



“Aplicación del Programa HELP para la Simulación del Diseño del Relleno Sanitario del Inga Bajo, y su Homologación de funcionamiento en el Distrito Metropolitano de Quito.”

Por:

Ana María Noguera Ojeda



Qué es el Programa HELP

HELP (Evaluación Hidrológica para la Ejecución de Rellenos) es un modelo hidrológico para ejecutar el análisis del balance de agua en rellenos, sistemas de cobertura y facilidades para la disposición de residuos sólidos. El programa HELP fue desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, siendo una herramienta para evaluar y comparar rápidamente la ejecución y alternativas para diseño de rellenos.



OBJETIVOS

a).- Generales.

- Verificar si el programa de computación HELP puede ser aplicado para la simulación del relleno sanitario del Inga Bajo de la ciudad de Quito.



b).- Especificos.

- Estudiar el programa HELP y aplicarlo a las condiciones del Inga Bajo.
- Proveer una guía al usuario para el uso del Programa HELP.
- Simular el diseño actual y propuesto del relleno Sanitario de Quito ubicado en el Inga Bajo
- Evaluar y comparar el diseño actual con el diseño propuesto.
- Determinar si la selección del terreno es adecuada para su ejecución ya que es una de las etapas más importantes que preceden a la elaboración del proyecto.



Simulación



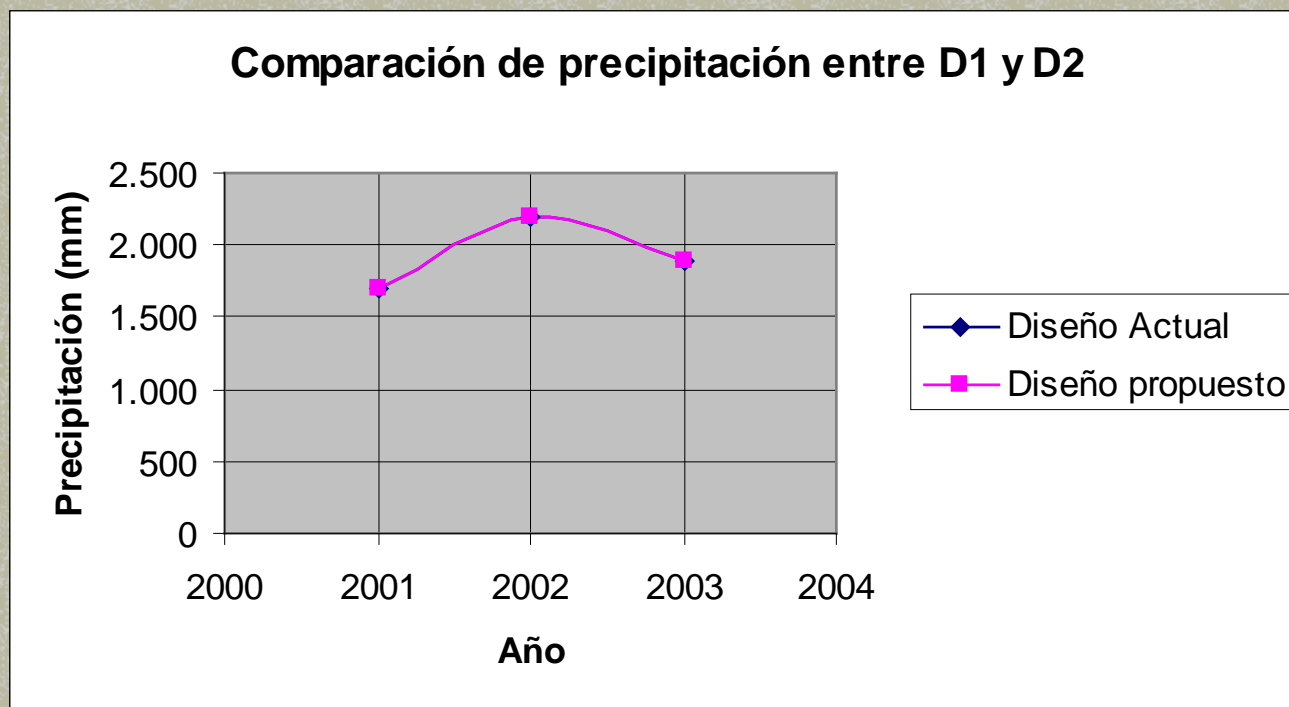
Verificación del programa de computación HELP para ser aplicado en la simulación del relleno del Inga Bajo.

