REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYACIUE.

THE PARTY OF THE OWNER OF THE domin an assaid tena de las civiliob ashallovmenh shire annos and the section of the section PRESAS DEL ECUADOR hisenfronts configuration is vain-"INTRODUCCION AL ESTUDIO DE SU PLANIFICACION Y COMPORTAMIENTO"

> os do las protes coultraides en ci personto-siglo-XX y tieno como objettives dentacar y sintensitzar has conditiones a fai que liença Por Ing. Luis Marin Nieto ante arite tam antiguo, y tam mersionthe model the could be and the second of the

dicience flatons dende za mientus. esto en la tepoqualia, la geología, clines, staroira, and arong classificarine en función de su tipo, alturn, firsticht o identificati one proiscipales problemas que en estos 50 mine as has presented y que ind doe fundament limento ou au di--chomporta-

sinnante for binimos Statism, Este

GUAYAQUIL, 27 DE OCTU-BRE DE 1986 monormotini ni mansi se souses solicional particularmonte de algunde object constraider an alle SINOPSIS onibartatel si

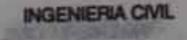
Edebbadiwo so hate tel notali

síntesis de un libro que está pre-parando el autor denominado PRESAS DE ECUADOR en proceso de elaboración. manda y to que es més grave nun. por su dependencia cu la terrao legis importada en términos de ANTECEDENTES

En este trabajo se presentan la información preliminar sobre los problemas de la planificación, diseño, construcción y comportamiento de las presas construídas en el Ecuador durante el presente siglo. Este trabajo corresponde a algunos capítulos, a manera de

La técnica de construcción de presas en el Ecuador de actierdo a las investigaciones arqueológicas (Olaf Holm) datan del siglo XX A.C. es decir, desde hace unos 2.800 años, particularmente

* Profesor de Mecánica de Suelos, Universidad de Guayaquil que lucron construïdos por la anugua Caja Macional de Ricgo en





TERMINE LA LINIUS ROUMAN NET MILLION

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYACILIL

en la península de Santa Elena donde se asentó una de las civilizaciones más desarrolladas de América. Se tiene valiosa información respecto a la construcción de sistemas hidráulicos para riego en otras partes del Ecuador, en el Valle Interandino y otras estribaciones de Los Andes.

Sin embargo este trabajo se ocupa de las presas construídas en el presente siglo XX y tiene como objetivo destacar y sistematizar las condiciones a las que tienen que enfrentarse el ingeniero en este arte tan antiguo y tan moderno como es la construcción de presas.

Este objetivo se hace más necesario en cuanto que el Ecuador tiene un atraso respecto a países de igual desarrollo, en cuanto al aprovechamiento de sus recursos hidráulicos como déficit de la demanda, y lo que es más grave aún, por su dependencia en la tecnología importada en términos de consultoría, investigación y dirección de obra.

INTRODUCCION

El estudio de la planificación, diseño, construcción y comportamiento de presas en el Ecuador se lo enfrenta analizando la veintena de presas y series de ellas construídas y en funcionamiento durante los últimos 50 años. Este estudio intenta zonificar las condiciones físicas donde se asientan. esto es la topografía, la geología, clima, sísmica, así como clasificarlas en función de su tipo, altura, finalidad e identificar los principales problemas que en estos 50 años se han presentado y que inciden fundamentalmente en su diseño, construcción y comportamiento.

A la fecha de este trabajo más del 50% de la información se dispone esperándose que en los próximos meses se tenga la información adicional, particularmente de algunas obras construídas en el Valle Interandino.

CLASIFICACION DE PRESAS

En este trabajo, el cual no puede completarse sin la ayuda de otros profesionales que disponen de valiosa información, se pretende en todo caso sentar las bases de una verdadera escuela ecuatoriana para la planificación, diseño y construcción de presas de acuerdo a su desarrollo y a su realidad física.

