



REPUBLICA DEL PERU  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA  
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS  
OFICINA DE PROYECTOS DE AFIANZAMIENTO HIDRICO



## P E R F I L

# PROYECTO DE IRRIGACION LISCAY – SAN JUAN DE YANAC



## VOLUMEN III INGENIERIA DEL PROYECTO

### ANEXO 3: INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

Lima, Junio del 2007

**P E R F I L**  
**PROYECTO DE IRRIGACION LISCAY SAN JUAN DE YANAC**  
**VOLUMEN III: INGENIRIA DEL PROYECTO**  
**ANEXO 3 - INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**  
**ANEXO 3.1 - INFRAESTRUCTURA MAYOR DE RIEGO**

**I N D I C E**

**CAPITULO I ESTADO ACTUAL**

**CAPITULO II PLANEAMIENTO DE SOLUCION**

**CAPITULO II INFORMACIÓN BÁSICA**

- 3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- 3.2 HIDROLOGÍA
  - 3.2.1 Características de las Cuencas
  - 3.2.2 Evaluación de la Información
  - 3.2.3 Disponibilidad Hídrica
  - 3.2.4 Análisis Regional de la Descargas
  - 3.2.5 Caudales Máximos
- 3.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - 3.3.1 Geología Regional
    - 3.3.1.1 Geomorfología
    - 3.3.1.2 Litología y Estratigrafía
    - 3.3.1.3 Estructuras Geológicas
  - 3.3.2 Geología del Embalse Sihuis
    - 3.3.2.1 Geomorfología
    - 3.3.2.2 Litología y Estratigrafía
    - 3.3.2.3 Estabilidad de Taludes
    - 3.3.2.4 Hidrogeología
    - 3.3.2.5 Estanqueidad del Vaso
  - 3.3.3 Geología Zona de Presa Sihuis
    - 3.3.3.1 Geomorfología
    - 3.3.3.2 Litología y Estratigrafía
    - 3.3.3.3 Geología Estructural
    - 3.3.3.4 Sismicidad
  - 3.3.4 Geotecnia de la Zona de Presa
    - 3.3.4.1 Características Ingeniero Geológicas

- 3.3.4.2 Zonamiento Geotécnico
- 3.3.4.3 Criterios Geotécnicos Constructivos
- 3.3.5 Obras de Captación y de Conducción - Liscay
  - 3.3.5.1 Obra de Captación – Liscay
  - 3.3.5.2 Area de Canales - Liscay
- 3.3.6 Obras de Captación y de Conducción - San Juan de Yanac
  - 3.3.6.1 Obras de Captación - San Juan de Yanac
  - 3.3.6.2 Canal San Juan de Yanac – Margen Izquierda
  - 3.3.6.3 Canal San Juan de Yanac – Margen Derecha
- 3.3.7 Areas de Préstamo y Canteras
  - 3.3.7.1 Agregados San Juan de Yanac
  - 3.3.7.2 Material de Enrocado – San Juan de Yanac
  - 3.3.7.3 Agregados Liscay
  - 3.3.7.4 Agregados Sihuis
  - 3.3.7.5 Cantera de Roca Sihuis

#### **CAPITULO IV CRITERIOS DE DISEÑO**

- 4.1 CRITERIOS GENERALES PARA DEFINICIÓN DE LA SECCIÓN DEL CUERPO DE PRESA SIHUIS
- 4.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA FORMULACIÓN DE LOS ANTEPROYECTOS DE PRESA
  - 4.2.1 Características Hidráulicas del Embalse
  - 4.2.2 Características Geométricas del Cuerpo de Presa
    - 4.2.2.1 Altura de Coronación
    - 4.2.2.2 Ancho de la Coronación
  - 4.2.3 Aliviadero de Excedencias
- 4.3 CRITERIOS PARA MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN Y CONDUCCION
  - 4.3.1 De la Captación
  - 4.3.2 De la Conducción

#### **CAPITULO V : DESCRIPCION DE LA SOLUCION PLANTEADA**

- 5.1 INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL
  - 5.1.1 Presa de Almacenamiento
  - 5.1.2 Obras de Captación en Liscay: Margen Izquierda Bocatoma Sihuis
  - 5.1.3 Obra de Captación en Yanac: Margen Izquierda
    - 5.1.3.1 Obras de Conducción Principal y Obras de Arte en Liscay.
    - 5.1.3.2 Obras de Conducción Principal y Obras de Arte en Yanac .

#### **CAPITULO VI: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

#### **CAPITULO VII: METRADOS Y PRESUPUESTOS**

## **CUADROS**

- Cuadro N° 01 Estaciones Hidrométricas Cuencas del Mantaro y del Pacífico
- Cuadro N° 02 Coeficientes de Escorrentía
- Cuadro N° 03 Fórmulas para Generación de Caudales
- Cuadro N° 04 Caudales Máximos
- Cuadro N° 05 Cuadro N° 05: Perforaciones Diamantinas Ejecutadas en la Presa Sihuis
- Cuadro N° 06 Presupuesto Total Resumido

## **GRAFICOS**

- GRAFIGO N° 01 Curva Área Volumen Sihuis 850 000 m3 Útiles

## **ANEXOS**

- ANEXO I Presupuesto Desagregado
- ANEXO II Análisis de Precios Unitarios y Cantidad de Insumos

**P E R F I L**  
**PROYECTO DE IRRIGACION LISCAY SAN JUAN DE YANAC**  
**VOLUMEN III: INGENIRIA DEL PROYECTO**  
**ANEXO 3 - INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**  
**ANEXO 3.1 - INFRAESTRUCTURA MAYOR DE RIEGO**

**CAPITULO I : ESTADO ACTUAL**

La Irrigación San Juan de Yanac – Liscay, ubicada en la provincia de Chincha con origen en la cabecera del río Lambras, entre las cotas 4 100 msnm y 2 300 msnm, abarca los distritos de San Juan de Yanac y Liscay, presenta un área agrícola física actual aproximada de 300 ha, correspondiendo a los distritos de Yanac y Liscay 140 ha y 160 ha respectivamente, actualmente desarrolladas por secano y aprovechando en el periodo de avenidas el agua de escorrentía que produce la cuenca del río Lambras principal fuente hídrica de la irrigación.

Actualmente, la irrigación presenta como principal problema la escasez del recurso hídrico para el desarrollo de la agricultura, acentuado por una infraestructura de riego por gravedad ineficiente y falta de técnicas apropiadas en el manejo de agua y suelo, factores que condicionan la existencia de una agricultura de subsistencia, la que será necesario cambiar para mejorar las condiciones socio económicas de la población, actividad que constituye su principal actividad económica.

Dentro de esta problemática, en general la infraestructura de riego existente es de tipo rústico, la cual no permite garantizar y realizar la operación de captación y conducción segura para cubrir el riego de 300 ha, operando el sistema en periodos anuales de aproximadamente 2 meses.

La infraestructura de derivación o captación está constituida principalmente por obras de tipo rustico, ubicadas en el cauce del río Lambras. En el caso del sector de Liscay se ubican tres (3) captaciones en la cabecera de la irrigación, aproximadamente entre las cotas 3 725 msnm y 3 770 msnm, a partir de las cuales se distribuye el caudal captado hacia ambos márgenes; y en el caso del sector Yanac 2 captaciones. Por su configuración estas captaciones vienen realizando una inadecuada operación con inconvenientes en la aproximación del caudal liquido, manejo de los sólidos y regulación del caudal liquido.

Por otro lado, la irrigación cuenta con una infraestructura de conducción generalmente de sección en tierra, operando de manera deficiente, debido principalmente a la escasa disponibilidad de obras hidráulicas en los canales, necesarias para operar el sistema de riego actual, propicias para conducir, distribuir y controlar el caudal derivado, así como al mal estado que presentan las obras de conducción en gran parte de su desarrollo por falta de trabajos de mantenimiento y existencia de tramos de canal sin revestimiento. Asimismo el sistema de riego dispone de una escasa red de conducción secundaria en canal de sección hidráulica en tierra.

La infraestructura de riego actual esta constituida principalmente por las siguientes obras:

**Sector de Liscay con origen en el cauce del río Lambras:**

Margen Izquierda: Captación rustica el Dorado a la cota 3 765 msnm y canal principal de 3.9 km de longitud, hasta la quebrada de Turmanyayocc.

Margen Izquierda: Captación rustica el Huaylla a la cota 3 725 msnm y canal principal de aproximadamente 2.6 km de longitud, hasta la quebrada de Turmanyayocc.

Margen Derecha: Captación rustica Liscay a la cota 2 750 msnm y Canal principal de aproximadamente 2.0 km de longitud.

Sector de Liscay fuera del cauce del río Lambras:

Margen Izquierda: Captación rustica Atara en el cauce de la quebrada Salalelli, a la cota 3 840 msnm y origen del canal de 1.8 km de longitud.

Margen Izquierda: Captación rustica Atuncero en el cauce de la quebrada Salalelli, a la cota 3 750 msnm y origen del canal de 0.8 km de longitud.

#### **Sector de Yanac:**

Margen Izquierda: Captación rustica Yanac a la cota 2 668 msnm y canal principal de aproximadamente 2.2 km de longitud.

Margen Derecha: Captación rustica Yanac a la cota 2 670 msnm y canal principal de aproximadamente 3.0 km de longitud.

En consecuencia, se observa que para mejorar las condiciones socio económicas de la población en base al desarrollo de la agricultura, se requiere realizar obras de mejoramiento en estos canales, complementadas con obras que garanticen de manera eficiente y segura la operación de captación y distribución del caudal de servicio.

En este sentido el proyecto contempla el mejoramiento de los canales existentes y emplazamiento de nuevas obras de almacenamiento, derivación y tramos de canal en tierra, para garantizar el desarrollo de la actividad agrícola de 500 ha.

## **CAPITULO II : PLANEAMIENTO DE SOLUCION**

El presente acápite se refiere al planteamiento de la solución, dirigida a posibilitar el afianzamiento hídrico de la irrigación San Juan de Yanac-Liscay, para atención de la demanda de agua especialmente en el periodo de estiaje de las áreas agrícolas actuales y nuevas en un total de 500 has netas, ubicadas en el ámbito del proyecto, aprovechando la disponibilidad de los recursos hídricos de la cuenca del río Lambras, mediante el mejoramiento de los canales existentes y disposición de nuevas obras hidráulicas a emplazar en las zonas de Liscay y Yanac.

### **Predominando entre las obras nuevas las siguientes:**

#### **En Liscay:**

- Obra de Almacenamiento: en la cabecera del proyecto, un reservorio con capacidad para contener 1.0 MMC, a ubicar en la quebrada de Llajhua a la cota de corona 4 096 msnm,
- Obra de Derivación: en la margen izquierda del cauce del río Lambras, una bocatoma de captación (Sihuis a la cota 3 864), con capacidad para derivar un caudal máximo de 500 l/s, con fines de atender el servicio del canal Atara e integrar los canales El Dorado y Huaylla.
- Obra de Conducción: en la margen izquierda del cauce del río Lambras un canal de conducción con origen en la captación Sihuis hasta empalmar con el canal Atara a la cota 3 840, en tierra, de 5.6 km de longitud incluyendo obras de arte.

#### **En Yanac:**

- Obras de Derivación: en ambas márgenes una bocatoma de captación aproximadamente a la cota 2 668), con capacidad para derivar un caudal máximo de 300 l/s, con fines de atender el servicio de las áreas en estas márgenes.
- Obra de Conducción: en la margen izquierda, prolongación del canal de conducción existente en esta margen, con origen en la captación nueva Yanac M.I. de 4.18 km de longitud, incluyendo obras de arte.
- Obra de Conducción: en la margen derecha, prolongación del canal de conducción existente en esta margen con origen en la captación existente Yanac M.D. de 4.620 km de longitud, incluyendo obras de arte.

#### **Para mejoramiento las siguientes:**

##### **En Liscay:**

- Conducciones en la margen izquierda: mejoramiento de las conducciones en tierra, El Dorado, Huaylla, Florida, Atara y Atuncero, los cuales hacen aproximadamente una longitud total 12.5 km, incluyendo el mejoramiento de las obras de captación
- Conducciones en la margen derecha: mejoramiento del canal de conducción Liscay de 2.0 km de longitud con origen en la captación Liscay.

##### **En Yanac:**

- Conducciones en la margen izquierda: mejoramiento del canal en tierra de 2.14 km de longitud incluyendo el mejoramiento de la obra de captación existente.
- Conducciones en la margen derecha: mejoramiento del canal en tierra de 3.13 km de longitud incluyendo el mejoramiento de la captación existente.

Señalando que el planeamiento de la presente solución, se proyecta en base a la información obtenida, incluida en el Proyecto San Juan de Yanac-Liscay “Estudio de Factibilidad con Diseños a Nivel Constructivo”, elaborado por la Dirección de Estudios, Dirección de Proyectos, Proyecto Nuevas Irrigaciones-INAF en Junio de 1 987, relacionada principalmente con las especialidades de topografía, hidrología, geología, geotecnia y diseño, dirigidas al ámbito del proyecto y de manera particular a la zona de emplazamiento y diseño de la presa Sihuis.

Complementariamente, el presente estudio actualizo la información hidrológica, extendiendo la serie histórica con registros hasta el año 1 995, utilizada para el cálculo de la producción hídrica en el sitio de cierre propuesto, determinando en el eje de presa Sihuis una masa de agua promedio anual de 3.87 MMC.

Asimismo, el planeamiento de la presente solución, contempla la verificación del posible vaso natural y sitio de cierre para conformación del reservorio, presentando este características morfológicas adecuadas para almacenamiento (sección estrecha en roca), ubicándose el eje de la boquilla en zona aparente para emplazamiento de una presa de concreto a la cota 4 074 msnm; a fin de aprovechar las condiciones naturales que presenta este sitio, para emplazamiento del cuerpo de presa, obras provisionales para desvío y otras obras de seguridad. Precizando, que el eje de presa Sihuis considerado anteriormente en el estudio de factibilidad, desarrollado por el INAF, cuenta con resultados de pruebas e investigaciones geotécnicas realizadas en el sitio, orientadas al diseño del cuerpo de presa.

Así, el presente proyecto se elaboró sobre la base de la información básica existente, para cubrir las necesidades de riego de 500 ha netas consideradas, analizando los aportes hídricos anuales en la cuenca, operando con almacenamiento de 850 000 m<sup>3</sup>, y

aprovechamiento de agua de escorrentía de las quebradas ubicadas aguas abajo, para diferentes garantías de riego. Formulando simulaciones de operación del sistema:

- **Con Proyecto:** Presa de Almacenamiento Sihuis 850 000 m<sup>3</sup> útiles, mas uso de agua de escorrentía de las quebradas Llamacancha y Sallali, con una garantía de riego de 87% para Liscay y 70% para Yanac. Considerando cubrir las demandas de riego de Liscay 225 ha y Yanac 275 ha. Utilizando una masa promedio anual de 1.93 MMC y 2.36 MMC para Liscay y Yanac respectivamente Siendo la masa total promedio a utilizar de 4.29 MMC.
- **Sin Proyecto:** Sin almacenamiento, en situación actual, se obtiene una garantía de riego 13% en Liscay y 3% en Yanac.

En consecuencia, el proyecto contempla la solución con almacenamiento y mejora de la conducción existente, complementándose esta con la nueva infraestructura proyectada, para integrarse dentro de un solo sistema, con capacidad para atender la demanda de agua de 500 ha netas de uso agrícola ubicadas en los sectores de Liscay y Yanac, utilizando el agua de escorrentía de las quebradas y almacenamiento de 0.850 MMC en el reservorio de Sihuis.

Es de indicar que el Proyecto San Juan de Yanac-Liscay “Estudio de Factibilidad con Diseños a Nivel Constructivo”, elaborado por la Dirección de Estudios-INAF, en Junio de 1 987, menciona haber realizado investigaciones geotécnicas en la zona del eje de presa, mediante perforaciones diamantinas, cuyo resultado indica que de las condiciones del suelo de cimentación de la presa, presenta suficiente resistencia al corte para aceptar la carga de la estructura de la presa, pero que podían existir problemas de infiltración y pérdida de agua del embalse a través de las capas de suelo permeable.

Dentro de este marco, el proyecto no considera el tratamiento de la cimentación mediante la proyección de una pantalla de impermeabilización.

Asimismo, realizada la evaluación hidrológica en la cuenca se observa que la quebrada Salalli tiene un rendimiento de 6.6 MMC promedio anual, por lo que se sugiere analizar en la siguiente etapa del estudio, la posibilidad de almacenar en esta sub cuenca parte de esta masa de agua que se produce en el periodo de avenidas con la finalidad de cubrir con mayor garantía la demanda de agua de las áreas del presente proyecto y otras que se puedan adicionar a la irrigación.

### **CAPITULO III : INFORMACIÓN BÁSICA**

El esquema hidráulico del proyecto se desarrolló sobre la base de la recopilación de la información existente, destacando el Estudio Proyecto San Juan de Yanac-Liscay “Estudio de Factibilidad con Diseños a Nivel Constructivo”, elaborado por la Dirección de Estudios-INAF y otros trabajos complementarios de campo y estudios programados como: topografía, hidrología y geología y geotecnia.

#### **3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

Se obtuvo del IGN información cartográfica de la provincia de Chíncha, distritos de Liscay y Yanac, a escalas 1:100 000, 1:50 000 y 1:25 000, complementando la información con levantamientos topográficos semi detallados a escala 1:500 de la zona del reservorio Sihuis, e información cartográfica digitalizada del IGN.

