III Reunión de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas Tumbes, 17 y 18 de setiembre de 2009

ACTA FINAL

Los días 17 y 18 de setiembre de 2009, en la ciudad de Tumbes, se llevó a cabo la III Reunión de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas, la que estuvo presidida por el Embajador Eduardo Martinetti, Director Nacional de Desarrollo Fronterizo del Ministerio de Relaciones Exteriores, Presidente de la Sección Nacional Peruana. La Sección Nacional Ecuatoriana estuvo presidida por el Diplomado Ingeniero Jorge Jurado, Secretario Nacional del Agua, SENAGUA.

Se designó al Ingeniero Luis Bardales Pérez, Director Regional de Agricultura Tumbes, como Secretario Técnico de la III Reunión de la Comisión Binacional.

La relación de participantes de la III Reunión de la Comisión Binacional Permanente figura en el Anexo I de la presente Acta.

La Comisión Binacional aprobó la Agenda y Programa siguientes:

AGENDA:

1. Estado de situación técnica de las obras de reconstrucción del Canal Internacional Zarumilla y de la construcción de la Bocatoma La Palma.

2. Obras de partición y derivación para el aprovechamiento de los respectivos derechos de agua (Artículo Nº 27 del Acuerdo de Bases).
   - Resolución 1/08 y Recomendación 1/08;
   - Notas diplomáticas Nº 5-12-M/045 (12/02/09) y Nº 5-12-M/142 (13/04/09) de la Embajada del Perú en Ecuador.

3. Distribución del flujo de agua del Canal (Artículo Nº 15 del Reglamento para la Administración del Canal)
   - Resolución 2/08

4. Evaluación del Grupo Técnico de Trabajo para establecer la conveniencia de extender el revestimiento del Canal de Zarumilla aguas abajo del Puente Internacional (Artículo Nº 30 del Acuerdo de Bases).
   - Resolución 3/08

5. Manual de Operación y Mantenimiento del Canal (Artículo Nº 17 del Reglamento para la Administración del Canal).
   - Resolución 4/08

6. Evaluación de la propuesta de la Sección Nacional Peruana para un Programa de capacitación de personal para la operación y mantenimiento del Canal (Artículo Nº 24 del Reglamento para la Administración del Canal).
   - Resolución 5/08.

PROGRAMA

- Jueves 17 de setiembre (09.00 horas)
  Visita de campo a la obra de Construcción de la nueva Bocatoma La Palma y a la obra de Reconstrucción del Canal Internacional Zarumilla.
  Punto de encuentro: Obra de la Bocatoma La Palma.

- Viernes 18 de setiembre (09.00 horas)
  Consideración y acuerdos sobre los temas de la Agenda de la III Reunión de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas.
  Hotel Costa del Sol – Tumbes.

A continuación se procedió al debate de los temas de Agenda 1, 2 y 3.

El Coordinador del Grupo Técnico del Perú presentó el "Informe de la Sección Nacional Peruana a la III Reunión de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas, sobre el avance en la ejecución de obra conforme al Acuerdo de Bases de 1998 y al Estudio Definitivo" que se acompaña como Anexo IV.

La Comisión hizo suyos los siguientes documentos:

"Estado de Situación Técnica de la Obra de Rehabilitación del Canal de Zarumilla" de fecha 15 de setiembre de 2009 que se acompaña como Anexo II

"Sustento Técnico para el Régimen de Distribución de Turnos de Agua en el Canal Zarumilla, en función al Tiempo", que se acompaña como Anexo III.

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES ADOPTADAS

RESOLUCION 01/09

Las Secciones Nacionales de ambos países adoptarán las medidas del caso para la suspensión del flujo del Canal los días 27, 28, 29 y 30 de setiembre de 2009 (4 días) y los Grupos Técnicos de Trabajo de ambos países realizarán una nueva visita los días 28 al 30 de setiembre de 2009, a fin de determinar la situación de la solera del Canal hasta donde sea posible y elaborar el informe, el mismo que se integrará como capítulo 2 del documento "Estado de Situación Técnica de la Obra de Rehabilitación del Canal de Zarumilla".

RESOLUCION 02/09

En base a la visita de campo realizada el 15 de setiembre de 2009 y a la luz del documento "Estado de Situación Técnica de la Obra de Rehabilitación del Canal de Zarumilla" (ver Anexo II del Acta de la III Reunión de la Comisión Binacional), elaborado conjuntamente por los Grupos Técnicos del Perú y del Ecuador, la Comisión Binacional señala su aprecio al Gobierno del Perú por la ejecución de dicha obra realizada en cumplimiento del numeral 11 del Acuerdo de Bases y conforme al Estudio Definitivo aprobado por el Ecuador en el año 2003, y resuelve asumir a partir del 22 de octubre de 2009 la operación y mantenimiento de esta importante

infraestructura de riego, a través de las respectivas Secciones Nacionales, según dispone el Reglamento para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas.

RESOLUCION 03/09

En el marco de lo dispuesto en la Resolución 02/09, la Comisión acepta el compromiso de la Sección Nacional Peruana de subsanar, dentro del plazo más breve posible las constataciones que de manera coincidente han consignado los Grupos Técnicos de Trabajo en el documento "Estado de Situación Técnica de la Obra de Rehabilitación del Canal de Zarumilla".

Hasta tanto la Comisión verifique el cumplimiento de lo acordado en el párrafo anterior, las Secciones Nacionales asumen y ponen en vigor a partir del 22 de octubre de 2009 las responsabilidades consignadas en el artículo 19 del Reglamento para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas, cuyos costos serán asumidos en partes iguales por las Secciones Nacionales de ambos países.

RESOLUCION 04/09

Aprobar el documento "Sustento Técnico para el Régimen de Distribución de Turnos de Agua en el Canal de Zarumilla, en Función al Tiempo" (Ver Anexo III del Acta de la III Reunión de la Comisión Binacional), a fin de distribuir el flujo de agua en el Canal conforme al artículo 15 del Reglamento.

Aprobar el régimen de distribución por turnos de agua en función de tiempo, de la siguiente manera: seis días, catorce horas veinticuatro minutos para el Ecuador; y, cinco días, nueve horas y treinta y seis minutos para el Perú.

RESOLUCION 05/09

Dejar sin efecto el texto de la Resolución 1/08 y reemplazarla por el siguiente texto:

"La Comisión, en el marco de lo dispuesto en los artículos 15, 21 y 22 del Reglamento para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas, acuerda que el número de obras de partición y derivación para la margen derecha del Canal sea ampliada de seis a once, conforme a las siguientes progresivas 0+300, 1+700, 5+840, 9+100 y 9+707, de acuerdo al diseño típico del Estudio Definitivo. El financiamiento de las captaciones de bombeo adicionales será a costo del Ecuador. La construcción de dichas obras contará con el seguimiento técnico que disponga la Sección Nacional Peruana.

En el caso de la margen izquierda del Canal internacional, se mantienen sin variación las trece obras de partición y derivación consideradas en el Estudio Definitivo de SISA".

RESOLUCION 06/09

Convocar a una reunión de los Grupos Técnicos el 1 y 2 de octubre de 2009 en las instalaciones del Proyecto Tahuín, Provincia de El Oro, a fin de abordar los siguientes temas:

1. Manual de Operación y Mantenimiento del Canal (Artículo Nº 17 del Reglamento para la Administración del Canal).

- Resolución 4/08

2. Evaluación de la propuesta de la Sección Nacional Peruana para un Programa de Capacitación de Personal para la operación y mantenimiento del Canal (Artículo Nº 24 del Reglamento para la Administración del Canal).
- Resolución 5/08.

3. Evaluación del Grupo Técnico de Trabajo para establecer la conveniencia de extender el revestimiento del Canal de Zarumilla aguas abajo del Puente Internacional (Artículo Nº 30 del Acuerdo de Bases).
- Resolución 3/08

RECOMENDACIÓN 01/09

Recomendar que la ejecución del dique de encauzamiento en la margen derecha, deberá empalmar con la infraestructura de la bocatoma La Palma. Ambas obras deberán ser impulsadas y quedar concluidas en el primer trimestre de 2010.

RECOMENDACIÓN 02/09

Recomendar a los Gobiernos Municipales de Huaquillas (Ecuador) y Aguas Verdes (Perú) la inmediata implementación de medidas para evitar la contaminación de las aguas en el tramo final del Canal de Zarumilla (zona urbana), correspondiendo a las respectivas Secciones Nacionales el seguimiento de esta Recomendación.

La Comisión expresó su reconocimiento y felicitación a los Miembros de los Grupos Técnicos de ambos países por el esfuerzo desplegado en la preparación de los documentos técnicos que han sido aprobados en la presente reunión.

Por razones de servicio, el Presidente de la Sección Nacional de Ecuador se ausentó antes del término de la reunión, delegando en su representante alterno la capacidad para firmar la presente acta.

La delegación ecuatoriana agradeció la hospitalidad brindada por la delegación peruana destacando el espíritu constructivo de la reunión e invitó a la IV Reunión de la Comisión Binacional Permanente a celebrarse en la ciudad de Machala - Ecuador los días 5 y 6 de noviembre de 2009.

Siendo las 20 horas del viernes 18 de setiembre de 2009, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, en dos ejemplares originales.