118

A efectos de simplificar la exposición del tema, las presas se han clasificado en series e individualmente, así hablamos de la serie CNR El Oro que significa las pequeñas presas de un mismo tipo que fueron construídas por la antigua Caja Nacional de Riego en

INGENIERIA CIVIL

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

la Provincia de El Oro. Por su importancia también se las ha clasificado individualmente, es decir por la información valiosa de que se dispone así como por su comportamiento. También se incluyen algunas presas que están en proceso de construcción. En consecuencia en la siguiente lista se pretende incluir cronológicamente todas las presas del Ecuador construídas en el presente si-

glo.

OTRAS CONSIDERACIONES

Otros aspectos muy importantes para la clasificación de los tipos de presas y los hábitos de diseño también se intentará realizar tales como el tipo de vertedor, trata-

and the second s			
NOMBRE	PROVINCIA	NOMBRE	PROVINCIA
1. Serie Albarradas (T)	Gyas-Manabí	12. Poza Honda (T)	Manabí
2 El Junco (G)	Galápagos	13. San Vicente (T)	Guayas
3. Punta Carnero (T)	Guayas	14. Series CEDEGE (G	Guayas
4. CNR El Oro (G)	El Oro	15. Labrador (G)	Azuay
5. Serie CNR (G)	Manabí	16. Pisayambo (T)	Tungurahua
6. Serie CNR (G)	Guayas	17. Paute (K)	Azuay
7. Serie CNR (G)	Pichincha	18. TAHUIN (T)	El Oro
8. Serie CNR (G)	Chimborazo	19. Agoyan (G)	2.010

 9. Serie Derivadoras (G)
 Sierra
 20. Daule Peripa (T)
 Guayas

 10. Tembladeras (T)
 El Oro
 21. Paján (T)
 Manabí

 11. Azúcar (T)
 Guayas.

 T = Presa de Tierra;
 G = Presa de Gravedad o Mampostería

 K = Presa de Arco
 Manabí

INGENIERIA CIVIL

EVILITA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYACUIL

miento de la cimentación, tipos y problemas en la derivación durante la construcción, etc.

AND AND AND DECOMPLETED AND

CARACTERISTICAS FISICAS **DE LOS SITIOS DE PRESA**

Con el mismo afán de sistematizar el estudio de las obras construídas se ha realizado una primera clasificación de los stios en función de la precipitación media anual, de las características mecánicas de la cimentación y de la pendiente longitudinal de los ríos. Así por ejemplo en lo que respecta a la precipitación se han establecido tres regiones que son:

0-1.500 mm

1.500 - 3.000 mm

mayor de 3.000 mm

De acuerdo a las características de la cimentación se la ha clasificado de la siguiente forma:

19. Surger (G). Suelo

Finalmente por el servicio para la que ha sido construída se las ha clasificado en Presas para:

THE ROOM OF THE PARTY OF Agua Potable Riego Energía MATERIALES

De acuerdo con la información preliminar se establece que una de las principales dificultades por la que atravesó en este período de construcción de presas fue la dificultad de disponer en la vecindad de las obras de adecuados materiales para la construcción de las presas y zonas anexas tales como Vertedores, Obras de Toma, etc. Este es quizás uno de los problemas más dramáticos a los que se debe enfrentar la construcción de presas en el Ecuador.

Sobre este aspecto es importante destacar la poca disponibilidad de materiales arcillosos, agregados para concretos y enrocados trabajables y de buena calidad, tal como lo establecen las especificaciones internacionales. En relación a esto y en base a una mayor información será importante zonificar al país respecto a la calidad de esos materiales y además llevar a cabo investigaciones que permitan la utilización confiable de materiales no tradicionales existentes en el país y de buena trabajabilidad.

Rocas blandas y/o fracturadas Rocas duras y competentes

En cuanto a la pendiente del río se ha establecido lo siguiente:

Plano Medio Montaña

INGENIEFIA CIVIL

Es corriente en la mayoría de las obras donde ha habido un plausible control de calidad, la utilización de materiales de lugares muy distantes de los sitios de las obras, o diseños aparentemente sofisticados para resolver la falta de materiales calificados en la vecindad de la obra.

