



**PROYECTO ESPECIAL CHIRA PIURA
GERENCIA GENERAL
ING FREDDY APONTE GUERRERO**



- ▶ Se presentan las características del Sistema Hidráulico Chira Piura, su análisis de vulnerabilidad y la propuesta de medidas de mitigación de daños, a fin de evitar interrupciones prolongadas de agua por los fenómenos El Niño.
- ▶ Se elaboró una matriz de vulnerabilidad física y la propuesta de medidas de mitigación, comprobándose que los costos de mitigación de daños son menores a los costos de vulnerabilidad física.

DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS DEL SISTEMA CHIRA PIURA



DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS PRINCIPALES

1.0 Presa Poechos – Canal de Derivación

- A) **Presa Poechos** : Es la principal obra de regulación del Sistema Hidráulico Chira Piura. Ubicado en el cauce del río Chira entre las coordenadas 4.5° de LS y 80.5 de Long. Oeste. Fue construida entre 1972–1978 y entró en operación en 1978; sus características técnicas y estructuras principales son las siguientes:

1.0 VIDA UTIL	:50 AÑOS
2.0 ALTITUD	:108 m.s.n.m
3.0 TIPO	:PRESA DE TIERRA
4.0 LONG.DE LA CORONA	:11 Km.
5.0 ALTURA	:48 M
6.0 VOLUMEN DE DISEÑO	:1000 MMC
7.0 COTA MAX. DE OPERACIÓN	:103
8.0 VOL. OPER. EN LA COTA 103	:887 MMC
9.0 SUPERF. ESPEJO DE AGUA	:62 Km2
10.0 CAPAC. DE DESCARGA POR ALIVIADERO	:5.500 M3/SEG



INFRAESTRUCTURA OPERATIVA

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD
PRESAS	03 (1,000 MMC)
CANALES	179 Km
CAMINOS DE SERVICIO	179 Km
CENTRALES HIDROELECTRICAS	04 (38 MW)
DRENES	500 Km
DIQUES	130 Km
ESTACIONES HIDROMETEOROLOGICAS	15 operando

ANALISIS DE VULNERABILIDAD EN LAS ESTRUCTURAS

- ▶ Daños totales o parciales en la infraestructura mayor , puestos de mandos y otras edificaciones del sistema, tales como rotura de diques, daños al aliviadero, casetas, casas, por las inundaciones.
- ▶ Rotura de losas en canales principales de conducción, por asentamientos del terreno, debido a inundaciones.
- ▶ Roturas y daños en las estaciones hidrometeorológicas.
- ▶ Contaminación del agua en los canales y ríos.
- ▶ Daños en sistemas de medición, transmisión y distribución de energía eléctrica, ocasionando la interrupción en la operación de equipos, instrumentos y medios.
- ▶ Notable disminución de la capacidad de embalse o almacenamiento del Reservoirio Poechos, así como de su capacidad de laminación de avenidas por sedimentación.



