



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DERIVACIÓN HUASCACOCHA – RÍMAC  
EXPEDIENTE TÉCNICO  
DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA DE FONDO  
Y ALIVIADERO**

**INFORME POR EXPERIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR**

**ÁLVAREZ ARMIJO, ANTONIO HERMIAS**

**LIMA - PERÚ**

**2012**





**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DERIVACIÓN HUASCACOCHA – RÍMAC  
EXPEDIENTE TÉCNICO  
DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA DE FONDO  
Y ALIVIADERO**

**INFORME POR EXPERIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR**

**ÁLVAREZ ARMIJO, ANTONIO HERMIAS**

**LIMA - PERÚ**

**2012**

Doy gracias a mis padres, hermanos e hijo por haberme apoyado siempre incondicionalmente, por ser la razón de existir y de seguir adelante.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	vii
<b>CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>	<b>16</b>
3.1 Generalidades	16
3.2 Antecedentes	16
3.3 Ubicación y área de influencia del proyecto	17
3.4 Ubicación	17
3.5 Vías de acceso	18
3.6 Área de influencia	18
3.7 Objetivos y alcances	19
3.8 Ingeniería del proyecto	21
3.9 Generalidades	21
3.10 Obras proyectadas	21
<b>CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA</b>	<b>38</b>
4.1 Aporte del trabajo	38
4.2 Gestión de planeamiento	38
4.3 Gestión de la calidad	39

<b>CONCLUSIONES</b>	41
<b>RECOMENDACIONES</b>	43
<b>GLOSARIO</b>	44
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	46
<b>ANEXOS</b>	47

## **RESUMEN**

El presente informe corresponde al Proyecto de Derivación Huascacocha - Rímac, cuya principal finalidad consiste en ampliar la oferta de agua destinada al consumo humano para la ciudad de Lima, mediante el represamiento de la laguna Huascacocha, su posterior conducción hacia el Sistema Marca III y su trasvase a la cuenca del río Santa Eulalia.

Este informe da a conocer los criterios y parámetros de diseño, teniendo en cuenta los conceptos básicos y normas aplicadas para el diseño de presas en el mundo.

La problemática encontrada principalmente es la carencia de normas de diseño aplicables para el Perú. Asimismo, el objetivo general es brindar los elementos necesarios para el diseño de pequeñas presas de tierra.

Para la elaboración del presente capítulo solo se ha desarrollado diseños hidráulicos de la Presa Huascacocha, obras auxiliares y complementarias, las cuales intervienen en el estudio definitivo y complementan el proyecto Derivación Huascacocha - Rímac.

## **ABSTRACT**

The following report corresponds to the Huascacocha-Rimac Water Derivation Project, whose main purpose is to expand the supply of water for human consumption in Lima city, by damming Huascacocha Lake, its subsequent conduction to Marca III system, and its transfer to Santa Eulalia River.

This report reveals criteria and design parameters, taking into account basic concepts and rules applied to the design of dams in the world. On the other hand, one of the main problems is the lack of design standards that are applicable to Peru. In addition, the most important objective is to provide the elements needed for design of small earth dams.

For this project, hydraulic designs have been developed for the Huascacocha Dam, auxiliary and complementary works; which are involved in the final study and complement the Huascacocha-Rimac Water Derivation Project.



## INTRODUCCIÓN

Como antecedentes de este proyecto se han realizado diseños de ingeniería a nivel definitivo, los cuales son sustentados con los estudios básicos, que mencionaremos a continuación:

Estudio de Topografía, Climatología, hidrología y sedimentología; Geología, Peligro sísmico y Estudio de Geotecnia, en su elaboración.

Este informe trata de poner en conocimiento los criterios y parámetros de diseño, teniendo en cuenta los conceptos básicos y normas aplicadas para el diseño de presas y obras auxiliares para un mejor funcionamiento de las estructuras que intervienen para trasvasar las aguas a la cuenca del río Santa Eulalia.

Esta presa almacenará durante la época de lluvias el agua necesaria para la derivación de un caudal de 2.63 m<sup>3</sup>/s que serán conducidos durante los meses de estiaje.

Con el nivel de topografía disponible se encontró que entre las cotas 4489.50 y 4479.80 msnm es posible almacenar 69.7 MMC (millones de metros cúbicos), los cuales serían suficientes para proporcionar el caudal de diseño durante siete meses. Sin embargo, las posibilidades de alcanzar ese volumen en la práctica están condicionadas a variables como: las contribuciones de las lagunas del área de influencia de la laguna de Huascacocha, los derechos de agua a obtener para la derivación y los derechos existentes de terceros.