POR EL PERU

Embajador Eduardo Martinetti
Presidente de la Sección Nacional del Perú

POR EL ECUADOR

Ingeniero Galo Espinoza
Presidente de la Sección Nacional del Ecuador

Ingeniero Luis Alberto Bardales
Secretario de la Comisión Binacional

ANEXO I

NÓMINA DE LOS MIEMBROS DE LAS SECCIONES NACIONALES Y GRUPOS TECNICOS

Sección Nacional Peruana:

Representantes Titulares

Embajador Eduardo Martinetti
Director Nacional de Desarrollo Fronterizo
Ministerio de Relaciones Exteriores, quien la preside

Ingeniero Juan Carlos Viladegut
Director General de Infraestructura Hidráulica
Ministerio de Agricultura

Ingeniero Luis Bardales
Director Regional de Agricultura de Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes

Representantes Suplentes

Doctor Julio César Arrunátegui
Director del Proyecto Especial
Binacional Puyango Tumbes

Asesores

Ingeniero Francisco Gayoso
Director de Proyectos
Dirección General de Infraestructura Hidráulica
Ministerio de Agricultura

Ministra Consejera Hilda Palermo
Directora de la ODE Tumbes del
Ministerio de Relaciones Exteriores

Ministra Consejera Gabriella Vassallo
Dirección Nacional de Desarrollo Fronterizo
Ministerio de Relaciones Exteriores

Grupo Técnico

Ingeniero Jaime Otiniano
Director de Estudios y Supervisión del
Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes
Presidente del Grupo Técnico del Perú

Ingeniero Luis Alberto Bardales
Director Regional de Agricultura Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes

Ingeniero Félix Esteban Astudillo
Administrador Local de Agua Tumbes

Ingeniero Deciderio Atoche
Funcionario del Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes

Ingeniero Juan Acosta
Gerente Técnico de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tumbes

Señor Oscar Burga
Presidente de la Comisión de Regantes Zarumilla

SECCION NACIONAL ECUATORIANA:

Representantes Titulares

Diplomado Ingeniero Jorge Jurado
Secretario Nacional del Agua – SENAGUA, quien la preside

Ingeniero Washington Urquiza
Director Nacional
Instituto Nacional de Riego – INAR

Ingeniero Ángel Loaiza
Funcionario Técnico INAR

Representantes Suplentes

Ingeniero Galo Espinoza
Director Técnico de Gestión Productiva
Secretaría Nacional del Agua - SENAGUA

Ingeniero Juan Recalde
Coordinador SENAGUA

Coordinador

Embajador Fabián Valdivieso
Director General de Relaciones Fronterizas con Perú
Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración

Asesores

Ingeniero Aníbal Vaca
Coordinador INAMHI

Doctor Miguel Naranjo
Ministerio de Relaciones Exteriores,
Comercio e Integración

Abogada Jenny Chávez
Jefa de Agencia de Aguas Machala-SENAGUA

Grupo Técnico

Ingeniero Rafael Guamán
Funcionario Técnico SENAGUA

Ingeniero Carlos Gutiérrez
Funcionario Técnico INAMHI

Ingeniero Bruno Samaniego
Funcionario Técnico INAR

Ingeniero Jaime Santín
Plan Binacional Capítulo Ecuador

Invitados

Ingeniero Gonzalo Cobo
Director Regional INAR El Oro

Ingeniero Jorge Torres
Funcionario Técnico del INAR

ANEXO II

III REUNION DE LA COMISION BINACIONAL PERMANENTE PARA LA ADMINISTRACION DEL CANAL DE ZARUMILLA Y LA UTILIZACIÓN DE SUS AGUAS

RECORRIDO DE CAMPO DE LOS GRUPOS TECNICOS DE TRABAJO PERU - ECUADOR, DE FECHA 15 DE SETIEMBRE DE 2009

ESTADO DE SITUACION TECNICA DE LA OBRA DE REHABILITACION DEL CANAL DE ZARUMILLA

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
0+097	Inicio de sobreelevación y rehabilitación de la caja de canal capacidad 8 m3
0+097 - 0+107	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
0+107 al 0+120	Rehabilitado, sin comentarios
0+120	Losa antigua fisurada en ambas márgenes
0+120 al 0+143	Rehabilitado, sin comentarios
0+143	Erosión en pared margen izquierda
0+143 al 0+354	Rehabilitado, sin comentarios
0+354	Fisura en la base de la losa, se requiere cambiarla
0+354 al 0+362	Rehabilitado, sin comentarios
0+362	Losa antigua fisurada en ambas márgenes
0+362 al 0+495	Rehabilitado, sin comentarios
0+495	By pass (que se mantenga hasta que entre en operación la obra de la bocatoma La Palma)
0+495 al 0+662	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
0+662	Losa antigua fisurada en la margen izquierda
0+662 al 0+948	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
0+948	Losa antigua fisurada margen derecha y socavada margen izquierda
0+948 al 0+957	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
0+957	Losa antigua fisurada margen izquierda
0+957 al 1+070	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+070	Losa levantada en margen derecha
1+070 al 1+250	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio

ESTADO DE SITUACION TECNICA DE LA OBRA DE REHABILITACION DEL CANAL DE ZARUMILLA

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
1+250	Losa antigua destruida y socavada, margen izquierda con vegetación
1+250 al 1+267	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+267	Losa antigua fisurada en ambas márgenes, socavada y con vegetación
1+267 al 1+296	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+296	Losa antigua fisurada margen derecha
1+296 al 1+306	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+306	2 losas antiguas fisuradas margen izquierda
1+306 al 1+400	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+400	Losa antigua fisurada y socavada en la margen izquierda
1+400 al 1+423	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+423	Losa antigua asentada margen derecha
1+423 al 1+429	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+429	02 losas antiguas fisuradas en ambas márgenes
1+429 al 1+461	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+461	02 losas antiguas fisuradas en la margen izquierda y 03 losas antiguas fisuradas en la margen derecha
1+461 al 1+490	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+490	01 losa antigua socavada margen derecha
1+490 al 1+500	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+500	01 losa antigua socavada en la margen izquierda
1+500 al 1+530	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+530	02 losas antiguas socavadas y con vegetación en la margen izquierda
1+530 al 1+565	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+565	02 losas antiguas fisuradas en ambas márgenes y 01 losa antigua asentada en la margen izquierda
1+565 al 1+674	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
1+674	01 losa antigua dañada en la margen derecha
1+674 al 1+840	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+840	Losa antigua de 10 mts dañada en margen derecha
1+840 al 1+852	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+852	Losa antigua dañada en la margen izquierda
1+852 al 1+884	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+884	Toma construida, sin comentarios
1+884 al 1+950	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
1+950	03 losas antiguas fisuradas margen derecha y 01 losa antigua socavada margen derecha
1+950 al 2+020	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+020	Losa antigua levantada margen derecha
2+020 al 2+160	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+160	Losa antigua asentada margen derecha
2+160 al 2+270	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+270	3 losas antiguas fisuradas margen derecha
2+270 al 2+306	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+306	Losa antigua de 10 mts fisurada en margen izquierda
2+306 al 2+325	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+325	Losa antigua de 10 mts fisurada en margen derecha
2+325 al 2+360	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+360	Material del talud inferior del camino de servicio presenta erosión por período de lluvias. Se observa que el espesor es de 20 cm, con material procedente de diferentes canteras en ambas márgenes
2+360 al 2+495	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+495	03 losas antiguas fisuradas en la margen derecha

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
2+495 al 2+530	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+530	03 losas antiguas fisuradas en la margen derecha
2+530 al 2+561	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+561	02 losas antiguas fisuradas en la margen derecha
2+561 al 2+601	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+601	Toma construida, sin comentarios
2+601 al 2+625	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+625	01 losa antigua fisurada en la margen derecha
2+625 al 2+888	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
2+888	Aliviadero Dos Bocas construido conforme a la Obligación del Numeral 12 del Acuerdo de Bases. (Progresiva ha sido ajustada en el replanteo).
2+888 al 3+070	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+070	Losa antigua fisurada margen izquierda
3+070 al 3+120	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+120	03 losas antiguas fisuradas en la margen derecha
3+120 al 3+140	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+140	01 losa antigua dañada en la margen derecha y 01 losa antigua dañada en la margen izquierda
3+140 al 3+170	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+170	01 losa antigua dañada en ambas márgenes
3+170 al 3+315	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+315	03 losas antiguas dañadas en la margen derecha
3+315 al 3+345	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+345	01 losa antigua socavada en la margen derecha
3+345 al 3+365	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
3+365	01 losa antigua socavada en la margen izquierda
3+365 al 3+380	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+380	02 losas antiguas socavadas en la margen izquierda
3+380 al 3+540	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+540	01 losa antigua destruida en la margen izquierda
3+540 al 3+700	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+700	01 losa antigua fisurada en la margen derecha
3+700 al 3+717	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+717	01 Losa antigua dañada en la margen derecha
3+717 al 3+763	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+763	01 losa antigua levantada y 01 losa antigua fisurada en la margen derecha
3+763 al 3+832	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+832	01 losa antigua dañada en la margen derecha
3+832 al 3+850	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+850	02 losas antiguas erosionadas margen izquierda
3+850 al 3+870	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+870	02 losas antiguas socavadas en la margen izquierda, 01 losa antigua dañada en la margen derecha
3+870 al 3+900	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+900	04 losas antiguas erosionadas en la margen izquierda
3+900 al 3+963	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
3+963	02 losas antiguas dañadas en ambas márgenes
3+963 al 4+000	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
4+000	Inicio del canal reconstruido
4+000 al 4+100	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
4+100	Toma construida, sin comentarios
4+100 al 4+289	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
4+289	Toma construida, sin comentarios
4+289 al 5+120	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
5+120	Toma construida, sin comentarios
5+120 al 5+405	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
5+405	Toma construida, sin comentarios
5+405 - 5+810	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
5+810	Entrega de agua construida en reemplazo de canoa por razones topográficas
5+810 al 6+230	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
6+230	Toma construida, sin comentarios
6+230 al 6+418	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
6+418	Toma construida, sin comentarios
6+418 al 6+536	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
6+536	Toma de gravedad Dornajo construida, sin comentarios
6+536 al 6+775	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
6+775	Toma construida, sin comentarios
6+775 al 7+004	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
7+004	Toma construida, sin comentarios
7+004 al 7+280	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
7+280	Toma construida, sin comentarios
7+280 al 8+027	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
8+027	Toma construida, sin comentarios
8+027 al 8+213	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
8+213	Toma construida, sin comentarios
8+213 al 8+250	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
8+250	Regulador tipo Pico de Pato construido, sin comentarios
8+250 al 8+880	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
8+880	02 tubos de toma antigua deben ser sellados a nivel del talud izquierdo de la caja de canal
8+880 al 9+196	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
9+196	Inicio del canal rehabilitado
9+196 al 10+840	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
10+840	Toma construida, sin comentarios
10+840 al 11+524	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
11+524	Baden antiguo drenaje pluvial del caserio Loma Saavedra, hacia el canal
11+524 al 12+080	Tramo con taludes rehabilitados sin verificación de solera por Canal en servicio
12+080	Inicio de canal reconstruido
12+080 al 12+327	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
12+327	01 tubo de drenaje colapsado debe ser sellado margen izquierda del canal
12+327 al 13+914	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
13+914	Toma construida, sin comentarios
13+914 al 14+095	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
14+095	Toma construida, sin comentarios
14+095 al 15+000	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
15+000	Toma construida, sin comentarios
15+000 al 15+066	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
15+066	Caida vertical (resalto hidráulico) construido, sin comentario
15+066	Inicio del cerco perimétrico de la margen izquierda Perú.

