9.2. CORRIENTES CON OBRAS DE CONTROL	318
VII.8.10. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PROTECCIÓN EN OBRAS HIDRAULICAS	318
VII.8.11. ENCAUZAMIENTO DE CORRIENTES	318
VII.8.11.1. CORRIENTES LIBRES EN ZONA:	318
VII.8.12. CORRIENTES CONTROLADAS	318
VII.8.13. OBRAS DE DESVIACIÓN TEMPORAL	318
VII.8.14. PRESAS DE ALMACENAMIENTO E INFILTRACIÓN	318
VII.8.15. REQUISITOS PARA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES	318
VII.8. LINEAMIENTOS A SEGUIR EN MATERIA DE REGAROA AL SUBSUELO	318
VII.9.1. ESTRATEGIA PARA CIUDAD JUÁREZ	319
VII.9.1.1. INFILTRACIÓN	320
VII.9.1.2. METODOS DE REGAROA ARTIFICIAL	320
VII.10. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS HIDRAULICAS PARA INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL Y TRATADA	321
VII.10.1. REQUISITOS	321
VII.10.2. REQUISITOS PARA PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA DE RECARGA	322
VII.10.2.1. CANALIZACIÓN Y CONDUCCIÓN	322
VII.10.2.2. CRITERIOS Y GEOMETRIA DE LAS ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO CON PROCESOS DE INFILTRACIÓN	323
VII.10.2.3. REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PLUVIAL Y TRATADA A INFILTRAR	323
VII.10.2.4. PERMISO TEMPORAL DE INFILTRACIÓN	323
VII.10.2.5. PRE-TRATAMIENTO	324
VII.10.2.6. EFECTO DE LAVADO INICIAL	324
VII.10.2.7. MONITOREO	326
VII.10.2.8. LINEAMIENTOS PARA CONCENTRACIONES MÁXIMAS DE CONTAMINANTES	326
VII.10.2.8.1. SÓLIDOS DISUELTOS	327
VII.10.2.8.2. COLIFORMES	327
VII.10.2.8.3. GRASAS Y ACEITES	327
VII.10.2.8.4. TIEMPO MÍNIMO DE RESIDENCIA	327
VII.10.2.8.5. CRITERIOS Y LÍMITES PERMISIBLES	327
VII.11. REAGRUPAMIENTO PARCELARIO	328
VII.12. ZONA VIII EL BARREAL	328
VIII. INSTRUMENTACIÓN	331
VIII.1. INTRODUCCIÓN	332
VIII.2. MEJORES PRACTICAS DE MANEJO	333
VIII.3. ACCIONES PARA UNA NUEVA ESTRUCTURA	334
VIII.4. ORGANIZACIÓN, PRINCIPALES FUNCIONES	335
VIII.4.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS REQUERIDAS PARA LAS INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE CONTROL Y APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES	335
VIII.4.2. PRINCIPALES FUNCIONES	336
VIII.4.3. PRINCIPALES TAREAS	336
VIII.4.3.1. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	337
VIII.4.3.2. CONSTRUCCIÓN MEDIANTE IMPORTANCIA PRIORITARIA DE ESTRUCTURAS PLUVIALES	338
VIII.4.3.3. OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS ESTRUCTURAS DE CONTROL DE AGUAS PLUVIALES	338
VIII.4.3.4. FUENTES DE INGRESOS	338
VIII.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	338
IX. PROGRAMACIÓN	342
IX.1. ZONA I ANAPRA	343
IX.1.1. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PARA RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL EN DIQUES	343
IX.1.2. CAUCES DE ARROYOS, DIMENSIONAMIENTO Y COSTOS DE INVERSIÓN POR TRAMOS	343
IX.1.3. RESUMEN DE INVERSIONES	348
IX.2. ZONA II CENTRO	348
IX.2.1. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PARA RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA EN DIQUES	348
IX.2.2. CAUCES DE ARROYOS, DIMENSIONAMIENTO Y COSTOS DE INVERSIÓN POR TRAMOS	348
IX.2.3. RESUMEN DE INVERSIONES	350
IX.3. ZONA III JARUDO	351
IX.3.1. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA, PARA RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL EN DIQUES	351
IX.3.2. CAUCES DE ARROYOS, DIMENSIONAMIENTO Y COSTOS DE INVERSIÓN POR TRAMOS	351
IX.3.3. RESUMEN DE INVERSIONES	353
IX.4. ZONA IV AEROPUERTO	354