Los diseños de ingeniería a nivel definitivo también incluyen el aliviadero que estará colocado en el ala izquierda de la presa con una rápida que desemboca en una poza de disipación en el río Huascachaca y la toma de fondo mediante una tubería cuyo control estará en la parte inferior de una torre empotrada en la presa y a la cual se accede por medio de un puente desde su corona.

Asimismo, es oportuno mencionar que el objetivo general de este proyecto consiste en la utilización del caudal aprovechable, derivable hacia el río Rímac y también el de producir mayor energía, que también tiene una demanda creciente, entre los objetivos específicos es presentar el diseño a nivel definitivo las obras de regulación de la derivación Huascacocha - Rímac, conformadas por la presa Huascacocha, sus obras de regulación (toma y descarga de fondo) y alivio (aliviadero de demasías, canal y rápida).

Por otro lado, este proyecto tuvo como limitación principal la falta de información relacionados con los diseños, ya que en el Perú no hay normas expresas de diseño de presas de tierra. Uno de los alcances acerca del proyecto es la determinación de los parámetros hidrológicos y establecimiento de los criterios de diseño para el dimensionamiento de las estructuras hidráulicas de la conducción y regulación diaria entre otras.

Finalmente, todas las actividades desarrolladas en este proyecto se tratan en el Capítulo III.

## **CAPÍTULO I**

### **TRAYECTORIA PROFESIONAL**

**J.P.A. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L. tda.**

**Octubre 1997**

**Actividad:** Prácticas Pre-Profesionales.

**PACIFIC S.A.**

**Fecha:** Febrero 1999 – Junio 2000

**Cargo:** Asistente del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:** Estudios de Ingeniería de Rehabilitación de la Infraestructura de Riego. Paquete VII: Lima Valle Mala.

- Bocatoma Los Vivancos
- Bocatoma Tutumo
- Desarenador Cavaya dorado
- Bocatoma Bujama
- Bocatoma Canal La otra banda
- Bocatoma Canal Conchas
- Bocatoma Huancani bajo
- Alcantarilla Cochahuasi

**Actividad:** Diseños hidráulicos (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

**PACIFIC S.A.**

**Fecha:** Febrero 1999 – Junio 2000

**Cargo:** Asistente del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:** Estudios de Ingeniería de Rehabilitación de la Infraestructura de riego. Paquete VII: Lima Valle Chillón.

- Canal Macas Lulo
- Desarenador Macas Lulo
- Bocatoma Macas Lulo

**Actividad:** Diseños hidráulicos (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

**PACIFIC S.A.**

**Fecha:** Febrero 1999 – Junio 2000

**Cargo:** Asistente del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:** Estudios de Ingeniería de Rehabilitación de la Infraestructura de Riego. Paquete VII: Lima Valle Lurín.

- Bocatoma Cieneguilla
- Bocatoma Suche
- Desarenador Venturosa
- Bocatoma Huaycán
- Bocatoma Molle Alto
- Bocatoma Molle Bajo
- Bocatoma Piedra Lisa
- Bocatoma San Francisco
- Bocatoma Santa Rosa

**Actividad:** Diseños hidráulicos (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

### **PACIFIC S.A.**

**Fecha:** Febrero 1999 – Junio 2000

**Cargo:** Asistente del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:** Estudio de Ingeniería del Proyecto de mejoramiento de la Infraestructura de riego. Paquete V: Ica – Arequipa.

- Subproyecto Las Trancas

**Actividad:** Diseños hidráulicos (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

### **PACIFIC S.A.**

**Fecha:** Febrero 1999 – Junio 2000

**Cargo:** Asistente del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:** Repotenciación de los Equipos Hidromecánicos y Eléctricos de la Presa de Arco “ El Frayle ”.

**Actividad:** Diseño y elaboración del expediente técnico.

### **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE.**

**Fecha:** Junio 2000 – Octubre 2002

**Cargo:** Encargado del área de Estudios y Proyectos.

**Proyectos:**

- Pavimentación de la Av. Esperanza tramo: Av. Progreso Av. Alfonso Ugarte
- Pavimentación de la Av. 15 de Julio-Lado Derecho
- Rehabilitación de Vías de la Urb. Salamanca
- Parque N° 5 Asociación de Vivienda Los Ángeles
- Rampa de acceso peatonal para la Casa Hogar Santa María de la Alegría Cristiana y alrededores

- Plaza Ate Urb. Los Clavelitos
- Losa Multideportiva de la Asociación 11 de Octubre
- Losa Multideportiva en el AA. HH. Amauta A
- Rehabilitación de la Av. 26 de Mayo
- Diseño del Colegio Cristo Reina
- Perfil Técnico de vías que comprenden (pistas y veredas) en la Zona E de Huaycán.
- Elaboración de Expediente de Pavimentación de la Av. Santa Ana en la Urb. Los Ayllus.
- Elaboración de Expediente de Losa Multideportivas y Tribunas de la Asociación de Vivienda El Rosal.