La información cartográfica sirvió de base para elaborar los esquemas hidráulicos de solución y ubicación del reservorio de almacenamiento, obras de derivación y desarrollo de las rutas de conducción y obras de arte

#### **3.2 HIDROLOGÍA**



### 3.2.1 Características de las Cuencas

#### a) Subcuenca de Llajhua, Llamacancha y Sallali

La cuenca del vaso de Sihuis, tiene un área de 8.2 km<sup>2</sup> y se encuentra ubicada entre las coordenadas 13°01' y 13°03' de latitud y entre las longitudes 75°40' y 75°43', teniendo a la quebrada de Llajhua o Tranca, como cauce principal de escurrimiento y fuente de agua de la proyectada presa Sihuis.

Las cuencas de Llamacancha o Putchá y Sallali, tienen 7.00 km<sup>2</sup> y 16 km<sup>2</sup>, respectivamente; están ubicadas adyacentes a la quebrada de Llajhua e integran el sistema de abastecimiento de riego del área de Liscay. Topográficamente el rango de altitudes fluctúa entre 3600 y 4450 msnm.

#### b) Cuenca de Lambras o Yanac

La cuenca del Yanac, hasta la bocatoma proyectada, tiene un área neta de 191.2 km<sup>2</sup>, esta situada entre las latitudes 13°00' y 13°14' y entre las longitudes 75°41' y 75°49'.

### 3.2.3 Evaluación de la Información

#### a) Generalidades

La zona de estudio comprende la cuenca del río Lambras, sobre la cual no existe información hidrométrica, por lo que ha sido necesario producirla en base a la información de lluvia, rendimientos y coeficientes de escorrentía, que fueron motivo de análisis.

Se está tomando como base la información disponible de cuencas de áreas pequeñas similares a la cuenca del Lambras, que cuentan con información registrada, y sobre esta base se ha realizado el análisis regional para determinar el rendimiento en las secciones de interés.

En cuanto a la información de lluvia, esta se presenta con mayor amplitud, las estaciones cubren el período 1947 a 1996, con diferentes períodos dentro del rango de años mencionado, para lo cual ha sido necesario primero homogenizar y complementar la información, seleccionando como período de análisis 1966-95.

#### b) Información Disponible

La cuenca del Mantaro y Rimac, cuenta con abundante información pluviométrica como para realizar las estimaciones adecuadas de los valores esperados de precipitación total mensual.

En el Cuadro N° 01, se presentan las estaciones pluviométricas, de las cuales se dispone la información histórica, con sus respectivas altitudes.

#### c) Análisis Precipitación - Altitud

Se ha realizado análisis, precipitaciones v/s altitud, para definir la distribución de la precipitación. La información disponible se ha separado en dos grupos:

- Grupo 1: corresponde a las estaciones ubicadas entre las Latitudes 11°30' - 10°30'
- Grupo 2: corresponde a las estaciones ubicadas entre las Latitudes 12°30' - 11°30'

Se presentan en los Gráficos N° 1 al N° 3, las relaciones mencionadas, se presentan las estaciones analizadas y la correspondiente información estadística de relación.

**d) Consistencia de la Información Pluviométrica**

Se ha realizado el análisis de las precipitaciones totales anuales de las estaciones seleccionadas: Cazapatos, Hueghue, Marcapomacocha, Morococha y Pachacayo. Los análisis de consistencia de la información se realiza con las curvas de doble masa, para el período común 1970 - 1995.

En los Gráficos N° 4 al N° 13 del Estudio Hidrológico, se presentan las relaciones de doble masa correspondientes, de los cuales se puede deducir lo siguiente:

- La consistencia de la Estación Cazapatos es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos;
- La consistencia de la Estación Hueghue es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos
- La consistencia de la Estación Marcapomacocha tiene un quiebre en el año 1980, que será tomado en cuenta y no se utilizará como estación base de complementación de las otras estaciones
- La consistencia de la Estación Morococha es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos
- La consistencia de la Estación Pachacayo es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos.

**3.2.3 Disponibilidad Hídrica**

Ha sido necesario seleccionar las siguientes estaciones, de las cuales 7 corresponden a la cuenca del Mantaro y 1 a la cuenca del Pacífico:

**Cuadro N° 01: Estaciones Hidrométricas Cuencas del Mantaro y del Pacífico**

<b>Estación</b>	<b>Area Km<sup>2</sup></b>	<b>Altitud Msnm</b>
Canchachuco	169	4125
Carhuascayan	456	4150
Casaracra	317	4000
Huari	467	3700
Pachachaca	186	4250
Pinascocha	195	3800
Yanacocha	915	3500
Yuracmayo	101	4300

**3.2.4 Análisis Regional de la Descargas**

A cada estación de escorrentía, se le ha relacionado su correspondiente estación de precipitación, a fin de obtener los coeficientes de escorrentía, como sigue:

**Cuadro N° 02 : Coeficientes de Escorrentía**

<b>Estación</b>	<b>Estación Pluviométrica</b>	<b>Pp (mm)</b>
Canchachuco	Upamayo	833
Carhuascayan	Carhuacayan	887

Casaracra	Junin	840
Huari	Pachacayo	679
Pachachaca	Pomacocha	717
Pinascocha	Yauricoch	842
Yanacocha	Cochas	679
Yuracmayo	Casapalca	704

En el Cuadro N° 02, se presentan los coeficientes de escorrentía y rendimientos para cada una de las cuencas con registro de descargas. Asimismo se ha realizado un análisis estadístico, relacionando rendimientos y coeficientes de escorrentía, con la altitud, lo cual ha permitido seleccionar el mejor grupo de estaciones que permitirán los cálculos posteriores, los que se presentan en el Cuadro N° 03.

Los resultados obtenidos, permiten definir la relación de rendimientos como la más adecuada, con la siguiente expresión de regresión:

#### Cuadro N° 03: Fórmulas para Generación de Caudales

$$\text{Rendimiento (Ips/km}^2\text{)} = (-30.38+0.0106*\text{Altitud Media})$$

$$\text{Volumen Esorrentía (MMC)} = \text{Rendimiento} * \text{Área} * \text{Factor Altitud}$$

$$\text{Volumen Precipitado (MMC)} = P_p \text{ (Casapalca)} * \text{Área} * \text{Factor Altitud}$$

Los resultados se presentan en el Cuadro N° 4; los volúmenes producidos en cada sección, susceptibles de ser regulados y/o captados, corresponden a los siguientes:

- Llajhua: 3.40 MMC/año
- Llamacancha: 2.80 MMC/año
- Sallali: 6.30 MMC
- Yanac: 21.29 MMC

Teniendo como base la Estación Casapalca, los coeficientes de escorrentía deducidos y los ajustes de precipitación en función de las curvas isoyetas, se está, generando los caudales para el período homogenizado 1966-95.

La cuenca del Llajhua, con una extensión de 8.20 km<sup>2</sup>, tiene una masa total de agua del orden de 3.4 Hm<sup>3</sup>, de los cuales son susceptibles de regulación en Sihuis 0.9 Hm<sup>3</sup>, que constituye una unidad geográfica importante como fuente atractiva para implementar en ella alternativas de regulación para lograr un afianzamiento de la cuenca.

#### 3.2.5 Caudales Máximos

La estimación de las descargas máximas para diferentes períodos de retorno, se ha realizado utilizando el procedimiento regional apoyado en las Curvas Envolventes de Creager. Esta curva es de la forma:

$$Q = 46 \times C \times A^n$$

$$n = 0.894 \times A^{(-0.048)}$$

Donde:

- Q = Descarga máxima en pies<sup>3</sup>/sg.  
 A = Área de la cuenca en millas<sup>2</sup>.  
 C = Coeficiente que depende de las características de la cuenca.

Ante la ausencia de mediciones hidrométricas, profesionales de la Cooperación Energética Peruana-Alemana y de la ex-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ex-ONERN) con el objetivo de realizar el análisis regional de avenidas, adecuaron para el país las relaciones anteriores.

La fórmula de Creager puede expresarse en función del área de la cuenca y el período de retorno:

$$Q_{\max} = (C_1 + C_2) \log(T) A^{m A^{-n}}$$

Donde:

- $Q_{\max}$  = caudal máximo en m<sup>3</sup>/s  
 T = período de retorno en años

Para la Región N° 4, donde se ubica la cuenca del Lambras, se tienen los valores:  $C_1 = 0.09$ ,  $C_2 = 0.36$ ,  $m = 1.24$  y  $n = 0.04$ .

Los resultados obtenidos definen la descarga máxima para las secciones de interés en la cuenca del Lambras son los siguientes:

**Cuadro N° 04: Caudales Máximos**

Cuenca	Area (km <sup>2</sup> )	Caudales Máximos	
		Tr <sub>(100)</sub>	Tr <sub>(1000)</sub>
Llajhua	8.20	10	15
Llamacancha	6.99	8	13
Sallali	16.00	20	29
Yanac	191.20	177	265

### 3.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

#### 3.3.1 Geología Regional

El área del proyecto se localiza en el Sector Occidental de la Cordillera Occidental de los Andes, entre altitudes de 2,400 a 4,200 m.s.n.m y a lo largo de la sub-cuenca del río Sihuis - San Juan de Yanac, que corresponde a la parte superior de la Cuenca de San Juan.

La región se caracteriza por un amplio desarrollo de rocas volcánicas de edad terciaria (brechas volcánicas, derrames volcánicos del tipo andesíticos, dacíticos y riolíticos que predominan sobre las del tipo intrusivo (diorita, tonalita, andesitas y dacitas porfiríticas) y sedimentarias (limonitas y areniscas) que en forma dispersa afloran en las zonas de implantación de las obras hidráulicas previstas.

##### 3.3.1.1 Geomorfología

El modelado actual está relacionado a la evolución del sistema hidrográfico, río Sihuis, teniendo en cuenta la heterogeneidad litológica (volcánicos intrusivos y sedimentarios),

rasgos estructurales (fracturas, diaclasas, fallas) topografía y efectos climáticos (lluvias, cambios de temperatura) actuantes en la zona.

La sección de cierre del embalse Sihuis, se ubica en un estrechamiento de la quebrada Sihuis, originado por la erosión del valle aluvial en rocas volcánicas; la sección transversal del valle muestra laderas de fuerte pendientes (superiores a 40°), con un cauce angosto con escaso a nulo desarrollo de los depósitos fluviales.

### **3.3.1.2 Litología y Estratigrafía**

Los afloramientos del área corresponden principalmente a volcánicos terciarios, intrusiones y depósitos cuaternarios. Las formaciones volcánicas que predominan en el flanco occidental de los Andes, están asociados al gran magmatismo efusivo del área y comprenden una gran variedad litológica cuyos contactos muchas veces se truncan ó constituyen formas lenticulares que hacen difícil su diferenciación por los cambios a corta distancia tanto en sentido vertical como horizontal.

### **3.3.1.3 Estructuras Geológicas**

La cadena volcánica terciaria comprende una faja de terreno con orientación NO-SE que geográficamente se encuentra en la parte alta del flanco occidental andino, y fue afectada por el ciclo tectónico andino en sus diversas fases.

El conjunto volcánico (volcánico y volcánico-sedimentario) presenta estructuras y plegamientos moderados con buzamiento suaves (ángulos de 10°).

## **3.3.2 Geología del Embalse Sihuis**

El Embalse de Sihuis, se localiza en el curso superior del río Sihuis, el cual se desarrolló sobre afloramientos volcánicos-sedimentarios de edad terciaria que se encuentran atravesadas por inyecciones dispersos de rocas volcánicas.

### **3.3.2.1 Geomorfología**

El carácter del relieve está predeterminado por el amplio desarrollo de rocas volcánicas y la presencia de intrusiones; el relieve contemporáneos se formo por los procesos de denudación en los afloramientos rocosos y uno de erosión y acumulación en el sector del valle de Sihuis.

El vaso se emplaza en el cauce del río Sihuis en un tramo donde alcanzó su mayor desarrollo transversal por acción de la quebrada principal (erosión lateral) y sus afluentes Cuncaniyoc y Pucarasja dando un valle amplio en forma de artesa con una pequeña planicie de sueva inclinación en el cauce.

### **3.3.2.2 Litología y Estratigrafía**

La secuencia lito estratigráfica en la zona de estudio, está determinada por el desarrollo de rocas volcánicas-sedimentarios y emplazamiento de pequeños cuerpos intrusivos de sub-volcánicos. Las acumulaciones cuaternarias tienen variada distribución y están constituidos principalmente por los de origen aluvial.

### **3.3.2.3 Estabilidad de Taludes**

En general los taludes del vaso se pueden considerar estables no previniéndose movimientos de masa considerables que pueden efectuar la seguridad de la obra. Así tenemos en el flanco izquierdo las pendientes varían de 4° a 14° incrementándose paulatinamente; el derecho oscila entre 4° á 17° hasta llegar a los afloramientos rocosos donde las pendientes son superiores a 30° pero se desarrolla en rocas andesíticas con

buena resistencia en los taludes y con poco porcentaje de desprendimiento a la altura del embalse.

#### **3.3.2.4 Hidrogeología**

La escorrentía superficial de la región es hacia el colector principal (río Sihuis) que canaliza el mayor porcentaje de las aguas.

Por las características encontradas en la columna geológica aflorante en el vaso se pueden clasificar los tipos de materiales en:

- Permeables a muy permeables: Depósitos deluvio proluviales y los depósitos aluviales del Cauce.
- Mediana a baja permeabilidad: Depósitos aluvio deluvial y las rocas volcánicas.
- Baja permeabilidad a casi impermeables: Lutitas y Limonitas.

En lo referente a las brechas volcánicas, estas deben variar de  $K = 10^{-3}$  a  $10^{-6}$  cm/seg, por el rango de incidencia de los sistemas de diaclasamiento que superficialmente presentan aberturas en el orden de cm; es conveniente indicar que durante la construcción de las obras en la sección de cierre se deben proyectar un tratamiento de impermeabilización, que garantizará un conveniente embalse.

#### **3.3.2.5 Estanqueidad del Vaso**

Superficialmente el vaso, está constituido por depósitos aluviales de cauce permeables, terrazas aluviales de poca permeabilidad a casi impermeables y depósitos deluvio coluvial semi-permeables, que supreyacen mayormente sobre rocas limolíticas y areniscas de grano fino (roca base) que teniendo en cuenta sus características físicas se comportarían como material de rangos de permeabilidad  $10^{-4}$  -  $10^{-6}$  cm/seg.

### **3.3.3 Geología Zona de Presa Sihuis**

#### **3.3.3.1 Geomorfología**

El rango geomorfológico principal lo constituye el valle del río Sihuis, que adopta forma encañonada con estribos sub-verticales, en donde predominan los procesos erosivos del tipo lineal que profundizó un lecho angosto y profundo.

La característica topográfica del valle da condiciones aparentes para un represamiento, observándose que los taludes que dan hacia el desagüe son casi verticales; el estribo izquierdo es corto y algo parado hacia el vaso, en cambio el derecho es ligeramente más bajo y alargado en la parte superior (por encima de la cota del embalse) con un talud de 22° hacia adelante.

#### **3.3.3.2 Litología y Estratigrafía**

Los afloramientos rocosos observados en la zona de presa corresponden a una brecha volcánica que constituye los estribos así como el cauce del río Sihuis; en el cauce existen por tramos, depósitos aluviales que no alcanzan gran desarrollo en el eje elegido. Aguas abajo de la zona de presa, los afloramientos son recubiertos por depósitos del tipo derrubio con gran porcentaje de bloques.

#### **3.3.3.3 Geología Estructural**

Los afloramientos de brechas volcánicas se presentan muy diaclasados y/o fracturados originados mayormente por enfriamiento, esfuerzos tectónicos y en menor proporción por relajamiento de esfuerzos.

Se han observado dos sistemas principales uno paralelo al cauce y el segundo transversal al valle; en los bordes de los estribos existen fracturas de relajamiento de esfuerzos que se han originado por las cargas de los afloramientos y topografía abrupta de los estribos hacia al valle.

#### 3.3.3.4 Sismicidad

Para los diseños de las obras y en consideración a las características sísmicas del área de estudio, se recomienda un factor sísmico de aceleración de 0.15 a 0.20g.

#### 3.3.4 Geotecnia de la Zona de Presa

En la zona de presa se realizaron tres perforaciones diamantinas (Año de 1985), distribuidos de la siguiente manera:

**Cuadro Nº 05: Perforaciones Diamantinas Ejecutadas en la Presa Sihuis**

Nº	Perforación	Ubicación	Diámetro	Inclinación	Cota (m.s.n.m)	Longitud Perforada (m)
1	S - 1	Est. Izquierdo	NX - BX	Vertical	4095.00	35.00
2	S - 2	Cauce	NX - BX	Vertical	4071.00	35.60
3	S - 3	Est. Derecho	NX - BX	Vertical	4088.00	31.20

##### 3.3.4.1 Características Ingeniero Geológicas

La boquilla se encuentra en un pequeño contrafuerte de brechas volcánicas que constituye la base del grupo Sacsacero (Terciario inferior medio), en donde por procesos aluviales de erosión se ha formado un pequeño cañón a partir del cual el río Sihuis desciende bruscamente.

Teniendo en cuenta la configuración y orientación del macizo rocoso así como el posible nivel de coronación de la presa, solo existe un eje que puede cumplir los requerimientos en cuanto a morfología, esto en razón de que el estribo derecho tiene un nivel máximo de 4,099.936 m.s.n.m lo que limita la elección del eje.

Las brechas volcánicas que constituyen todos los afloramientos rocosos de la zona de presa presentan discontinuidades estructurales (diaclasas y/o fracturas) cuyo espaciamiento es variable a lo largo de los ejes, esta característica aunada a la variación de la proporción de la matriz tufo limonítica que engloba los fragmentos volcánicos origina que el macizo rocoso no ofrezca condiciones de resistencia y de permeabilidad homogéneas.

##### 3.3.4.2 Zonamiento Geotécnico

El zonamiento ingeniero geológico en profundidad, según las variaciones de las calidades de las rocas: es el siguiente.