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
15+055 al 15+170	El cerco perimétrico en la margen derecha Ecuador no se ha podido construir por impedimento de la población ecuatoriana según informes de la empresa contratista.
15+200	El Grupo Técnico de Perú, verificó en esta progresiva el inicio del muro de contención de escollera, adyacente a la caja de canal en la margen derecha, edificado en la franja de 10 mts reservada para el camino de servicio y contraviniendo el Estudio Definitivo, aprobado por Ecuador en el 2003. Se ha constatado que dicho muro se utiliza como botadero de residuos sólidos procedentes de la población urbana de Huaquillas.
	El Grupo Técnico del Ecuador, muestra su inconformidad a lo señalado por el Grupo Técnico Perú, e indica que en ningún momento construyó el muro contraviniendo el Estudio Definitivo, en razón que el mismo fue edificado antes de que se inicie la rehabilitación del Canal de Zarumilla, cuya fecha de ejecución era incierta; es más, construyó dicho muro dada la urgente necesidad de resguardar a la población urbana de Huaquillas frente a las inundaciones del río Zarumilla.
15+175, 15+210,15+230, 15+240, 15+254, 15+288, 15+300	El Grupo Técnico Perú verificó la existencia de 07 roturas en losas reconstruidas del canal para el empotramiento de desagues de aguas servidas provenientes de viviendas edificadas en la margen derecha, debiendo ser selladas.
	El Grupo Técnico del Ecuador observó la existencia de 07 tuberías 2" a 4" para vertimiento de aguas servidas, que atraviezan las losas construidas en la margen derecha del canal, no previstas en los Estudios Definitivos, las mismas que deben ser selladas.
15+300 al 15+400	Presencia de desechos sólidos orgánicos en la margen derecha
15+400 al 15+670	Tramo con taludes reconstruidos sin verificación de solera por Canal en servicio
15+670	Inicio tramo rehabilitado
15+670 al 15+830	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
15+830	02 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
15+830 al 15+940	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
15+940 al 16+000	15 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+000 al 16+130	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
16+130	El ingeniero responsable de la limpieza del Canal reporta la existencia de una alcantarilla con entrega de aguas servidas. Debido al nivel de agua, los Grupos Técnicos no han podido verificar lo indicado, por lo que se recomienda suspender el flujo de agua en el canal para verificar la existencia de la misma y sellado de ser el caso.
16+130 al 16+150	08 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+150 al 16+320	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+320	Se inicia la construcción del cerco perimétrico en la margen derecha del Canal.
16+320 al 16+430	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+430 al 16+500	10 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+500 al 16+610	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+610	02 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+610 al 16+650	Tramo del canal de 40 mts con losas antiguas deteriorada, talud superior margen derecha
16+650 al 16+676	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+676	03 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+676 al 16+764	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+764	Inicio de tramo reconstruido
16+765 al 16+890	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+890	03 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
16+890 al 16+970	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
16+970 al 17+000	Talud superior con material deslizado margen derecha
17+000 al 17+010	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+010	02 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
17+010 al 17+038	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+038	01 losa antigua por reparar, talud superior margen derecha

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
17+038 al 17+130	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+130	02 losas antiguas por reparar, talud superior margen derecha
17+130 al 17+375	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+375	Fin del cerco perimétrico de la margen derecha del canal
17+380	El Grupo Técnico Ecuador manifiesta que a partir de esta progresiva se observa al borde del canal de la margen izquierda la presencia de basura como consecuencia del efecto del viento, que se presume provienen del botadero de basura de Aguas Verdes.
17+400	Fin del cerco perimétrico de la margen izquierda del canal
17+400 al 17+520	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+520	Vertimiento de aguas servidas de la margen izquierda
17+520 al 17+550	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+550	Alcantarilla de aguas servidas de aprox. 20" construida en la margen derecha
17+550 al 17+650	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+650	Alcantarilla de aguas servidas construida en la margen derecha de aprox. 5"
17+650 al 17+700	Corralones de caña en la margen izquierda
17+700 al 17+820	Se verificó que en las dos márgenes del canal y sobre él se están efectuando actividades comerciales que incluyen servicios de alimentación, expendio de alimentos, comercio informal en general, que agrava el estado de salubridad del sector y que es un factor de contaminación directa de las aguas que circulan por el canal de Zarumilla, así como el deterioro paisajístico y ambiental que afecta a las dos poblaciones.
17+550 al 17+907	El Grupo Técnico del Perú constató las construcciones de ladrillo y cemento edificadas en el borde del canal adyacentes a la caja, en su margen derecha hasta el Puente Internacional, impidiendo la construcción del camino de servicio con el consecuente vertimiento de aguas servidas. Dicha constatación contraviene los numerales 21 y 22 del Acuerdo de Bases.

PROGRESIVA	DESCRIPCION DEL ESTADO DE SITUACION
	El Grupo Técnico de Ecuador, manifiesta que la construcción de las edificaciones existentes al borde del canal, datan de muchos años, antes del inicio de la reconstrucción del Canal Internacional de Zarumilla,obra cuya rehabilitación se inició recientemente en el año 2007, sin contravenir los numerales 21 y 22 del Acuerdo de Bases.
17+650 al 17+800	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+700 al 17+820	Se verificó que en las dos márgenes del canal y sobre él se están efectuando actividades comerciales que incluyen servicios de alimentación, expendio de alimentos, comercio informal en general, que agrava el estado de salubridad del sector y que es un factor de contaminación directa de las aguas que circulan por el canal de Zarumilla, así como el deterioro paisajístico y ambiental que afecta a las dos poblaciones.
17+820 al 17+860	Desagues procedentes de viviendas edificadas en la margen derecha del canal
17+860 al 17+907	Tramo de canal con sección compuesta rehabilitado sin verificación de caja inferior, por presencia de flujo de agua
17+907	Fin del canal y del camino de servicio en la margen izquierda.

SUSCRIBEN LA PRESENTE ACTA DE CONSTATACION, LOS PRESIDENTES DE LOS GRUPOS TECNICOS DEL PERU Y ECUADOR

16 de setiembre de 2009

ING. JAIME OTINIANO ÑAÑEZ
PRESIDENTE DEL GRUPO TECNICO
PERU

ING. GALO ESPINOZA ROMERO
PRESIDENTE DEL GRUPO TECNICO
ECUADOR

ANEXO III

SUSTENTO TÉCNICO PARA EL RÉGIMEN DE DISTRIBUCIÓN DE TURNOS DE AGUA EN EL CANAL ZARUMILLA, EN FUNCIÓN AL TIEMPO

Propuesta Conjunta de los Grupos Técnicos de las dos Secciones de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal de Zarumilla y la Utilización de sus Aguas.

I.- INTRODUCCIÓN

En la presente propuesta se analiza el reparto de agua por turnos en el Canal Internacional Zarumilla, teniendo en cuenta la demanda para usos agrarios que deberá ser satisfecha por la oferta hídrica que discurra por dicho, a lo largo de su recorrido partiendo de la captación en la Bocatoma La Palma.

Los estudios y resultados están relacionados con los siguientes componentes: disponibilidad de agua en el Río Zarumilla, cultivos instalados en el ámbito de su jurisdicción, característica de los suelos, y lo dispuesto en el "Acuerdo de Bases y el Reglamento para la Administración del Canal Zarumilla y la Utilización de sus Aguas", suscrito en Brasilia, por intercambio de notas entre los cancilleres de Perú y Ecuador el 26 de octubre de 1998.

El grupo técnico del PERÚ y ECUADOR presenta la propuesta con el sustento técnico correspondiente comprendido a fin de atender el acuerdo contenido en la Resolución 2/08 de la II Reunión de la Comisión Binacional Permanente para la Administración del Canal Zarumilla y la Utilización de sus Aguas de fecha octubre del 2008, que establece el régimen de distribución de turnos de agua en función al tiempo con el caudal disponible.

II.-OBJETIVO

Acordar el reparto de agua en el Canal Internacional Zarumilla, mediante procedimientos técnicos de cálculo, que estiman los requerimientos y dotaciones de riego en el área involucrada y aplicando los porcentajes de aprovechamiento para uso de los países.

III.-PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

3.1 Información climatológica básica

La información climatológica utilizada por el grupo técnico de PERÚ para el cálculo de la evapotranspiración potencial de referencia ETo pertenece a la Estación meteorológica ubicada en el Centro Experimental Tumpis, propiedad del Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes y considerada como representativa de la zona por la proximidad de su ubicación a 3°31' de Latitud Sur y 80°19' de Longitud Oeste y el grupo técnico del ECUADOR utilizo información proveniente de la Estación CHACRAS.

Los dos grupos técnicos utilizaron la misma metodología para la determinación del requerimiento del riego y frecuencias de aplicación.

En los Cuadros 01, 02, 03, 04 y 05 del anexo (PERÚ) presenta la información referida a los parámetros que utiliza el software CROPWAT: temperatura máxima y mínima media mensual, humedad relativa, velocidad del viento y horas de sol.

3.2 Precipitación efectiva (Pe)

Para el cálculo de la precipitación efectiva los grupos técnicos utilizaron la precipitación total media mensual correspondientes a sus respectivas estaciones, sobre la cual ha sido calculada la precipitación al 75% de persistencia con el criterio de precipitación fiable.

Con la información resultante se determinó el aporte del recurso hídrico debido a precipitación infiltrada en el perfil del suelo y que es aprovechable por los cultivos, expresada a través de la precipitación efectiva, cuyo resultado se presenta en el Cuadro N° 07- PERÚ y cuadro resumen ECUADOR

3.3 Evapotranspiración de referencia (ETo)

La evapotranspiración de referencia ETo ha sido calculada con el software CROPWAT, recomendado por la FAO y de amplio uso en la formulación de proyectos de riego a nivel nacional e internacional. Dicho software utiliza el método de Penmann Monteith, cuya fortaleza es el uso de las características climatológicas de la zona en estudio.
Los resultados se presentan en el cuadro N° 08 Anexo- PERÚ y cuadro resumen ECUADOR.