**Actividad:** Levantamiento topográfico, Diseño de Planos (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

#### **C.R.C. - CORPORACIÓN DE RACIONALIZACIÓN Y CONSULTORÍA S.A**

**Fecha:** Noviembre 2002 – Abril 2003

**Cargo:** Ing. Asistente del Jefe de Estudio

**Proyectos:** Estudio de Rehabilitación de Caminos Rurales en los tramos:

- Tramo: Palo Seco – Parobamba Viejo 24 Km
- Tramo: Piscobamba – Huancahs 3 Km
- Tramo: Chachaguayonga – Acopara – Puente Carhuascancha 11 Km

**Actividad:** Diseños (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de expedientes técnicos.

#### **CONSORCIO C.R.C. – L.P.M.**

**Fecha:** Abril 2003 – Junio 2003

**Cargo:** Ing. Asistente del Jefe de Proyecto.

**Proyectos:** Estudio de Pre factibilidad del Sistema de Riego Zotani

- Canal Principal L = 20.09 Km
- Canal Secundario L = 29.05 Km
- Túnel L = 0.66 Km
- Sifones L = 1.56 Km

**Actividad:** Diseños (preliminares y finales en autocad), metrados, elaboración de presupuesto, elaboración de expedientes técnicos.

### **AGÜERO JUNGBLUTH S.A.C. Ingeniería de Consulta y Construcción.**

**Fecha:** Julio 2003 – Mayo 2006

**Cargo:** Encargado del área de Estudios y Proyectos

**Proyectos:**

- Proyecto Definitivo del Canal la Joya Nueva - Arequipa
- Construcción de Guardería Infantil Tocco-Sauri – Apurímac.
- Construcción de Biblioteca Comunal Tocco-Sauri – Apurímac.
- Construcción de Posta Médica Tocco-Sauri - Apurímac
- Proyecto de ampliación de Abastecimiento de Agua U.P. Antapite – Huancavelica.
- Revestimiento de Canales Laterales B y T. – Cañete.
- Revestimiento de Canal Lateral Z – Cañete
- Construcción de la Bocatoma Integradora A-B y Canal de Conducción – Huaura.
- Revestimiento de Canal Quipico – Huaura
- Modelo de Gestión para el Recurso Hídrico para la conservación y uso sostenible del Humedal de Villa – Lima.
- Aprovechamiento hídrico de la Laguna Quiman – Huaura.

- Modificatoria de Evaluación Ambiental – Proyecto de Evaluación Pozo Rico – Pasco.
- Carretera de Acceso a la presa de relaves Tucush-Huallanca – Ancash.

**Actividad:** Encargado del área de Estudios y Proyectos. (diseños, dibujos, metrados, costos y presupuestos)

### **AGÜERO JUNGBLUTH S.A.C. Ingeniería de Consulta y Construcción.**

**Fecha:** Junio 2006 – Febrero 2007

**Cargo:** Encargado del área de Estudios y Proyectos

**Proyectos:**

- Proyectos Varios, relacionados a diferentes propuestas técnicas y económicas.

**Actividad:** Encargado del área de Estudios y Proyectos. (diseños, dibujos, metrados, costos y presupuestos)

### **Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH)**

**Fecha:** Marzo 2007 – Diciembre 2007

**Cargo:** Asistente Técnico de Dirección de obras

**Proyectos:**

- MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE C.V. “MOHENA ALTA – PRIMAVERA – UTC.” TRAMO: BIJAO (Km 1+500) – PRIMAVERA (Km 15+020).
  - Corte de terreno para plataforma de 13.52 Km de carretera.



