

INGENIERIA Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS Y ENERGETICOS DE LA REGION LA LIBERTAD

Por:

Ing. Msc. Godofredo Rojas V.

1.0 EL AGUA EN EL PERU Y EL MUNDO

A. Agua en el mundo

De toda el agua existente en el Planeta Tierra, el 97.5% es agua salada y el 2,5% es agua dulce.

Del total de agua dulce el 1.74% se encuentra en forma sólida en los casquetes polares, el 0.75% se encuentra como agua subterránea y el 0.01% se encuentra en ríos, lagos y lagunas.

B. Agua en América Latina

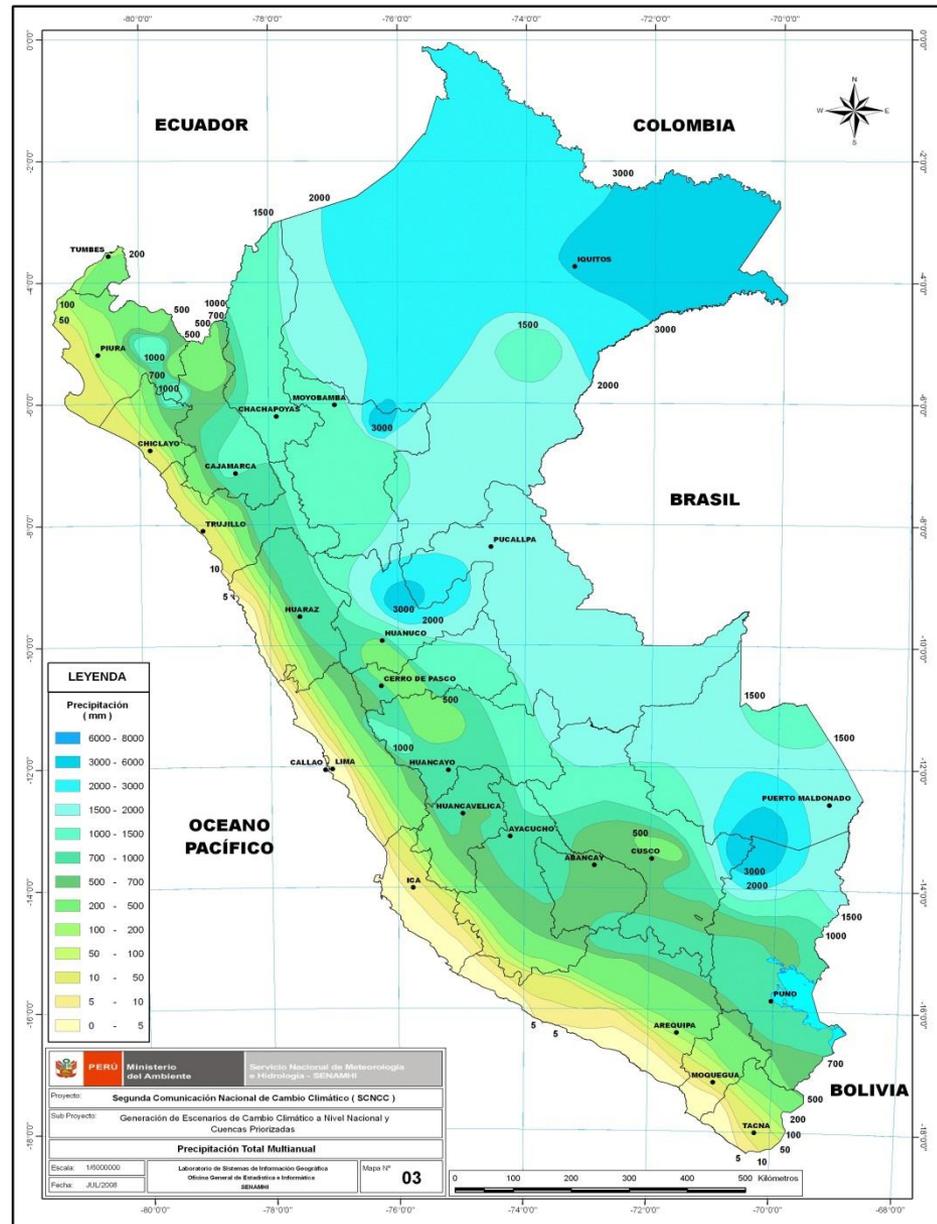
A nivel de continentes en América Latina se encuentra el 33% del agua dulce sobre la tierra.