3.4 Cédulas y ó patrón de cultivos

El área que atenderá el proyecto está comprendida en los siguientes sectores:

PERÚ:

Sectores de Riego Hito Vallejo, Loma Saavedra, Dos Bocas y Dornajo 1, debidamente organizados en la Comisión de Regantes Zarumilla, cuya relación de usuarios fue proporcionada por la Sub administración Técnica del Sub Distrito de Riego Zarumilla y la cedula de cultivo por sectores de riego se presenta en el Cuadro N° 09. Anexo Perú.

ECUADOR:

Sectores de Chacras y Huaquillas que hacen un total de 1000 has con cultivos de Banano, Cacao, Cítricos, Mango, Papaya, Maíz, Tomate de riñón, leguminosas y Hortalizas

3.5 Coeficientes de cultivo (Kc)

Los valores de coeficientes de cultivo Kc, vienen dados en tablas o puede elaborarse gráficos para un cultivo o cultivos determinados.

Siguiendo las recomendaciones establecidas e implementadas por la FAO, como son las referidas a las características climáticas, la lluvia efectiva y la capacidad de almacenamiento del suelo, así como el desarrollo propio de los diferentes cultivos se determinó los valores del Kc:

PERU se presenta los siguientes valores.

CUADRO - Kc CULTIVOS

REFERENCIA	Periodo vegetativo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BANANO	12.00	0.60	0.60	0.60	0.65	0.74	0.83	0.92	1.01	1.09	1.10	0.94	0.94
CITRICOS	12.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.67	0.66	0.65	0.65	0.65	0.67
TORONJA	12.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
BANANO CACAO	12.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.74	0.83	0.92	1.01	1.09	1.10	0.94	0.94
BANANO LIMON	12.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.74	0.83	0.92	1.01	1.09	1.10	0.94	0.94
BANANO LIMON, CACAO	12.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.74	0.83	0.92	1.01	1.09	1.10	0.94	0.94
FRIJOL (SARANDAJA)	3.00	0.34	0.88	0.98		0.34	0.88	0.98		0.34	0.88	0.98	
MAIZ - FRIJOL (SARANDAJA)	5.00	0.34	0.88	1.02	1.05	0.92		0.98	0.58	1.02	1.05	0.98	

ECUADOR presenta los siguientes valores en cuadro resumen anexo.

3.6 Eficiencias de riego (Ea)

Las eficiencias de riego utilizadas para el cálculo de la demanda de agua, en las áreas actuales, que son irrigadas por gravedad, se ha tomado el valor de 35% por tratarse de de cultivos permanentes y transitorios. Esta eficiencia de riego especialmente, la de aplicación es muy baja, limitación que es necesario superarla en un corto o mediano plazo con el mejoramiento de las técnicas de riego.

3.7 Fórmulas y relaciones usadas en el procedimiento de cálculo

Las fórmulas y relaciones usadas para los cálculos, se muestran a continuación:

$$ETC = Kc\ ETo$$

ETC : Evapotranspiración del cultivo basado en las variables climáticas
ETo : Evapotranspiración del cultivo de referencia
Kc : Coeficientes de cultivo

$$DN = ETC - Pe$$

DN : Demanda neta
ETC : Evapotranspiración del cultivo basado en las variables climáticas
Pe : Precipitación efectiva

$$DB = DN/Ea$$

DB : Demanda bruta
DN : Demanda neta
Ea : Eficiencia de riego

$$Da = \frac{CC - CH}{100} Ds\ Dr$$

Da : Lámina de agua basado en las características físicas del suelo
CC : Capacidad de campo del suelo en %
CH : Contenido de humedad del suelo al momento del riego %
Ds : Densidad del suelo seco en gr/cm3
Dr : Profundidad efectiva del sistema radicular de la planta

3.8 Demanda de agua

A efectos que la planificación del sistema de riego, sea la más aproximada posible a las necesidades reales de riego requeridas por los cultivos de la zona, se realizó el cálculo de la demanda de agua para uso agrario, se determinó el valor de la evapotranspiración de referencia ETo que representa la necesidad de agua del cultivo para satisfacer su uso consuntivo, descontando el aporte debido a precipitación, expresada a través de la precipitación efectiva y que se presenta en el Cuadro 07- PERÚ, Cuadro resumen ECUADOR.

Es decir, el resultado que se obtiene es el correspondiente a la cantidad de agua requerida para satisfacer las exigencias hídricas del cultivo y que no han sido satisfechas por la lluvia, cuadro 10-PERÚ.

ECUADOR presenta la demanda de riego para dos tipos de suelo y para el cultivo de banano en el cuadro resumen.

3.9 Régimen de distribución

Teniendo en consideración los resultados de la demanda de agua en cada uno de los sectores, se observa en Cuadro N° 10 que el sector más exigente en cuanto al periodo de riego (frecuencia), es el de Hito Vallejo, que requiere un periodo de 14 días para el PERÚ y 10 días para ECUADOR en el caso de los cultivos que se establecen en los suelos aluviales.
Por tanto, en aplicación de lo establecido en el Acuerdo de Bases y la distribución de turnos de agua en función al tiempo (Resolución 2/08 de la II Reunión de la Comisión

Binacional Permanente), el caudal que discurre por el canal en este periodo corresponderá a Ecuador el 55% del tiempo (6.6 días = 6 días, 14 horas y 24 minutos), periodo en el cual dispondrá la totalidad del recurso y el 45% restante (5.4 días = 5 días, 9 horas y 36 minutos) corresponderá a PERÚ siendo el ciclo total de turnado de 12 días (PERÚ Y ECUADOR).

PAÍS USUARIO	CICLO TOTAL (días)	%	DURACIÓN DEL TURNO (días)
PERÚ	12	45	5.4
ECUADOR	12	55	6.6

III.-ANEXO

RELACIÓN DE CUADROS- PERÚ.

N° 01 Temperatura máxima mensual.
N° 02 Temperaturas mínima mensual.
N° 03 Humedad relativa mensual.
N° 04 Velocidad del viento mensual.
N° 05 horas de sol.
N° 06 Precipitación total mensual.
N° 07 Precipitación efectiva.
N° 08 Evapotranspiraciones de referencia.
N° 09 Cedula de cultivo.
N° 10 Estimación de la demanda de agua.

CUADROS- ECUADOR.

Cuadro resumen._ Parámetros de Requerimientos Hídrico y Frecuencia de Riego

CUADRO N° 01

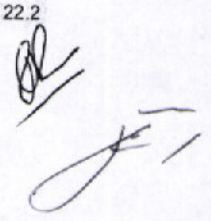
TEMPERATURA MAXIMA MENSUAL (°C)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1988	30.8	31.7	30.8	31.2	31.1	28.9	27.3	27.4	29.0	27.2	28.0	29.5
1989	31.8	31.4	31.8	31.5	30.7	28.2	27.3	25.7	25.7	26.9	28.0	29.1
1990	31.1	31.0	31.9	31.6	31.0	29.1	27.6	25.9	25.9	27.7	27.1	29.7
1991	31.2	32.1	31.7	31.9	31.3	29.0	26.5	26.3	25.3	26.8	27.9	29.6
1992	30.1	30.5	30.4	31.3	30.9	29.4	28.5	26.9	26.2	27.0	27.2	28.8
1993	30.5	30.2	30.7	31.9	31.2	29.9	28.5	27.3	27.1	27.2	27.5	29.4
1994	30.7	30.4	29.9	30.9	30.4	28.2	25.9	24.8	25.5	27.9	28.2	30.5
1995	31.3	30.1	30.5	31.6	30.8	29.5	28.1	26.8	27.0	26.6	27.5	28.7
1996	30.5	31.5	31.2	30.8	29.6	26.5	25.5	25.8	25.9	26.0	26.9	29.3
1997	30.2	32.0	32.0	31.2	32.2	31.9	32.1	31.6	31.2	31.8	31.3	31.5
1998	31.2	31.6	31.7	32.1	31.6	30.8	29.5	28.4	28.3	27.6	28.5	29.5
1999	31.1	30.5	30.4	30.6	29.2	27.8	26.8	25.6	26.3	27.9	28.4	29.9
2000	30.6	31.1	30.6	30.9	30.4	27.5	26.3	26.5	26.2	27.2	27.7	29.7
2001	30.6	31.2	30.5	29.4	28.3	26.3	25.7	25.8	26.0	25.5	27.8	28.5
2002	31.1	30.7	30.9	30.9	30.0	28.9	27.1	26.1	27.1	27.8	29.0	30.2
2003	31.2	31.1	32.5	32.0	30.7	27.8	26.8	27.1	25.6	27.0	28.1	30.2
2004	31.1	31.4	31.9	32.2	31.6	28.5	25.8	26.2	27.3	27.4	28.1	29.4
2005	31.9	31.5	31.0	32.9	30.0	26.7	26.5	25.8	25.7	25.8	27.4	28.6
2006	30.8	30.3	30.8	31.4	29.9	26.8	26.5	28.1	27.5	27.7	28.7	30.4
2007	31.5	32.1	31.3	32.2	30.6	28.2	26.6	25.8	25.8	25.8	27.6	28.4
PROM.	31.0	31.1	31.1	31.4	30.6	28.5	27.2	26.7	26.7	27.2	28.0	29.5