- Afirmado de plataforma con material seleccionado en 13.52 Km de vía.
  - Construcción de 28 alcantarillas con tuberías TMC
  - Construcción de 13 badenes de C° C° de 6.00 m y 8.00 m de longitud.
  - Construcción de 7 pontones de 4, 5 y 6 m de luz, con estribos de C°C° y losa maciza de C°A°.
  - Construcción de 809.76 m2 de cunetas revestidas con concreto simple.
- CONSTRUCCIÓN CANAL DE IRRIGACIÓN MARIAN POMACUCHO - PACHABAMBA, CONCLUSIÓN DE METAS II ETAPA.
    - Construcción de 4.94 Km de Canal de irrigación (Km 18+000 – Km 22+940).
    - Construcción de 11 canoas de captación
    - Construcción 2 puentes vehiculares
    - Construcción de 25 tomas laterales
    - Construcción de 16 puentes peatonales
    - Construcción de un Reservoirio para almacenamiento de agua.
- MEJORAMIENTO DE LA IRRIGACIÓN HUAQUISHA - SARITA COLONIA.
    - Construcción de barraje, sistema de limpia y muros de encauzamiento en la captación.
    - Construcción de 2.5 Km de canales revestidos con C°S°.
    - Construcción de obras de Arte menores 4 canoas, 1 puente peatonal y 4 tomas parcelarias.

- Construcción de 50 ml de muro de protección con gaviones en vías de acceso.
- REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO RED VIAL PARAÍSO.
  - Mejoramiento de Plataforma con material seleccionado en 27.36 Km de vía.
  - Construcción de 17 alcantarillas con TMC, 1 de C°A° y 3 mejoramientos.
  - Construcción de 1 Pontón de 7.00 m de luz, con estribos de C°C° y losa maciza de C°A°.
  - Construcción de 2 pontones de 5.00 m de luz con estribos de C°C° y Tablero de madera.
- MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PUERTO TARATA - ALTO CUÑUMBUZA.
  - Mejoramiento de 44 Km de carretera con la construcción de obras de arte.
  - 19 Badenes de 8.00 x 5.00 m
  - 01 Badén de 22.00 x 5.00 m
  - 10 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 1.00 x 1.00 m
  - 03 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 1.50 x 1.00 m
  - 03 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 1.50 x 1.50 m
  - 01 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 2.00 x 1.20 m
  - 02 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 2.00 x 1.50 m
  - 01 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 2.00 x 2.00 m
  - 03 Alcantarillas de concreto de 4.00 x 3.00 x 2.00 m
  - 62.00 m. Alcantarillas  $\varnothing = 24''$
  - 6.64 m Alcantarillas  $\varnothing = 36''$

- 5.90 m Alcantarillas  $\varnothing = 48''$
  - 11.55 m Alcantarillas  $\varnothing = 60''$
  - 6.10 m Alcantarillas  $\varnothing = 72''$
  - 01 Pontón de L = 4.00 m
  - 05 Pontones de L = 5.00 m
  - 02 Pontones de L = 6.00 m
  - 02 Pontones de L = 9.00 m
  - 03 Pontones de L = 10.00 m
- REHABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL LA ESPERANZA – WIRACOCHA.
    - Estudios para la rehabilitación del C.V. La Esperanza – Wiracocha Longitud = 6.80 Km
    - Construcción de 03 alcantarillas
    - Construcción de 06 badenes
    - Construcción 01 pontón con estribo de C°C°, Rodadura de madera.
    - 10 Km de cunetas sin revestir.
- CONSTRUCCIÓN PUENTE CERVANTES.
    - Construcción de un puente de losa de concreto armado de L=7.00 m
    - Afirmado de plataforma con material seleccionado en 100.00 m de vía
- CONSTRUCCIÓN VÍAS DE ACCESO - SITULLY - RÍO HUALLAGA.

- **ACCESO 01:** Construcción del 00+000 al 01+180 Km, de Afirmado + 01 Alcantarilla de C° A° + 755 m de cunetas sin revestir.
- **ACCESO 02:** Construcción del 00+000 al 00+220 Km de Afirmado + 01 Badén c/mampostería de P.G. + 105 m Muro C°A° de sostenimiento del afirmado + 235 m de cunetas sin revestir.
- **CONSTRUCCIÓN TROCHA CARROZABLE VENENILLO - RÍO CUCHARA.**
  - Corte de terreno para Plataforma de 1.24 Km de Carretera.
  - Afirmado de Plataforma con material seleccionado en 1.214 Km de Vía e = 0.20 m y ancho de pavimento de 3.60 m.
  - Construcción de 02 alcantarillas de un ojo con tuberías metálicas corrugadas.
  - Construcción de 02 badenes de 8.00m
  - Construcción de 1.04 Km de Cunetas
- **CONSTRUCCIÓN OBRAS DE ARTE C.V. SAN RAMÓN - RÍO SHITARIYACU.**
  - Construcción de 02 pontones L= 4.00 m, 05 alcantarillas (03 de 4.00 x 1.00 x 1.00 + 01 de 4.00 x 1.50 x 1.50 + 01 de 4.00 x 1.20 x 2.00), 06 badenes (05 de 12.00 x 4.00 x 0.40 + 01 de 8.00 x 4.00 x 0.30) y 0.50 km de cunetas.