Inicio	
IX.4.2. ENCAUZAMIENTO DE ARROYOS, DIMENSIONAMIENTO Y COSTOS DE INVERSIÓN POR TRAMOS	354
IX.4.3. RESUMEN DE INVERSIONES	357
IX.5. ZONA V RÍO BRAVO	358
IX.5.1. PROYECTOS DE VASOS DE RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL	358
IX.5.1.2. ENCAUZAMIENTOS, COSTOS DE INVERSIÓN POR TRAMOS	358
IX.5.1.3. DRÉN INTERCEPTOR RÍO BRAVO (DRÉN CHAMIZAL-ZARAGOZA)	358
IX.6. ZONA VI ACEQUIAS	360
IX.6.1. COSTOS DE OBRAS EN VASOS DE RETENCIÓN	360
IX.6.2. ENCAUZAMIENTOS	360
IX.6.2.1. DRÉN PLUVIAL ACEQUIA DEL PUEBLO	361
IX.6.2.1.1. INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL PLUVIAL (DRÉN) "ACEQUIA DEL PUEBLO"	361
IX.7. ZONA VII CHAMIZAL	363
IX.7.1. COSTOS DE OBRAS EN VASOS DE RETENCIÓN	363
IX.7.2. ENCAUZAMIENTOS	363
IX.8. ZONA VIII EL BARREAL	363
IX.8.1. PROYECTOS DE VASOS DE RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL	363
IX.8.1.1. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PARA RETENCIÓN, CONTROL E INFILTRACIÓN DE AGUA EN DIQUES Y VASOS DE RETENCIÓN	364
IX.8. INVERSIONES PARA REHABILITACIÓN DE OTRAS ESTRUCTURAS	366
IX.10. RESUMEN GENERAL DE INVERSIONES POR ETAPAS	366
X. BENEFICIO-COSTO	368
X.1. METODO UTILIZADO	368
X.2. DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS	368
X.2.1. ZONAS I, II, III Y IV	368
X.2.2. ZONA V. RÍO BRAVO, ZONA VI. ACEQUIAS Y ZONA VII. CHAMIZAL	370
X.2.3. DRÉN PLUVIAL ACEQUIA DEL PUEBLO	371
X.2.4. ZONA VIII. EL BARREAL	373
X.2.4.1. ANÁLISIS DE COSTOS	374
X.2.4.2. BENEFICIOS	375
X.2.4.2.1. RESUMEN DE BENEFICIOS	378
BIBLIOGRAFÍA	380

AUTORES

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN
CD JUÁREZ , CHIHUAHUA

DIRECTOR GENERAL
DR. LUIS FELIPE SIQUEIROS FALOMIR.

SUBDIRECTOR TÉCNICO
M.P.D.U. PEDRO CITAL BELTRÁN

COORDINADOR DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURA
ING. RUBEN SALCIDO MORÁN

EQUIPO TÉCNICO PARA LA REALIZACIÓN DEL PLAN:

DIRECTOR Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL PLAN
BIOL. FRANCISCO JAVIER NUÑEZ SÁNCHEZ

HIDROSISTEMAS UNIVERSALES S.A. DE C.V.
ING. SAMUEL CHAVARRIA LICÓN

CONSULTOR
ING. GUSTAVO A. MORENO MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
INSTITUTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
LABORATORIO AMBIENTAL
DR. THOMAS KRETZCHMAR
M. en C. ANGELINA DOMÍNGUEZ CHICAS