CUADRO N° 02

TEMPERATURA MINIMA MENSUAL (°C)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1988	23.0	23.5	22.5	22.9	22.3	19.8	19.9	19.0	17.2	20.6	21.3	22.2
1989	22.8	22.7	23.2	22.5	20.6	20.2	19.3	18.8	19.2	19.8	20.7	21.5
1990	22.2	22.8	22.6	23.2	21.7	21.4	19.2	18.6	19.3	19.0	20.2	21.0
1991	22.7	23.1	23.1	22.3	22.1	20.5	19.6	19.2	18.8	19.8	20.5	21.9
1992	22.2	22.1	23.6	23.5	22.9	20.8	19.0	19.6	19.6	20.1	20.7	21.2
1993	22.9	22.9	22.7	23.2	22.5	21.8	20.6	19.3	20.3	21.0	21.1	22.4
1994	23.6	23.3	22.6	22.9	22.5	20.8	18.8	18.7	19.4	21.2	22.0	23.6
1995	23.9	23.3	23.0	23.1	23.0	21.8	20.9	19.9	20.1	20.5	21.5	21.7
1996	23.1	23.4	23.7	23.7	23.0	20.7	19.3	19.4	19.8	20.3	20.1	22.4
1997	23.2	24.0	24.0	23.3	23.2	22.8	22.0	21.9	22.5	24.1	23.8	24.4
1998	24.3	24.4	23.8	24.4	23.6	22.6	21.4	20.7	21.4	21.2	21.6	21.1
1999	23.0	22.8	22.5	21.9	21.5	20.8	19.7	19.1	20.3	20.8	21.1	22.6
2000	22.4	22.5	22.4	23.0	22.8	21.2	19.7	19.6	20.2	20.1	19.7	22.3
2001	22.9	22.9	22.8	22.9	21.9	19.5	19.1	18.9	19.2	19.5	21.0	22.0
2002	23.3	23.6	22.9	23.5	22.3	20.1	20.5	18.1	20.3	21.6	22.9	23.1
2003	23.7	23.4	23.6	23.4	23.5	21.6	20.3	20.2	19.8	21.0	22.9	22.8
2004	22.6	23.4	23.7	23.1	22.4	20.8	19.8	19.2	20.7	21.2	21.2	22.0
2005	23.8	23.6	27.2	24.1	21.9	20.0	19.6	19.5	19.6	20.2	20.5	21.6
2006	23.0	22.3	23.1	22.5	21.4	20.0	19.9	20.1	20.7	20.9	21.6	22.4
2007	23.2	22.9	23.2	23.5	21.9	21.4	19.8	19.6	19.8	19.8	20.9	20.8
PROM.	23.1	23.1	23.3	23.1	22.3	20.9	19.9	19.5	19.9	20.6	21.3	22.2



CUADRO N° 03 HUMEDAD RELATIVA MENSUAL (%)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1988	79	79	78	78	75	78	82	84	83	81	81	75
1989	78	82	84	84	81	82	82	87	86	85	82	79
1990	75	79	81	74	76	81	85	81	80	80	83	79
1991	73	74	85	83	79	85	82	82	85	85	76	77
1992	81	84	86	86	83	83	80	85	82	82	82	81
1993	78	84	83	80	84	84	83	84	80	82	80	76
1994	76	83	82	80	79	83	82	85	85	76	75	76
1995	76	82	79	72	71	73	77	80	78	78	80	77
1996	73	73	75	74	75	82	84	81	82	82	87	76
1997	76	74	79	81	79	80	79	78	80	79	82	84
1998	89	89	89	87	86	85	86	82	82	82	80	82
1999	70	86	88	90	94	96	89	89	92	90	83	79
2000	83	85	87	87	84	88	87	86	86	84	83	82
2001	81	81	88	88	88	89	90	88	87	86	81	85
2002	85	88	91	90	89	92	95	97	95	94	93	94
2003	92	93	89	87	85	89	89	86	85	84	83	83
2004	88	84	87	88	89	92	96	99	94	94	95	95
2005	97	98	97	96	93	96	95	95	87	83	79	82
2006	79	87	86	82	82	85	86	86	86	86	84	81
2007	86	83	94	78	76	82	82	88	92	91	86	94
PROM.	80.8	83.5	85.4	83.2	82.3	85.3	85.6	86.1	85.3	84.2	82.7	82.0

CUADRO N° 04 VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL (m/seg)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	3.8	2.3	2.3	2.4	2.6	2.1	2.8	2.7	3.2	3.4	3.6	3.1
1992	2.4	2.4	2.2	2.0	2.0	2.0	2.2	2.4	2.2	2.4	2.4	2.5
1993	2.6	2.3	2.0	2.2	2.1	2,2	2.4	2.4	2.3	2.4	2.6	2.5
1994	2.5	2.2	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.6	2.6	2.6
1995	2.4	2.0	2.2	2.4	2.4	2.4	2.3	2.5	2.6	2.6	2.4	2.5
1996	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
1997	2.7	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.5	2.5	2.6	2.9	2.2	2.0
1998	2.6	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	2.0	2.0	2.2	2.2	2.1	2.2
1999	2.5	2.2	1.6	1.9	1.7	1.7	2.0	2.1	2.1	2.4	2.4	2.3
2000	2.5	2.3	2.1	2.1	2.1	2.0	2.2	2.1	2.1	2.3	2.4	2.3
2001	2.3	2.2	2.0	1.8	1.8	1.8	2.0	1.8	2.2	2.3	2.2	2.0
2002	2.5	1.9	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.2	2.1	1.9
2003	2.2	1.9	2.2	2.5	2.3	2.0	2.1	2.3	2.1	1.9	2.0	2.1
2004	2.3	2.0	2.0	2.4	2.0	1.6	2.0	2.3	2.2	1.7	1.4	1.3
PROM.	2.6	2.2	2.1	2.2	2.1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3
CORRE	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

CUADRO Nº 05

HORAS DE SOL MENSUAL (Hrs)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1988	110.4	106.5	172.8	161.9	166.4	178.8	103.7	111.5	131.5	105.2	82.1	133.6
1989	103.7	110.4	163.4	140.0	170.6	141.2	129.4	123.5	103.8	105.2	153.9	133.6
1990	130.5	127.4	175.8	163.4	150.3	143.9	141.9	110.4	91.3	98.1	82.0	118.4
1991	167.1	161.9	192.1	200.7	123.0	148.5	79.2	132.5	86.7	91.4	126.9	124.6
1992	136.5	117.2	156.9	183.1	154.3	122.5	150.9	122.3	81.6	116.3	105.6	154.9
1993	138.7	102.4	154.3	194.0	142.3	144.9	145.4	150.2	102.2	105.9	103.6	124.5
1994	129.2	136.7	150.6	125.4	157.3	125.7	130.5	86.2	95.3	140.5	110.3	129.7
1995	127.6	121.1	170.0	177.3	158.8	178.8	104.1	149.5	138.0	80.3	97.0	149.3
1996	131.0	162.3	138.3	175.0	171.2	85.60	125.2	133.2	108.1	100.3	121.9	173.0
1997	146.6	143.4	159.6	180.2	187.6	171.0	215.3	208.7	126.1	150.6	117.9	123.4
1998	129.8	88.2	125.6	159.3	152.8	143.4	93.8	96.0	122.1	85.6	95.5	74.7
1999	59.7	82.9	165.7	51.7	44.9	64.6	42.4	67.3	39.6	81.1	108.5	75.8
2000	143.0	116.1	117.0	152.2	121.8	87.3	92.2	114.3	75.4	111.5	104.1	90.3
2001	112.9	112.0	158.4	185.9	78.2	75.4	65.1	97.7	71.2	47.2	36.2	42.4
2002	107.8	80.5	132.1	99.3	111.2	65.5	47.1	49.8	76.5	33.6	44.7	55.8
2003	68.3	61.6	151.4	182.9	152.7	90.0	97.5	128.5	57.8	65.0	63.9	66.6
2004	142.8	107.2	109.3	89.3	42.0	24.9	65.4	111.9	47.7	38.0	62.2	70.7
2005	121.1	86.5	104.5	116.9	158.4	86.1	93.5	39.6	44.6	54.1	57.8	50.6
2006	112.7	23.6	66.2	75.7	50.0	50.8	103.8	94.2	50.1	78.6	73.0	130.6
2007	69.9	79.6	124.9	114.1	15.5	41.3	125.9	77.0	87.6	33.5	25.8	103.6
PROM. (mes)	114.5	100.1	133.8	134.7	114.5	92.2	100.1	103.9	81.4	78.6	79.9	95.5
PROM. (dia)	3.7	3.6	4.3	4.5	3.7	3.1	3.2	3.4	2.7	2.5	2.7	3.1

CUADRO Nº 06

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Probabilidad
1	26.4	757.9	666.7	375.2	155.3	7.2	6.7	3.7	3.7	6.1	215.6	386.9	4.76
2	358.9	313.7	388.3	275.1	111.9	4.7	2.9	2.4	3.6	5.9	8.7	70.8	9.52
3	114.6	216.3	363.2	149.4	31.0	3.3	2.1	2.2	2.9	4.4	3.2	20.5	14.29
4	113.1	198.0	195.0	102.6	29.0	3.0	1.8	1.9	2.4	4.0	3.1	15.2	19.05
5	110.8	183.9	140.4	99.6	28.6	2.9	1.8	1.4	2.1	4.0	2.7	13.5	23.81
6	70.2	149.0	133.3	54.2	15.3	2.7	1.8	1.4	1.8	3.2	2.4	11.6	28.57
7	68.0	145.6	102.2	51.6	15.2	2.5	1.3	1.1	1.8	2.5	2.1	11.6	33.33
8	63.5	138.5	86.5	40.0	10.0	2.2	0.9	0.9	1.6	2.4	1.7	10.0	38.10
9	45.1	80.4	75.4	37.2	7.6	1.4	0.8	0.6	1.2	2.3	1.7	7.1	42.86
10	40.2	75.0	67.1	29.1	6.6	1.4	0.8	0.5	1.0	1.8	0.9	5.5	47.62
11	38.0	71.1	67.0	25.1	2.3	1.4	0.7	0.4	0.9	1.3	0.8	5.1	52.38
12	22.0	67.5	63.2	21.8	2.1	1.3	0.5	0.4	0.4	1.3	0.6	4.9	57.14
13	21.4	52.0	57.9	21.0	1.9	1.0	0.4	0.2	0.4	1.2	0.4	4.6	61.90
14	15.1	47.9	54.9	19.1	1.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.9	0.4	3.5	66.67
15	9.3	44.7	53.8	10.0	0.9	0.2	0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	1.7	71.43
	9.2	44.7	53.7	8.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1	1.5	75.00
16	9.2	44.7	53.6	7.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0	1.4	76.19
17	8.6	36.3	20.1	5.7	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.4	80.95
18	4.6	22.3	18.2	3.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	85.71
19	3.0	17.2	11.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	90.48
20	1.4	12.0	1.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	95.24

CUADRO N° 07: PRECIPITACION EFECTIVA

MES	Precipitación Total (mm/mes)	Precipitación Efectiva (mm/mes)
ENE	9.20	0.00
FEB	44.70	17.40
MAR	53.70	22.60
ABR	8.20	0.00
MAY	0.50	0.00
JUN	0.20	0.00
JUL	0.20	0.00
AG	0.10	0.00
SET	0.10	0.00
OCT	0.40	0.00
NOV	0.10	0.00
DIC	1.50	0.00
TOTAL AÑO	118.90	40.00