**Actividad:** Metrados, costos y presupuestos, valorizaciones y supervisión.

**Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH).**

**Fecha:** Enero 2008 – Agosto 2008

**Cargo:** Asistente Técnico de Dirección de obras

**Proyectos:**

- CONSTRUCCIÓN DE C.V. CEDROPAMPA – JUAN VELASCO ALVARADO.
  - Construcción de 9.73 km. de C.V., Afirmado de 9.73 km, Construcción de 09 badenes de concreto, construcción de 43 alcantarillas de TMC de Ø 24”, Ø 36”, Ø48” Construcción de 01 Alcantarilla de concreto armado, 11 hitos Kilométricos, EIA.
- MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE C.V. CONSUELO – GOSEN – NUEVA ESPERANZA.

**Actividad:** Metrados, costos y presupuestos, valorizaciones y supervisión.

**GEOSERVICE Ingeniería S.A.C.**

**Fecha:** Febrero 2009 – a la fecha

**Cargo:** Asistente del Ing. del Área de Hidráulica, del Proyecto de derivación Huascacocha – Rímac.

**Proyectos:** Proyecto Derivación Huascacocha – Rímac: Expediente técnico diseño de la presa, descarga de Fondo y aliviadero.

**Actividad:** Diseño y cálculos hidráulicos

## **CAPÍTULO II**

### **CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA**

La Empresa Geoservice Ingeniería S.A.C. Se encuentra ubicada en la Av. Víctor Andrés Belaunde # 181 of. 303 en el departamento de Lima, distrito de San Isidro.

Fue fundada el año 1995 por el ingeniero Miguel de la Torre, profesional de amplia experiencia en proyectos de ingeniería de presas, túneles e ingeniería geotécnica; desarrollados en el Perú en los sectores de Energía, Minería y Transportes. Asimismo, es socio fundador el Doctor Vinod Garga, consultor a nivel internacional en proyectos de Ingeniería de presas e ingeniería geotécnica.

Desde sus inicios, Geoservice Ingeniería se caracterizó por brindar diseños innovadores respaldados por profesionales especializados y con experiencia.

En los últimos 15 años como consecuencia del crecimiento del sector minero, Geoservice Ingeniería fue encargada de desarrollar proyectos de depósitos de relaves y obras hidráulicas para compañías mineras localizadas en el norte, centro y sur del país.

De otro lado, Geoservice Ingeniería ha desarrollado proyectos de presas, túneles, canales y obras auxiliares convexas, para atender requerimientos de estudios y supervisiones de la construcción de embalses de agua y obras hidráulicas auxiliares para proyectos de energía, irrigación y saneamiento.

Finalmente, Geoservice dispone de un equipo profesional multidisciplinario que atiende estudios de medio ambiente (EIA) y planes de cierre.

En los 15 años pasados, Geoservice ha atendido proyectos de Ingeniería y Medio Ambiente para los sectores de Energía, Minería, Irrigación, Transporte y Saneamiento; aplicando conocimientos tecnológicos actualizados y experiencias obtenidas por nuestros profesionales en la ejecución de complejos proyectos de ingeniería en el Perú.

La calidad de nuestro trabajo de ingeniería, efectuados para entidades gubernamentales y privadas, ha merecido la confianza y aceptación de los estudios realizados; lo cual se refleja en el hecho que Geoservice es consultor de varias compañías durante más de 10 años continuos.

Creemos que la buena gestión de los proyectos es la base del cumplimiento de los plazos contractuales y de la ejecución de las actividades con eficiencia y calidad. En tal sentido, nuestra empresa ha obtenido la Certificación ISO 9001:2008 que demuestra la eficiente organización que presenta, con el concurso de profesionales y técnicos preparados para enfrentar los retos que existen en el desarrollo de los variados estudios que se efectúan en el Perú.

### **Ing. Miguel de la Torre Sobrevilla**

#### **Premio Internacional Business Award 2007**

Se distinguió la calidad y el liderazgo de Geoservice con la entrega del Premio a la Excelencia Empresarial “International Business Awards 2007”, realizado el 28 de noviembre del 2008, en el Hotel Los Delfines, en el marco de una Cena de Gala a la que

asistieron empresarios y gerentes de las empresas más importantes de Lima.