- **Los datos de lixiviados reales generados en el Relleno del Inga Bajo son los siguientes:
En promedio de 1,2 a 1,7 l / seg.**
- **El resultado de lixiviado generado por el programa HELP en base al relleno sanitario del Inga Bajo es el siguiente siguiente:
1,74 l /seg.**



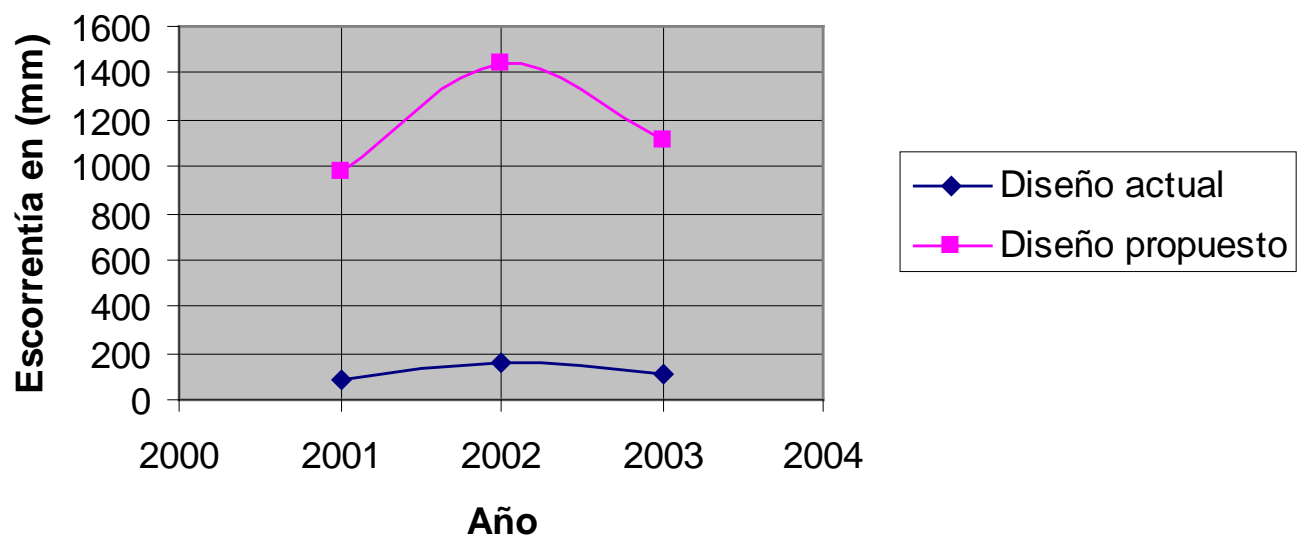
Resultados

Comparación entre el Diseño actual (D1) y el Diseño propuesto(D2)