C. Agua en el Perú

El Perú se ubica en el 8º lugar con disponibilidad de agua dulce de aproximadamente 2´043,548 MMC/año; de las cuales el 97,7% se encuentra en la vertiente del Atlántico, 1.8% se encuentra en la vertiente del Pacífico y el 0.5% en la vertiente del Titicaca.

Mapa de precipitaciones pluviales en el Perú

En el ámbito oriental de La Libertad las precipitaciones varían entre 700 a 1,500 mm/año

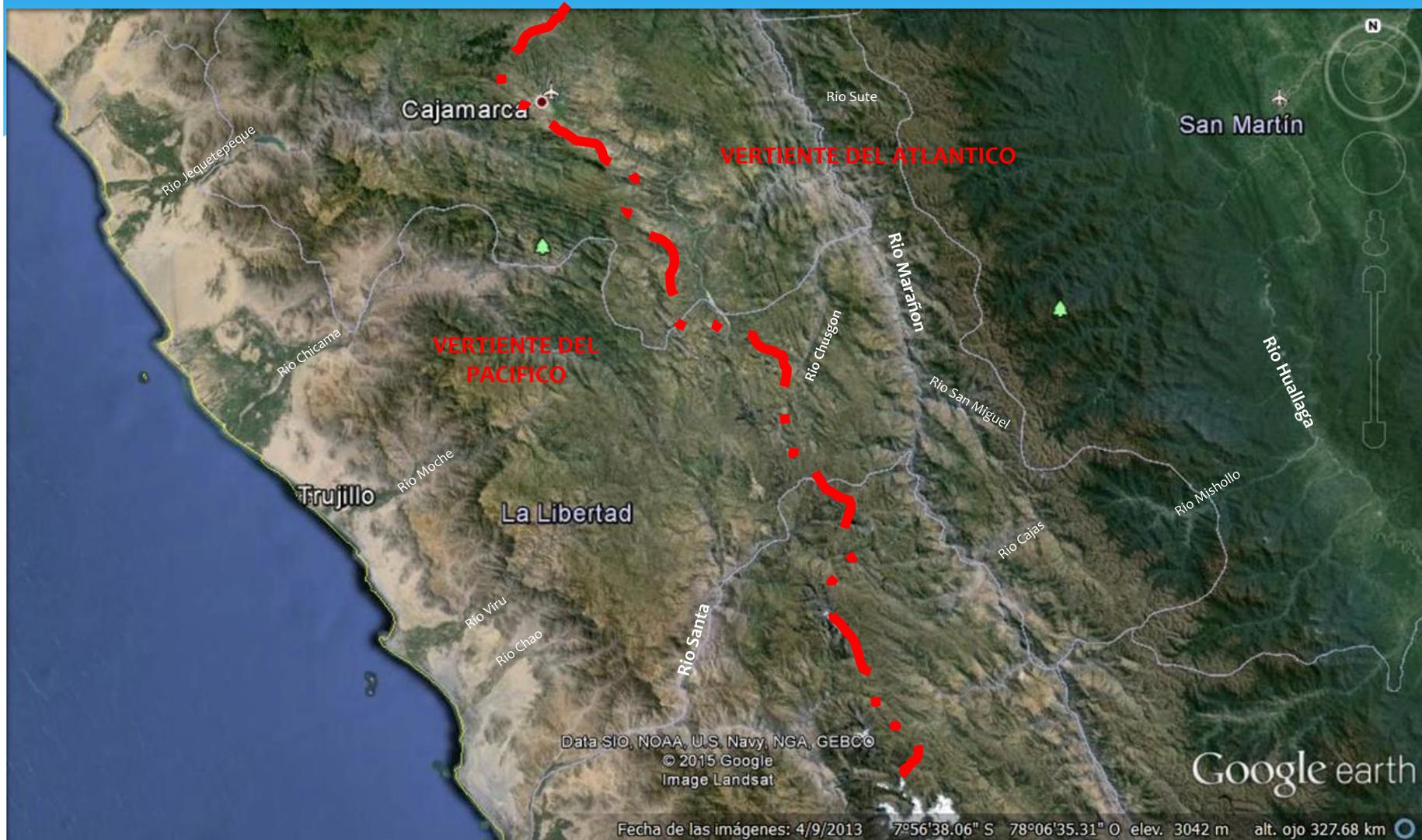


2.0 OFERTA DE AGUA EN LA REGION LA LIBERTAD

Cuadro de caudales y volúmenes promedio de agua en los principales ríos del Departamento de La Libertad