- Depósito Aluvial = Máximo 1.65m. (Cauce)
- Roca Muy Meteorizada y fracturada = Se han estimado las siguientes potencias: Estribo izquierdo de 1.80, cauce 1.35 y en el estribo derecho un máximo de 1.75m. Material considerado de mala calidad para la implantación de una presa de concreto.

- Roca Moderada a Ligeramente meteorizada, con mediano a bajo Fracturamiento = Infrayace a las rocas muy meteorizadas y fracturadas y se proyectan en todo el rango de investigación. Rocas con regulares a buenas condiciones como cimentación; las partes superficiales merecen tratamiento.

### **3.3.4.3 Criterios Geotécnicos Constructivos**

La presa recomendada es la del tipo gravedad de concreto; esto basado en las condiciones morfológicas, geológicas y geotécnicas, así como la disponibilidad de materiales de construcción. Para implantar una Presa de Concreto - Gravedad, es norma usual excavar hasta la roca dura y resistente; en el presente caso, se deben retirar los materiales fluviales del cauce, bloques rocosos inestables y la roca muy fracturada y meteorizada.

Con las excavación se trata de eliminar las zonas con rocas más meteorizadas y con fracturadas; según los ensayos de compresión las rocas por debajo de la profundidad de excavación presentarán resistencias a la compresión simple de 797.40 a 950.00 Kg/cm<sup>2</sup>.(Rocas de alta a moderada resistencia).

### **3.3.5 Obras de Captación y de Conducción - Liscay**

#### **3.3.5.1 Obra de Captación – Liscay**

El lugar escogido está a +/- 40 m aguas arriba de la confluencia de la Quebrada Quero en la Sihuis ambos cursos superficiales de aguas tienen un descenso brusco, a apreciándose pequeños desniveles (caídas con rápidas).

#### **a) Características Geomorfológicas**

La captación se localiza en la zona interandina en que el río Sihuis adopta un valle estrecho con sección transversal en forma de "V" asimétrica con el flanco derecho de talud casi vertical y rocoso, mientras que el izquierdo es más tendido con taludes variables de 15° a 20° conformado por materiales inconsolidados, que terminan en un pequeño corte en el lecho del río; el lecho del cauce tiene un ancho de 10 a 13m, con pendientes de 4° a 6°, con pequeños desniveles en su sección longitudinal aguas abajo.

#### **b) Características Geológicas**

El flanco derecho del valle esta constituido por afloramientos del Volcánico Tantará (Terciario superior), mientras el izquierdo los conforman los depósitos cuaternarios.

En el lecho yacen depósitos fluviales de cantos, gravas, guijarros con una matriz arenosa de grano grueso; se estiman potencias entre 1 a 2m. .

En el estribo izquierdo a unos 4 m de dirección aguas arriba se aprecia una capa de suelo orgánico saturado (bofedal) con poca compactación y aspecto hinchado, con espesores probablemente menores a 1m.

#### **c) Características Geotécnicas**

La estructura de captación, se cimentará en dos unidades litológicas diferentes; la primera constituida por rocas volcánicas y el segundo por depósitos inconsolidados de origen aluvial y coluvio deluvial.

#### **3.3.5.2 Area de Canales - Liscay**

El Canal Liscay tiene una longitud aproximada de 5.6 Km para un caudal de 300lt/seg; se desarrolla por la margen izquierda de la quebrada y llega hasta la población de Liscay.

#### **a) Criterios de Clasificación de Materiales**



En el presente caso y para los fines de medición y estimación de los costos de obra, las excavaciones en superficie serán clasificadas según el tipo de material a excavar de acuerdo a la siguiente descripción:

- A. Excavación en Roca Fija.-** Las excavación en roca fija consiste en la remoción de todos los materiales que no pueden ser removidos por pala mecánica o por equipos de movimiento de tierra, sin continuos y sistemáticos disparos o voladuras, barrenos y acuñamientos; la remoción de rocas individuales de más de un metro cúbico de volumen será clasificado como excavación en roca fija.
- B. Excavación en Roca descompuesta.-** Consiste en la remoción de todos los materiales que pueden ser removidos con pala mecánica o equipo pesado de movimiento de tierras, con uso ocasional de cargas explosivas; la remoción de piedras y bloques individuales de menos de 1.00 metro cúbico y mayor de 0.5 metro cúbico de volumen, será clasificada como excavación en roca descompuesta.
- C. Excavación en Material Suelto.-** La excavación consiste en el levantamiento de todos los materiales que pueden ser removidos a mano, con excavadoras con equipos de movimiento de tierras.

#### **b) Sectorización Ingeniero Geológica**

Basado en la información técnica existente y al reconocimiento de campo, se ha realizado una Sectorización Ingeniero Geológica Preliminar del Canal Liscay, Se han considerado los siguientes taludes de corte, según los tipos de materiales a ser involucrados por el trazo del canal:

- Rocas Volcánicas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.
- Rocas Intrusivas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.
- Suelos = 0.75 : 1.00 a 0.50 : 1.00 (H : V).

Los materiales de cimentación se consideran aceptables; estimándose cargas admisibles de 1.50 a 2.00 Kg/cm<sup>2</sup> en los suelos y superiores a 15Kg/cm<sup>2</sup> en las rocas; no previéndose problemas de asentamientos.

### **3.3.6 Obras de Captación y de Conducción - San Juan de Yanac**

#### **3.3.6.1 Obras de Captación - San Juan de Yanac**

Se han proyectado dos captaciones, para cubrir ambas márgenes; se localizan en un sector encañonado de la quebrada San Juan de Yanac, en donde predominan los procesos de erosión y transporte.

#### **a) Características Geomorfológicas**

En el sector de ubicación de las bocatomas, la quebrada Yanac es estrecha con una sección transversal del valle en forma "V" simétrica con estribos sub-verticales de pendientes mayor es de 65° a sub verticales. Zona con amplio desarrollo de rocas volcánicas del tipo andesitas y andesitas porfíricas.

#### **b) Características Geológicas**

Los afloramientos están constituidos por rocas volcánicas del tipo andesitas y andesitas porfíricas que afloran al estado sano presentando una coloración gris a gris rojiza, con fenocristales de color blanco (plagioclasas) que le dan un aspecto moteado.

En el cauce existen depósitos fluviales constituidos por gravas, guijarros y cantos rodados con una matriz arenosa de diferente granulometría que se originaron por procesos erosivos en rocas intrusivas y volcánicas.

**c) Características Geotécnicas**

• **Estribo Izquierdo:**

Roca Basamento: Volcánicos andesíticos al estado sano sin cobertura de suelos residuales. Diaclasamiento: Ancho a muy ancho; separación mínimo y con superficies rectas y lisas.

Cargas admisibles = 10 a 15Kg/cm<sup>2</sup>.

K coeficiente de permeabilidad (cm/seg) = 10<sup>-5</sup> a 10<sup>-6</sup> cm/seg.

Pendiente > 65°

• **Cauce:**

**a) Depósitos fluviales**

Máximo espesor no mayor de 1 m de grava, guijarros con matriz arenosa de diferente granulometría.

Requiere limpieza del cauce por los bloques y cantos rodados.

Carga admisible = Inferior a 3.0Kg/cm<sup>2</sup>.

Permeabilidad = 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-3</sup> cm/seg.

Pendiente = sub-horizontal.

**b) Roca basamento**

Volcánico andesíticos de iguales características de resistencia y permeabilidad que los estribos.

• **Estribo Derecho:**

Roca basamento = volcánico andesítico del estado sano.

Carga admisible = 10 a 15 Kg/cm<sup>2</sup>.

K coeficiente permeabilidad = = 10<sup>-5</sup> a 10<sup>-6</sup> cm/seg.

Pendiente = > 65°.

**3.3.6.2 Canal San Juan de Yanac – Margen Izquierda**

**a) Criterios de Clasificación de Materiales**

Tendrá una longitud de 5.74 Km Se han seguido similar criterio al empelado para el canal Liscay, clasificándose los materiales como: Roca Fija, Roca Descompuesta y Material Suelto.

**b) Sectorización Ingeniero Geológica**

Basado en la información técnica existente y al reconocimiento de campo, se ha realizado una Sectorización Ingeniero Geológica Preliminar del Canal Liscay, considerando los siguientes taludes de corte, según los tipos de materiales a ser involucrados por el trazo del canal:

- Rocas Volcánicas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.
- Rocas Intrusivas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.

- Suelos = 0.75 : 1.00 a 0.50 : 1.00 (H : V).

### 3.3.6.3 Canal San Juan de Yanac – Margen Derecha

Tendrá una longitud de 7.50 Km para un caudal de 110 lt/seg.; la captación directa se localiza en la cota 2,669.68 m.s.n.m

#### a) Criterios de Clasificación de Materiales

Para los fines de medición y estimación de los costos de obra, las excavaciones en superficie serán clasificadas según el tipo de material a excavar de acuerdo a la siguiente denominación: Roca Fija, Roca Descompuesta y Material Suelto.

#### b) Sectorización Ingeniero Geológicafl canal:

- Rocas Volcánicas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.
- Rocas Intrusivas = 0.20 : 1.00 a 0.10 : 1.00 (H : V); los taludes más tendidos corresponden a la roca meteorizada y fracturada.
- Suelos = 0.75 : 1.00 a 0.50 : 1.00 (H : V).

### 3.3.7 Áreas de Préstamo y Canteras

Se han determinado áreas de explotación de agregados y enrocado, que se pueden utilizar en la ejecución de las obras proyectadas; las principales fuentes de abastecimientos de los agregados corresponden a los cauces de los ríos Sihuis y San Juan de Yanac.

#### 3.3.7.1 Agregados San Juan de Yanac

En el cauce de la quebrada Yanac existen depósitos aluviales no consolidados y constituidos por una mezcla de gravas y arenas, en diferentes proporciones y de naturaleza polimixta (diorita, granodiorita, andesitas porfiríticas, volcánicos andesíticos, etc.) cuyos granos y clastos varían de sub-angulosos a sub-redondeados. Desde la zona de Bocatoma hasta el final de los canales de irrigación, en la quebrada de Yanac, se encuentran depósitos aluviales dispersos que deben ser explotados en forma manual y selectivamente por no constituir un depósito homogéneo. Teniendo en cuenta las variaciones texturales de los depósitos, en la fase de campo se muestreo 2 zonas a lo largo del río Yanac: a 400 y 2000 m de la bocatoma y los sectores de Santa Clara y Sotonga; obteniéndose una muestra representativa que fue analizada en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto del INAF – Ministerio de Agricultura,

#### 3.3.7.2 Material de Enrocado – San Juan de Yanac

Material para utilizarse como mampostería de piedra, se puede obtener de los afloramientos de diorita-tonalita y de las andesitas porfiríticas, debiéndose determinar las zonas menos intemperizadas; una muestra de diorita se analizó en el laboratorio de Mecánica de Suelos del INAF.

#### 3.3.7.3 Agregados Liscay

En el cauce de la quebrada Liscay existen esporádicos depósitos aluviales no consolidados compuestos por guijarros, gravas y cantos con una matriz arenosa de diferente granulometría.

Estos depósitos por la evolución de la quebrada no alcanzan gran desarrollo, razón por los que sus volúmenes son restringidos, además presentan alto porcentaje de bloques y cantos rodados. Un depósito de regular extensión se ha localizado en la quebrada Allamachay (+/- Km 7 220 del trazo del canal); con una longitud aproximada de 240 m ancho de 26 m y una potencia utilizable de aproximadamente 0.60 m que nos daría un volumen estimado de 3,500 m estos depósitos están constituidos por agregado fino y

grueso, originándose rocas volcánicas (andesitas) Diorita y Tonalita que superficialmente presentan cantos y pequeños bloques.

#### **3.3.7.4 Agregados Sihuis**

Las áreas prospectadas para agregados, están ubicadas aguas arriba de la presa, en una distancia que va de 100 a 1000m a lo largo del cauce del río Sihuis. Los depósitos aluviales prospectados, alcanzan un volumen aproximado de 4,500m<sup>3</sup>, se puede indicar que los agregados prospectados no son de buena calidad.

#### **3.3.7.5 Cantera de Roca Sihuis**

Se localiza en las nacientes del vaso Sihuis, en donde existen afloramientos de andesitas, de aspecto masivo, entre las quebradas Pujarasja y Cuncaniyoc. Las rocas volcánicas prospectadas se consideran de buena calidad, existiendo un volumen aproximado de 5 000 000 m<sup>3</sup>

### **CAPITULO IV : CRITERIOS DE DISEÑO**

Los criterios seguidos para la proyección de cada una de las obras propuestas, tienen en cuenta las particularidades de cada una de ellas y están referidos principalmente a las obra de almacenamiento, captación o bocatoma y conducciones principales. En general, los esquemas hidráulicos propuestos se proyectan en base a la información obtenida, destacando la contenida en el Proyecto San Juan de Yanac-Liscay “Estudio de Factibilidad con Diseños a Nivel Constructivo”, elaborado por la Dirección de Estudios- INAF.

#### **4.1 CRITERIOS GENERALES PARA DEFINICIÓN DE LA SECCIÓN DEL CUERPO DE PRESA SIHUIS**

- ❖ Se tiene en cuenta las condiciones morfológicas que presentan la zona de la boquilla y características de los materiales que conforman la sección de cierre (estribos y cauce), principalmente desde el punto de vista de permeabilidad y capacidad de sustentación.
- ❖ Identificación de los materiales que existen en las proximidades de la zona de la boquilla, con posibilidades de utilizar en la conformación del cuerpo de presa. Para la presa Sihuis, se prevé utilizar material de agregado de la cantera Allamachay (+/- Km 7 220 del trazo del canal); de longitud aproximada 240 m, ancho de 26 m y una potencia utilizable de aproximadamente 0.60 m que nos daría un volumen estimado de 3,500 m<sup>3</sup> estos, para filtros y agregados de concreto.
- ❖ Las características morfológicas de la zona de la boquilla presentan condiciones favorables para proyectar una presa de gravedad, estando los flancos en ambos estribos conformados por roca de buena consistencia (brecha volcánica). El talud aguas abajo 1:1(H:V) y aguas arriba 0.3:1(H:V).
- ❖ El espejo de agua deberá alcanzar una altura máxima, limitada por las condiciones morfológicas del vaso, coincidiendo con el nivel de agua máximo de operación (NAMO) que alcanzará el reservorio, fijado en la cota 4 094.50 msnm, y el nivel de agua mínimo de operación (NAMI) en 4 080 msnm, nivel del embalse a la cual teóricamente alcanzaría el volumen de sedimentos acumulados durante 50 años de vida útil del reservorio.
- ❖ Las obras de alivio y de toma, deberán estar contenidas en el cuerpo de presa, considerando su ubicación al nivel del NAMO y NAMI respectivamente.
- ❖ El borde libre en el cuerpo de presa considerada, tiene en cuenta la longitud del espejo de agua en el embalse ( 500 m ), la altura teórica de la ola, la carga de agua que actuará sobre la cresta del vertedero para permitir el tránsito de la descarga máxima y una altura de resguardo.

### 4.3 CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA FORMULACIÓN DE LOS ANTEPROYECTOS DE PRESA

#### 4.2.1 Características Hidráulicas del Embalse

(a)	Nivel máximo de embalse (NAMO)	4 094.50 msnm.
(b)	Nivel de agua máxima extraordinaria	4 095.50 msnm
(c)	Volumen útil de embalse	850 000.00 m3.
(d)	Nivel máximo de sedimentos	4 080.00 msnm
(e)	Volumen máximo de sedimentos	150 000 00 m3
(f)	Volumen total del embalse	1.00 MMC.
(g)	Area máxima del espejo de agua	14.00 ha
(h)	Longitud máxima del embalse	500.00 m

#### 4.2.2 Características Geométricas del Cuerpo de Presa

##### 4.2.2.1 Altura de Coronación

Se determinó el nivel de coronación, añadiendo al nivel máximo de operación del embalse (NAMO), una altura de sobreelevación de 2.0 m sobre el nivel del aliviadero; altura necesaria para contener el tránsito de la venida de diseño, altura de oleaje y altura de resguardo o seguridad, para el tipo de presa de concreto considerada.

La sobreelevación sobre el aliviadero o carga de agua determinada en función de la avenida máxima probable que se presentaría en el reservorio alcanzaría una altura sobre el NAMO de 1.00 m .

La altura de oleaje por viento puede compararse con la que se produciría con un sismo y escoger la mayor, considerando altamente improbable que se superpongan ambos efectos.

La altura de resguardo o seguridad, se considera en el hipotético caso en que encontrándose el embalse lleno, se produjera un cierre de la descarga.

##### 4.2.2.2 Ancho de la Coronación

Para el caso de la presa de concreto RRC, el ancho de coronación adoptado es de 3.5 m, teniendo en consideración anchos aplicados en proyectos de presas de similar altura.

#### 4.2.3 Aliviadero de Excedencias

Se proyecta un aliviadero de excedencias de 10.0 m de longitud, ubicado dentro del cuerpo de presa, con capacidad para evacuar un caudal máximo de 19.0 m<sup>3</sup>/s. En el talud de aguas abajo se proyecta un trampolín de radio 3.30 m.

### 4.3 CRITERIOS PARA MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN Y CONDUCCION

#### 4.3.1 De la Captación

- ❖ El planeamiento contempla el emplazamiento de 3 nuevas captaciones emplazadas en el cauce del río Lambras, conformadas de concreto armado. Una ubicada en la zona de Liscay denominada Sihuis, origen del nuevo canal Sihuis, que contempla abastecer de agua a los canales de la margen izquierda, con capacidad para derivar un caudal máximo de 0.50 m<sup>3</sup>/s. y las siguientes captaciones con ubicación en el sector de Yanac, en ambas márgenes, para servicio de las áreas dominadas por los canales, con capacidad para derivar un caudal máximo de 0.30 m<sup>3</sup>/s, cada una.
- ❖ El emplazamiento de las captaciones proyectadas, no impedirán que las captaciones existentes puedan captar del río el caudal de agua de filtraciones en periodos de

estiaje o caudal de escorrentía en periodos de avenidas. Con respecto a las captaciones existentes, el esquema de solución no incluye el mejoramiento de estas.