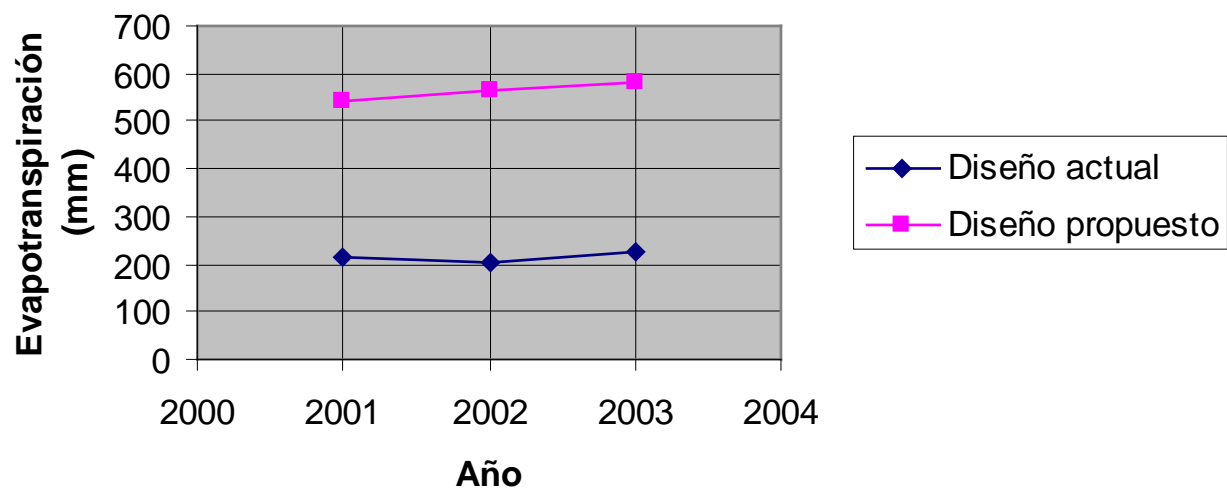


Comparación de Escorrentía entre D1 y D2



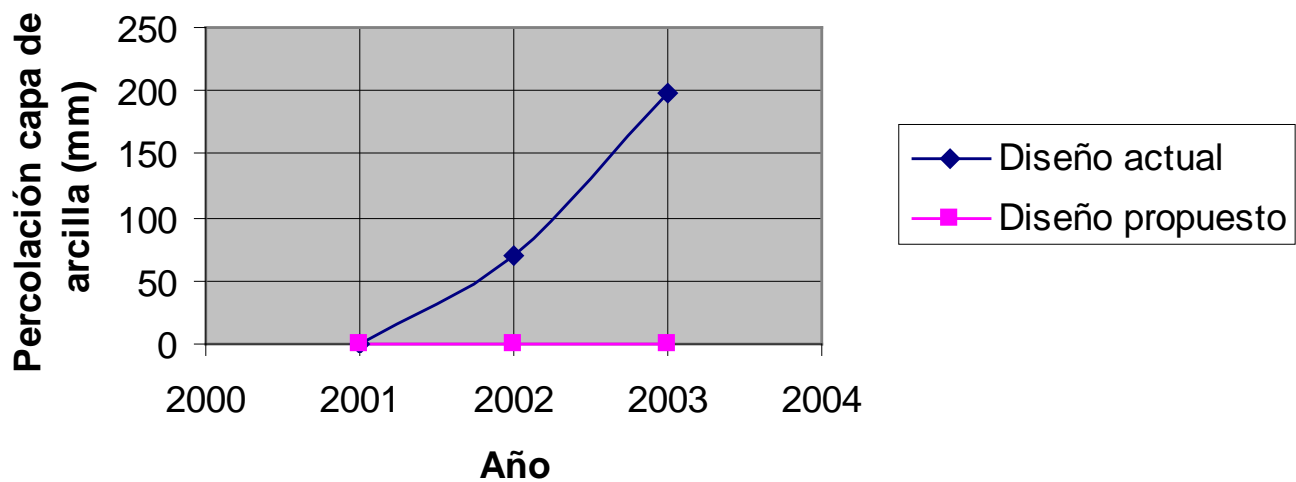


Comparación de Evapotranspiración entre D1 y D2



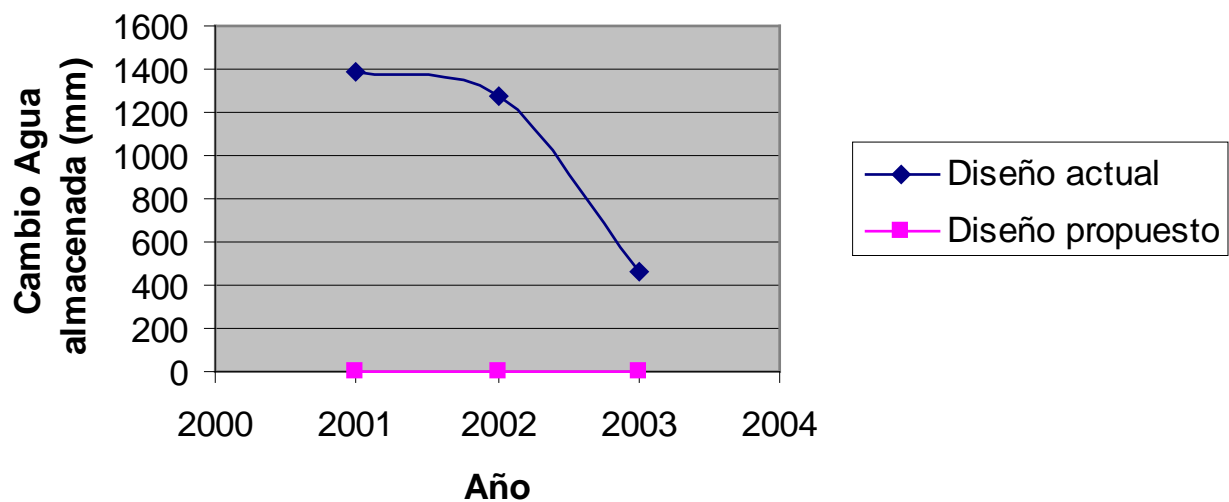


Comparación de percolación a través de la capa de arcilla entre D1 y D2





Comparación del cambio en el agua almacenada entre D1 y D2





Conclusiones

Conclusiones generales sobre el programa HELP

- Se verificó que el Programa de computación HELP si puede ser aplicado para la simulación de diseño del relleno sanitario del Inga Bajo ya que dentro del programa existe la opción crear / editar en la cuál el usuario ingresa una serie de datos manualmente de las condiciones climáticas y edáficas que existe en la zona del Relleno sanitario de la ciudad de Quito.



- Los resultados que nos proporciona el programa son estimaciones del balance hídrico que se da en el relleno, las mismas que se compararon con los valores reales generados en el relleno del Inga Bajo, dándonos valores muy aproximados.
- El programa puede usarse en casi todo tipo de computadores ya que los requerimientos del Hardware y del Software son mínimos. Este factor es muy importante ya que el usuario no se ve en la tarea de buscar computadores más sofisticados.



Conclusiones sobre el diseño actual y el diseño propuesto para el Relleno Sanitario Inga Bajo

- El Relleno Sanitario del Inga Bajo tiene sus pro y sus contra en cuanto al emplazamiento del relleno en este sitio.

Entre sus pro tenemos: la pendiente del lugar es la adecuada (5%), el nivel freático se encuentra bajo los 50 metros.

En cuanto a los contra tenemos: la textura del suelo no es la adecuada por ser muy permeable (limo arenoso).