COORDINACIÓN DE GRÁFICOS Y EDICIÓN
M.P.D.U. ADRIANA ABIGAIL GARCÍA ESPINOSA
ARQ. MYRIAM G. CASTELLANOS PACHECO

ÁREA LEGAL
LIC. JULIO CÉSAR BRITO SAUCEDO

TÉCNICO DE APOYO EN GRÁFICOS
JESÚS DAVID FIERRO ARROYO
ING. JESÚS GAYTÁN CÁRDENAS
ARQ. MARCO ANTONIO ÁVILA

INTRODUCCIÓN

El cuidado del medio ambiente es un asunto prioritario dentro de la agenda de seguridad nacional, exhortándose a todo el país a través de diversos programas de concientización, a detener y revertir la pérdida del capital natural: agua, bosques y selvas. Para fortalecer este tipo de acciones y coadyuvar al uso de los recursos acuíferos, la CNA ha publicado en el Diario Oficial de la Federación, algunas Normas Oficiales Mexicanas, como normas definitivas obligatorias. Y es que realmente hay una genuina necesidad de crear conciencias entre los diferentes actores sociales respecto al valor económico que tiene el agua y el costo que representa extraerla y suministrarla, destacando el beneficio que obtiene la sociedad en su conjunto.

RESUMEN

El Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial se genera a partir de la necesidad de contar con un instrumento que permita definir las directrices y estrategias que se requieren para proceder a dar solución de manera ordenada y progresiva a problema de inundaciones en la ciudad y del riesgo que estas representan para la población.

En el Plan Sectorial se describe el desarrollo de las estrategias para un uso más eficiente del agua en la región, incorporando los volúmenes de agua pluvial a un esquema real de apoyo a los esfuerzos de conservación del recurso, un aprovechamiento eficiente de los mismos, las estrategias para el control y su manejo, evitando al máximo el desalojo y exportación estos importantes volúmenes hacia otras cuencas y favoreciendo el medio natural, como el elemento vital de sustentabilidad de todas las actividades que se llevan a cabo en la región.

OBJETIVO

- Definir las directrices y estrategias que se requieren para proceder a dar solución de manera ordenada y progresiva al problema de las inundaciones en la ciudad y del riesgo que estas representan para la población
- Proponer y desarrollar las estrategias de desarrollo urbano, ha considerado que la solución al problema de los escurrimientos pluviales,
- Proponer un proceso de administración de las aguas pluviales, con una visión de carácter holístico, vinculado al desarrollo sustentable e íntimamente ligado a las acciones de conservación y restauración del entorno ambiental.

METODOLOGÍA

El Plan sectorial de manejo de agua pluvial se genera a partir de la necesidad de contar con un instrumento que permita definir las directrices y estrategias que se requieren para proceder a dar solución de manera ordenada y progresiva al problema de las inundaciones en la ciudad y del riesgo que estas representan para la población, fundamentalmente motivado por un proceso histórico de crecimiento urbano desvinculado a una planeación acorde con las características del entorno natural, en el cual se encuentra enclavada la Sierra de Juárez, caracterizada por fuertes pendientes que le imprimen importantes velocidades a los escurrimientos pluviales que drenan desde las partes altas, matizadas por una topografía muy irregular y accidentada, que conforme se aleja de la formación montañosa, se hace menso escarpada hasta gradualmente constituirse en un valle que se amplía en sentido de Norte a Sur.

El Instituto Municipal de Investigación y Planeación es el responsable en el municipio de proponer y desarrollar las estrategias de desarrollo urbano, ha considerado que la solución al problema de los escurrimientos pluviales, no debe ser solo para las nuevas zonas de crecimiento, sino también para el resto de la ciudad, con una visión de carácter holístico, que vaya más allá de las soluciones parciales, en la búsqueda de un proceso de administración de las aguas pluviales, vinculado al desarrollo sustentable e íntimamente ligado a las acciones de conservación y restauración del entorno ambiental, para que las estrategias y soluciones que se propongan e instrumenten se proyecten de manera gradual sin perder la visión de la factibilidad de su implementación en corto y mediano plazo.

RESULTADOS

Generación de una Planificación en materia de control, manejo y aprovechamiento de escurrimientos pluviales, incluyendo las Mejores Prácticas de Manejo posibles; así como establecimiento de normas para elaborar propuestas mediante estudios de Beneficio/costo para cada zona y de aquellas en crecimiento.