AZOLVAMIENTO E IMPACTO AMBIENTAL

En dos importantes obras se han registrado graves problemas de azolvamiento, como el ocasionado por el Fenómeno del Niño presentado en 1982-1983 en la Presa San Vicente en construcción, donde el azolve producido en 10 meses fue del orden de 3 x 106m3 y en la del Paute, donde se han planificado costosas protecciones de la cuenca para reducir la alta sedimentación en la presa Amaluza. Similares consecuencias en cuanto a la calidad de agua se presentaron en el embalse de Poza Honda.

Sobre estos aspectos de sedimen-

Indudablemente el Fenómeno del Niño cuya gravedad se hizo presente en el período 1982-1983, deberá ser tomado en consideración en la planificación de las futuras presas del Ecuador, ya que si bien es cierto que la velocidad de los vientos es relativamente baja en el país y no sufrimos el fenómeno de los ciclones como en la Cuenca del Caribe, las anomalías debidas al Fenómeno del Niño se ha probado que ocasionan condiciones muy severas para la evaluación de las avenidas de diseño así como por los daños al entorno de las obras.

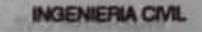
SISMICIDAD

Si bien es cierto que en estas últimas décadas las pocas obras construídas no han sufrido daños por efecto de los sismos, no se tiene a la fecha una adecuada sistematización en el estudio del riesgo sísmico que permitan el análisis de las obras bajo estos probables fenómenos bajo tiempos de retorno que involucren el período de vida de la presa, y potencial de daños, etc., como para asegurar que el camino que estamos recorriendo está totalmente libre de sorpresas. Hasta tanto en el diseño se deberán introducir determinados elementos probados en otros países que permitan cubrir riesgos no previstos por causas sísmicas, al igual que adecuadas investigaciones geológicas.

DAGON AT THE PART OF THE PODED

tación y aquellos que afectan al ambiente deberán ser considerados con mucha seriedad en las futuras investigaciones que se realicen.

EFECTOS CLIMATICOS



COMPORTAMIENTO

Prácticamente todas las presas pequeñas que han fallado en el país o que han sufrido daños, corresponden al fenómeno de tubificación. Tal es el caso de la presa Jama en el río del mismo nombre, Estancilla sobre el río Carrizal y Olimpo en Manabí, así como Arenillas y Santa Rosa en la Provincia de El Oro, todas de la serie CNR. Daños en las series de Presas pequeñas de CEDEGE en Babahoyo se ocasionaron también por tubificación.

Se ha registrado pequeñas filtraciones posteriormente tratadas como en el Azúcar, Poza Honda, daños en la pantalla asfáltica de Poza Honda, asentamientos bruscos debido a suelos colapsivos en la Presa del Azúcar deslizamientos de taludes en el embalse en la presa Amaluza.

Mucho de lo escueto de la información disponible se debe a la falta de instrumentación de las obras, o abandono de ellos, escasa o ninguna supervisión durante su funcionamiento y una falta de coordinación por parte de las instituciones del Estado para la obtención y clasificación de la información.

122

CONCLUSIONES

La diversidad de las características físicas del Ecuador, de microclima hacen de la planificación de construcción de presas uno de los problemas más complejos de la ingeniería. Se puede decir que el 70% de las obras construídas en el país están asentadas en zonas secas, de baja precipitación, cimentadas en suelos débiles, rocas blandas o fracturadas, siendo la mayor parte de ellas destinadas al riego y agua potable y clasificadas como presas de tierra principalmente. Sin embargo las mayores inversiones de presas en el Ecuador se han destinado para obras Hidroeléctricas o uso múltiple como es el caso del Paute y Daule Peripa.

6

Los principales problemas que hasta la fecha se han experimentado en la construcción y durante el comportamiento de las presas en el Ecuador han sido la poca disponibilidad de materiales de buena calidad en la vecindad de las obras, la debilidad de la cimentación, alta sedimentación de los reservorios y sobre todo, escasa información sobre las prácticas del diseño, en particular debido a que muchas de las obras medianas y grandes han sido realizadas por consultoría extranjera, la que normalmente no deja la información en beneficio del país.

EPECTOS GUMATICOS

INGENIERIA CIVIL