- El costo que obtenemos del diseño propuesto es menor que en el diseño actual dado que en este diseño la generación de lixiviados es mínima, por lo tanto evitamos el costo del tratamiento de los lixiviados. En cuanto al beneficio es mayor en el diseño propuesto ya que evitamos la contaminación de agua y suelo.



Recomendaciones

Recomendaciones generales sobre el programa HELP.

- Es indispensable el estudio del manual de usuario HELP para el uso correcto del programa, así como para obtener resultados confiables. Esto nos proporciona seguridad a la hora de usar el programa, nos evita cometer errores y mal interpretaciones.
- Dentro de las opciones para ingresar datos de clima se recomienda la opción Crear / Editar, ya que las otras opciones sirven para simular rellenos sanitarios de Estados Unidos y Canadá.



- Dentro de la opción (datos de diseño y suelo), se recomienda el uso de textura de suelo predefinido, el mismo que se encuentra en el Anexo 2. Debido a que nos proporciona directamente los valores de porosidad, capacidad de campo, punto de marchitez y conductividad hidráulica saturada.
- Se recomienda también los valores predefinidos que existen para la profundidad de la zona de evaporación basada en la textura del suelo y el Índice de área máxima de hoja (LAI) basada en la posición de cubierta vegetal.



Recomendaciones sobre diseños de rellenos sanitarios.

- Se recomienda la impermeabilización en la parte superior del relleno usada en el diseño propuesto ya que nos reduce los costos del tratamientos de lixiviados, debido que las aguas lluvias no se ven contaminadas al atravesar las diferentes capas de basura.
- Es muy adecuado el uso de geotextiles sobre la geomembrana para evitar cortaduras de la misma ya que tiene un efecto antipunzonante, con lo cual evitamos que los lixiviados se filtren y contaminen las aguas y suelos subterráneos.