ANEXOS

- GLOSARIO

REFERENCIAS

- ADAMS, Thomas R., V.P. Allen and A. Perley. *By Any Measure...*** Vortechncis, Inc. Portland, Maine.
- ANZECC and ARMCANZ, 2000. *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality.*** (Australian and New Zealand Environmental and Conservation Council, and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand. Vol. 1.
- AUSTRALIAN WATER QUALITY FOR FRESH AND MARINE WATERS. ANZECC, National Water Quality Management Strategy (1992a)**
- AUSTRALIAN GROUNDWATER COUNCIL. 1992, National Water Quality Management Strategy (1992 b) Draft guidelines for Groundwater Protection.**
- APPLEYARD, S.J. and Shultz R.S. (1991), The Impact of Stormwater Infiltrations Basins on Groundwater Quality. Geological Survey of WA No. 1991/15.**
- Baker A. Michelle, Clifford N. Dham, H. Maurice Valett, John A. Morrice, Kevin S. Henry Michael E. Campana and Gregory J, Broblicky. Spatial and Temporal Variation in Methane Distribution at the Groundwater/Surface Water interface in Headwater Catchments. Second international Conference on Groundwater Ecology, U.S. EPA-Groundwater Association.**
- BANNERMAN, Roger. *Urban Water Quality Monitoring and Assessment Approaches in Wisconsin.*** Wisconsin Department of Natural Resources. Madison, Wisconsin.
- BMP Manual, North Central Texas, Residential/Commercial, July 1993**
- BMP Manual, Minnesota, Metropolitan Council. 1995**
- BURGOS, ARTURO, 1993. A Gravimetric Study of the thickness of the Unconsolidated Marerials in the hueco Bolson Aquifer, Juarez Area, Chihuahua, Mexico. Tesis para obtener la Maestría en Ciencias University of Texas at El Paso (U.T.E.P.)**
- BRANT D. KELLER, The Critical Elements to the Succes of Stormwater Utilities, Griffin, GA.**
- CALIFORNIA STATE, California Stormwater Handbook, May 2000.**
- CALIFORNIA STATE, Caltrans Storm Water Quality Handbook, Project Planning and Design Guide , 2000**
- CAMPOSARANDA, D.F.. 1992. Procesos del ciclo Hidrológico. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 580p.**
- CENTRE FOR GROUNDWATER STUDIES, Research Report No. 109.**
- C.I.L.A./I.B.W.C., 1998, Base de datos binacional del acuífero transfronterizo Cd. Juárez/El Paso, Reporte Final.**
- C.I.L.A., 1998, Boletín hidrométrico**
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS, Sección Mexicana y la Comisión Nacional del Agua. Información Climatológica.**
- CNA, SUB-DIRECCIÓN GENRAL TÉCNICA, GERENCIA DEL CONSULTIVO TÉCNICO, 2001, Sistema Integral de Regulación y Drenaje Pluvial para Ciudad Juárez, Chihuahua.**
- D. Stephenson and Mr. M. Furumele, A Hazard-Risk Index for Urban Flooding University of the Witwatersrand, Johannesburg.**
- Ciudad Juárez 2004 Bibliografía
382
- DILLON, P.J. Pavellic., Armstrong D. and Emmet A.J. (1995). Andrews Farm Case Study, Stormwater injection effects on groundwater quality in South Australia.**
- EPA, 1992. Guidelines for water reuse. Manual; USEPA/625/R-92/004, Washington, D.C**
- EPA- 600/8-79-004, Urban Rainfall-Runoff-Quality Data Base**
- EPA-600/9-78-017. Urban Stormwater Management Proceedings**
- FARLEY, T.F.N. *Contaminant Balance Component of the Urban Water Volume and Quality (UVQ) Model – Technical Description.* Report T4-47. 2000 for CSIRO Urban Water Program.**
- Final Report Manasquan River Assessment, Monmouth County, New Jersey. Princeton Hydro, LLC, 2000.**
- FRESNO CALIFORNIA, Caltrans Storm Water Education Program-2002.**
- Gollnitz William D., Clancy Jeniffer L., Garner Stephen C. .Natural Reduction of Microscope Particulates in an Alluvial Aquifer. Second international Conference on Groundwater Ecology, U.S. EPA-Groundwater Association.**

GÓMEZ, J., Moreno, G., Rascón E., y Sanchez, L., 2000, Prospección geofísica de la zona de Terrazas, Valle de

Juárez., Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez., Reporte técnico DSGEO-015/01.