Vertiente	Ríos	Q (m ³ /seg)	Volumen Anual (MMC)	Observaciones
Pacífico	Jequetepeque	35.5	1119.5	
	Chicama	25.5	804.2	
	Moche	9.9	312.2	
	Virú	6.8	214.4	
	Chao	3.3	104.1	
	Santa	158.2	4989	
Atlántico	Alto Marañón	751	23683	Margen Derecha: Sute, San Miguel, Cajas Margen Izquierda: Chusgón
	Mishollo			Afluente Margen Izquierda del Río Huallaga el 50% de la cuenca pertenece a Ongón

IMAGEN SATELITAL DE LOS RÍOS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



* **3.0 APROVECHAMIENTOS HIDROENERGÉTICOS EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

En el ámbito del territorio de la Región La Libertad se presentan recursos hídricos y condiciones topográficas favorables que hacen posible su aprovechamiento para fines de irrigación y generación de energía eléctrica, en la actualidad se encuentran en pleno desarrollo los proyectos especiales Jequetepeque Zaña y CHAVIMOCHIC.

El río Marañón en la parte correspondiente a La Libertad presenta un gran potencial hidroenergético, cuyos proyectos se encuentran a nivel de estudios de prefactibilidad.

A nivel de ríos secundarios que conforman las microcuencas alto andinas tanto de la vertiente del Pacífico como del Atlántico, se están desarrollando pequeños proyectos de riego y de minicentrales hidroeléctricas.

3.1 PROYECTO ESPECIAL CHAVIMOCHIC

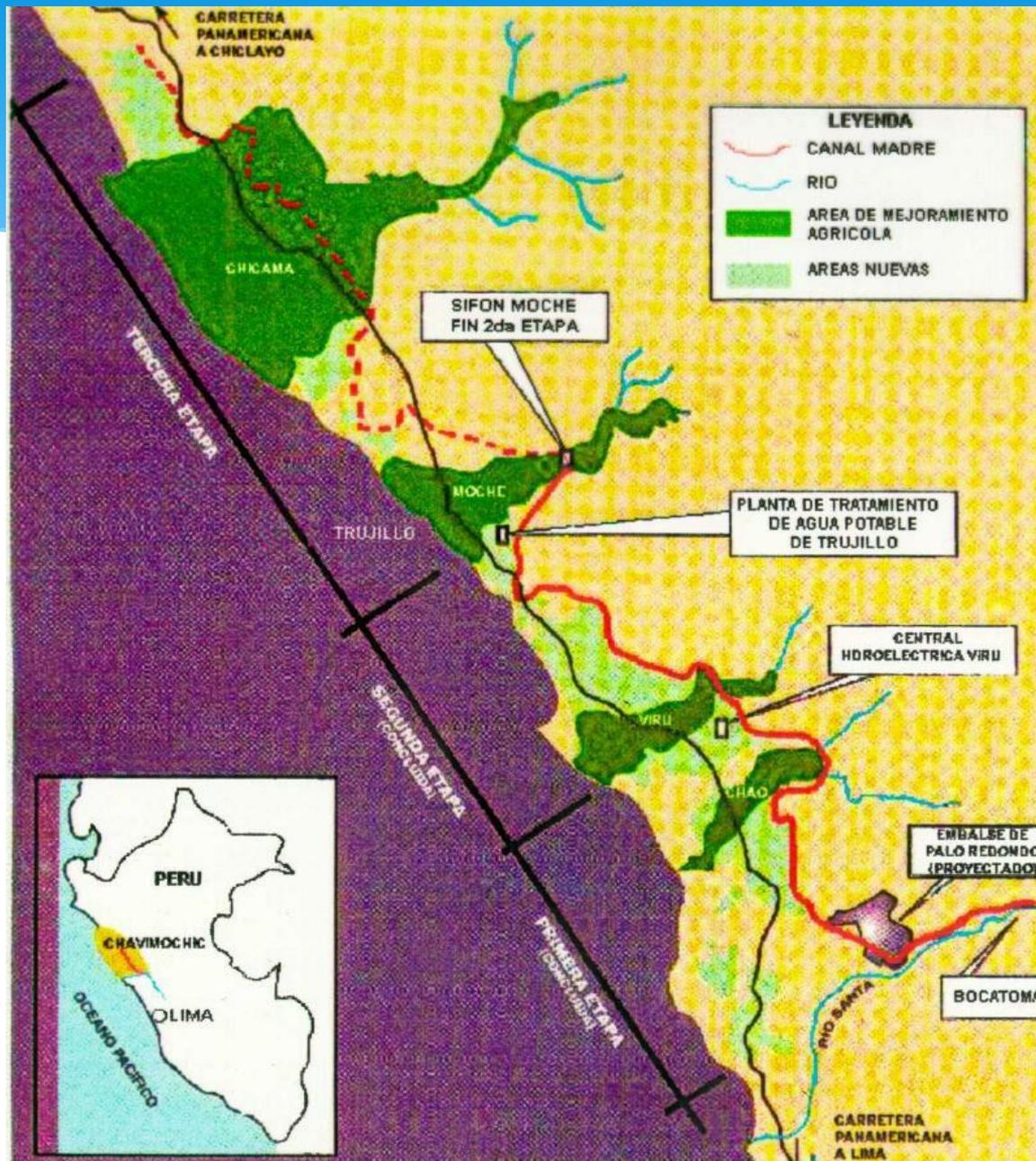
El Proyecto Especial CHAVIMOCHIC es uno de los más importantes proyectos agroindustriales y energéticos del país, mediante la construcción de grandes obras hidráulicas constituidas por la Toma Condorcerro, el Desarenador El Silencio, el Canal Madre y obras conexas permite captar las aguas del Río Santa para irrigar los intervalles Santa-Chao, Chao-Virú, Virú-Moche en las etapas I y II y Moche Chicama hasta las pampas de Urricape en la etapa III. El proyecto además genera energía eléctrica en la CH San José y abastece de agua a la Ciudad de Trujillo mediante la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Alto Moche.