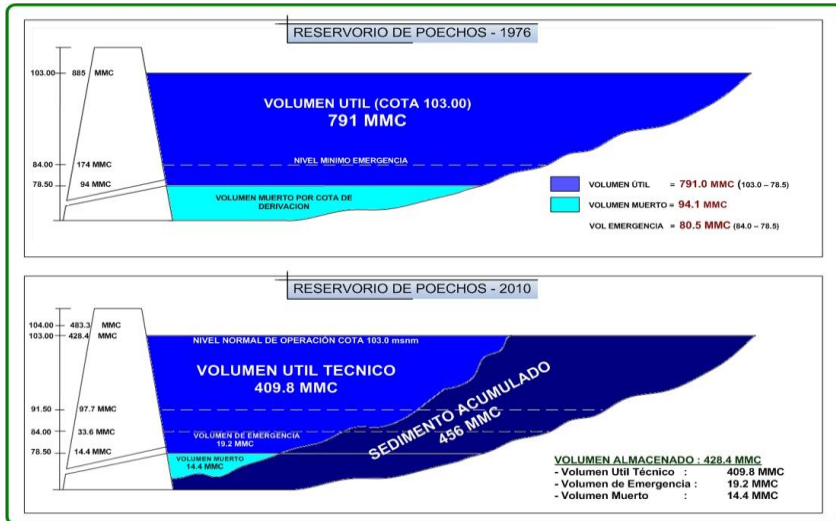
IDENTIFICACION DE AMENAZAS EN EL AMBITO DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR Y MENOR		PELIGROS O AMENAZAS																					
INFRAESTRUCTURA O COMPONENTE	LOCALIZACION	HIDRO - METEOROLOGICAS						GEOLOGICAS (SISMOS)				ANTROPICOS											
		Inundación	Erosión por quebrada	Erosión por río	Erosión por cárcava	Sedimentación	Deslizamiento de Suelo	Deslizamiento de roca	Huayco	Arenamiento	Rayos	Heladas	Secuías	Deslizamiento de suelo	Deslizamiento de roca	Desprendimiento de roca	Tsunami	Licuefacción de suelo	Activación de fallas	Sobrepastoreo	Tala indiscriminada	Uso inapropiado del suelo	Salinización
Reservorio Pochos	Vaso		X	X		X													X		X	X	
C. D. "Daniel Escobar"	Todo el Canal		X			X													X			X	
Canal Miguel Checa	Todo el Canal		X			X													X				
Defensas Río Chira	Ambas márgenes	X				X																	
Presa Ejidos	Presa		X	X		X													X				
C.P. "Biaggio Arbulú"	Todo el Canal		X			X													X				
Defensas Río Chira	Ambas márgenes	X				X																	
Drenaje Bajo Piura	Todo el Sistema	X			X	X																	
Presa Sullana	Presa		X	X		X													X				
Canal Norte	Todo el Canal		X			X																	
Canal Sur	Todo el Canal		X			X													X				
Drenaje Bajo Chira	Todo el Sistema	X		X	X																		



RESERVORIO DE POECHOS				
AMENAZA	COMPONENTE O ELEMENTOS EXPUESTOS	NIVEL DE VULNERABILIDAD	DAÑOS	RIESGO ACTUAL
- Erosión Cuenca	Reservorio Poechos	- Altamente vulnerable por la erosión hídrica de la parte baja e intermedia de la cuenca por precipitaciones extraordinarias entre 2,000 y 4,000 m.m. Durante el fenómeno. - Cuenca con proceso acelerado de desertificación.	- Colmatación aproximada al año 1983 de 76.00 MMC	- Colmatación del embalse.
- Sedimentación			- 76.0 MMC de volumen perdido equivalente para atender 5,800 há. de algodón. - Volumen perdido implica pérdidas de \$ 8700,000 en la agricultura.	- Pérdida acelerada de su volumen útil.
- Lluvias Intensas	A.- Dren N° 1	- Susceptible a deslizamiento de material .	- Controlado, posibles daños con acumulación de material (3,500 m3 grava)	- Estabilidad de las estructuras : Bocatoma C. Miguel Checa, Aliviadero Salida de Fondo.
	B.- Camino de Servicio	- Vulnerabilidad media por erosión.	- Formación de cangrejeras y extensas lagunas (depressiones) - Permitieron el acarreo de 500 m3 de material.	- Ninguno.
	C.- Aliviadero de Emergencia	- Susceptible de rotura de por exceso de capacidad de embalse	- Inundación de Caseríos aledaños. - Rotura del Canal de Derivación - Pérdida de Campaña Agrícola - Rotura de Diques de protección en el bajo Chira.	- Ante la recurrencia de los fenómenos extraordinarios y la pérdida de capacidad del embalse el riesgo es inminente
	D.- Cuenca Amortiguador	- Muy alta, limita la operación de descarga	- Erosión del pie de Talud de la Presa Principal	Limita las descargas mayores a 2,000 m3/s por la erosión que ocasionaría en el pie de talud