- ❖ La avenida máxima de diseño en el sector de Liscay, para diseño de la obra de captación considerada es de 10.00m<sup>3</sup>/s, valor equivalente a un período de retorno de 50 años, la que transitará de manera combinada a través de los barrajes móvil y fijo.
- ❖ El caudal máximo de diseño, a ser captado por rebose a través de las ventanas de captación y regulado en las estructuras de Sihuis y Yanac, se ha definido en 0.50 m<sup>3</sup>/s y 0.30 m<sup>3</sup>/s.
- ❖ Estará conformada por las siguientes obras principales: barrajes fijo y móvil, muros de encauzamiento aguas arriba, losa de fondo aguas arriba de la captación y canal de limpia, puente de maniobras, obras de protección del piso en la losa existente, enrocado pesado colocado aguas abajo y diques de protección en ambas márgenes. Asimismo, se considera sistema de compuertas e izaje para la operación de regulación y limpia.

#### 4.3.2 De la Conducción

- ❖ El proyecto considera, mejorar las conducciones existentes en las zonas de Liscay (6 canales) y Yanac (2 canales), cuyas secciones hidráulica por lo general se encuentra en tierra, previendo realizar el perfilado y limpieza de la sección existente en todo el desarrollo de los canales, manteniéndose estos de sección en tierra, adecuados a las nuevas condiciones de capacidad e integrándolas a los esquemas de solución.
- ❖ En general, las excavaciones de la sección hidráulica del canal, toma en cuenta la clasificación del material indicado en el estudio geológico, como material suelto, roca suelta y roca fija, representativos de cada uno de los tramos. El talud de excavación de la caja se adopta en 1:1 (V :H) y de la plataforma 1:0.5 (V :H)

La sección hidráulica de las conducciones se proyectan totalmente en corte, pudiendo el camino de acceso proyectarse en relleno con talud 1:1.5 (V:H).

### CAPITULO V : DESCRIPCION DE LA SOLUCION PLANTEADA

#### 5.1 INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL

##### 5.1.1 Presa de Almacenamiento

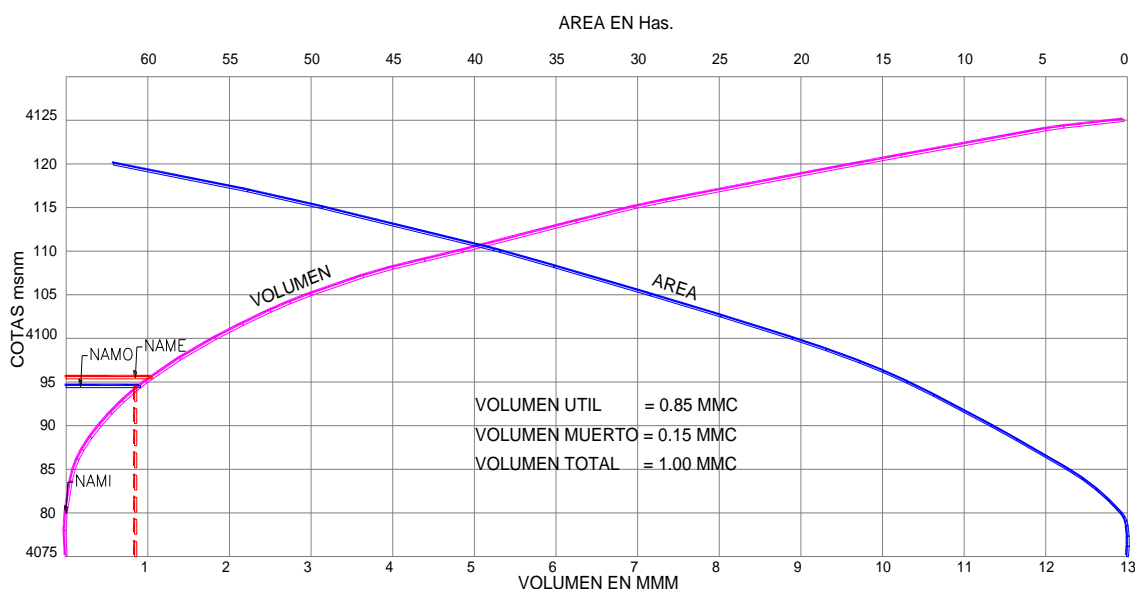
Solución que contempla la conformación de la presa de concreto y la proyección de las obras conexas necesarias para funcionamiento del sistema de almacenamiento, como son la obra de alivio de excedencias y la obra de toma ubicadas en el cuerpo de presa, aproximadamente a 5.0 km aguas arriba del poblado de Liscay, a la cota 4 074 msnm, de 24.5 m de altura y 3.5 m de ancho en la corona, con capacidad para almacenar un volumen útil de 850 000 m<sup>3</sup>. La zona de la boquilla presenta condiciones favorables para proyectar una presa de gravedad en la zona de estrechamiento, donde los flancos de ambos estribos están conformados por roca de buena consistencia. Señalando que para llegar a esta definición anteriormente se analizaron dos alternativas como: presa de enrocado con pantalla impermeable y presa de enrocado con núcleo impermeable, quedando descartadas principalmente por las siguientes razones:

- El eje elegido no permite mayor dispersión de los derrames de enrocado tanto en el talud de aguas arriba como en el talud de aguas abajo, lo cual es condicionante para la altura de presa.
- Las fuertes pendientes de los taludes, hacen necesario excavar banquetas de apoyo para el asiento uniforme de la base de la presa.
- El aliviadero para ambas presas, se ubicarían fuera del cuerpo de presa, originando un costo adicional.
- Además el resumen de la comparación de costos, presenta a estas presas con mayor costo en comparación con la de gravedad.

En consecuencia, el proyecto contempla elegir la presa de gravedad con concreto ciclópeo.

Constructivamente en las presas de concreto, son notorias las limitaciones de volúmenes y velocidad de colocación de grandes masas, debido principalmente a los problemas derivados de las reacciones exotérmicas de la hidratación del cemento. Razón por el cual el proyecto propone, seguir el método convencional de construcción de presas de gravedad, mediante la ejecución de una serie de bloques monolíticos separados de dimensiones tales que reduzcan el efecto adverso del calor en la masa del concreto, resultante de la generación del calor de hidratación del cemento y del enfriamiento posterior.

**Gráfico N° 01 Curva Área Volumen Sihuis 850 000 m<sup>3</sup> Útiles**



**Características del reservorio Sihuis**

- ❖ Operación ..... Almacenamiento
- ❖ Nivel de corona ..... 4 096.50 msnm
- ❖ Nivel normal de operación ..... 4 094.50 msnm
- ❖ Nivel máximo de sedimentos..... 4 080.00 msnm
- ❖ Nivel del cauce ..... 4 074.50 msnm
- ❖ Longitud de la presa (corona)..... 39.00 m
- ❖ Altura de presa ..... 24.50 m
- ❖ Ancho corona ..... 3.50 m
- ❖ Volumen útil ..... 850 000.00 m<sup>3</sup>
- ❖ Volumen de sedimentos (Tr = 50 años) ..... 150 000.00 m<sup>3</sup>
- ❖ Caudal máximo de servicio ..... 1.00 m<sup>3</sup>/s

En cuanto a la cimentación, el sitio presenta condiciones favorables, conformada por brecha volcánica intemperizada superficialmente de 1 a 2 m, presentándose en forma macisa y compacta a mayor profundidad. Determinando que la perdida de agua por fuga a través de la cimentación es prácticamente nula.

**5.1.3 Obras de Captación en Liscay: Margen Izquierda Bocatoma Sihuis**

Como se indica en el planeamiento, el presente proyecto contempla, el emplazamiento de la nueva obra de captación, ubicada en el cauce del río Lambras aproximadamente a la cota 3 854 msnm. Estructura que prevé integrar los canales existentes, para atender las áreas de la margen izquierda actualmente cultivadas, a fin de mejorar la eficiencia en la operación de captación y conducción, conformada principalmente, por los siguientes elementos: bocal de captación, barraje móvil y barraje fijo, para garantizar la derivación de un caudal máximo de 0.50 m<sup>3</sup>/s y capacidad para transitar a través de la bocatoma un caudal máximo de 11.00 m<sup>3</sup>/s equivalente a un periodo de retorno de 50 años.

Dentro de la concepción del proyecto, se consideró la proyección de las siguientes obras principales:

- De funcionamiento: bocal de captación, barraje móvil, barraje fijo, diques de encauzamiento aguas arriba y aguas abajo
- De regulación: implementación de nuevo sistema de compuertas y mecanismo de izaje, rejillas y puente de maniobras
- De seguridad: diques de enrocado.

Conformada por un dique de mampostería de piedra y emboquillada con mortero cemento arena 1:4, con talud agua arriba vertical y el talud aguas abajo 0.25:1, el ancho de la coronación será de 0.40 m, de altura variable. La altura máxima del dique ubicado a la derecha del orificio será de 2.65 m.

### **5.1.3 Obra de Captación en Yanac: Margen Izquierda**

En la zona de Yanac, el proyecto contempla el emplazamiento de dos obras de captación, conformada de concreto ciclópeo de f'c 140 kg/cm<sup>2</sup> + 30 % de p. G., ubicadas en el cauce del río Lambras aproximadamente a la cota 2 668 msnm. Estructuras que prevén derivar el caudal captado hacia ambos márgenes, a fin de mejorar la eficiencia en la operación de captación y conducción, conformada principalmente, por los siguientes elementos: bocal de captación, barraje móvil y barraje fijo, para garantizar la derivación de un caudal máximo de 0.30 m<sup>3</sup>/s y capacidad para transitar a través de la bocatoma un caudal máximo de 50.0 m<sup>3</sup>/s equivalente a un periodo de retorno de 50 años.

Dentro de la concepción del proyecto, se consideró la proyección de las siguientes obras principales:

- De funcionamiento: bocal de captación, barraje móvil, barraje fijo, diques de encauzamiento aguas arriba y aguas abajo
- De regulación: implementación de nuevo sistema de compuertas y mecanismo de izaje, rejillas y puente de maniobras
- De seguridad: diques de enrocado.

#### **5.1.3.2 Obras de Conducción Principal y Obras de Arte en Liscay.**

En el sector de Liscay, con origen en el río Lambras, actualmente se desarrollan dos canales sobre la margen izquierda y un canal sobre la margen derecha, conformados generalmente de sección en tierra.

El proyecto considera adicionar un nuevo canal sobre la margen izquierda a continuación de la nueva captación, con inicio a la cota 3 854 msnm y propone mejorar la sección hidráulica de los canales existentes en ambos márgenes, manteniendo la sección en tierra, complementado con obras de arte para facilitar la conducción principalmente en cruce con quebradas.

Además existen tres canales que se desarrollan sobre la margen izquierda, los que actualmente aprovechan el caudal de escorrentía de las quebradas Turmanyayoc y



Sallalli. Canales que el proyecto considera realizar el mejoramiento de la sección hidráulica mediante movimiento de tierras e integrarlos a través de la nueva captación y nuevo canal de la margen izquierda.

- Tramo de canal nuevo en la M.I. .... 5,600 m de longitud.
- Canal M.I. El Dorado (a mejorar) ..... 3,900 m de longitud.
- Canal M.I. Huaylla (a mejorar) ..... 2,600 m de longitud.
- Canal M.D. Liscay (a mejorar) .....2,000 m de longitud.

### 5.1.3.2 Obras de Conducción Principal y Obras de Arte en Yanac .

En el sector de Yanac, con origen en el río Lambras existen dos canales, uno sobre cada margen, conformados generalmente de sección en tierra.

El proyecto considera prolongar el desarrollo de estos canales con sección hidráulica en tierra, proponiendo mejorar la sección hidráulica de los canales existentes en ambas márgenes, manteniendo la sección en tierra. Asimismo considera emplazar las obras de arte necesarias, con la finalidad de captar el caudal que transita por las quebradas que cruzan estos canales

- Prolongación del canal de la margen izquierda .....4,180 m de longitud
- Prolongación del canal de la margen derecha .....4,620 m de longitud

## CAPITULO VI: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Con la finalidad de evaluar económicamente las obras proyectadas, se formularon análisis de costos unitarios de las partidas de obra consideradas, con precios del mercado actualizados al 30 de Abril del presente año (2 007), para su aplicación en la obtención del presupuesto de las obras proyectadas.

Asimismo, por experiencia en elaboración de proyectos de obras de almacenamiento, captación y conducción similares, se tubo en cuenta que los costos unitarios con mayor incidencia en la formulación de los presupuestos corresponden a las partidas de movimiento de tierras, razón por la cual se ha puesto especial atención en la obtención de estos costos, para su aplicación en el presupuesto de las obras consideradas.

Dentro de este contexto, los costos unitarios obtenidos incluyen los insumos de mano de obra, materiales, equipo y herramienta manual, fletes y todos aquellos elementos y/o aspectos necesarios para la ejecución de los trabajos a costos vigentes en la región, sin incluir el IGV. En el Anexo II de adjunta el análisis de precios unitarios de las partidas de obra involucradas

## CAPITULO VII: METRADOS Y PRESUPUESTOS

Para efectos de obtener el costo de las obras propuestas, se calcularon los metrados de los elementos principales de las diferentes obras que conforman el esquema hidráulico, complementándose estos volúmenes de obra con estimaciones de los elementos secundarios no metrados en base a resultados obtenidos en proyectos similares y relativamente por su poca incidencia en el costo final del mismo. Para determinación de las cantidades de obra correspondientes a cada una de las estructuras planteadas, se tubo en cuenta las formas de los elementos proyectados indicados en los planos, así como el resultado de los estudios básicos realizados como: topografía, hidrología, geología y geotecnia; especialidades que permitirán evaluar a nivel del estudio, los suelos de la fundación y materiales de canteras.



**Cuadro N° 06**

**Presupuesto Total (Resumido)**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chinchá - Ica**  
**(Precios al 30 de Abril del 2 007)**

Descripción	Costo Directo (Nuevos Soles)		
<b>I PRESA SIHUIS, ALIVIADERO Y CONDUCTO DE TOMA</b>			<b>2 703 212.78</b>
<b>A) PRESA</b>		<b>2 616 972.72</b>	
1.00 Obras Preliminares	40 090.55		
2.00 Movimiento de Tierras	98 614.12		
3.00 Concretos	2 478 268.05		
<b>B) ALIVIADERO Y CONDUCTO DE TOMA</b>		<b>86 240.06</b>	
3.00 Concretos	12 433.55		
5.00 Estructuras Metálicas	38 625.12		
6.00 Varios	35 181.39		
<b>II INFRAESTRUCTURA DE RIEGO LISCAY</b>			<b>1 092 122.07</b>
1.00 Obras Preliminares	58 023.66	<b>58 023.66</b>	
<b>A) OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>		<b>43 187.66</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	2 965.36		
3.00 Concretos	7 773.89		
4.00 Albañilería de Piedra	600.97		
5.00 Estructuras Metálicas	31 847.44		
<b>B) CANAL PRINCIPAL</b>		<b>965 693.29</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	965 693.29		
<b>C) PUENTE CARROZABLE</b>		<b>5 794.10</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	1 327.19		
3.00 Concretos	2 173.78		
4.00 Albañilería de Piedra	1 842.90		
5.00 Estructuras Metálicas	450.24		
<b>D) ALCANTARILLA TIPO (08 UNIDADES)</b>		<b>12 867.08</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	1 329.24		
3.00 Concretos	3 691.05		
4.00 Albañilería de Piedra	2 153.03		
6.00 Varios	5 693.76		
<b>E) CANOA TIPICA (06 UNIDADES)</b>		<b>6 556.28</b>	
3.00 Concretos	6 556.28		
<b>III INFRAESTRUCTURA DE RIEGO YANAC</b>			<b>1 561 542.02</b>
<b>III.1) MARGEN DERECHA</b>		<b>632 863.25</b>	
1.00 Obras Preliminares	22 840.20	<b>22 840.20</b>	
<b>A) OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>		<b>24 272.00</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	10 717.20		
3.00 Concretos	10 934.35		
4.00 Albañilería de Piedra	1 043.00		
5.00 Estructuras Metálicas	1 577.45		

**Cuadro Nº 06 (Continuación)**  
**Presupuesto Total (Resumido)**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chincha - Ica**  
**(Precios al 30 de Abril del 2 007)**

Descripción	Costo Directo (Nuevos Soles)		
<b>III INFRAESTRUCTURA DE RIEGO YANAC</b>			<b>1 561 542.02</b>
<b>III.1) <u>MARGEN DERECHA</u></b>		<b><u>632 863.25</u></b>	
1.00 Obras Preliminares	22 840.20	<b>22 840.20</b>	
<b>A) OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>		<b>24 272.00</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	10 717.20		
3.00 Concretos	10 934.35		
4.00 Albañilería de Piedra	1 043.00		
5.00 Estructuras Metálicas	1 577.45		
<b>B) CANAL PRINCIPAL</b>		<b>569 302.47</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	569 302.47		
<b>C) CAIDAS VERTICALES</b>		<b>6 058.48</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	1 343.15		
3.00 Concretos	4 570.73		
5.00 Estructuras Metálicas	144.60		
<b>D) ALCANTARILLA TIPO (03 UNIDADES)</b>		<b>7 068.15</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	475.30		
3.00 Concretos	3 283.35		
6.00 Varios	3 309.50		
<b>E) CANOA TIPICA (03 UNIDADES)</b>		<b>3 321.96</b>	
3.00 Concretos	3 275.74		
4.00 Albañilería de Piedra	46.22		
<b>III.2) <u>MARGEN IZQUIERDA</u></b>		<b><u>928 678.77</u></b>	
1.00 Obras Preliminares	33 216.24	<b>33 216.24</b>	
<b>A) OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>		<b>20 522.07</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	999.18		
3.00 Concretos	779.09		
4.00 Albañilería de Piedra	52.15		
5.00 Estructuras Metálicas	18 691.65		
<b>B) CANAL PRINCIPAL</b>		<b>842 366.90</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	842 366.90		
<b>C) RAPIDAS</b>		<b>30 821.51</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	1 070.56		
3.00 Concretos	28 924.89		
4.00 Albañilería de Piedra	464.48		
6.00 Varios	361.58		
<b>D) CAPTACION DE CASCADA</b>		<b>1 752.05</b>	
2.00 Movimiento de Tierras	898.96		
4.00 Albañilería de Piedra	853.09		
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>5 356 876.87</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>		<b>10%</b>	<b>535 687.69</b>
<b>UTILIDAD</b>		<b>10%</b>	<b>535 687.69</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>6 428 252.25</b>