Actualmente se ha construido las obras de la I y II etapas. La construcción de la III etapa se ha iniciado en el presente año, teniendo como principales obras a la Presa Palo Redondo, el canal de derivación Moche Chicama Urricape y la tercera línea del Sifón Virú.

Frente a las bondades que representa para el proyecto las aguas del Río Santa, también se deben mencionar los problemas ocasionados por los sedimentos en los equipos de riego, Centrales hidroeléctricas y planta de tratamiento de agua.

En mérito a los grandes beneficios socioeconómicos para la Región La Libertad, en el año 1998 el Proyecto Especial CHAVIMOCHIC obtuvo el Premio Internacional Puente de Alcántara de España.

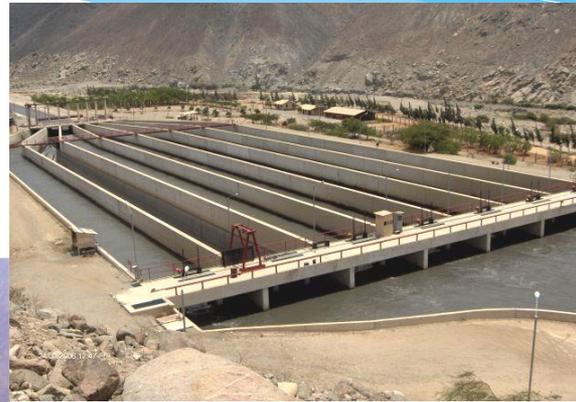
ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO CHAVIMOCHIC



INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PRINCIPAL



Bocatoma Condorcero



Desarenador El Silencio



Canal Madre

ÁREAS DE RIEGO BENEFICIARIOS Y PUESTOS DE TRABAJO

Valles e Intervalles	Área de Riego (has)	Beneficios Directos Usuarios	Beneficios Indirectos Número de Puestos de Trabajo
Chao	6,799	1,118	6,799
Virú	11,604	2,153	11,604
Moche	8,463	8,463	8,463
Chicama	69,362	6,186	34,681
Sub Total	96,228	17,920	61,547
Áreas Nuevas de Intervalles	53,307	298	133,268
Total	149,535	18,218	194,815

ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES

Principales cultivos:

- Espárragos
- Paltos
- Caña de azúcar
- Alcachofas
- Arándanos
- Pimiento piquillo



Cultivo
de
espárragos

Cosecha d alcachofas



Procesamiento de espárragos



GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



- En funcionamiento

- C.H. San José : 7.5 MW
- M.C. Desarenador y Tanguche : 0.6 MW

- Futuras

- C. H. de Cola : 20 MW
- C. H. Pie de Presa : 40 MW

TOTAL : 68.1 MW

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA CIUDAD DE TRUJILLO

▪ Actual

Producción Promedio Anual:
30 millones de m³
Población Beneficiada: 700
mil habitantes de Trujillo y
Distritos

. Futura

Con la III Etapa del proyecto se
incrementará en otros 30
millones de m³



Planta de Agua Potable de Trujillo, ubicada en el sector Alto Moche.