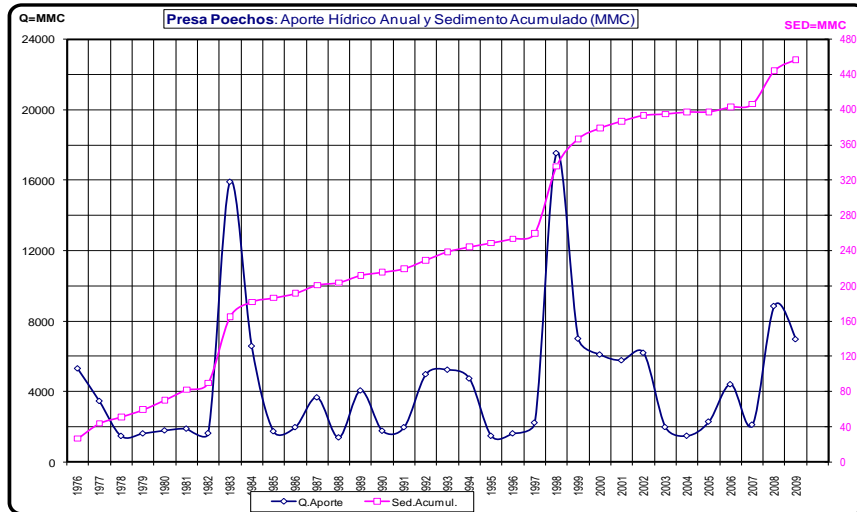
ANALISIS DE VULNERABILIDAD EN LAS ESTRUCTURAS

- ▶ Batimetría Anual para determinación de la sedimentación real del Reservorio.



Que hace el PECHP para mitigar los impactos ante un posible Fenómeno del Niño

- ▶ Batimetría Anual para determinación de la sedimentación real del Reservorio.



FENOMENO DEL NIÑO

Es el fenómeno meteorológico que más ha afectado a la región en los últimos 100 años. Ha generado pérdidas de más de mil millones de dólares sólo en la región Piura. Se caracteriza por:

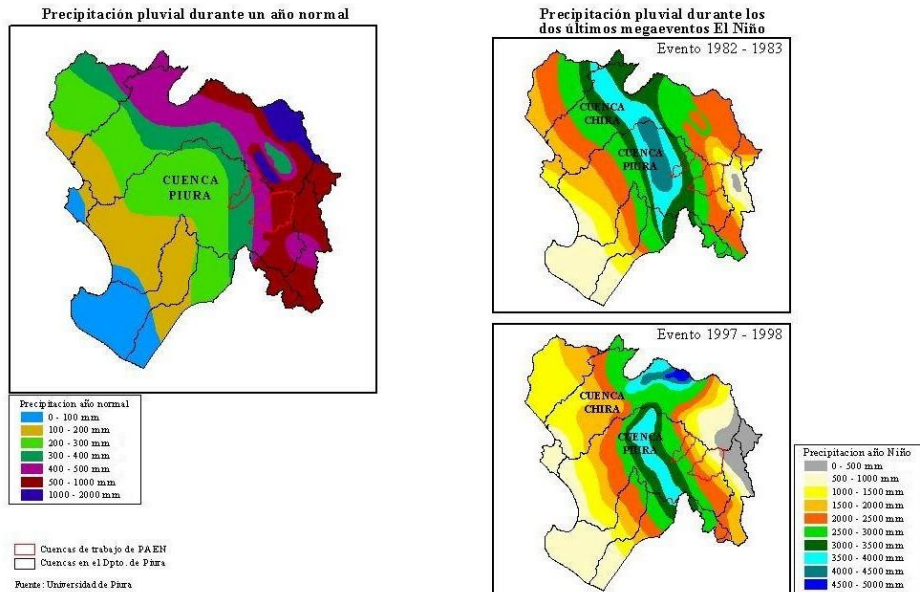
- Intensa formación de nubes generadas en la Zona de convergencia intertropical.
- Periodos muy húmedos.
- Disminución de la intensidad de la Corriente de Humboldt.
- Baja presión atmosférica.
- Generación de huaicos
- Pérdidas pesqueras en ciertas especies e incremento en otras.
- Pérdidas agrícolas.