ANEXO I  
PRESUPUESTO DETALLADO

**Presupuesto Desagregado**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chíncha - Ica**  
**(Precios 30 Abril del 2 007)**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
<b>I</b>	<b><u>PRESA SIHUIS, ALIVIADERO Y CONDUCTO DE TOMA</u></b>					<b>2 703 212.78</b>
<b>A</b>	<b>PRESA</b>					<b>2 616 972.72</b>
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>40 090.55</b>
1.05	Limpieza y desbroce de superficie, e=0.50m	m <sup>3</sup>	293.00	13.31	3 899.83	
1.06	Mejoramiento de caminos de acceso (limpieza de piedras sueltas)	km	8.00	4 523.84	36 190.72	
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>98 614.12</b>
2.07	Excavación a cielo abierto en roca fracturada y/o intemperizada (R.S.)	m <sup>3</sup>	3 226.00	28.67	92 489.42	
2.08	Excavación a cielo abierto en roca fija para las uñas de la presa	m <sup>3</sup>	146.00	41.95	6 124.70	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>2 478 268.05</b>
3.02	Concreto ciclópeo f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	9 823.00	246.55	2 421 860.65	
3.08	Encofrado plano visto para la ejecución de la presa	m <sup>2</sup>	860.00	65.59	56 407.40	
<b>B</b>	<b>ALIVIADERO Y CONDUCTO DE TOMA</b>					<b>86 240.06</b>
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>12 433.55</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	.50	209.72	104.86	
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	8.40	315.21	2 647.76	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	91.00	61.13	5 562.83	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	742.00	5.55	4 118.10	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>38 625.12</b>
5.04	Baranda de tubos de fierro galvanizado de 3"	m	20.20	169.49	3 423.70	
5.12	Compuerta tipo ARMCO o similar 14"	und	1.00	34 500.00	34 500.00	
5.13	Escalera de gato, fierro galvanizado 3/4"	m	26.00	25.33	658.58	
5.14	Tubo fierro galvanizado 4"x 1.20m y tubo fierro galvanizado en U 4" (ducto vent o rejilla)	m	1.50	28.56	42.84	
<b>6.00</b>	<b>VARIOS</b>					<b>35 181.39</b>
6.06	Tubería de concreto D=14" tipo "Hume"	m	29.40	349.02	10 261.19	
6.07	Codos de PVC de 4" x 90°	und	2.00	14.03	28.06	
6.08	Codo de fierro galvanizado 14" x 45°	und	2.00	2 961.32	5 922.64	
6.09	Plancha de cartón bituminoso	m <sup>2</sup>	1.00	30.43	30.43	
6.10	Válvula de compuerta D=14" y niples de empalme con bridas D=14"	und	1.00	17 998.76	17 998.76	
6.11	Tubería de ventilación de PVC D=4"	m	19.00	49.49	940.31	

**San Juan de Yanac - Liscay - Chinchá - Ica**  
(Precios 30 Abril del 2 007)

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
<b>II</b>	<b><u>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO LISLAY</u></b>					<b>1 092 122.07</b>
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>58 023.66</b>
1.01	Limpieza, nivelación y replanteo	Gbl	1.00	33 216.24	33 216.24	
1.03	Mejoramiento de trocha carrozable	km	3.00	5 699.93	17 099.79	
1.04	Ampliación de trocha carrozable	km	3.00	2 569.21	7 707.63	
<b>A</b>	<b>OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>					<b>43 187.66</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>2 965.36</b>
2.05	Excavación en roca suelta en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	14.00	56.41	789.74	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	20.00	105.76	2 115.20	
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	3.00	20.14	60.42	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>7 773.89</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	1.50	209.72	314.58	
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	7.40	315.21	2 332.55	
3.06	Encofrado plano oculto	m <sup>2</sup>	28.00	49.96	1 398.88	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	34.00	61.13	2 078.42	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	297.20	5.55	1 649.46	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>600.97</b>
4.01	Piedra asentada con mortero cemento arena 1:4 cuerpo de dique y/o muros	m <sup>3</sup>	3.20	121.09	387.49	
4.02	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 canal de derivación	m <sup>3</sup>	1.40	136.17	190.64	
4.03	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 revestimiento canal, e=0.10m	m <sup>2</sup>	.50	45.68	22.84	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>31 847.44</b>
5.01	Rejilla de platinas de acero de 1 1/2"x 3/8", soldados al bastidor de 2"x 1/2"	m <sup>2</sup>	.50	610.49	305.25	
5.05	Compuerta tipo tarjeta para canal desripador de 0.20 x 0.20m	und	1.00	80.74	80.74	
5.06	Compuerta plana deslizante tipo ARMCO modelo 5-00 o similar, de 0.50 x 0.50m	und	1.00	20 230.83	20 230.83	
5.07	Compuerta plana deslizante tipo ARMCO modelo 5-00 o similar, de 0.50 x 0.40m	und	1.00	11 230.62	11 230.62	
<b>B</b>	<b>CANAL PRINCIPAL</b>					<b>965 693.29</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>965 693.29</b>
2.01	Excavación en material suelto para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	8 309.70	37.29	309 868.71	
2.02	Excavación en roca suelta para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	1 300.20	63.95	83 147.79	



**Presupuesto Desagregado**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chincha - Ica**  
**(Precios 30 Abril del 2 007)**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
2.03	Excavación en roca fija para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	2 832.80	99.00	280 447.20	
2.04	Excavación en material suelto en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	3 279.10	41.42	135 820.32	
2.05	Excavación en roca suelta en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	594.40	56.41	33 530.10	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	1 066.90	105.76	112 835.34	
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	498.70	20.14	10 043.82	
<b>C</b>	<b>PUENTE CARROZABLE</b>					<b>5 794.10</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>1 327.19</b>
2.04	Excavación en material suelto en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	3.70	41.42	153.25	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	11.10	105.76	1 173.94	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>2 173.78</b>
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	.70	315.21	220.65	
3.06	Encofrado plano oculto	m <sup>2</sup>	8.50	49.96	424.66	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	275.40	5.55	1 528.47	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>1 842.90</b>
4.01	Piedra asentada con mortero cemento arena 1:4 cuerpo de dique y/o muros	m <sup>3</sup>	7.40	121.09	896.07	
4.06	Mampostería de piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 para el piso, e=0.50m	m <sup>3</sup>	7.40	127.95	946.83	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>450.24</b>
5.02	Pernos de anclaje de 3/4" por 0.30 a 0.90m, en apoyo fijo	und	16.00	28.14	450.24	
<b>D</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO (8 UNIDADES)</b>					<b>12 867.08</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>1 329.24</b>
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	66.00	20.14	1 329.24	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>3 691.05</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	8.80	209.72	1 845.54	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	30.19	61.13	1 845.51	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>2 153.03</b>
4.01	Piedra asentada con mortero cemento arena 1:4 cuerpo de dique y/o muros	m <sup>3</sup>	13.20	121.09	1 598.39	
4.08	Piedra colocada en seco, diámetro comprendido entre 0.10 y 0.30 m	m <sup>3</sup>	12.00	46.22	554.64	
<b>6.00</b>	<b>VARIOS</b>					<b>5 693.76</b>
6.01	Tubería de asbesto cemento D=8", de baja presión	m	32.00	177.93	5 693.76	

**Presupuesto Desagregado**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chincha - Ica**  
**(Precios 30 Abril del 2 007)**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
<b>E</b>	<b>CANOA TIPICA (6 UNIDADES)</b>					<b>6 556.28</b>
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>6 556.28</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	2.30	209.72	482.36	
3.04	Concreto simple f'c=140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2.00	300.95	601.90	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	79.80	61.13	4 878.17	
3.09	Armadura de hierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	107.00	5.55	593.85	
<b>III</b>	<b><u>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC</u></b>					<b><u>1 561 542.02</u></b>
<b>III.1</b>	<b>MARGEN DERECHA</b>					<b>632 863.25</b>
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>22 840.20</b>
1.02	Limpieza, nivelación y replanteo	Gbl	1.00	22 840.20	22 840.20	
<b>A</b>	<b>OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>					<b>24 272.00</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>10 717.20</b>
2.05	Excavación en roca suelta en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	40.00	56.41	2 256.40	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	80.00	105.76	8 460.80	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>10 934.35</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	10.00	209.72	2 097.20	
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	20.00	315.21	6 304.20	
3.06	Encofrado plano oculto	m <sup>2</sup>	48.00	49.96	2 398.08	
3.09	Armadura de hierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	24.30	5.55	134.87	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>1 043.00</b>
4.04	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 piso de canal, e=0.15m	m <sup>2</sup>	20.00	52.15	1 043.00	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>1 577.45</b>
5.04	Baranda de tubos de hierro galvanizado de 3"	m	8.00	169.49	1 355.92	
5.08	Compuerta tipo tarjeta de 0.30 x 0.55m	und	1.00	124.89	124.89	
5.09	Compuerta plana de 6"x 4"x 1/4" perforada y soldada al vástago	und	1.00	96.64	96.64	

**Presupuesto Desagregado**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chíncha - Ica**  
**(Precios 30 Abril del 2 007)**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
<b>B</b>	<b>CANAL PRINCIPAL</b>					<b>569 302.47</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>569 302.47</b>
2.01	Excavación en material suelto para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	99.00	37.29	3 691.71	
2.02	Excavación en roca suelta para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	669.00	63.95	42 782.55	
2.03	Excavación en roca fija para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	2 376.00	99.00	235 224.00	
2.04	Excavación en material suelto en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	157.00	41.42	6 502.94	
2.05	Excavación en roca suelta en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	597.00	56.41	33 676.77	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	2 198.00	105.76	232 460.48	
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	743.00	20.14	14 964.02	
<b>C</b>	<b>CAIDAS VERTICALES EN LOS KMS 0+220, 0+980, 3+120</b>					<b>6 058.48</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>1 343.15</b>
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	12.70	105.76	1 343.15	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>4 570.73</b>
3.03	Concreto simple f'c=100 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	.70	202.54	141.78	
3.04	Concreto simple f'c=140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	.60	300.95	180.57	
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.50	315.21	1 418.45	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	39.43	61.13	2 410.36	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	75.60	5.55	419.58	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>144.60</b>
5.03	Niples de 1", de fierro galvanizado con perforaciones de 1/8"	und	6.00	24.10	144.60	
<b>D</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO (3 UNIDADES)</b>					<b>7 068.15</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>475.30</b>
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	23.60	20.14	475.30	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>3 283.35</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	9.73	209.72	2 040.58	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	20.33	61.13	1 242.77	
<b>6.00</b>	<b>VARIOS</b>					<b>3 309.50</b>
6.01	Tubería de asbesto cemento D=8", de baja presión	m	18.60	177.93	3 309.50	

**San Juan de Yanac - Liscay - Chincha - Ica**  
(Precios 30 Abril del 2 007)

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
<b>E</b>	<b>CANOA TIPICA (3 UNIDADES)</b>					<b>3 321.96</b>
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>3 275.74</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	1.20	209.72	251.66	
3.04	Concreto simple f'c=140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	.90	300.95	270.86	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	39.90	61.13	2 439.09	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	56.60	5.55	314.13	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>46.22</b>
4.08	Piedra colocada en seco, diámetro comprendido entre 0.10 y 0.30 m	m <sup>3</sup>	1.00	46.22	46.22	
<b>III.2</b>	<b>MARGEN IZQUIERDA</b>					<b>928 678.77</b>
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>33 216.24</b>
1.01	Limpieza, nivelación y replanteo	Gbl	1.00	33 216.24	33 216.24	
<b>A</b>	<b>OBRA DE CAPTACION (BOCATOMA)</b>					<b>20 522.07</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>999.18</b>
2.05	Excavación en roca suelta en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	2.00	56.41	112.82	
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	8.00	105.76	846.08	
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	2.00	20.14	40.28	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>779.09</b>
3.01	Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G.	m <sup>3</sup>	1.40	209.72	293.61	
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.10	315.21	346.73	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	25.00	5.55	138.75	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>52.15</b>
4.04	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 piso de canal, e=0.15m	m <sup>2</sup>	1.00	52.15	52.15	
<b>5.00</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					<b>18 691.65</b>
5.04	Baranda de tubos de fierro galvanizado de 3"	m	2.10	169.49	355.93	
5.10	Compuerta tipo tarjeta de 0.35 x 0.40m	und	1.00	104.89	104.89	
5.11	Compuerta plana deslizante tipo ARMCO modelo 5-00 o similar, de 0.60 x 0.40m	und	1.00	18 230.83	18 230.83	
<b>B</b>	<b>CANAL PRINCIPAL</b>					<b>842 366.90</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>842 366.90</b>
2.03	Excavación en roca fija para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	4 592.00	99.00	454 608.00	

**Presupuesto Desagregado**  
**San Juan de Yanac - Liscay - Chincha - Ica**  
**(Precios 30 Abril del 2 007)**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Sub Total
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	3 563.00	105.76	376 822.88	
2.09	Relleno compactado con material lateral en capas de 0.30m de espesor	m <sup>3</sup>	543.00	20.14	10 936.02	
<b>C</b>	<b>RAPIDAS EN LAS PROGRESIVAS KM 0+075, 1+600, 1+940, 2+120</b>					<b>30 821.51</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>1 070.56</b>
2.01	Excavación en material suelto para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	4.70	37.29	175.26	
2.02	Excavación en roca suelta para la plataforma y/o camino de acceso	m <sup>3</sup>	14.00	63.95	895.30	
<b>3.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>28 924.89</b>
3.05	Concreto simple f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	35.70	315.21	11 253.00	
3.07	Encofrado plano visto	m <sup>2</sup>	248.05	61.13	15 163.30	
3.09	Armadura de fierro corrugado de fy 4 200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	452.00	5.55	2 508.60	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>464.48</b>
4.01	Piedra asentada con mortero cemento arena 1:4 cuerpo de dique y/o muros	m <sup>3</sup>	2.00	121.09	242.18	
4.07	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 para el piso, e=0.20m	m <sup>2</sup>	5.00	44.46	222.30	
<b>6.00</b>	<b>VARIOS</b>					<b>361.58</b>
6.02	Grava en diámetro comprendido entre 1/2" a 1" para filtros de drenes	m <sup>3</sup>	1.40	37.28	52.19	
6.04	Tubo de drenaje de PVC, D=1/2"	m	2.40	4.91	11.78	
6.05	Junta bituminosa de 1" entre canal, anillo y anclaje	m	32.00	9.30	297.60	
<b>D</b>	<b>CAPTACION DE CASCADA</b>					<b>1 752.05</b>
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>898.96</b>
2.06	Excavación en roca fija en caja de canal y/o cimentación	m <sup>3</sup>	8.50	105.76	898.96	
<b>4.00</b>	<b>ALBAÑILERIA DE PIEDRA</b>					<b>853.09</b>
4.01	Piedra asentada con mortero cemento arena 1:4 cuerpo de dique y/o muros	m <sup>3</sup>	3.30	121.09	399.60	
4.07	Piedra asentada y emboquillada con mortero 1:4 para el piso, e=0.20m	m <sup>2</sup>	10.20	44.46	453.49	
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>5 356 876.87</b>
<b>GASTOS GENERALES Y UTILIDAD (20%)</b>						<b>1 071 375.37</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>6 428 252.25</b>

ANEXO II  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y CANTIDAD DE INSUMOS

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	1.01	LIMPIEZA, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimien	0.20	160.00	H.M.	238.20	cto por : glb	33,216.24
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	40.0000	11.89	475.60
0147010004	PEON	hh	3.0000	120.0000	9.61	1,153.20
						<b>1,628.80</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	1,628.80	81.44
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2.0000	80.0000	239.22	19,137.60
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	40.0000	127.74	5,109.60
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	40.0000	181.47	7,258.80
						<b>31,587.44</b>

Partida	1.02	LIMPIEZA, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimien	0.20	80.00	H.M.	161.28	cto por : glb	22,840.20
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	40.0000	11.89	475.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	40.0000	9.61	384.40
						<b>860.00</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	860.00	43.00
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	40.0000	239.22	9,568.80
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	40.0000	127.74	5,109.60
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	40.0000	181.47	7,258.80
						<b>21,980.20</b>

Partida	1.03	MEJORAMIENTO DE TROCHA CARROZABLE				
Rendimien	0.50	80.00	H.M.	36.80	cto por : km	5,699.93
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	11.89	190.24
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	32.0000	10.64	340.48
0147010004	PEON	hh	2.0000	32.0000	9.61	307.52
						<b>838.24</b>
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		5.0000	838.24	41.91
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	16.0000	117.74	1,883.84
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	0.3000	4.8000	239.22	1,148.26
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.5000	8.0000	127.74	1,021.92
0349660076	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 101-135 HP, 10-12 T	hm	0.5000	8.0000	95.72	765.76
						<b>4,861.69</b>