INVERSIONES REALIZADAS EN LA I y II ETAPA

Infraestructura	Costo (Miles de Dólares US\$)
<p style="text-align: center;">I.- OBRAS COMUNES</p> <p>1.1 BOCATOMA</p> <p>1.2 CANAL MADRE I ETAPA</p> <p>1.3 OBRAS DE DESCARGA VIRU</p> <p>1.4 OBRAS DE CRUCE RIO VIRU</p> <p>1.5 CANAL MADRE II ETAPA</p>	<p style="text-align: right;">696,448.57</p> <p style="text-align: right;">48,948.75</p> <p style="text-align: right;">400,976.88</p> <p style="text-align: right;">8,312.48</p> <p style="text-align: right;">35,041.98</p> <p style="text-align: right;">203,168.48</p>
<p style="text-align: center;">II.- OBRAS ESPECIFICAS</p> <p>2.1 OBRAS DE RIEGO Y DRENAJE</p> <p>2.2 CENTRALES HIDROELECTRICAS</p> <p>2.3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA + AMPLIACION</p> <p>2.4 MEJORAMIENTO DE RIEGO AREAS NUEVAS</p> <p>2.4 OBRAS DE FENOMENO EL NIÑO (1998-1999)</p>	<p style="text-align: right;">204,670.62</p> <p style="text-align: right;">102,227.47</p> <p style="text-align: right;">34,437.11</p> <p style="text-align: right;">19,424.59</p> <p style="text-align: right;">51,500.00</p>
<p style="text-align: center;">TOTALES</p> <p style="text-align: center;">(*) Incluye IGV</p>	<p style="text-align: right;">901,119.19</p>

TERCERA ETAPA

OBRAS HIDRÁULICAS III ETAPA

Presa Palo Redondo:

Tipo CFRD con pantalla de concreto

Longitud de corona 750 m

Altura total 96 m

Volumen Total 400 MMC

Volumen útil 360 MMC

Volumen muerto 40 MMC

Canal Moche Chicama Urricape

Revestido de concreto

Longitud 113 km (túneles 17.7 km)