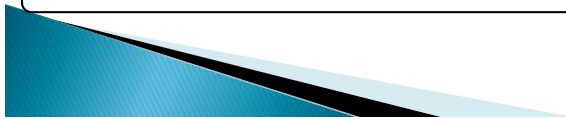
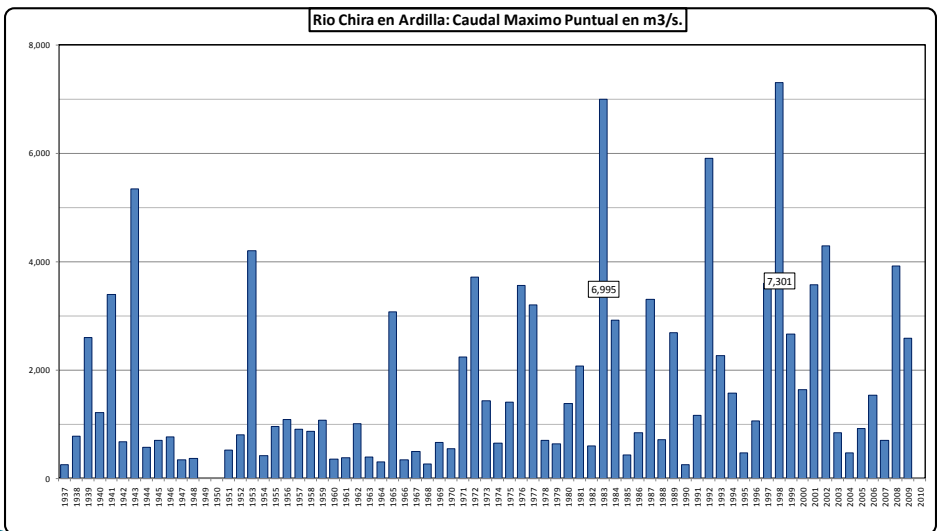
La Cuenca, El Niño y los Desastres

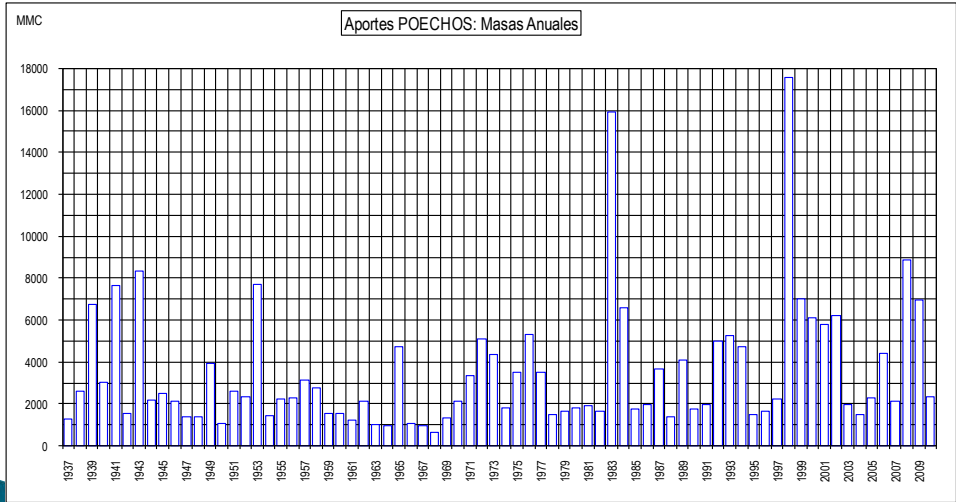
- Región Piura: 35,690 Km²
- Cuenca Chira: 13,582 Km²
- Río Chira: 430 Km
- Precipitación: Max FEN 2,400mm
Normal: zona baja 70 mm, zona alta 900 mm.
- Intensidad: Max FEN: 96 mm/h,
Normal: 7- 10 mm/h
- Caudal Max FEN: 4,420 m³/s
Medio anual: 36 m³/s
Medio época de lluvias: 80 m³/s.

COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACION PLUVIAL



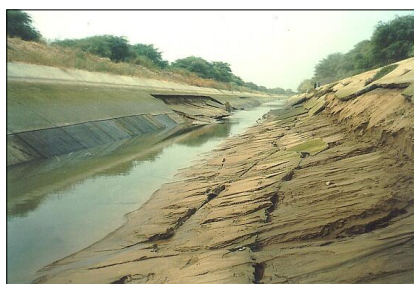
GOBIERNO REGIONAL DE PIURA							
PROYECTO ESPECIAL CHIRA PIURA							
PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS CUENCAS CHIRA Y PIURA							
UNIDAD : MILIMETROS DE LLUVIA (m.m)							
ESTACION	CUENCA	ALTITUD	NORMAL	1983		1998	
	RIO	m.s.n.m	ANUAL m.m.	MAX. 24 HORAS	TOTAL ANUAL	MAX. 24 HORAS	TOTAL ANUAL
MALLARES	CHIRA	45.0	83.0	148.1	2,373.0	201.2	1,927.9
CHILACO	CHIRA	90.0	173.2	122.9	3,426.0	120.1	2,566.2
AYABACA	CHIRA	2,700.0	1,207.1	78.1	2,393.0	65.8	1,702.0
PIURA	PIURA	30.0	73.5	151.4	2,283.0	173.2	2,012.5
TAMBOGRANDE	PIURA	66.0				152.4	4,378.6
HUARMACA	PIURA	2,180.0	935.0	111.1	351.0	91.3	402.9
FUENTE : CHIRA - PIURA							