Elaboración propia con el programa Cropwat

CUADRO N° 08

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA Eto . SEGÚN PENMAN MONTEITH

MES	TEMPERATURA (°C)		HR (%)	VIENTO	INSOLACIÓN	RADIACIÓN	Eto
	MAX.	MIN.		(Km/día)	(Horas)	(MJ/m2/día)	(MM/día)
ENE	31.0	23.1	80.8	17.3	3.7	15.1	3.2
FEB	31.1	23.1	83.5	25.9	3.6	15.2	3.3
MAR	31.1	23.3	85.4	25.9	4.3	163	3.5
ABR	31.4	23.1	83.2	25.9	4.5	15.8	3.3
MAY	30.6	22.3	82.3	25.9	3.7	13.6	2.8
JUN	28.5	20.9	85.3	25.9	3.1	12.2	2.5
JUL	27.2	19.9	85.6	25.9	3.2	12.5	2.5
AGO	26.7	19.5	86.1	25.9	3.4	13.7	2.7
SE	26.7	19.9	85.3	25.9	2.7	13.4	2.7
OCT	27.2	20.6	84.2	25.9	2.5	13.4	2.7
NOV	28.0	21.3	82.7	25.9	2.7	13.5	2.8
DIC	29.5	22.2	82.0	25.9	3.1	9.3	2.2
	29.1	**21.6**	**83.9**	**25.2**	**3.4**	**25.9**	**2.9**

CUADRO Nº 09 CEDULA DE CULTIVO

SECTOR HITO VALLEJO

CULTIVO	AREA has.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Banano	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31	65.31
Limón	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02
Banano, Cacao	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76
Banano, Limón	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
Banano, Limón, Cacao	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12
Maiz , Sarandaja	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
Area total	107.31	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####

SECTOR LOMA SAAVEDRA

CULTIVO	AREA (has.)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Banano	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75	58.75
Banano y Cacao	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Banano, Limón	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
Banano, Cacao, Limón	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Limonero	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Toronja	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frijol	51.80	51.80	51.80	51.80		51.80	51.80	51.80		51.80	51.80	51.80	
Area total	119.76	####	####	####	67.96	####	####	####	67.96	####	####	####	####

SECTOR DOS BOCAS

CULTIVO	AREA (has.)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Banano	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34	178.34
Limonero	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47	31.47
Area total	209.81	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####

SECTOR DORNAJO I

CULTIVO	AREA (has.)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Banano	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94	91.94
Limonero	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22
Area total	102.16	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####

CUADRO Nº 10

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO CANAL ZARUMILLA

SECTOR HITO VALLEJO

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etº (mm/mes)	99.20	92.40	108.50	99.00	86.80	75.00	77.50	83.70	81.00	83.70	84.00	68.20
Kc PONDERADO	0.62	0.65	0.65	0.69	0.75	0.82	0.91	0.97	1.06	1.07	0.93	0.92
ETC (mm/mes)	61.82	59.80	70.90	67.83	64.75	61.63	70.43	81.29	86.04	89.77	77.76	63.03
PE (mm/mes)	0.00	17.40	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DN. (mm/mes)	61.82	42.40	48.30	67.83	64.75	61.63	70.43	81.29	86.04	89.77	77.76	63.03
Eficiencia de riego	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DB (mm/mes)	177.6	121.8	138.7	194.9	186.0	177.1	202.3	233.5	247.2	257.9	223.4	181.1
DU (m3/ha.)	1776.0	1218.0	1387.4	1948.7	1860.0	1770.6	2023.3	2335.2	2471.6	2578.9	2233.7	1810.6
MR (lt/seg/ha)	0.663	0.503	0.518	0.752	0.694	0.683	0.755	0.872	0.954	0.963	0.862	0.676
VOLUMEN TOTAL (M3x1000	190.6	130.7	148.9	209.1	199.6	181.5	217.1	250.6	265.2	276.7	239.7	185.6
CAUDAL (lt/seg)	71.2	54.0	55.6	80.7	74.5	70.0	81.1	93.6	102.3	103.3	92.5	69.3
DBu (Cm/día)	0.57	0.39	0.45	0.63	0.60	0.57	0.65	0.75	0.80	0.83	0.72	0.58
Da (Cm)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Frecuencia (Días)	21	31	27	19	20	21	18	16	15	14	17	21

SECTOR LOMA SAAVEDRA

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etº (mm/mes)	99.20	92.40	108.50	99.00	86.80	75.00	77.50	83.70	81.00	83.70	84.00	68.20
Kc PONDERADO	0.50	0.73	0.77	0.67	0.57	0.85	0.94	1.00	0.75	0.99	0.95	0.52
ETC (mm/mes)	49.27	67.34	83.92	65.99	49.22	63.52	72.78	84.05	60.94	82.85	79.72	35.76
PE (mm/mes)	0.00	17.40	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DN. (mm/mes)	49.27	49.94	61.32	65.99	49.22	63.52	72.78	84.05	60.94	82.85	79.72	35.76
Eficiencia de riego	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DB (mm/mes)	141.5	143.5	176.2	189.6	141.4	182.5	209.1	241.5	175.1	238.0	229.0	102.7
DU (m3/ha.)	1415.4	1434.7	1761.7	1895.8	1414.1	1824.8	2090.7	2414.5	1750.6	2380.0	2290.2	1027.4
MR (lt/seg/ha)	0.528	0.593	0.658	0.731	0.528	0.704	0.781	0.901	0.675	0.889	0.884	0.384
VOLUMEN TOTAL (M3x1000	169.5	171.8	211.0	126.9	169.3	218.5	250.4	161.7	209.7	285.0	274.3	123.0
CAUDAL (lt/seg)	63.3	71.0	78.8	49.0	63.2	84.3	93.5	60.4	80.9	106.4	105.8	45.9
DBu (Cm/dia)	0.46	0.46	0.57	0.61	0.46	0.59	0.67	0.78	0.56	0.77	0.74	0.33
Da (Cm)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Frecuencia (Dias)	26	26	21	20	26	20	18	15	21	16	16	36

SECTOR DOS BOCAS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etº (mm/mes)	99.20	92.40	108.50	99.00	86.80	75.00	77.50	83.70	81.00	83.70	84.00	68.20
Kc PONDERADO	0.62	0.62	0.62	0.66	0.73	0.81	0.88	0.96	1.02	1.03	0.90	0.90
ETC (mm/mes)	61.01	56.83	66.73	65.09	63.71	60.68	68.39	80.14	82.94	86.42	75.31	61.35
PE (mm/mes)	0.00	17.40	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DN. (mm/mes)	61.01	39.43	44.13	65.09	63.71	60.68	68.39	80.14	82.94	86.42	75.31	61.35
Eficiencia de riego	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DB (mm/mes)	175.3	113.3	126.8	187.0	183.0	174.3	196.5	230.2	238.3	248.3	216.3	176.2
DU (m3/ha.)	1752.6	1132.6	1267.7	1869.9	1830.3	1743.0	1964.8	2302.3	2382.8	2482.6	2163.3	1762.3
MR (lt/seg/ha)	0.654	0.468	0.473	0.721	0.683	0.672	0.734	0.860	0.919	0.927	0.835	0.658
VOLUMEN TOTAL (M3x1000	367.7	237.6	266.0	392.3	384.0	365.7	412.2	483.0	499.9	520.9	453.9	369.7
CAUDAL (lt/seg)	137.3	98.2	99.3	151.4	143.4	141.1	153.9	180.3	192.9	194.5	175.1	138.0
DBu (Cm/día)	0.57	0.37	0.41	0.60	0.59	0.56	0.63	0.74	0.77	0.80	0.70	0.57
Da (Cm)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Frecuencia (Días)	21	32	29	20	20	21	19	16	16	15	17	21

SECTOR DORNAJO I

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etº (mm/mes)	99.20	92.40	108.50	99.00	86.80	75.00	77.50	83.70	81.00	83.70	84.00	68.20
Kc PONDERADO	0.61	0.61	0.61	0.66	0.74	0.82	0.90	0.98	1.05	1.06	0.91	0.91
ETC (mm/mes)	60.51	56.36	66.19	64.85	63.88	61.20	69.36	81.61	84.73	88.30	76.52	62.27
PE (mm/mes)	0.00	17.40	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DN. (mm/mes)	60.51	38.96	43.59	64.85	63.88	61.20	69.36	81.61	84.73	88.30	76.52	62.27
Eficiencia de riego	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DB (mm/mes)	173.8	111.9	125.2	186.3	183.5	175.8	199.3	234.4	243.4	253.7	219.8	178.9
DU (m3/ha.)	1738.4	1119.3	1252.1	1862.8	1835.2	1758.1	1992.6	2344.4	2434.0	2536.7	2198.3	1788.8
MR (lt/seg/ha)	0.649	0.463	0.467	0.719	0.685	0.678	0.744	0.875	0.939	0.947	0.848	0.668
VOLUMEN TOTAL (M3x1000	177.6	114.4	127.9	190.3	187.5	179.6	203.6	239.5	248.7	259.2	224.6	182.7
CAUDAL (lt/seg)	66.3	47.3	47.8	73.4	70.0	69.3	76.0	89.4	95.9	95.8	86.6	68.2
DBu (Cm/dia)	0.56	0.36	0.40	0.60	0.59	0.57	0.64	0.76	0.79	0.82	0.71	0.58
Da (Cm)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Frecuencia (Dias)	21	33	30	20	20	21	19	16	15	15	17	21

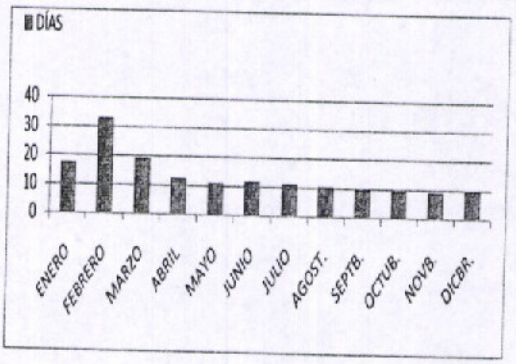
SISTEMA DE RIEGO CANAL INTERNACIONAL ZARUMILLA