Partida	1.04	AMPLIACION DE TROCHA CARROZABLE				
Rendimien	1.00	32.00	H.M.	17.60	cto por : km	2,569.21
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	11.89	95.12
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	9.61	153.76
						<b>334.00</b>
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		5.0000	334.00	16.70
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	8.0000	117.74	941.92
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	0.2000	1.6000	239.22	382.75
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.5000	4.0000	127.74	510.96
0349660076	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 101-135 HP, 10-12 T	hm	0.5000	4.0000	95.72	382.88
						<b>2,235.21</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCA Y**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	1.05	LIMPIEZA Y DESBROCE DE SUPERFICIE, E=0.50 M				
Rendimien	500.00	0.07	H.M.	0.07 cto por : m2	13.31	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	0.19	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0320	0.34	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	0.15	
					<b>0.68</b>	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTA MANUAL	%MO	5.0000	0.68	0.03	
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2.0000	0.0320	7.66	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0160	2.04	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0160	2.90	
					<b>12.63</b>	

Partida	1.06	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO (LIMPIEZA DE PIEDRAS SUELTAS)				
Rendimien	0.50	144.00	H.M.	16.00 cto por : km	4,523.84	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	190.24	
0147010004	PEON	hh	8.0000	128.0000	1,230.08	
					<b>1,420.32</b>	
Materiales						
0221030005	ESTACAS DE CONCRETO	glb	1.0000	200.00	200.00	
					<b>200.00</b>	
Equipos						
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	16.0000	2,903.52	
					<b>2,903.52</b>	

Partida	2.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO PARA LA PLATAFORMA Y/O CAMINO DE ACCESO				
Rendimien	20.00	3.60	H.M.	1.71 cto por : m3	37.29	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	4.76	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	30.75	
					<b>35.51</b>	
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	35.51	1.78	
					<b>1.78</b>	

Partida	2.02	EXCAVACION EN ROCA SUELTA PARA LA PLATAFORMA Y/O CAMINO DE ACCESO				
Rendimien	16.00	4.50	H.M.	3.13 cto por : m3	63.95	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	5.95	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	38.44	
					<b>44.39</b>	
Materiales						
0227000007	GUIA	m	1.5000	0.50	0.75	
0227020011	FULMINANTE	und	1.0000	0.50	0.50	
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg	0.1500	8.50	1.28	
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und	0.0200	335.00	6.70	
					<b>9.23</b>	
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	44.39	2.22	
0349060056	MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	2.0000	1.0000	8.11	
					<b>10.33</b>	



## Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	2.03	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA LA PLATAFORMA Y/O CAMINO DE ACCESO				
Rendimien	12.00	7.33	H.M.	4.52	to por : m3	99.00
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	11.89	7.93
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	10.64	14.19
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	9.61	51.25
						<b>73.37</b>
<b>Materiales</b>						
0227000007	GUIA	m		1.5000	0.50	0.75
0227020011	FULMINANTE	und		1.0000	0.50	0.50
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg		0.3000	8.50	2.55
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und		0.0300	335.00	10.05
						<b>13.85</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	73.37	3.67
0349060056	MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	1.5000	1.0000	8.11	8.11
						<b>11.78</b>
<hr/>						
Partida	2.04	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO EN CAJA DE CANAL Y/O CIMENTACION				
Rendimien	18.00	4.00	H.M.	1.89	to por : m3	41.42
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	11.89	5.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	9.61	34.17
						<b>39.45</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	39.45	1.97
						<b>1.97</b>
<hr/>						
Partida	2.05	EXCAVACION EN ROCA SUELTA EN CAJA DE CANAL Y/O CIMENTACION				
Rendimien	15.50	4.65	H.M.	2.20	to por : m3	56.41
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5161	11.89	6.14
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.1290	9.61	39.68
						<b>45.82</b>
<b>Materiales</b>						
0227000007	GUIA	m		1.0000	0.50	0.50
0227020011	FULMINANTE	und		0.5000	0.50	0.25
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg		0.1000	8.50	0.85
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und		0.0200	335.00	6.70
						<b>8.30</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	45.82	2.29
						<b>2.29</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	2.06	EXCAVACION EN ROCA FIJA EN CAJA DE CANAL Y/O CIMENTACION				
Rendimien	11.50	7.66	H.M.	5.07	cto por : m3	105.76
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6957	11.89	8.27
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3913	10.64	14.80
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.5652	9.61	53.48
						<b>76.55</b>
<b>Materiales</b>						
0227000007	GUIA	m	1.0000	0.50		0.50
0227020011	FULMINANTE	und	2.0000	0.50		1.00
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg	0.3000	8.50		2.55
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und	0.0300	335.00		10.05
						<b>14.10</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	76.55	3.83
0349060056	MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	2.0000	1.3913	8.11	11.28
						<b>15.11</b>

Partida	2.07	EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN ROCA FRACTURADA Y/O INTEMPERIZADA (R.S.)				
Rendimien	450.00	0.22	H.M.	0.14	cto por : m3	28.67
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0356	11.89	0.42
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0356	10.64	0.38
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.1422	9.61	1.37
						<b>2.17</b>
<b>Materiales</b>						
0227000007	GUIA	m	1.5000	0.50		0.75
0227020011	FULMINANTE	und	1.0000	0.50		0.50
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg	0.1500	8.50		1.28
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und	0.0200	335.00		6.70
						<b>9.23</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		5.0000	2.17	0.11
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2.0000	0.0356	239.22	8.52
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1.0000	0.0178	160.07	2.85
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0178	127.74	2.27
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0178	181.47	3.23
0349060056	MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	2.0000	0.0356	8.11	0.29
						<b>17.27</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	2.08	EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN ROCA FIJA PARA LAS UÑAS DE LA PRESA	0.24	H.M.	0.14 :to por : m3	41.95
Rendimien	400.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	11.89
0147010003		OFICIAL	hh	2.0000	0.0400	10.64
0147010004		PEON	hh	8.0000	0.1600	9.61
						<b>2.45</b>
<b>Materiales</b>						
0227000007		GUIA	m		1.5000	0.50
0227020011		FULMINANTE	und		2.0000	0.50
0228010001		DINAMITA AL 65%	kg		0.5830	8.50
0230020031		BARRENO DE 7/8" X 3 p	und		0.0400	335.00
						<b>20.11</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001		HERRAMIENTA MANUAL	%MO		5.0000	2.45
0348040027		CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2.0000	0.0400	239.22
0349020002		COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1.0000	0.0200	160.07
0349040008		CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0200	127.74
0349040033		TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0200	181.47
0349060056		MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	2.0000	0.0400	8.11
						<b>19.39</b>

Partida	2.09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL LATERAL EN CAPAS DE 0.30 M DE ESPESOR	1.92	H.M.	0.92 :to por : m3	20.14
Rendimien	25.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	11.89
0147010004		PEON	hh	5.0000	1.6000	9.61
						<b>19.18</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	19.18
						<b>0.96</b>

Partida	3.01	CONCRETO CICLOPEO FC=140 Kg/cm2 + 30% P.G.	6.90	H.M.	3.76 :to por : m3	209.72
Rendimien	22.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	2.0000	0.7273	11.89
0147010003		OFICIAL	hh	2.0000	0.7273	10.64
0147010004		PEON	hh	8.0000	2.9091	9.61
						<b>44.35</b>
<b>Materiales</b>						
0221010042		CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		5.0000	21.00
0239050000		AGUA	m3		0.1800	10.00
						<b>106.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	44.35
0349100007		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.3636	29.93
						<b>13.10</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910154		PIEDRA MEDIANA	m3		0.3900	50.34
930101910155		HORMIGON	m3		0.6300	41.02
						<b>45.47</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAJ**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	3.02	CONCRETO CICLOPEO FC=175 Kg/cm2 + 30% P.G.				
Rendimien	185.00		3.98	H.M.	2.40 cto por : m3	246.55
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0865	11.89	1.03
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0865	10.64	0.92
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.4324	9.61	4.16
						<b>6.11</b>
<b>Materiales</b>						
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	5.6500	21.00		118.65
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	1.0700	8.50		9.10
0239050000	AGUA	m3	0.3000	10.00		3.00
						<b>130.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	6.11		0.31
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0432	117.74	5.09
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.0432	6.23	0.27
0349130002	CAMION CONCRETERO 6 X 4 300 HP 6 m3	hm	1.0000	0.0432	266.51	11.51
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 t	hm	1.0000	0.0432	14.47	0.63
0349260061	PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO 50 M3 40 HP	hm	1.0000	0.0432	74.21	3.21
0349610099	GRUA PARA COLOCACION DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0432	238.25	10.29
						<b>31.31</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910154	PIEDRA MEDIANA	m3	0.3600	50.34		18.12
930101910156	ARENA	m3	0.3400	41.02		13.95
930101910157	GRAVA 3/4" (CON CHANCADORA)	m3	0.6800	68.10		46.31
						<b>78.38</b>
<b>Partida 3.03 CONCRETO SIMPLE FC=100 KG/CM2</b>						
Rendimien	18.00		7.90	H.M.	4.79 cto por : M3	202.54
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	11.89	10.57
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	10.64	9.46
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	9.61	34.17
						<b>54.20</b>
<b>Materiales</b>						
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	3.8500	21.00		80.85
0239050000	AGUA	m3	0.1800	10.00		1.80
						<b>82.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	54.20		2.71
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	6.23	2.77
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4444	29.93	13.30
						<b>18.78</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3	0.3600	41.02		14.77
930101910158	PIEDRA 3/4"	m3	0.7000	45.92		32.14
						<b>46.91</b>



### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCA Y**  
Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	3.04	CONCRETO SIMPLE FC=140 KG/CM2	10.22	H.M.	6.05 cto por : M3	300.95
Rendimien	15.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	12.68
0147010003		OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	5.67
0147010004		PEON	hh	10.0000	5.3333	51.25
						<b>69.60</b>
<b>Materiales</b>						
0221010042		CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	7.0000	21.00	147.00
0239050000		AGUA	m3	0.1800	10.00	1.80
						<b>148.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	69.60	3.48
0349070051		VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.32
0349100007		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5333	15.96
						<b>22.76</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156		ARENA	m3	0.4500	41.02	18.46
930101910158		PIEDRA 3/4"	m3	0.9000	45.92	41.33
						<b>59.79</b>

Partida	3.05	CONCRETO SIMPLE FC=175 KG/CM2	10.07	H.M.	5.98 cto por : M3	315.21
Rendimien	15.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	12.68
0147010003		OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	5.67
0147010004		PEON	hh	10.0000	5.3333	51.25
						<b>69.60</b>
<b>Materiales</b>						
0221010042		CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	7.8000	21.00	163.80
0239050000		AGUA	m3	0.1800	10.00	1.80
						<b>165.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	69.60	3.48
0349070051		VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.32
0349100007		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5333	15.96
						<b>22.76</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156		ARENA	m3	0.5000	41.02	20.51
930101910158		PIEDRA 3/4"	m3	0.8000	45.92	36.74
						<b>57.25</b>

Partida	3.06	ENCOFRADO PLANO OCULTO	2.66	H.M.	1.90 cto por : m2	49.96
Rendimien	15.00					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002		OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	6.34
0147010003		OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	17.02
0147010004		PEON	hh	1.0000	0.5333	5.13
						<b>28.49</b>
<b>Materiales</b>						
0243000025		MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2	3.4000	4.25	14.45
0202010062		CLAVOS DE 3" - 4"	kg	0.2000	3.50	0.70
0202040010		ALAMBRE NEGRO # 8	kg	0.1500	3.50	0.53
						<b>15.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	28.49	1.42
0348090012		EQUIPO COMBINADO	hm	1.0000	0.5333	4.37
						<b>5.79</b>

## Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAJ**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	3.07	ENCOFRADO PLANO VISTO				
Rendimien	10.00	4.00	H.M.	2.53 :to por : m2	61.13	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	11.89	9.51
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	10.64	25.54
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	9.61	7.69
						<b>42.74</b>
Materiales						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg		0.3000	3.50	1.05
0202040010	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.3000	3.50	1.05
0243000025	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		2.0500	4.25	8.71
0244010096	TRIPLAY 4'X 8'X 4MM	pln		0.0625	24.00	1.50
						<b>12.31</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	42.74	2.14
0348090012	EQUIPO COMBINADO	hm	0.6000	0.4800	8.20	3.94
						<b>6.08</b>

Partida	3.08	ENCOFRADO PLANO VISTO PARA LA EJECUCION DE LA PRESA				
Rendimien	20.00	2.80	H.M.	1.80 :to por : m2	65.59	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	11.89	9.51
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	10.64	4.26
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	9.61	15.38
						<b>29.15</b>
Materiales						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg		0.4000	3.50	1.40
0202040010	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2500	3.50	0.88
0243000025	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		1.4000	4.25	5.95
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		3.2500	4.00	13.00
0244010096	TRIPLAY 4'X 8'X 4MM	pln		0.3646	24.00	8.75
						<b>29.98</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	29.15	1.46
0348010085	WINCHE	hm	1.0000	0.4000	12.50	5.00
						<b>6.46</b>

Partida	3.09	ARMADURA DE FIERRO CORRUGADO FY 4200 KG/CM2				
Rendimien	180.00	0.26	H.M.	0.17 :to por : KG	5.55	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	11.89	0.53
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.1333	10.64	1.42
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	9.61	0.85
						<b>2.80</b>
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0200	3.50	0.07
0203030048	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.20	2.31
						<b>2.38</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	2.80	0.14
0348960008	CIZALLA ELECTRICA 3.5 HP	hm	1.0000	0.0444	5.20	0.23
						<b>0.37</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	4.01	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 CUERPO DE DIQUE Y/O MUROS				
Rendimien	18.00	7.35	H.M.	3.58 cto por : M3	121.09	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	11.89	15.85
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	10.64	4.73
0147010004	PEON	hh	12.0000	5.3333	9.61	51.25
						<b>71.83</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg	0.3000	3.50	1.05	
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	1.2000	21.00	25.20	
0239050000	AGUA	m3	0.0500	10.00	0.50	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	3.5000	4.00	14.00	
						<b>40.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	71.83	3.59	
						<b>3.59</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3	0.1200	41.02	4.92	
						<b>4.92</b>

Partida	4.02	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA CON MORTERO 1:4 CANAL DERIVACION				
Rendimien	15.00	8.78	H.M.	4.27 cto por : M3	136.17	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.6000	11.89	19.02
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0147010004	PEON	hh	12.0000	6.4000	9.61	61.50
						<b>86.19</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg	0.3000	3.50	1.05	
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	1.2000	21.00	25.20	
0239050000	AGUA	m3	0.0500	10.00	0.50	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	3.5000	4.00	14.00	
						<b>40.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	86.19	4.31	
						<b>4.31</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3	0.1200	41.02	4.92	
						<b>4.92</b>

Partida	4.03	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA CON MORTERO 1:4 REVESTIM CANAL E=0.10 M				
Rendimien	35.00	3.70	H.M.	1.78 cto por : M2	45.68	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.6857	11.89	8.15
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2286	10.64	2.43
0147010004	PEON	hh	12.0000	2.7429	9.61	26.36
						<b>36.94</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg	0.0300	3.50	0.11	
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	0.1290	21.00	2.71	
0239050000	AGUA	m3	0.0050	10.00	0.05	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	0.8300	4.00	3.32	
						<b>6.19</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	36.94	1.85	
						<b>1.85</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3	0.0170	41.02	0.70	
						<b>0.70</b>



### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	4.04	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA CON MORTERO 1:4 PISO CANAL E=0.15 M				
Rendimien	30.00	4.31	H.M.	2.08 cto por : M2	52.15	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.8000	11.89	9.51
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	10.64	2.84
0147010004	PEON	hh	12.0000	3.2000	9.61	30.75
						<b>43.10</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg		0.0300	3.50	0.11
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		0.1290	21.00	2.71
0239050000	AGUA	m3		0.0050	10.00	0.05
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.8300	4.00	3.32
						<b>6.19</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	43.10	2.16
						<b>2.16</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3		0.0170	41.02	0.70
						<b>0.70</b>

Partida	4.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA MORTERO 1:4 PISO, E=0.50 M				
Rendimien	16.50	8.00	H.M.	3.89 cto por : M3	127.95	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.4545	11.89	17.29
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4848	10.64	5.16
0147010004	PEON	hh	12.0000	5.8182	9.61	55.91
						<b>78.36</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg		0.3000	3.50	1.05
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		1.2000	21.00	25.20
0239050000	AGUA	m3		0.0500	10.00	0.50
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		3.5000	4.00	14.00
						<b>40.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	78.36	3.92
						<b>3.92</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910156	ARENA	m3		0.1200	41.02	4.92
						<b>4.92</b>

## Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCA Y**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	4.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 PISO E=0.20 M				
Rendimien	34.00		3.57	H.M.	1.70 cto por : M2	44.46
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.4706	11.89
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.2353	10.64
0147010004	PEON		hh	12.0000	2.8235	9.61
						<b>27.13</b>
						<b>35.23</b>
<b>Materiales</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"		kg	0.0300	3.50	0.11
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I		bls	0.1530	21.00	3.21
0239050000	AGUA		m3	0.0050	10.00	0.05
0243010003	MADERA TORNILLO		p2	0.8300	4.00	3.32
						<b>6.69</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	35.23	1.76
						<b>1.76</b>
<b>Subpartidas</b>						
93010191015E	ARENA		m3	0.0190	41.02	0.78
						<b>0.78</b>

Partida	4.08	PIEDRA COLOCADA EN SECO, DIAMETRO COMPRENDIDO ENTRE 0.10 Y 0.30 M				
Rendimien	20.00		4.40	H.M.	2.11 cto por : M3	46.22
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	11.89
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	10.64
0147010004	PEON		hh	8.0000	3.2000	9.61
						<b>30.75</b>
						<b>44.02</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	44.02	2.20
						<b>2.20</b>