GOBIERNO REGIONAL DE PIURA							
PROYECTO ESPECIAL CHIRA PIURA							
VALORES CARACTERISTICOS DE DESCARGAS RIOS CHIRA Y PIURA							
UNIDAD : METROS CUBICOS POR SEGUNDO (M3/S)							
ESTACION	CUENCA	ALTITUD	NORMAL	1983		1998	
	RIO	m.s.n.m	MMC	MAX. INST. (M3/S)	ANUAL (MMC)	MAX. INST. (M3/S)	ANUAL (MMC)
ARDILLA	CHIRA	106.0	3,106.3	6,940.0	15,932.4	7,261.0	17,556.0
CIRUELO	CHIRA	202.0	3,339.3	6,300.0	7,058.0	2,743.0	7,123.4
PUENTE INTERNACIONAL	MACARA	408.0	1,224.2	870.0	3,358.2	833.0	2,113.5
PARAJE GRANDE	QUIROZ	555.0	424.0	850.0	1,751.2	398.0	1,326.6
ÑACARA	PIURA	119.0	984.9	1,420.0	4,904.4	2,831.1	5,508.7
SANCHEZ CERRO	PIURA	23.0	1,154.4	3,200.0	11,418.6	4,424.0	13,777.8
FUENTE : CHIRA - PIURA							

Desastres por Inundaciones



Impactos del Fenómeno El Niño 97/98

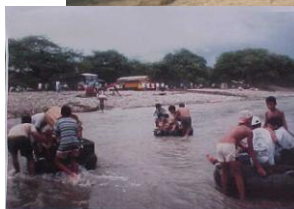
Llovió 30 veces más que en un año normal (100 mm/año en zona baja)



Pasó 11 veces más volumen de agua del río Chira que en un año promedio (1500 m³/seg)



Se presentaron 40 veces más casos de malaria que en un año promedio (700 casos/año)





INVERSION POR RECONSTRUCCION Y REHABILITACION DEL FENONMENO NIÑO 1998	
COMPONENTE	MONTO EN S/.
REHABILITACION Y RECONSTRUCCION	116,149,872.70
R.R.ESTUDIOS OBRAS III ETAPA	1,113,414.00
R.R. PRESA DERIVADORA SULLANA	51,263,468.00
R.R. CANAL DE DERIVACIÓN D. ESCOBAR	3,087,213.00
R.R. CANAL PRINCIPAL BIAGGIO ARBULU	1,957,540.00
R.R. CANAL MIGUEL CHECA	8,234,133.00
R.R. PRESA LOS EJIDOS	2,825,712.00
R.R. DIQUES RIO PIURA	27,161,545.00
R.R. OBRAS III ETAPA	17,830,436.70
R.R. PRESA POECHOS	277,650.00
R.R. CANAL YUSCAY	226,727.00
R.R. ESTUDIOS / EXPEDIENTE	710,243.00
R.R. DRENAJE PLUVIAL	1,461,791.00
Costo estimado en Dólares	34,018,393.99

VALOR DE REPOSICIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO ESPECIAL CHIRA PIURA

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR DECLARADO CON IGV EN US\$	VALOR DECLARADO SIN IGV EN US\$
Obras de la I Etapa			
1	Presa Poechos	275,664,000	231,650,420
2	Canal de Derivación Chira Piura (Km. 0+000 al Km. 53+000)	110,282,000	92,673,950
Obras de la II Etapa			
3	Presa Los Ejidos	27,958,000	23,494,118
4	Canal Principal Bajo Piura (Km. 0+000 al Km. 56+780)	86,574,000	72,751,261
5	Diques de Defensa Valle Bajo Piura	75,481,000	63,429,412
Obras de la III Etapa			
6	Presa Derivadora Sullana	25,245,000	21,214,286
7	Canal Norte (Km. 0+00 al Km. 39+200) incluido el sifon Chira	53,312,507	44,800,426
8	Canal Sur (Km. 0+000 al Km. 25+800) incluido el sifon Sojo	24,949,000	20,965,546
9	Diques de Defensa Valle Del Chira	22,564,000	18,961,345
TOTAL en US\$		702,029,507	589,940,762