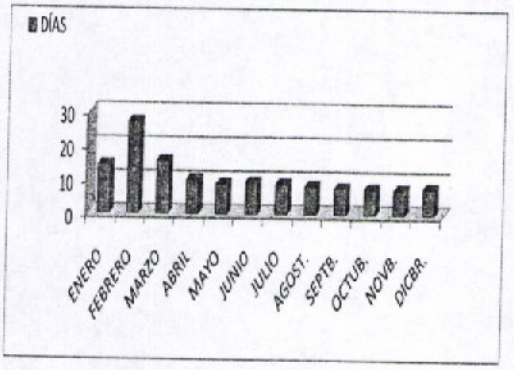
CUADRO RESUMEN ECUADOR

CULTIVO: Banano

Kc = 1.2

REQUERIMIENTO HIDRICO Y FRECUENCIA DE RIEGO												
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPTB.	OCTUB.	NOVB.	DICBR.
Eto mm/dia	3.61	3.69	3.74	3.49	3.25	2.96	3.01	3.26	3.50	3.63	3.67	3.68
Etc. mm/dia	4.33	4.43	4.49	4.19	3.90	3.55	3.61	3.91	4.20	4.36	4.40	4.42
Precp. Efectiva mm/dia	2.05	3.22	2.40	0.98	0.26	0.09	0.02	0.07	0.06	0.10	0.00	0.32
Lámina riego neta mm/dia	2.28	1.21	2.09	3.21	3.64	3.46	3.59	3.84	4.14	4.26	4.40	4.10
Dosis riego m3/dia	22.80	12.10	20.90	32.10	36.40	34.60	35.90	38.40	41.40	42.60	44.00	41.00
Dosis riego l/s/ha	0.26	0.14	0.24	0.37	0.42	0.40	0.42	0.44	0.48	0.49	0.51	0.47
Efc. Riego gravedad (0.4) l/s/ha	0.65	0.35	0.60	0.93	1.05	1.00	1.05	1.10	1.20	1.23	1.28	1.18
Efc. Riego gravedad (0.5) l/s/ha	0.52	0.28	0.48	0.74	0.84	0.80	0.84	0.88	0.96	0.98	1.02	0.94
Agua-Suelo mm (suelo Arcilloso)	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60	39.60
Frec. riego dias (suelo Arcilloso)	**17.37**	**32.72**	**18.94**	**12.33**	**10.88**	**11.45**	**11.04**	**10.31**	**9.56**	**9.30**	**9.00**	**9.66**
Agua-Suelo mm (suelo Franco-Arenoso)	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94	32.94
Frec. riego dias (suelo Franco-Arenoso)	**14.45**	**27.22**	**15.76**	**10.26**	**9.05**	**9.52**	**9.18**	**8.58**	**7.96**	**7.73**	**7.49**	**8.03**





FRECUENCIA SUELO ARCILLOSO

FRECUENCIA SUELO FRANCO-ARENOSO

DESARROLLO INTEGRAL DE RIEGO

ANEXO IV

INFORME DE LA SECCIÓN NACIONAL PERUANA A LA III REUNIÓN DE LA COMISIÓN BINACIONAL PERMANENTE PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CANAL DE ZARUMILLA Y LA UTILIZACIÓN DE SUS AGUAS SOBRE EL AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CONFORME AL ACUERDO DE BASES DE 1998 Y AL ESTUDIO DEFINITIVO.

Tumbes, 17-18 de setiembre de 2009

MARCO JURÍDICO

El Acuerdo de Bases de 1998, en el rubro B. Obligaciones del Perú, establece las obligaciones inmediatas siguientes:

"9. En la fase de ejecución de las obras, reconstruir la bocatoma actual o construir una nueva, asumiendo los costos correspondientes y de acuerdo a los diseños definitivos, convenidos con Ecuador".

"10. Incorporar en la bocatoma sistemas automáticos de medición y transmisión instantánea a distancia de información (niveles y caudales) que capten o que pasen aguas abajo en el río Zarumilla, para conocimiento de Ecuador".

"11. Rehabilitar el Canal de Zarumilla en su integridad a su costo".

"12. Solucionar en el sector peruano los problemas que provocan en el canal obras de derivación de las aguas, especialmente en el km 2+650 m, en el sitio Dos Bocas".

Asimismo, el Acuerdo de Bases de 1998, en el rubro C. Obligaciones del Ecuador, establece las obligaciones inmediatas siguientes:

"19. Construir a satisfacción de Perú y Ecuador, las obras de encauzamiento, protección u otros, en la margen derecha, inmediatamente aguas arriba de la bocatoma".

"21. Dejar disponibles 10 metros en la margen derecha del Canal y construir en esa franja un camino de servicio.

"22. Remover las edificaciones ubicadas al borde del Canal y eliminar el vertimiento de aguas servidas.

De otra parte, el Perú asumió de motu-propio el compromiso de construir la obra de Defensas Ribereñas del Rio Zarumilla (sector peruano), en su integridad y a su costo, incorporándolo al

Estudio Definitivo, con el objeto de brindar sostenibilidad a la inversión programada para la reconstrucción del Canal de Zarumilla.

AVANCE DE LAS OBRAS AL 11 DE SETIEMBRE DE 2009 CONFORME AL ESTUDIO DEFINITIVO FORMULADO POR EL PERÚ Y APROBADO POR ECUADOR EN EL 2003

1.- RECONSTRUCCIÓN DEL CANAL INTERNACIONAL ZARUMILLA

ENTIDAD	:	PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL PUYANGO TUMBES
CONTRATISTA	:	CONSORCIO INTERNACIONAL (ROAYA SAC C.G. – CIESA C.G. SAC
SUPERVISIÓN	:	CONSORCIO TUMBES (CORPEI SA – MULTISERVISE SAC)

DATOS GENERALES:

- CONTRATO Nº 004/2007-INADE-PEBPT-8701
- Valor Referencial : S/. 19´055,815.00 a mayo de 2007.
- Monto del Contrato : S/. 18'307,697.82 a mayo de 2007.
- Monto obra ejecutado : S/. 19´838,765.80
- Fecha Inicio : 26.11.07
- Fecha de Término : 30.06.09

METAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CONFORME AL ACUERDO DE BASES Y AL ESTUDIO DEFINITIVO:

- Comprende como compromisos del Perú, rehabilitar el Canal De Zarumilla en su integridad, a su costo y, solucionar en el sector peruano los problemas que provocan en el Canal obras de derivación de las aguas, especialmente en el kilómetro 2+650 m., en el sitio Dos Bocas.
- Comprende como compromisos del Ecuador, dejar disponibles 10 metros en la margen derecha del Canal y construir en esa franja un camino de servicio y, remover las edificaciones ubicadas al borde del Canal y eliminar el vertimiento de aguas servidas.

METAS EJECUTADAS POR EL PERÚ:

- Revestimiento de 8.91 Km de Canal.
- Revestimiento de 0.68 Km de Canal Integrador Q = 0.40 m3/seg.
- Construcción de 11 obras de arte.
- Cerco de Protección de 5.7 Km.
- Toma – Regulador – Aliviadero Dos Bocas, Progresiva 2+864.
- Tomas laterales por gravedad, progresiva 8+250 y 6+540: 2 unidades, correspondientes al Perú.

- Reguladores tipo pico de pato, Progresivas 8+250 y 6+540: 2 unidades.
- Captaciones para bombeo: 16 unidades.

MARGEN IZQUIERDA PERÚ	MARGEN DERECHA ECUADOR
1+845	2+400
4+270	4+110
5+120	5+400
6+230	8+210
6+410	10+840
6+800	13+810
7+000	
8+022	
14+000	
15+000	

- Canoas, Progresivas 1+050, 2+910, 5+800, 7+300: 4 unidades, correspondientes al Ecuador.
- Caída vertical, progresiva 15+060: 1 unidad.
- Transiciones, progresivas 4+000, 9+196, 15+664, 17+760: 4 unidades.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA OBRA:

a) Bajo responsabilidad del Perú:

- La obra de reconstrucción del Canal Zarumilla se encuentra concluida de acuerdo con el diseño considerado en el Estudio Definitivo, propuesto por el Perú y aprobado por Ecuador en el año 2003.

- Durante la ejecución de la Obra se aprobaron diez (10) adicionales de obra y cuatro (04) deductivos. Los adicionales de obra permitieron la realización de trabajos no considerados durante la elaboración del proyecto (año 2000) y que debido al tiempo transcurrido dio lugar a los mismos.

- La ejecución de la Obra ha demandado la realización de trabajos tanto en el lado peruano como en el ecuatoriano. Para la realización de los trabajos en la margen derecha del canal (Ecuador) hubo atraso para el inicio de estos debido a que se demoró el otorgamiento de los permisos para el ingreso a territorio ecuatoriano del personal y maquinaria del contratista y que finalmente dio lugar a una Ampliación de Plazo de 75 días calendario. Asimismo, debe mencionarse los limitantes que no permitieron el desarrollo de los mismos en su totalidad, tales como la presencia de un muro de enrocado construido por el Ecuador en la margen derecha del canal que no ha permitido la construcción del camino de servicio y cerco de protección proyectados entre las progresivas 15+300 a 16+650, 17+300 a 17+907, en este último tramo debido a la presencia de viviendas al borde del canal.

Desde la progresiva 15+000 a la 17+907 se observaron descargas de desagües de construcciones en el lado ecuatoriano que contribuyen a desmejorar el ambiente y a la vez son generadoras del crecimiento de arbustos en toda la sección de la caja del canal. Coordinaciones realizadas con las autoridades locales de Aguas Verdes permitieron la realización de los trabajos de revestimiento del canal en la zona de Playa Sur, para lo cual los comerciantes de esa zona se retiraron de la franja colindante del Canal en el lado peruano; sin embargo no han permitido la continuación de los trabajos del cerco de protección y camino de servicio entre las progresivas 17+350 a la 17+907.