Partida	5.01	REJILLA DE PLATINAS DE ACERO DE 1 1/2" X 3/8", SOLDADAS AL BASTIDOR 2" X 1/2"				
Rendimien	3.00		5.34	H.M.	5.42 cto por : m2	610.49
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	11.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.6667	9.61
						<b>25.63</b>
						<b>57.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202460061	PERNOS DE ANCLAJE 5/8"		und	6.0000	18.50	111.00
0229500091	SOLDADURA		kg	0.1500	9.87	1.48
0251130012	PLATINA DE FIERRO DE 1 1/2" X 3/8"		m	28.0000	10.85	303.80
0251200032	ANGULO DE ACERO 2" X 1/2" (BASTIDOR)		m	4.3000	18.50	79.55
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gl	0.2500	45.00	11.25
						<b>507.08</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	57.34	2.87
0348210004	SOLDADORA		hm	1.0000	2.6667	16.20
						<b>43.20</b>
						<b>46.07</b>

## Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCA Y**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	5.02	PERNOS DE ANCLAJE DE 3/4" DE 0.30 A 0.90 M, EN APOYO FIJO				
Rendimien	15.00		1.06	H.M.	0.66 to por : und	28.14
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	11.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.5333	9.61
						<b>11.47</b>
Materiales						
0202460062	PERNOS DE ANCLAJE 3/4"		und	1.0000	9.25	9.25
0226800028	TUERCA PARA PERNO DE ANCLAJE D=3/4"		und	1.0000	1.30	1.30
0251050052	PLATINA PARA PERNO DE ANCLAJE		und	1.0000	1.10	1.10
						<b>11.65</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	11.47	0.57
0348080066	EQUIPO DE PROTECCION		hm	0.1000	0.0533	25.60
0348100011	GRUPO ELECTROGENO 300 KW		hm	0.0500	0.0267	75.50
0349700056	PERFORADORA BBC 16 W		hm	0.0500	0.0267	40.20
						<b>5.02</b>

Partida	5.03	NIPLES DE 1" DE FIERRO GALVANIZADO CON PERFORACIONES DE 1/8"				
Rendimien	5.00		1.75	H.M.	0.99 to por : und	24.10
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	11.89
						<b>19.02</b>
Materiales						
0272010041	TUBERIA PVC Ø=1"		m	0.4500	2.72	1.22
						<b>1.22</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	19.02	0.95
						<b>0.95</b>
Subpartidas						
930101910155	GRAVA		m3	0.0780	37.28	2.91
						<b>2.91</b>

Partida	5.04	BARANDA DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"				
Rendimien	8.00		2.00	H.M.	1.03 scto por : m	169.49
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	11.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.0000	9.61
						<b>21.50</b>
Materiales						
0229500091	SOLDADURA		kg	0.1000	9.87	0.99
0265220008	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"		m	1.9000	9.25	17.58
0265220009	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"		m	2.8600	20.40	58.34
0265220010	PLACA DE 6"X 6" SOLDADA A TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DI		und	2.0000	35.00	70.00
						<b>146.91</b>
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	21.50	1.08
						<b>1.08</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	5.05	COMPUERTA TIPO TARJETA PARA CANAL DESRIPIADOR DE 0.20 X 0.20 M					
Rendimien	12.00		2.00	H.M.	0.00 to por : und	80.74	
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	11.89	7.93
0147010004	PEON		hh	2.0000	1.3333	9.61	12.81
						<b>20.74</b>	
Materiales							
0273510018	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.20 X 0.20 M, SOLDADA AL VAST		und	1.0000	60.00		60.00
						<b>60.00</b>	

Partida	5.06	COMPUERTA PLANA DESLIZANTE TIPO ARMCO MODELO 5-00 O SIMILAR 0.50 X 0.50 M					
Rendimien	1.00		20.31	H.M.	10.22 to por : und	20,230.83	
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	4.0000	11.89	47.56
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	9.61	76.88
						<b>209.56</b>	
Materiales							
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I		bls	0.2500	21.00		5.25
0273510019	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.50 X 0.50 M		und	1.0000	20,000.00		20,000.00
						<b>20,005.25</b>	
Equipos							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	209.56		10.48
						<b>10.48</b>	
Subpartidas							
930101910156	ARENA		m3	0.1350	41.02		5.54
						<b>5.54</b>	

Partida	5.07	COMPUERTA PLANA DESLIZANTE TIPO ARMCO MODELO 5-00 O SIMILAR 0.50 X 0.40 M					
Rendimien	1.00		20.28	H.M.	10.21 to por : und	11,230.62	
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	4.0000	11.89	47.56
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	9.61	76.88
						<b>209.56</b>	
Materiales							
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I		bls	0.2500	21.00		5.25
0273510020	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.50 X 0.40 M		und	1.0000	11,000.00		11,000.00
						<b>11,005.25</b>	
Equipos							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	209.56		10.48
						<b>10.48</b>	
Subpartidas							
930101910156	ARENA		m3	0.1300	41.02		5.33
						<b>5.33</b>	

Partida	5.08	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.30 X 0.55 M					
Rendimien	10.00		2.40	H.M.	0.00 to por : und	124.89	
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	11.89	9.51
0147010004	PEON		hh	2.0000	1.6000	9.61	15.38
						<b>24.89</b>	
Materiales							
0273510021	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.30 X 0.55 M, SOLDADA AL VAST		und	1.0000	100.00		100.00
						<b>100.00</b>	

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	5.09	COMPUERTA PLANA DE 6" X 4" X 1/4" PERFORADA Y SOLDADA AL VASTAGO				
Rendimien	6.00	1.33	H.M.	0.76 to por : und	96.64	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	11.89	15.85
<b>15.85</b>						
Materiales						
0273510022	COMPUERTA PLANA 6" X 4" X 1/4" PERFORADA Y SOLDADA	und		1.0000	80.00	80.00
<b>80.00</b>						
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	15.85	0.79
<b>0.79</b>						

Partida	5.10	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.35 X 0.40 M				
Rendimien	10.00	2.40	H.M.	0.00 to por : und	104.89	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	11.89	9.51
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	9.61	15.38
<b>24.89</b>						
Materiales						
0273510023	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.35 X 0.40 M, SOLDADA AL VAST	und		1.0000	80.00	80.00
<b>80.00</b>						

Partida	5.11	COMPUERTA PLANA DESLIZANTE TIPO ARMCO MODELO 5-00 O SIMILAR 0.60 X 0.40 M				
Rendimien	1.00	20.31	H.M.	10.22 to por : und	18,230.83	
Código	Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	11.89	47.56
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	9.61	76.88
<b>209.56</b>						
Materiales						
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		0.2500	21.00	5.25
0273510024	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.60 X 0.40 M	und		1.0000	18,000.00	18,000.00
<b>18,005.25</b>						
Equipos						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	209.56	10.48
<b>10.48</b>						
Subpartidas						
93010191015E	ARENA	m3		0.1350	41.02	5.54
<b>5.54</b>						

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	5.12	COMPUERTA TIPO ARMCO O SIMILAR DE 14"		H.M.	0.10 to por : und	34,500.00
Rendimien	0.10					
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
0232020093		TRANSPORTE	%MT	3.0000	30,000.00	900.00
0272910016		INSTALACION	%MT	12.0000	30,000.00	3,600.00
0273510025		COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 101-C PARA TUBERIA D=14"	und	1.0000	30,000.00	30,000.00
						<b>34,500.00</b>

Partida	5.13	ESCALERA DE GATO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"		H.M.	0.89 scto por : m	25.33
Rendimien	20.00			1.60		
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0147010002		OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	9.51
0147010003		OFICIAL	hh	1.0000	10.64	4.26
0147010004		PEON	hh	1.0000	9.61	3.84
						<b>17.61</b>
Materiales						
0203030048		ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.9000	2.20	4.18
0221010042		CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	0.0070	21.00	0.15
0254060000		PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.0050	45.00	0.23
						<b>4.56</b>
Equipos						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	17.61	0.88
0348210066		EQUIPO PARA CORTE Y DOBLADO	hm	0.1000	55.00	2.20
						<b>3.08</b>
Subpartidas						
93010191015€		ARENA	m3	0.0020	41.02	0.08
						<b>0.08</b>

Partida	5.14	TUBO FIERRO GALVANIZADO 4" X 1.20 M y TUBO FIERRO GALVANIZADO EN "U" DE 4"		H.M.	0.35 scto por : m	28.56
Rendimien	25.00			0.64		
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0147010002		OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	3.80
0147010003		OFICIAL	hh	1.0000	10.64	3.40
						<b>7.20</b>
Materiales						
0271010040		TUBO ACERO GALV 4"X 1.20M Y TUBO ACERO GALV EN "U" 4"	m	1.0000	21.00	21.00
						<b>21.00</b>
Equipos						
0337010030		DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO	5.0000	7.20	0.36
						<b>0.36</b>

### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	6.01	TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO D=8", DE BAJA PRESION					
Rendimien	17.00		1.41	H.M.	0.72	cto por : m	177.93
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4706	11.89	5.60
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.9412	9.61	9.04
							<b>14.64</b>
<b>Materiales</b>							
0230990020	OTROS MATERIALES		%MT	15.0000	138.60		20.79
0266010054	TUBERIA ASBESTO CEMENTO D=8", BAJA PRESION		m	1.0500	132.00		138.60
							<b>159.39</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	14.64		0.73
0348130082	CAMION BARANDA 180 - 210 HP		hm	0.0500	0.0235	135.00	3.17
							<b>3.90</b>
<hr/>							
Partida	6.02	GRAVA EN DIAMETRO COMPREDIDO ENTRE 1/2" A 1" PARA FILTRO DE DRENES					
Rendimien	250.00		1.76	H.M.	0.90	cto por : m3	37.28
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Subpartidas</b>							
930101910160	EXTRACCION Y SELECCION DE GRAVA		m3	1.2000	12.42		14.90
930101910161	CARGUIO Y TRANSPORTE DE GRAVA		m3	1.2000	18.65		22.38
							<b>37.28</b>
<hr/>							
Partida	6.04	TUBERIA DE DRENAJE PVC, D=1/2"					
Rendimien	85.00		0.18	H.M.	0.00	cto por : m	4.91
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0941	11.89	1.12
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0941	9.61	0.90
							<b>2.02</b>
<b>Materiales</b>							
0230990020	OTROS MATERIALES		%MT	10.0000	2.63		0.26
0272010042	TUBERIA PVC, Ø=1/2"		m	1.0500	2.50		2.63
							<b>2.89</b>
<hr/>							
Partida	6.05	JUNTA BITUMINOSA DE 1" ENTRE CANAL, ANILLO Y ANCLAJE					
Rendimien	25.00		0.68	H.M.	0.36	cto por : m	9.30
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0320	12.50	0.40
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	11.89	3.80
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.3200	9.61	3.08
							<b>7.28</b>
<b>Materiales</b>							
0213000006	ASFALTO RC-250		gl	0.2500	5.00		1.25
							<b>1.25</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	7.28		0.36
							<b>0.36</b>
<b>Subpartidas</b>							
930101910156	ARENA		m3	0.0100	41.02		0.41
							<b>0.41</b>

**Análisis de Precios Unitarios**

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	6.06	TUBERIA DE CONCRETO D=1/4", TIPO "HUME"					
Rendimien	8.50		3.76	H.M.	1.93 scto por : m		349.02
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio		Parcial
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.9412	11.89	11.19
0147010004	PEON		hh	3.0000	2.8235	9.61	27.13
							<b>38.32</b>
<b>Materiales</b>							
0230990020	OTROS MATERIALES		%MT	15.0000	257.46		38.62
0270000051	TUBERIA CONCRETO ARMADO CENTRIGUGADO TIPO "HUME" 14		m	1.0500	245.20		257.46
							<b>296.08</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	38.32		1.92
0348130082	CAMION BARANDA 180 - 210 HP		hm	0.1000	0.0941	135.00	12.70
							<b>14.62</b>

Partida	6.07	CODOS DE PVC DE 4" X 90°					
Rendimien	20.00		0.60	H.M.	0.30 to por : und		14.03
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio		Parcial
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.2000	11.89	2.38
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.4000	9.61	3.84
							<b>6.22</b>
<b>Materiales</b>							
0272060036	CODO PVC 4" X 90°		und	1.0000	7.50		7.50
							<b>7.50</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	6.22		0.31
							<b>0.31</b>

Partida	6.08	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 14" X 45°					
Rendimien	1.00		24.00	H.M.	11.95 to por : und		2,961.32
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio		Parcial
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	11.89	95.12
0147010004	PEON		hh	2.0000	16.0000	9.61	153.76
							<b>248.88</b>
<b>Materiales</b>							
0271030069	CODO DE FIERRO CORRUGADO 14" 45°		und	1.0000	2,700.00		2,700.00
							<b>2,700.00</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	248.88		12.44
							<b>12.44</b>

Partida	6.09	PLANCHA DE CARTON BITUMINOSO					
Rendimien	12.00		0.67	H.M.	0.38 to por : m2		30.43
Código		Descripción Insumo	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio		Parcial
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	11.89	7.93
							<b>7.93</b>
<b>Materiales</b>							
0230750075	CARTON		m2	1.0500	18.00		18.90
0253040002	BREA		kg	1.0000	3.20		3.20
							<b>22.10</b>
<b>Equipos</b>							
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	7.93		0.40
							<b>0.40</b>



### Análisis de Precios Unitarios

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2007**

Partida	6.10	VALVULA DE COMPUERTA DE 14" Y NIPLES DE EMPALME CON BRIDAS D=14"				
Rendimiento		80.00	H.M.	45.64 to por : und	17,998.76	
Código	Descripción Insumo		Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	80.0000	11.89	951.20
						<b>951.20</b>
<b>Materiales</b>						
0278000080	VALVULA COMPUERTA 14" BRIDADA NACIONAL		und	1.0000	12,500.00	12,500.00
0278000081	BRIDAS 14"		und	2.0000	1,600.00	3,200.00
0278000082	NIPLE FIERRO GALVANIZADO		m	1.0000	1,300.00	1,300.00
						<b>17,000.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	951.20	47.56
						<b>47.56</b>

Partida	6.11	TUBERIA DE VENTILACION DE PVC, D=4"				
Rendimien	18.00		1.33	H.M.	0.66 scto por : m	49.49
Código	Descripción Insumo		Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4444	5.28
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.8889	8.54
						<b>13.82</b>
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO PARATUBERIA PVC		gln	0.0200	12.50	0.25
0230990020	OTROS MATERIALES		%MT	10.0000	31.80	3.18
0272010043	TUBERIA PVC Ø=4"		m	1.0500	30.05	31.55
						<b>34.98</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA		%MO	5.0000	13.82	0.69
						<b>0.69</b>

**Análisis de precios unitarios - Subpartidas**

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2 007**

<b>910146 EXTRACCION Y SELECCION DE PIEDRA MEDIANA</b>						
<b>Rendimien</b>	<b>32.00</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>			<b>23.30</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	11.89	2.97
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.0000	9.61	19.22
						<b>22.19</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	22.19	1.11
						<b>1.11</b>

<b>910147 CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRA MEDIANA</b>						
<b>Rendimien</b>	<b>120.00</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>to por : m3</b>			<b>18.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	9.61	2.56
						<b>2.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	2.56	0.13
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 r	hm	1.0000	0.0667	239.22	15.96
						<b>16.08</b>

<b>910148 EXTRACCION Y SELECCION DE ARENA</b>						
<b>Rendimien</b>	<b>48.00</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>to por : m3</b>			<b>15.53</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	11.89	1.98
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.3333	9.61	12.81
						<b>14.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	14.79	0.74
						<b>0.74</b>

<b>910149 CARGUIO Y TRANSPORTE DE ARENA</b>						
<b>Rendimien</b>	<b>120.00</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>to por : m3</b>			<b>18.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	9.61	2.56
						<b>2.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	2.56	0.13
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 r	hm	1.0000	0.0667	239.22	15.96
						<b>16.08</b>

**Análisis de precios unitarios - Subpartidas**

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2 007**

<b>910150 EXTRACCION Y SELECCION DE PIEDRA 3/4"</b>						
<b>Rendimien</b>		<b>38.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>			<b>19.62</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2105	11.89	2.50
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.6842	9.61	16.19
						<b>18.69</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	18.69	0.93
						<b>0.93</b>

<b>910151 CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRA 3/4"</b>						
<b>Rendimien</b>		<b>120.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>			<b>18.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	9.61	2.56
						<b>2.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	2.56	0.13
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 r	hm	1.0000	0.0667	239.22	15.96
						<b>16.08</b>

<b>910152 EXTRACCION Y ELABORACION DE PIEDRA CHANCADA 3/4"</b>						
<b>Rendimien</b>		<b>50.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>			<b>16.85</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	11.89	1.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.2800	9.61	12.30
						<b>14.20</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	14.20	0.71
0349080001	CHANCADORA PRIMARIA MANDIBUL	hm	0.2500	0.0400	48.43	1.94
						<b>2.65</b>

<b>910153 CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRA CHANCADA 3/4"</b>						
<b>Rendimien</b>		<b>200.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>			<b>39.90</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1600	9.61	1.54
						<b>1.54</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	1.54	0.08
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 r	hm	4.0000	0.1600	239.22	38.28
						<b>38.35</b>

**Análisis de precios unitarios - Subpartidas**

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2 007**

<b>910154 PIEDRA MEDIANA</b>						
<b>Rendimiento</b>						<b>50.34</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Subpartidas						
930101910147	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDR	m3		1.2000	18.65	22.38
930101910146	EXTRACCION Y SELECCION DE PIED	m3		1.2000	23.30	27.96
						<b>50.34</b>

<b>910155 HORMIGON</b>						
<b>Rendimiento</b>						<b>41.02</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Subpartidas						
930101910148	EXTRACCION Y SELECCION DE AREN	m3		1.2000	15.53	18.64
930101910145	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ARENA	m3		1.2000	18.65	22.38
						<b>41.02</b>