### **Premio Empresa Peruana del año 2008**

A mediados del mes de Julio del 2009, en una ceremonia realizada en el Hotel Los Delfines se realizó la entrega del Premio Empresa Peruana del año 2008, en la que se el galardón empresarial más importante del Perú. Geoservice Ingeniería fue reconocida como consultora en ingeniería.

### **Premio Empresa Peruana del año 2009**

Por segundo año consecutivo se nos reconoció como una de las mejores consultoras en ingeniería del país.

### **ISO 9001:2008**

Recientemente se ha cumplido un año desde que obtuvimos la Certificación ISO 9001:2008, aprobada por la auditoría de la empresa certificadora, lo que demuestra que nuestro sistema de Gestión de Calidad cumple con los requisitos de una empresa especializada de alta capacidad técnica, responsabilidad e innovación.

## **UNIDADES DE NEGOCIO**

### **INGENIERÍA**

Encargado de la ejecución de proyectos de ingeniería para atender requerimientos de los sectores de Energía, Minería, Transporte, Irrigación y Saneamiento.

Los estudios comprenden las siguientes fases:

- Planeamiento
- Factibilidad



- Definitivo
- Expediente Técnico

## **SUPERVISIÓN**

La Unidad de Negocio atiende requerimientos de supervisión de la construcción de las obras diseñadas, tales como: presas, túneles, canales, obras de estabilización de taludes, obras de tratamiento y mejoramiento de las cimentaciones de estructuras entre otros.

Los controles que realiza son:

- CQA-Aseguramiento de Control de calidad.
- QA - Control de calidad

## **MEDIO AMBIENTE**

La Unidad de Negocio atiende estudios de Medio Ambiente y Planes de cierre de Proyectos de Ingeniería que se desarrollan en los sectores de Energía, Minería, Transporte, Irrigación y Saneamiento.

Se desempeñó el puesto de asistente del ingeniero hidráulico encargándose de los cálculos, diseño y planos de obras hidráulicas. La ejecución del proyecto comenzó en febrero del año 2009, y duró aproximadamente un (01) año, incluido los informes, expediente final y levantamiento de observaciones.

## **CAPÍTULO III**

### **ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

#### **3.1 Generalidades**

Las tareas asignadas para este proyecto fueron:

Los diseños hidráulicos de las obras auxiliares y complementarias de la Presa Huascacocha.

El cumplimiento y desarrollo de los planos según diseño establecido.

#### **3.2 Antecedentes**

La presente documentación corresponde al Proyecto de Derivación Huascacocha - Rímac, cuya principal finalidad consiste en ampliar la oferta de agua destinada al consumo humano para la ciudad de Lima, mediante el represamiento de la laguna Huascacocha, su posterior conducción hacia el sistema Marca III y su trasvase a la cuenca del río Santa Eulalia.

El represamiento, se prevé realizar aguas abajo de la laguna Huascacocha, para lo cual será necesario asegurar un volumen de embalse a partir de la ejecución de una presa de tierra transversal al cauce del río Huascachaca.

Los diseños presentados en esta etapa de la ingeniería, son sustentados en la topografía de detalle, levantamiento

geológico e investigaciones geotécnicas desarrolladas por ENGEVIX (empresa consultora).

Esta presa almacenará durante la época de lluvias el agua necesaria para la derivación de un caudal de 2.63 m<sup>3</sup>/s Que serán conducidos durante los meses de estiaje.

Con el nivel de topografía disponible se encontró que entre las cotas 4489.50 y 4479.80 msnm es posible almacenar 69.7 MMC, los cuales serían suficientes para proporcionar el caudal de diseño durante siete meses. Sin embargo, las posibilidades de alcanzar ese volumen en la práctica están condicionadas a variables como: las contribuciones de las lagunas del área de influencia de la laguna de Huascacocha, los derechos de agua a obtener para la derivación y los derechos existentes de terceros.

En el diseño de las obras de ingeniería se ha supuesto que se han conseguido las variables legales óptimas.

### **3.3 Ubicación y área de influencia del proyecto**

#### **3.4 Ubicación**

El Proyecto de Derivación Huascacocha-Rímac con sus componentes de embalse de regulación y canal de conducción, se encuentra en el ámbito del actual sistema Marcapomacocha III. Ubicado políticamente en los distritos de Santa Bárbara de Carhuacayán, provincia de Yauli, departamento de Junín y el distrito de Huayllay en la provincia y departamento de Cerro de Pasco, pertenecientes a las Regiones de Junín y Pasco. La altitud de la zona del proyecto varía entre los 4200 y 4600 msnm.