GÓMEZ, J.; Moreno, G.; y Sanchez, L., 2001, Piezometría del Valle de Juárez "Acuífero somero", Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez., Reporte técnico DTGEO-017/01.

HEYWOOD, C., 2001. Simulation Model of the Hueco Bolson (DRAFT).- EPWU and Cooperation whit USGS INSTITUTO DE LA VIVIENDA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA-2000, Proyecto de Drenaje Pluvial del Fraccionamiento del Mezquital.

Gutierrez, Miguel Ángel - Ayala, Andrés Raúl. Hidrología Urbana: Efectos de la Impermeabilización en las Cuencas Urbanas de la Ciudad de Posadas, Entidad Binacional Yacretá, La Rioja 1640 - (3300) Posadas - Misiones - Argentina

Herrera R Paulo., Espinoza C. Carlos. Comportamiento Hidraulico de un Sistema de Infiltracion de Aguas Servidas Tratadas en el Suelo. XXVII Congreso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental

HIDROLOGIC ENGINEERING CENTER , HEC-HMS Modeling Software (Hidrologic Modeling System)

Ingaramo, Octavio E. - Venialgo, Crispín A. Moro, Claudio E. - Drganc, Diego - Gutiérrez, Noemí C.. Caracterización del proceso de infiltración en la serie Las Breñas (durustalf éntico), bajo labranza cero.

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANTACIÓN DEL MUNICIPIO DE JUÁREZ, Planos topográficos, hidrográficos, planimétricos y de crecimiento historico.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, Información cartográfica .

JMAS-2001, Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Juárez, Chih.

JMAS-1997, Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para la Zona Sur.

JUNTA MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE JUÁREZ, 1998. Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para Cd. Juárez, Visión Estratégica.

JMAS, 1998, Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para la Zona Oriente Zaragoza.

Bibliografía Ciudad Juárez 2004

383

JMAS, 1998, Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para la Zona de Alto Riesgo.

JMAS, 1998, Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para la Zona de Integración Ecológica.

JMAS, 1998, Plan Sectorial de Agua Potable, Saneamiento y Reuso para la Zona El Lote Bravo.

JOHNSON, A.I. and R.D.G. Pyne. 1995. Artificial Recharge of Groundwater. Proc. 2nd Int. Symp. On Artificial Recharge of Groundwater. Orlando, Fl.

Katsumi Musiake, Srikantha Herath y Sadayuki Hironaka. Efectos de los Sistemas de Infiltracion de Agua Pluvial y su Evaluación. División de Ingeniería Civil, Prefectura de Gobierno de Niigata, Niigata, Japón

KULTENBERG, Edward H., G.W. Mercer and V. Kaunelis. 1998. Water Quality Modeling to Support the Rouge River Restoration. Proceedings, National Conference on Retrofit opportunities for Water Resource Protection in

Urban Environments. 160-165p

LALOR, Melinda. 1994. An Assessment of Non-Stormwater Discharges to Storm Drainage Systems in Residential

and Commercial Land Use Areas. PhD Thesis Department of Civil and Environmental Engineering Vanderbilt University.

LÓPEZ Ramos, E., 1982,- Geología de México 3ª Edición, Tomo I, México, D.F.

MAIDMENT, D. Handbook of Hydrology, McGraw-Hill. 1993.

MALAYSIAN GOVERNMENT DOCS. Stormwater Management Malaysian Perspective.

Manual de Ingeniería de Ríos (1993), Hidráulica de Canales Capítulo 5. Comisión Nacional del Agua.

Maryland Department Of The Environment. Maryland, Stormwater Model Management Ordinance, July 2000

NATIONAL WATER QUALITY MANAGEMENT STRATEGY, 1994. Guidelines for Urban Stormwater management

ARMCANZ y ANZECC.

New Hampshire Department of Environmental Services, Water Services. Managing Stormwater as a