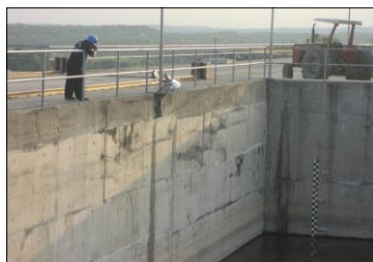
LA OPERACIÓN DEL SISTEMA CHIRA - PIURA FRENTE A EVENTOS EXTRAORDINARIOS

La operación del Sistema Chira Piura, gira en torno al manejo del embalse de la Presa Poechos, no sólo porque esta es la obra principal que regula las aguas del Río Chira y permite un abastecimiento del agua para el riego y otros usos durante todo el año, si no que también en periodos de grandes avenidas o eventos extraordinarios, puede ayudar a mitigar los efectos negativos que acarrear las grandes descargas, en el Valle del Chira



LA OPERACIÓN DEL SISTEMA CHIRA - PIURA FRENTE A EVENTOS EXTRAORDINARIOS

En el periodo de avenidas del presente año, la Presa Poechos, fue manejado dentro de nuevos criterios técnicos que no sólo permitieron llevar el embalse de un nivel de 200 MMC en Enero a su capacidad máxima de 500 MMC a fines de Mayo, si no que también ayudaron a contrarrestar los impactos de las descargas extraordinarias ocurridas sobre las tierras y poblados del Valle del Chira, lo cual puede constituir una nueva experiencia que puede ser utilizada con grandes posibilidades de éxito en eventos extraordinarios, como el Fenómeno del Niño.



LA OPERACIÓN DEL SISTEMA CHIRA – PIURA FRENTE A EVENTOS EXTRAORDINARIOS

2. DEFINICION Y MANEJO DE LOS NIVELES DE EMBALSE

Teniendo en cuenta Reglas de Operación, el manejo del reservorio se realizó tratando de mantener siempre un determinado nivel de espera para amortiguar los caudales punta a fin de evitar una elevación violenta del embalse y laminaciones con descargas fuertes.

Teniendo en cuenta también, que el embalse debía llevarse en una forma progresiva a su nivel tope a fines de mayo, los niveles referenciales que se usaron mes a mes fueron los siguientes:

COTA m.s.n.m	Febrero	Marzo	1º Q. Abril	2º Q. Abril	1º Q. Mayo	2º Q. MAyo	Junio
Mínima	97	97	98	99	101	102	103
Máxima	97.5	98	99	102	102.5	103	103.10

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA MAYOR Y MENOR CHIRA PIURA

- ▶ 01 Mantenimiento Sistemático al año para toda la Infraestructura Mayor del Sistema Chira Piura.
- ▶ Mantenimiento regular del Sistema.
- ▶ Mantenimiento Anual de los equipos de medición y comunicación de las Estaciones Hidrometeorológicas asimismo la elaboración y actualización de las curvas de gasto de las mismas, quienes nos darán la alerta con más de 12 horas de anticipación de grandes avenidas del río Chira.
- ▶ Contratación de personal de apoyo para los turnos de avenidas (Febrero-Mayo) para un mejor monitoreo de los caudales del río Chira.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ▶ Siendo la Presa de Poechos la obra principal del sistema hidráulico Chira Piura, el PECHP elaboró el estudio de Pre-Inversión a nivel de perfil “Afianzamiento del Reservorio Poechos” y actualmente el Gobierno Regional Piura está realizando el Estudio de Afianzamiento de la Presa Poechos – Sistema Hidráulico Chira – Piura.
- ▶ Desde la puesta en operación del Sistema Chira Piura, se viene contratando Seguro de Obras Terminadas (Contra Inundaciones y todo riesgo), sin embargo por razones presupuestales los dos últimos años no se ha contratado este seguro, lo cual es un gran riesgo si tenemos en cuenta que los fenómenos extraordinarios tienden a ser más recurrentes.
- ▶ Para afrontar el problema de disminución acelerada del volumen de embalse de Poechos por causa de la Sedimentación y poder contratar el seguro por Obras Terminada, se requiere la participación del Estado por ser una obra de interés nacional.