**Ver Planos (Anexo VI):**

**E37-2009-01**

### 3.5 Vías de accesos

El acceso a la zona del proyecto se realiza a través de dos rutas principales: por la Carretera Central y por la carretera a Santa Rosa de Quives – Canta – Huayllay – Cerro de Pasco, y por caminos secundarios que parten de estos tramos. El cuadro de distancias es el siguiente:

ACCESO	DISTANCIA km	CARACTERÍSTICAS
<b>1) Ruta 1: Por la carretera Central</b>		
Lima – Casapalca – desvió (a Marcapomacocha)	127	Asfaltada
Desvió – Marcapomacocha pueblo	73	Sin afirmar
Marcapomacocha pueblo - Yantac	12	Sin afirmar
Yantac - Tuctococha	24	Sin afirmar
Tuctococha – Rio Pallanga	7	Sin afirmar
<b>2) Ruta 2: Por la carretera a Canta</b>		
Lima – Santa Rosa de Quives	63	Asfaltada
Santa Rosa de Quives – Canta	40	Asfaltada
Canta - Yantac	67	Sin afirmar
Yantac - Marcapomacocha	12	Sin afirmar

**Cuadro N° 1: Vías de accesos a la zona del proyecto derivación  
Huascacocha - Rímac**

Elaboración: el autor

Se podría mencionar una tercera ruta de acceso que parte en la carretera central, pasa el desvío hacia Tarma a través de una vía sin afirmar, llega hasta el poblado de Santa Bárbara de Carhuacayán y finalmente a la zona del proyecto a través de una carretera afirmada.

### 3.6 Área de influencia

El área de influencia directa e indirecta del Proyecto de Derivación Huascacocha-Rímac, se muestra en el cuadro siguiente:

<b>ÁREA DE INFLUENCIA (km<sup>2</sup>)</b>	
<b>DIRECTA</b>	<b>INDIRECTA</b>
6.32	210.16

**Cuadro Nº 2: Área de influencia del proyecto**

Elaboración: el autor

El área involucrada corresponde a subcuencas pertenecientes a las nacientes del río Mantaro y en particular a las cuencas altas de los ríos Cosurcocha y Casacancha, que descargan sus aguas al río Mantaro por su margen derecha, aguas abajo del lago Junín.

### **3.7 Objetivos y alcances**

#### **3.7.1 Objetivo**

##### **3.7.1.1 Del proyecto**

El objetivo principal del proyecto es la utilización del caudal aprovechable, derivable hacia el río Rímac desde las cuencas altas de la laguna Huascacocha, Huaroncocha, Shegue, Huadococha, etc.

En ese contexto, la derivación de Huascacocha hacia el río Rímac es una de las alternativas viables de aportes de recursos hídricos al sistema de agua potable de Lima.

Otro de los objetivos es el de producir mayor energía, que también tiene una demanda creciente. El proyecto permitirá incrementar la producción de energía en las centrales hidroeléctricas existentes de Huinco, Callahuanca, Moyopampa y Huampaní.

En vista que la Derivación Huascacocha – Rímac tiene beneficios sobre el sector agua potable para Lima y sector energía, es importante su implementación.

En definitiva, la ejecución del Proyecto de Derivación Huascacocha – Rímac, permitirá a corto plazo contar con la posibilidad de ejecutar obras, que permitan entregar adicionalmente al río Rímac un caudal de 2.63 m<sup>3</sup>/s, dando lugar a una mejor utilización de los recursos, regulando los excesos de la época de avenidas para ser utilizados en época de estiaje y así poder atender la creciente demanda de agua de Lima y poder producir energía adicional.

#### **3.7.1.2 Del Informe**

El objetivo del presente informe es presentar el diseño definitivo de las obras de regulación de la derivación Huascacocha - Rímac, conformadas por la presa Huascacocha, sus obras de regulación (toma y descarga de fondo) y alivio (aliviadero de demasías, canal y rápida).

También es objeto del presente informe el diseño de los caminos de acceso que permitirán la construcción de la presa, la variante de la carretera nacional Cerro de Pasco - Canta y los accesos a las canteras y botaderos.

#### **3.7.2 Alcances**

Para el cumplimiento de los objetivos anteriormente señalados, el estudio contempla y cubre los siguientes aspectos.

- ✓ Revisión, evaluación, actualización y complementación de la información básica disponible.
- ✓ Predimensionamiento y diseño de obras hidráulicas complementarios.
- ✓ Diseños ejecutivos del proyecto

### **3.8 Ingeniería del proyecto**

**Ver Plano (Anexo VI): E37-2009-22 E37-2009-22A**

### **3.9 Generalidades**

Como resultado de los estudios y análisis en base a los resultados de las investigaciones básicas, se ha definido en primer lugar, el trazo y ubicación de las obras y el mejor esquema de aprovechamiento hidráulico.

