

**DIAGNÓSTICO DE LA SALINIDAD DE LOS SUELOS
CULTIVADOS EN LAS PRINCIPALES ÁREAS BAJO
RIEGO EN EL ECUADOR**

SANDRA PAULINA BARRIGA CURILLO

**TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

QUITO

2003

VII. RESUMEN

Con el auspicio del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y la colaboración de la Dirección Nacional de Recursos Naturales y Ordenamiento Territorial (DINAREN), se llevó a cabo una investigación, para diagnosticar el nivel y la naturaleza de la salinidad de los suelos cultivados en las principales áreas bajo riego del país, tales como: Valle del Río Portoviejo, Península de Santa Elena, Zonas con influencia del agua del Golfo de Guayaquil, y las zonas de baja pluviosidad de las provincias de El Oro, Imbabura, Cotopaxi, Azuay y Loja. Para el efecto, se recavó la información concerniente a los análisis de salinidad de suelos y aguas, realizados en los dos últimos años en los laboratorios NEMALAB y del Departamento Nacional de Manejo de Suelos y Aguas del INIAP. Estos resultados corresponden a las principales áreas de riego del país y proporcionaron una referencia, sobre los sitios que presentan problemas de salinidad. En cada una de estas zonas se realizó un muestreo dirigido, con la finalidad de caracterizar la naturaleza de la salinidad. Para determinar el lugar del muestreo se contó con el criterio de Técnicos con experiencia, que trabajan en esos sectores. En cada punto se tomó muestras de suelo a cuatro profundidades: 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 cm. y una muestra del agua que se emplea para regar. El sitio de muestreo fue georeferenciado, para utilizar dicha información en la elaboración de los mapas de salinidad de cada sector. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Departamento Nacional de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Pichilingue del INIAP. Se determinó en suelos y aguas: pH, CE, K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , CO_3^- , CO_3H^- , SO_4^- , Cloruros⁻. En el agua se determinó dureza y total de sólidos en solución. Se calculó el RAS y PSI. Mediante regresiones múltiples se determinó la naturaleza de la salinidad en cada sector de muestreo. Con los resultados obtenidos se pudo concluir que existe un total desconocimiento de la problemática de salinidad en el país. En la costa, de 412 muestras pertenecientes a explotaciones de las provincias de Manabí, Guayas y El Oro, el 34.2 por ciento presentaron problemas de salinización. Para la sierra, de 1,434 muestras pertenecientes a explotaciones de las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Azuay y Loja, se cuantificó salinización en el 36.5 por ciento. Los productores se encuentran desorientados, y con serios problemas en sus cultivos. No se toman precauciones al usar aguas duras, no aptas para la agricultura. En ninguna de las zonas se brinda

importancia al establecimiento de sistemas de drenaje, lo cual agrava los procesos de salinización. La naturaleza de la salinidad en los suelos es muy variable, lo cual indica un origen diferente, que en gran parte de los casos está relacionado con la génesis del suelo y se ve acrecentado por el mal manejo del agua y los cultivos. En la generalidad de los casos no contemplan programas para controlar la salinidad o evitar que se desarrolle. Así, en Manabí se debe a cloruros de Ca, Mg y Na. Mientras que, en La península de Santa Elena y El Oro a Bicarbonatos, sulfatos y cloruros de K, Ca, Mg y Na. Para las áreas salinas formadas por el uso del agua que tienen la influencia del golfo de Guayaquil, es debida a la salinidad de esa agua. Allí se encontraron todas las especies de sales como carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros de los cationes, K, Ca, Mg y Na. En la Sierra el origen de las sales en la mayoría de los casos se puede atribuir a la naturaleza del suelo. En Imbabura se debe a carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos de K, Ca, Mg y Na. Mientras que, en Loja a sales de Na y K. En otros lugares, como en Cotopaxi y Azuay hay una mayor intervención antrópica que estaría contribuyendo a su acumulación. En general, las aguas de riego en la Sierra son de mejor calidad que las de la Costa. También, se pudo establecer la alta susceptibilidad del plátano y del cacao a la salinidad del suelo. Bajo una misma condición de salinidad el plátano mostró ser más susceptible al exceso de sales que el banano. En la costa se observó la presencia de las siguientes plantas halófitas: *Petatera (Typha latifolia)*, *Cebolleta de pantano (Scirpus totora)* *Arrocillo (Leptochloa filiformis)* y *Sosa*. En tanto que, en la Sierra las plantas halófitas que se encontraron fueron: *Petatera (Typha latifolia)*, *Cebolleta de pantano (Scirpus totora)* y *Salinera (Cynodon plectostachyus)*. Lo cual constituye un buen parámetro práctico de diagnóstico en la identificación de las áreas salinas. Se logró diseñar siete mapas de salinidad a la escala de 1: 250000 de las provincias de Manabí, Guayas, El Oro, Imbabura, Latacunga, Tungurahua, Azuay y Loja. En base a la información generada en los mapas de salinidad se encontró que en las provincias de la Costa estudiadas el 8.6 % de su espacio territorial, que llega a las 337613 has tienen problemas de salinidad. Esta quedó calificada así: Ligera 175107 Media 59247 Alta 72806 y Muy alta 30453 ha, respectivamente. De igual manera para la Sierra se encontró que solo el 1.5 % del espacio territorial muestran problemas de salinidad. Lo cual representa 16916 ha, repartidas de la siguiente manera: Ligera 1804 Media 3400 Alta 9947 y Muy alta 1765 hectáreas.