<b>910156 ARENA</b>						
<b>Rendimiento</b>						<b>41.02</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Subpartidas						
930101910148	EXTRACCION Y SELECCION DE AREN	m3		1.2000	15.53	18.64
930101910145	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ARENA	m3		1.2000	18.65	22.38
						<b>41.02</b>

<b>910157 GRAVA 3/4" (CON CHANCADORA)</b>						
<b>Rendimiento</b>						<b>68.10</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Subpartidas						
930101910152	EXTRACCION Y ELABORACION DE PI	m3		1.2000	16.85	20.22
930101910153	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDR	m3		1.2000	39.90	47.88
						<b>68.10</b>

<b>910158 PIEDRA 3/4"</b>						
<b>Rendimiento</b>						<b>45.92</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Subpartidas						
930101910151	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDR	m3		1.2000	18.65	22.38
930101910150	EXTRACCION Y SELECCION DE PIED	m3		1.2000	19.62	23.54
						<b>45.92</b>

### Análisis de precios unitarios - Subpartidas

Obra **PERFIL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY**  
 Fórmula **OBRAS CIVILES** Fecha **30 de Abril del 2 007**

<b>910159 GRAVA</b>						<b>37.28</b>
<b>Rendimiento</b>		<b>m3/DIA to por : m3</b>				
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Subpartidas</b>						
930101910160	EXTRACCION Y SELECCION DE GRAVA	m3		1.2000	12.42	14.90
930101910161	CARGUIO Y TRANSPORTE DE GRAVA	m3		1.2000	18.65	22.38
						<b>37.28</b>

<b>910160 EXTRACCION Y SELECCION DE GRAVA</b>						<b>12.42</b>
<b>Rendimien</b>	<b>60.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>				
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	11.89	1.58
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.0667	9.61	10.25
						<b>11.84</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	11.83	0.59
						<b>0.59</b>

<b>910161 CARGUIO Y TRANSPORTE DE GRAVA</b>						<b>18.65</b>
<b>Rendimien</b>	<b>120.00</b>	<b>m3/DIA to por : m3</b>				
<b>Código</b>	<b>Descripción Insumo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	9.61	2.56
						<b>2.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO		5.0000	2.56	0.13
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 r	hm	1.0000	0.0667	239.22	15.96
						<b>16.08</b>

### Precios y cantidades de Insumos Requeridos

Obra **0503010** PERFIL INFRAESTRUCUTRA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAJ-  
Lugar **110201** ICA - CHINCHA - CHINCHA ALTA  
Fecha **30 de Abril del 2 007**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0240	12.50	12.75	12.80
0147010002	OPERARIO	hh	24,593.1523	11.89	292,412.55	292,421.16
0147010003	OFICIAL	hh	26,155.2246	10.64	278,291.54	278,313.44
0147010004	PEON	hh	183,616.2037	9.61	1,764,551.68	1,764,531.82
					<b>2,335,268.52</b>	<b>2,335,279.22</b>
<b>MATERIALES</b>						
0202010062	CLAVOS DE 3" - 4"	kg	548.1810	3.50	1,918.63	1,918.83
0202040009	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	41.1020	3.50	143.85	143.86
0202040010	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	402.4850	3.50	1,408.72	1,413.43
0202460061	PERNOS DE ANCLAJE 5/8"	und	3.0000	18.50	55.50	55.50
0202460062	PERNOS DE ANCLAJE 3/4"	und	16.0000	9.25	148.00	148.00
0203030048	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,207.2550	2.20	4,855.97	4,855.96
0213000006	ASFALTO RC-250	gl	8.0000	5.00	40.00	40.00
0221010042	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls	56,362.6461	21.00	1,183,615.65	1,183,615.63
0221030005	ESTACAS DE CONCRETO	glb	8.0000	200.00	1,600.00	1,600.00
0226800028	TUERCA PARA PERNO DE ANCLAJE D=3/4"	und	16.0000	1.30	20.80	20.80
0227000007	GUIA	m	30,949.6000	0.50	15,474.80	15,474.80
0227020011	FULMINANTE	und	29,862.1000	0.50	14,931.05	14,931.05
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg	6,021.9380	8.50	51,186.49	51,213.18
0229500091	SOLDADURA	kg	3.1050	9.87	30.60	30.74
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3 p	und	638.0420	335.00	213,743.40	213,744.07
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	10,510.6100	8.50	89,340.18	89,389.30
0230460037	PEGAMENTO PARATUBERIA PVC	gln	0.3800	12.50	4.75	4.75
0230750075	CARTON	m2	1.0500	18.00	18.90	18.90
0230990020	OTROS MATERIALES	%MT			2,248.44	2,248.44
0232020093	TRANSPORTE	%MT			900.00	900.00
0239050000	AGUA	m3	2,970.1159	10.00	29,701.20	29,701.16
0243000025	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2	2,685.8350	4.25	11,414.82	11,413.35
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	2,958.1110	4.00	11,832.44	11,832.44
0244010096	TRIPLAY 4"X 8"X 4MM	pln	349.9748	24.00	8,399.28	8,399.05
0251050052	PLATINA PARA PERNO DE ANCLAJE	und	16.0000	1.10	17.60	17.60
0251130012	PLATINA DE FIERRO DE 1 1/2" X 3/8"	m	14.0000	10.85	151.90	151.90
0251200032	ANGULO DE ACERO 2" X 1/2" (BASTIDOR)	m	2.1500	18.50	39.77	39.78
0253040002	BREA	kg	1.0000	3.20	3.20	3.20
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.2550	45.00	11.70	11.61
0265220008	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m	57.5700	9.25	532.52	532.67
0265220009	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	m	86.6580	20.40	1,767.86	1,767.70
0265220010	PLACA DE 6"X 6" SOLDADA A TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	60.6000	35.00	2,121.00	2,121.00
0266010054	TUBERIA ASBESTO CEMENTO D=8", BAJA PRESION	m	53.1300	132.00	7,013.16	7,013.16
0270000051	TUBERIA CONCRETO ARMADO CENTRIGUGADO TIPO "HUME" 14"	m	30.8700	245.20	7,569.32	7,569.32
0271010040	TUBO ACERO GALV 4"X 1.20M Y TUBO ACERO GALV EN "U" 4"	m	1.5000	21.00	31.50	31.50
0271030069	CODO DE FIERRO CORRUGADO 14" 45°	und	2.0000	2,700.00	5,400.00	5,400.00
0272010041	TUBERIA PVC Ø=1"	m	2.7000	2.72	7.34	7.32
0272010042	TUBERIA PVC, Ø=1/2"	m	2.5200	2.50	6.30	6.31
0272010043	TUBERIA PVC Ø=4"	m	19.9500	30.05	599.50	599.45
0272060036	CODO PVC 4" X 90°	und	2.0000	7.50	15.00	15.00
0272910016	INSTALACION	%MT			3,600.00	3,600.00

### Precios y cantidades de Insumos Requeridos

Obra **0503010** PERFIL INFRAESTRUCUTRA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC - LISCAY-  
Lugar **110201** ICA - CHINCHA - CHINCHA ALTA  
Fecha **30 de Abril del 2 007**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
0273510018	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.20 X 0.20 M, SOLDADA AL VASTAGO	und	1.0000	60.00	60.00	60.00
0273510019	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.50 X 0.50 M	und	1.0000	20,000.00	20,000.00	20,000.00
0273510020	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.50 X 0.40 M	und	1.0000	11,000.00	11,000.00	11,000.00
0273510021	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.30 X 0.55 M, SOLDADA AL VASTAGO	und	1.0000	100.00	100.00	100.00
0273510022	COMPUERTA PLANA 6" X 4"X 1/4" PERFORADA Y SOLDADA	und	1.0000	80.00	80.00	80.00
0273510023	COMPUERTA TIPO TARJETA DE 0.35 X 0.40 M, SOLDADA AL VASTAGO	und	1.0000	80.00	80.00	80.00
0273510024	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 5-00 DE 0.60 X 0.40 M	und	1.0000	18,000.00	18,000.00	18,000.00
0273510025	COMPUERTA TIPO ARMCO MODELO 101-C PARA TUBERIA D=14"	und	1.0000	30,000.00	30,000.00	30,000.00
0278000080	VALVULA COMPUERTA 14" BRIDADA NACIONAL	und	1.0000	12,500.00	12,500.00	12,500.00
0278000081	BRIDAS 14"	und	2.0000	1,600.00	3,200.00	3,200.00
0278000082	NIPLE FIERRO GALVANIZADO	m	1.0000	1,300.00	1,300.00	1,300.00
					<b>1,768,241.14</b>	<b>1,768,320.76</b>
<b>EQUIPOS</b>						
0337010001	HERRAMIENTA MANUAL	%MO			640.37	640.37
0337010030	DESGASTE DE HERRAMIENTA	%MO			115,751.34	115,751.34
0348010085	WINCHE	hm	344.0000	12.50	4,300.00	4,300.00
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	496.3536	117.74	58,440.25	58,476.35
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2,194.1689	239.22	524,889.35	524,975.22
0348080066	EQUIPO DE PROTECCION	hm	0.8528	25.60	21.76	21.76
0348090012	EQUIPO COMBINADO	hm	324.7599	8.20	2,663.03	2,665.11
0348100011	GRUPO ELECTROGENO 300 KW	hm	0.4272	75.50	32.46	32.32
0348130082	CAMION BARANDA 180 - 210 HP	hm	3.9556	135.00	534.60	533.78
0348210004	SOLDADORA	hm	1.3334	16.20	21.55	21.60
0348210066	EQUIPO PARA CORTE Y DOBLADO	hm	1.0400	55.00	57.20	57.20
0348960008	CIZALLA ELECTRICA 3.5 HP	hm	91.2464	5.20	474.50	472.67
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	60.3428	160.07	9,658.62	9,661.30
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	221.0308	127.74	28,234.37	28,220.48
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	313.0308	181.47	56,805.55	56,804.22
0349060056	MARTILLO NEUMATICO DE 21 - 24 Kg.	hm	21,599.5423	8.11	175,172.27	175,151.80
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	468.0220	6.23	2,915.76	2,924.07
0349080001	CHANCADORA PRIMARIA MANDIBULA 15" X 24" 30 HP 46 - 70 ton/h	hm	320.6227	48.43	15,527.63	15,550.20
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	56.5507	29.93	1,692.54	1,692.34
0349130002	CAMION CONCRETERO 6 X 4 300 HP 6 m3	hm	424.3536	266.51	113,093.52	113,062.73
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h	hm	424.3536	14.47	6,140.34	6,188.49
0349260061	PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO 50 M3 40 HP	hm	424.3536	74.21	31,491.01	31,531.83
0349610099	GRUA PARA COLOCACION DE CONCRETO	hm	424.3536	238.25	101,101.39	101,078.67
0349660076	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 101-135 HP, 10-12 T	hm	36.0000	95.72	3,445.92	3,445.92
0349700056	PERFORADORA BBC 16 W	hm	0.4272	40.20	17.29	17.12
					<b>1,253,122.62</b>	<b>1,253,276.89</b>
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>5,356,632.28</b>	<b>5,356,876.87</b>
					<b>S/.</b>	<b>5,356,876.87</b>

ANEXO III  
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA  
Y DESEMBOLSOS MENSUALES



**Cronograma de Ejecución de Obra y Desembolsos Mensuales**  
Precios al 30 de Abril del 2 007

Descripción	Costo Directo	Periodo de Ejecución (meses)														
		1	2	PERFIL:	PROYECTO DE IRRIGACION LISCAY	SAN JUAN DE YANAC	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>I PRESA SIHUIS, ALVIADERO Y CONDUCTO DE TOMA</b>																
<b>A) PRESA</b>																
1.00 Obras Preliminares	40 090.55	20 045.28 50%	20 045.28 50%													
2.00 Movimiento de Tierras	98 614.12		39 445.65 40%	29 584.24 30%	29 584.24 30%											
3.00 Concretos	2 478 268.05				743 480.42 30%	743 480.42 30%	743 480.42 30%	247 826.81 10%								
<b>B) ALVIADERO Y COND TOMA</b>																
3.00 Concretos	12 433.55						8 703.49 70%	3 730.07 30%								
5.00 Estructuras Metálicas	38 625.12							38 625.12 100%								
6.00 Varios	35 181.39							35 181.39 100%								
<b>II INFRAESTRUCTURA DE RIEGO LISCAY</b>																
1.00 Obras Preliminares	58 023.66	29 011.83 50%	29 011.83 50%													
<b>A) OBRA DE CAPTACION</b>																
2.00 Movimiento de Tierras	2 965.36		2 965.36 100%													
3.00 Concretos	7 773.89		7 773.89 100%													
4.00 Albañilería de Piedra	600.97		600.97 100%													
5.00 Estructuras Metálicas	31 847.44		31 847.44 100%													
<b>B) CANAL PRINCIPAL</b>																
2.00 Movimiento de Tierras	965 693.29	193 138.66 20%	115 883.19 12%	115 883.19 12%	115 883.19 12%	115 883.19 12%	115 883.19 12%	193 138.66 20%								
<b>C) PUENTE CARROZABLE</b>																
2.00 Movimiento de Tierras	1 327.19					1 327.19 100%										
3.00 Concretos	2 173.78					2 173.78 100%										
4.00 Albañilería de Piedra	1 842.90					1 842.90 100%										
5.00 Estructuras Metálicas	450.24					450.24 100%										
<b>D) ALCANTARILLA TIPO</b>																
2.00 Movimiento de Tierras	1 329.24							1 329.24 100%								
3.00 Concretos	3 691.05							3 691.05 100%								
4.00 Albañilería de Piedra	2 153.03							2 153.03 100%								
6.00 Varios	5 693.76							5 693.76 100%								
<b>E) CANOA TIPICA</b>																
3.00 Concretos	6 556.28								6 556.28 100%							
<b>III INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SAN JUAN DE YANAC</b>																
<b>III.1) MARGEN DERECHA</b>																
1.00 Obras Preliminares	22 840.20									22 840.20 100%						
<b>A) OBRA DE CAPTACION</b>																
2.00 Movimiento de Tierras	10 717.20									10 717.20 100%						

Ucma Proyectos de Avanzamiento Hídrico – Abril 2007



## **A N E X O    3.2**

### **INFRAESTRUCTURA MENOR DE RIEGO**

#### **I N D I C E**

<b>1.    INFRAESTRUCTURA MENOR DE RIEGO</b>	pág.
<b>1.1    Red de riego existente</b>	<b>2</b>
<b>1.2.    Costos</b>	<b>5</b>

## **1. INFRAESTRUCTURA MENOR DE RIEGO**

### **1.1 RED DE RIEGO EXISTENTE**

El presente Anexo toca el tema de la infraestructura menor de riego, es decir la referente a los canales secundarios y terciarios y toda aquella estructura artificial de conducción de agua con fines de riego, hasta llegar a cabecera de parcela.

Actualmente, la red de riego es pequeña, básicamente en tierra, con excepción de un tramo de 1 km de longitud del canal de la margen izquierda en Liscay, así como un tramo de 300 m en la margen derecha en San Juan de Yánac, que se encuentran revestidos con concreto ciclópeo. En ambos casos, la fuente de financiamiento fue FONCODES.

En la quebrada Sallalli existe una toma rústica hacia la margen izquierda y que atiende los requerimientos de la zona de Santa Mercedes. La conducción es en tierra.

En la margen derecha del río Liscay, a unos 300 m aguas arriba del Centro Poblado del mismo nombre, se encuentra una toma rústica para captar 30 a 40 lps. La conducción de aproximadamente 1 km es en tierra.

En la parte alta, en Liscay, en el área actualmente en explotación agrícola encontramos 15 manantiales cuyos caudales varían de 0.50 a 1.50 lps. Los beneficiarios por su propia iniciativa aprovechan mediante captaciones rústicas, las cuales son conducidas mediante tubería plástica para la explotación fundamentalmente de alfalfa.

Se recomienda que en las siguientes etapas de la Fase de Pre-Inversión se analice con detenimiento la posibilidad de incorporar estos 15 y otros manantiales a las fuentes que suministrarán agua para riego en el área beneficiada con el Proyecto.

Otro tema que también deberá evaluarse es la fuente que suministrará agua para uso doméstico, de manera definitiva.

### **1.2 COSTOS**

Como parte de las metas físicas propuestas en el Perfil del Proyecto “Afianzamiento Hídrico del Valle de Cunas” se ha previsto implementar con infraestructura de riego a nivel secundario y terciario, a las 500 ha que comprenden el área beneficiada con el Proyecto.

Esta propuesta considera la construcción de canales secundarios que se ha proyectado sean en tierra, y sus correspondientes obras de arte que serán de concreto. El máximo caudal de conducción de la red de canales secundarios ha sido considerado de 100 lps.

En cuanto a la red de canales terciarios, se propone que también sean en tierra, mientras que las obras de arte serían de carácter definitivo, es decir de concreto. La máxima capacidad de conducción de la red de canales terciarios ha sido considerada en 50 lps.

El monto total de la inversión asciende a US \$ 310,000 y el desgastado se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1  
**IRRIGACION LISCAY - SAN JUAN DE YANAC**

**ESTIMADO DE COSTOS OBRAS CIVILES INFRAESTRUCTURA MENOR DE RIEGO**

Sistema de Riego por Gravedad: 500 ha  
Sistema de Riego Presurizado: ha

CULTIVO	Metrados		COSTOS (US \$)		
	Und.	Cant.	Unitario	Parcial	Total
<b>Sistema de Riego Secundario por gravedad:</b>					<b>78,750.00</b>
Excavación de canal abierto	km.	17	525.00	8,750.00	
Obras de Arte	und.	50	1,400.00	70,000.00	
<b>Sistema de Riego Terciario por gravedad:</b>					<b>231,250.00</b>
Excavación de canal abierto	km.	50	425.00	21,250.00	
Obras de Arte	km.	150	1,400.00	210,000.00	
<b>COSTO DIRECTO:</b>					<b>310,000.00</b>
Costo por hectárea					<b>620.00</b>