La ejecución de los trabajos en el lado peruano han demandado reconocer el pago a agricultores de la zona, por la afectación de sus cultivos para la construcción del Canal Integrador; tendido de tubería PVC para servicio de agricultores de Cuchareta, Sector Dornajo, e igualmente se tuvo que acceder al suministro de agua (antes de la culminación de la obra) a través de un aductor en la progresiva 0+500 para el riego de las parcelas de los agricultores de ambos países que corrían el riesgo de perder sus cultivos.

b) Bajo responsabilidad del Ecuador:

- Ecuador debe cumplir con dejar disponibles 10 metros en la margen derecha del Canal (entre las progresivas 15+000 a la 17+907.) y construir en esa franja un camino de servicio.
- Asimismo, Ecuador debe remover las edificaciones ubicadas al borde del Canal (entre las progresivas 17+300 a la 17+907) y eliminar el vertimiento de aguas servidas (entre las progresivas 15+000 a la 17+907).

2.- RECONSTRUCCIÓN DE LA BOCATOMA LA PALMA

ENTIDAD	:	PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL PUYANGO TUMBES
CONTRATISTA	:	CONSORCIO E y R S.A. – CIPORT S.A. – JIANGSU
SUPERVISIÓN	:	CONSORCIO ATA – SERCONSULT

DATOS GENERALES:

- CONTRATO Nº 001/2007-INADE-PEBPT-8701
- Fecha de Contrato : 08.03.07
- Valor Referencial : S/. 21'088,515.97
- Monto Contrato : S/. 21'775,602.75
- Fecha de Inicio Plazo Contractual : 16.05.07
- Fecha de Término : 02.02.2010

METAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CONFORME AL ACUERDO DE BASES Y AL ESTUDIO DEFINITIVO:

- Comprende como compromisos del Perú, la reconstrucción de la Bocatoma La Palma y la construcción del Dique de Defensa de la Margen Izquierda.
- Comprende como compromiso del Ecuador la construcción del dique de encauzamiento de 1.0 km de longitud ubicado en la margen derecha del río aguas arriba de la bocatoma.

a. Reconstrucción Bocatoma La Palma:

La Bocatoma comprende la construcción de las siguientes estructuras:

Bocal de Captación.
Barraje Móvil.
Barraje Fijo.
Puente Vehicular.
Desarenador.
Muro de Encauzamiento en la margen izquierda, a cargo del Perú.
Muro de Encauzamiento en la margen derecha, a cargo de Ecuador.

Obras Complementarias de la Bocatoma:

- Equipo hidromecánico (Diseño; fabricación de compuertas radiales; sistema de bombeo; instalación y pruebas).
- Sistema de baja tensión y automatización (Diseño, Ingeniería de detalle, suministro e instalación).
- Sistema de media tensión (Diseño, Ingeniería de Detalle; suministro e instalación).
- Sistema de comunicación vía scada (Diseño; Ingeniería de Detalle; suministro e Instalación: bocatoma, Aguas Verdes y Huaquillas)
- Campamento definitivo de material noble (Construcción de Caseta de Mando, Guardianía, Vivienda; Baños etc.).
- Tanque elevado
- Cerco Perimétrico de poste de concreto y alambre púa del campamento definitivo

b. Dique de Defensa Margen Izquierda:

Es un terraplén de tierra compactada de 648.00 m aguas arriba y 126.00 mts aguas abajo de la Bocatoma; con una cota de fundación promedio de 17 msnm y un nivel de coronación promedio de 23 msnm, de un ancho en la corona de 3.50 m. y taludes de 2:1 para el lado de la cara húmeda y 2.5:1 para el lado de la cara seca.

El delantal del terraplén aguas arriba de la cara húmeda, está conformado con material impermeable del tipo CL de 3.00 mts de ancho y un espaldón de la cara seca, con material de excavación.

El talud de la cara húmeda del Dique está protegido de la erosión con gaviones tipo colchón de 0.17 mts de espesor colocado sobre un geotextil.

El pie del talud del dique está protegido con un colchón antisocavante de 2.00 mts de longitud hasta los niveles de cimentación indicados en el diseño; el que está cubierto con relleno sin compactar con material propio de 0.50 m de espesor.

El talud de la cara seca, está protegido con una capa de grava gruesa de 0.30 mts sobre un geotextil y una zanja de drenaje de 1.00m de profundidad, rellenada con grava gruesa y colocada sobre un geotextil y sobre ello material orgánico.

c. Dique de la Margen Derecha del rio Zarumilla, aguas arriba de la Bocatoma La Palma:

La estructura similar al dique de la margen izquierda con una longitud aproximada de 01 km, su construcción es responsabilidad del Ecuador.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA OBRA:

- Se ha concluido la obra del dique de la margen izquierda, por parte de Perú.
- El 06.05.2009, se reiniciaron los trabajos de construcción de la nueva bocatoma, emprendiéndose tareas urgentes como la instalación eléctrica y tableros para el accionamiento de electrobombas para deprimir la napa freática en la zona del barraje móvil.
- Se ha controlado y encauzado las aguas subterráneas hacia un punto de reunión desde donde se bombean y eliminan. El bombeo es permanente durante las 24 horas del día.
- Al mes de agosto 2009 se han desarrollado trabajos en partidas representativas del Barraje móvil, tales como: Excavación de material consolidado en Bocatoma, Solados, Concreto poroso, Concreto reforzado, Encofrado plano vertical, Acero de refuerzo, Tapajuntas de 9".
- Se ha recibido los Informes Técnicos del especialista electromecánico del Supervisor, en los que da cuenta de la evaluación de los Certificados de Calidad de Materiales, Calificación de Soldadores y Calificación de Procesos de Soldadura presentados por el sub contratista FACMIN y Calificación de Procesos de Soldadura y Calificación de Soldadores, presentadas por el sub contratista HIDRANINSA, en función a los procesos de fabricación de las compuertas VAGON y RADIALES y otros componentes de metal mecánica.
- No se han iniciado los trabajos de construcción del dique de la margen derecha del río Zarumilla, aguas arriba de la Bocatoma La Palma, responsabilidad del Ecuador.

AVANCE DE LA OBRA AL 31.08.09:

Superados los problemas iniciales de paralización de la obra se ha logrado alcanzar un avance físico al 31.07.09 de 34.85 % en los componentes de obra de responsabilidad del Perú.

No se observa al 11.09.09 el inicio de la obra de construcción del dique de la margen derecha del río Zarumilla, aguas arriba de la Bocatoma La Palma, responsabilidad del Ecuador.

PROYECCIÓN DE LOS TRABAJOS PROGRAMADOS:

a) Bajo responsabilidad del Perú: De acuerdo con el Cronograma de Avance de Obra Reprogramado vigente, en el mes de octubre de 2009 se espera alcanzar un avance físico acumulado de 58.87 % de la meta física programada y al mes de diciembre de 2009 el avance físico estará en el orden del 77.16 %. Para el 02.02.2010, fecha de terminación de la obra, esta debe alcanzar el 99.33 %, quedando un 0.67 % que corresponde a actividades propias de operación, capacitación y puesta en marcha de los diversos componentes que forman parte del contrato.

b) Bajo responsabilidad de Ecuador: No se ha recibido información sobre el cronograma de ejecución de la obra.

3. DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO ZARUMILLA

ENTIDAD : PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL PUYANGO TUMBES
CONTRATISTA : ENERGOPROJEKT NISKOGRADNJA S.A.
SUPERVISIÓN : PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL PUYANGO TUMBES.....

DATOS GENERALES:

- CONTRATO Nº 002/2009-AG-PEBPT-DE
- Inspectoría : Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes
- Fecha de Contrato : 12.06.09
- Valor Referencial : S/. 52'929.378.18
- Monto Contrato : S/. 56'801,202.46
- Plazo de Ejecución : 360 días calendarios
- Fecha de Inicio Contrato : 10.07.09
- Fecha de Término Contrato : 04.07.10

METAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CONFORME AL ESTUDIO DEFINITIVO:

- Construcción de 15,752 metros lineales de diques, de los cuales 13,240 metros corresponden a la margen derecha y 2,512 metros a la margen izquierda del río Zarumilla (sector peruano).

- El dique de la margen derecha se desarrolla a todo lo largo del tramo del río Zarumilla entre La Palma y 500 mts. aguas abajo del Puente Bolsico, mientras que el dique de la margen izquierda se ubica en la parte baja del Valle y se desarrolla desde el Cerro Canario hasta una sección ubicada a 500 metros aguas abajo del Puente Bolsico.

- Construcción de 34 espigones, de los cuales 12 se ubican en la margen izquierda en la zona de El Porvenir; los 22 espigones restantes se ubican en la margen derecha del Río Zarumilla, de los cuales 05 se ubican en la jurisdicción de la Palma, 08 en Cuchareta Baja y 09 en Pocitos.

- La altura de los diques longitudinales es variable entre 4.00 y 2.00 metros y la sección típica proyectada corresponde a un terraplén de tierra de 3.50 metros de ancho de corona y un cuerpo conformado con taludes que dependen del tipo de material que se utilizará para construir el prisma.

En el talud de la superficie seca de los diferentes tipos de secciones del dique como protección se colocará sobre el material permeable, geotextil tipo 1, luego como protección y filtrante una cama de grava gruesa/hormigón de 0.30 metros de espesor.

En la zanja de drenaje el procedimiento será similar y hasta 0.30 metros de profundidad. El geotextil tendrá como objetivo el de mantener los finos y el talud estable, en caso se sature por las lluvias o inundaciones.

En lo que concierne al talud de la superficie que estará expuesta a las aguas del río Zarumilla (cara húmeda) será protegido contra la erosión, mediante la colocación de geoceldas de espesor 0.075 metros rellenadas con concreto de resistencia f'c = 175 kg/cm2 con excepción aguas abajo y aguas arriba del Puente Bolsico en donde se colocará geoceldas de espesor 0.10 metros rellenadas con concreto de resistencia f'c = 210 kg/cm2. El nivel superior de las geoceldas coincidirá con el nivel inferior del relleno afirmado del camino donde se anclará.

SITUACION ACTUAL DE LA OBRA:

- El avance físico de la obra corresponde a:

  Trazo y replanteo, hasta la progresiva 6+500
  Limpieza y desbroce, hasta la progresiva 5+500
  Excavación para dique y espigones hasta la progresiva 3+800
  Relleno compactado para dique hasta la progresiva 3+800

EXPROPIACIÓN DE TERRENOS:

La ejecución de los trabajos ha demandado la compra previa de 44.42 há de terrenos cultivados a un total de 151 agricultores.