SUMMARY

With the auspice of the Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) and the collaboration of the Dirección Nacional de Recursos Naturales y Ordenamiento Territorial (DINAREN), it carried out an investigation to diagnose the nature and level of the cultivation salinity soils in the principal areas under irrigation in the Country as: Valle del Río Portoviejo, Península de Santa Elena, regions with water from the Guayaquil Golf influence, and the low rainfall regions of the provinces of El Oro, Imbabura, Cotopáxi, Azuay and Loja. In order to recollect the concerning information about soil and water salinity that took place the last two years at the NEMALAB and the Departamento Nacional de Manejo de Suelos y Aguas del INIAP laboratories. These results belong to the principal irrigation areas of the Country and give a reference about the places that presents salinity problems. In each one of the regions it put into effect a collection of samples, with the purpose and characterize of the salinity nature. To determinate the sample place it was taking account the experience and criterions of technical that work in this places. In each place it took soil samples at four deeps: 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 cm, and one irrigation water sample. The sampling place was determine with a Global Positioning System (GPS), in order to use that information in the preparation of salinity maps of each region. The samples were analyzed at the Estación Experimental Pichilingue del INIAP Laboratory. It determine in soil and water pH, CE, K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , CO_3^- , CO_3H^- , SO_4^- , Chlorides. In the water it was determine hardness and total solids in solutions, it was calculated the RAS and PSI, with the multiple regressions it was determine the salinity nature in each region according with the results it was concluded that there is an acknowledge of the salinity problematic of the Country. In the Coast of 412 samples belongings to producers in the Provinces of: Manabí, El Oro and Guayas the 34.2 per cent presented salinity problems. For the High Lands of 1434 samples of the Provinces of: Imbabura, Cotopáxi, Tungurahua, Azuay y Loja, it quantified salinity in 36.5 per cent. The producers are disoriented and with serious problems in their crops. They do not take careful in the use of hard water, which are not useful for the agricultural. In anyone of the zones it takes account the importance of establishes drainage system, which increases the solicitations process. The nature of the soils salinity is variable, which indicates a different origin, that in most of the cases is related to the soil genesis and increases with poor water and crops managements. In most of the cases they don't have programs to control the

salinity or avoid their develop, in Manabí it was due to chlorides Ca, Mg, and Na. Meanwhile in La Península de Santa Elena and El Oro to bicarbonates, sulfates and chlorides of K, Ca, Mg, y Na. For the salinity areas formed by the use of water that have influence of the Guayaquil Golf, is due to the salinity of that water. There it found all the species of salts like: carbonates, sulfates, Chlorides of the K, Ca, Mg, and Na. In the High Lands the origin of the salts in most cases it can be attributing to the soil nature. In Imbabura is due to carbonates, bicarbonates, chlorides and sulfates of K, Ca, Mg and Na. Meanwhile, in Loja to salts and Na and K. In other places as in Cotopaxi and Azuay there is a higher anthropic intervention which could be contributing to their accumulation. In general the irrigation waters of the High Lands are of better quality than Coast ones. Also it could establish a high susceptibility of plantain and cacao in the soil salinity. Under the same condition the plantain shows to be more susceptible to the salt excess than the banana. In the Coast it was observed the presence of the following halophyte plants: Petatera (*Typha latifolia*), Cebolleta de pantano (*Scirpus totora*) Arrocillo (*Leptochloa filiformis*) and Sosa. Therefore, in the High Lands halophyte plants that it finds were: Petatera (*Typha latifolia*), Cebolleta de pantano (*Scirpus totora*) and Salinera (*Cynodon plectostachyus*). Which constitute a good practical parameter of diagnostic in the identification of the salinity areas. It was designed seven salinity maps to the scale of 1:250000 of the provinces of Manabí, Guayas, El Oro, Imbabura, Latacunga, Tungurahua, Azuay y Loja. In base of that information it was found in the Coast provinces that the 8.6 % of their territorial space which is 337613 ha has salinity problems this one was qualified like this: Low 175107 Medium 59247, High 72806 and Very High 30453 ha, respectively. The same manner, for the high Lands were it finds only the 1.5 % of the territorial space shows salinity problems. Which represents 16916 ha, distributed of the following manner: Low 1804, Medium 3400, High 9947 and Very High 1765 hectares.