Caudal varía de 37 a 5 m³/seg

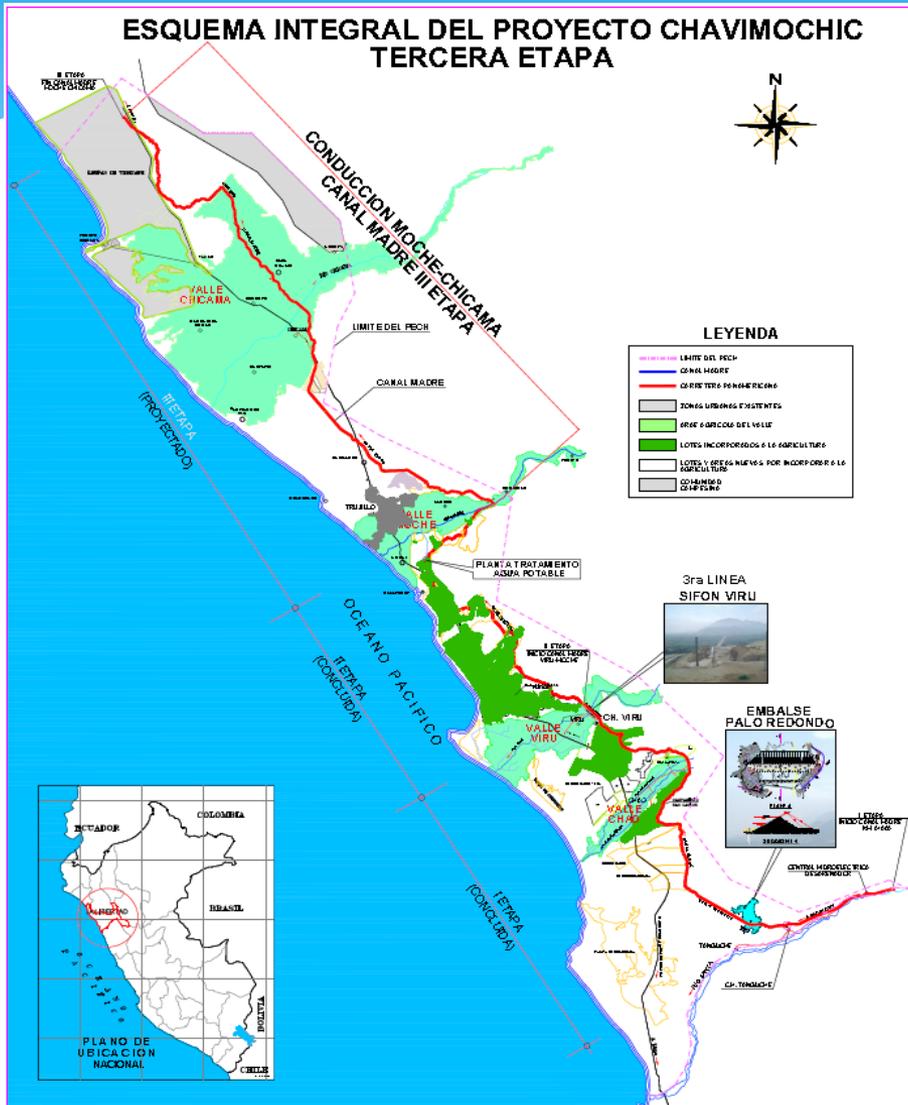
Pendiente $S = 0.002$

Tercera Línea de Sifón Virú

Tubería de acero

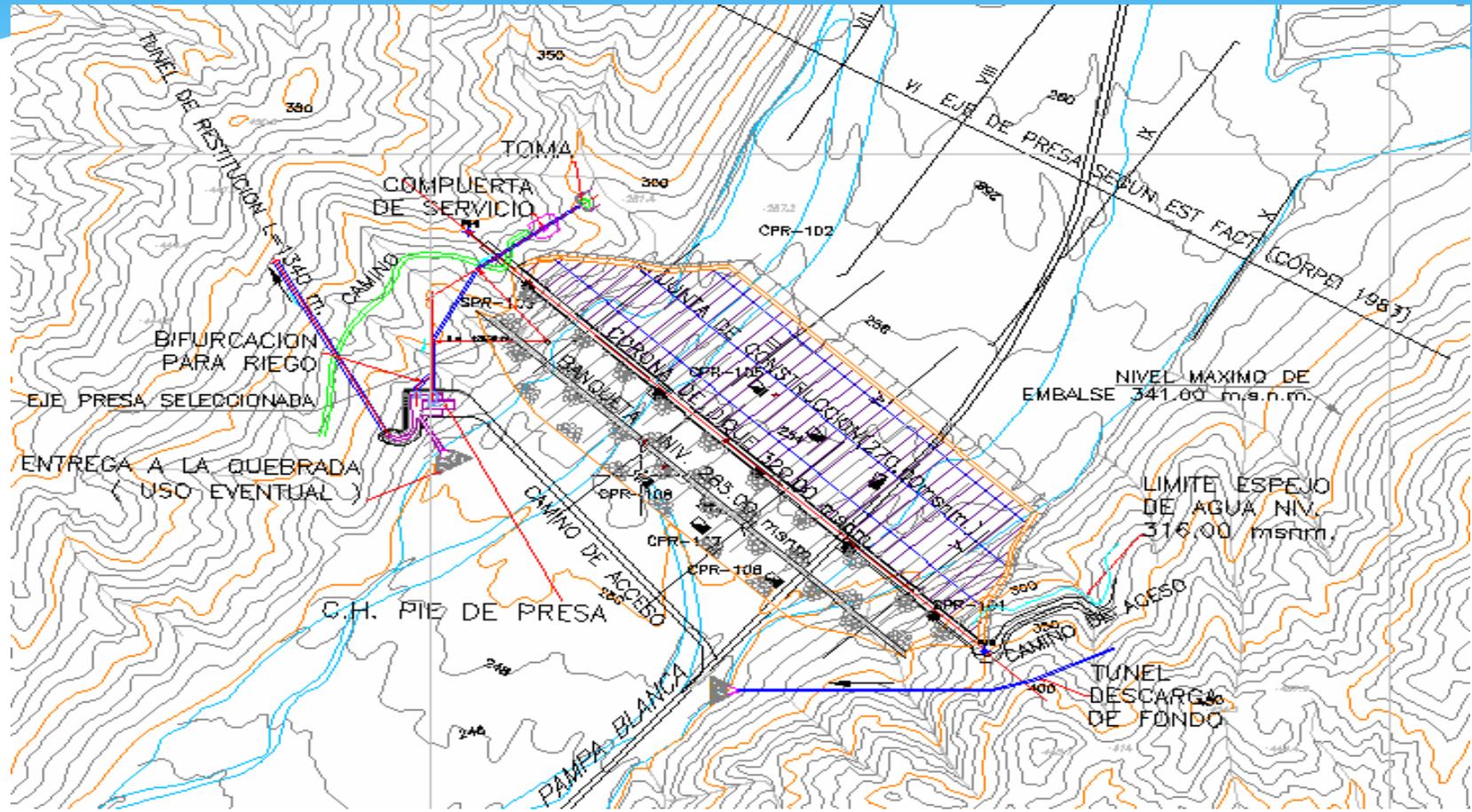
Diámetro 2.5 m

Longitud 3.45 km



PRESA PALO REDONDO

“Vaso de regulación de agua en la Quebrada Palo Redondo”



INVERSIONES FALTANTES III ETAPA

Componentes	Costo Estimado (Mill de US\$)
Mejoramiento de Bocatoma	29.00
Camino de Acceso	4.80
Decantador Pampa Blanca	6.50
Presa Palo Redondo	338.60
Sifón Virú (II y III Línea)	33.40
Canal Madre (Moche - Chicama)	195.70
Automatización	12.20
Aguas Subterráneas	12.50
Riego y Drenaje	30.2
Extensión y Capacitación Agrícola	8.90
Otros	1.50
Estudios Supervisión y Administración	44.50
TOTAL	717.80

3.2 PROYECTO ESPECIAL JEQUETEPEQUE ZAÑA

El Proyecto Especial Jequetepeque Zaña regula las aguas del Río Jequetepeque mediante la Presa Gallito Ciego, para luego abastecer agua para el mejoramiento de riego y ampliación de frontera agrícola de los valles Jequetepeque y Chaman y también generar energía eléctrica en la CH Gallito Ciego.

Las principales obras hidráulicas ejecutadas hasta la fecha son la Presa Gallito Ciego, la Bocatoma Talambo Zaña, el Canal Talambo Zaña, la Toma Jequetepeque, 110 km canales y 199 km de drenes construidos en los valles Jequetepeque Chaman.

La segunda etapa que comprende a la derivación de aguas del Río Cajamarquino al Río Jequetepeque, la conexión hacia el Valle de Zaña y La Central Hidroeléctrica de San Juan, se encuentra a nivel de estudios.

En 27 años de funcionamiento de la presa Gallito Ciego, el volumen total de almacenamiento de agua se ha reducido en un 25% debido a la acumulación de sedimentos.

PRINCIPALES OBRAS HIDRÁULICAS

Presa Gallito Ciego



Bocatoma Talambo Zaña



Bocatoma Jequetepeque

Canales Guadalupe Chafán



Canal Talambo Zaña



Drenes Sector Pueblo Nuevo

TIERRAS

Tierras de mejoramiento de riego: 36,000 has

Tierras Nuevas: 6,700 has

CULTIVOS

Valles tradicionales:

Arroz

Maíz

Caña de azúcar

Frejol Loctao

Alfalfa

Intervalles:

Espárragos

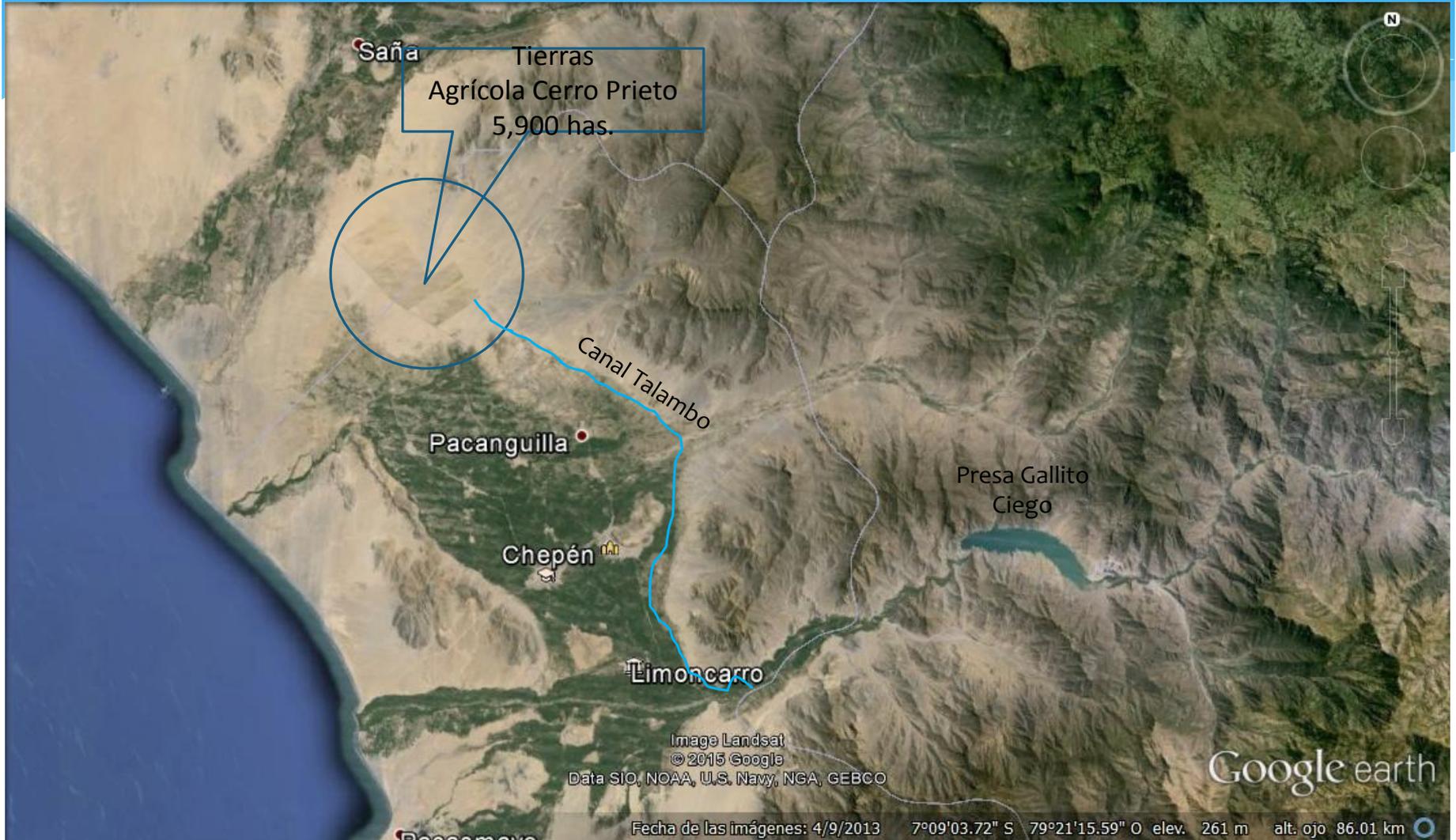
Paltos

Algodón

Aji paprika

INVERSIONES: 360.7 millones de dólares

TIERRAS NUEVAS INTERVALLE JEQUETEPEQUE ZAÑA



GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CH Gallito Ciego
34 MW

Operador: Empresa
Cahua



ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO JEQUETEPEQUE



Dique sedimentador El Rejo

**Forestación en Granja Porcón
Cabecera de cuenca del Río
Jequetepeque**



* 3.3 POTENCIAL HIDROELÉCTRICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO MARAÑÓN

- * Considerando el potencial hidroenergético de la Cuenca Alta del Río Marañón, en el año 2011 el Ministerio de Energía y Minas dio del Decreto Supremo DS-020-2011-EM, declarando de interés nacional y social la construcción de 20 centrales hidroeléctricas en la Cuenca Alta del Río Marañón.

Cuatro de las centrales hidroeléctricas se ubican en el ámbito de la Región La Libertad:

Central Hidroeléctrica	Ubicación	Potencia en MW
San Pablo	Pataz	390
Pataz I	Pataz	320
Pataz II	Pataz	240
Bolivar	Bolivar	290
Chusgón	Sanchez Carrión	240
		1480

COMENTARIOS FINALES

La Región la Libertad cuenta con un potencial hidroeléctrico en la vertiente del Atlántico, Río Marañón (1480 MW) y Mishollo (por estudiar).

- Dada la estacionalidad de las lluvias con 4 meses de agua abundante y 8 meses de escasés, se hace necesario desarrollar actividades de preservación de aguas en las cuencas mediante presas, represamiento de lagunas, zanjas de infiltración y forestación.
- Las aguas de los ríos Jequetepeque, Chicama, Moche y Santa que se generan en zonas de explotación minera requieren de atención medioambiental, es urgente un plan de monitoreo de la calidad del agua.
- Es necesario armonizar la gestión del agua de las cuencas interregionales entre las regiones La Libertad, Cajamarca, Ancash y San Martín.

GRACIAS