Igualmente, definido el esquema hidráulico, se procedió a determinar el tamaño óptimo de las estructuras en función del volumen de regulación horaria requerida y del caudal de avenida.

Los resultados de las investigaciones básicas, y el esquema de obras, han permitido establecer los parámetros y características de diseño para desarrollar la ingeniería del proyecto que a continuación se indican.

### **3.10 Obras proyectadas**

#### **3.10.1 Presa Huascacocha**

**Ver Planos (Anexo VI):**

<b>E37-2009-23</b>	<b>E37-2009-24</b>	<b>E37-2009-25</b>
<b>E37-2009-26</b>	<b>E37-2009-27</b>	<b>E37-2009-28</b>
<b>E37-2009-29</b>	<b>E37-2009-30</b>	<b>E37-2009-31</b>
<b>E37-2009-32</b>	<b>E37-2009-33</b>	<b>E37-2009-34</b>

#### **3.10.1.1 Generalidades**

El represamiento, se prevé realizar aguas abajo de la laguna Huascacocha, para lo cual será necesario

asegurar un volumen de embalse a partir de la ejecución de una presa principal de tierra transversal al cauce del río Huascachaca y una presa secundaria en la margen derecha.

La presa de tierra será de tipo homogéneo, el cual se conformará con material grava arcillosa. El material será obtenido de los depósitos de morrenas adyacentes (Cantera N° 01 y/o Cantera N° 05). Las zonas de filtros y drenes serán construidas con materiales obtenidos de las canteras N° 04, mientras que los espaldones de enrocado serán construidos con materiales provenientes de la cantera N° 02.

Para controlar los fenómenos de erosión del material de cuerpo de presa del talud aguas arriba, originado por el oleaje del embalse, a través de los vacíos del enrocado de protección ( $\emptyset_{\text{medio}}=0.4$  m) se ha dispuesto la colocación de una transición compuesta por gravas arenosas.

El diseño contempla un sistema de drenaje que tiene por finalidad captar y evacuar las aguas de infiltración. Está conformado por un dren chimenea de 1.50 m de espesor, desde la base de la presa; elevándose verticalmente hasta 2.00 m por debajo del nivel de corona y extendiéndose en toda la longitud a lo largo del eje de presa. Para evacuar estas aguas se ha dispuesto la construcción de un dren faja de 1.5 m de ancho por 1.0 m de espesor, dispuesto en forma perpendicular al dren chimenea, con un espaciamiento de 20 m entre drenes en toda la base del área de emplazamiento de la presa aguas abajo, el mismo que a su vez se conectará a un dren de talón, que descargará hacia el río Huascachaca aguas abajo de la presa, mediante una tubería HDPE de 8" de diámetro.

### **3.10.1.2 Parámetros de diseño**

Material de la Presa

: GM (Grava Limosa)



Tipo	: Homogénea
Cota corona de la presa	: 4492.00 msnm.
Longitud de la presa	: 453.90 m
Volumen útil	: 78.90 MMC
Volumen muerto	: 36.41 MMC
Nivel de almacenamiento ordinario (NAMO)	: 4489.50 msnm.
Nivel de almacenamiento Extraordinario (NAME)	: 4490.06 msnm.
Nivel de almacenamiento mínimo de operación	: 4479.80 msnm.
Nivel de Piso de captación	: 4478.00 msnm.
Talud aguas arriba	: V:H = 1:2.5
Talud aguas abajo	: V:H = 1:2.0
Ancho de corona	: 6 m
Borde Libre	: 1.94 m

### **Cargas particulares**

- ✓ Descenso rápido del embalse
- ✓ Avenidas probables durante el período de construcción, se controlan con la presa existente y su aliviadero.
- ✓ Cargas sísmicas, se aplica el coeficiente sísmico horizontal de 0.16 g para el análisis pseudo estático (ver anexo).

### **Requerimientos particulares**

- ✓ Mantener una descarga mínima de 100 l/s del reservorio al caudal existente aguas abajo de la presa (caudal ecológico).
- ✓ Mantener una descarga de 2.63 m<sup>3</sup>/s al canal existente Marca III

### 3.10.1.3 Diseño de la presa

#### Huascacocha

La presa seleccionada es de sección homogénea, conformado con material morrénico (GM).

**a) Dimensiones principales / Geometría: de acuerdo al concepto del diseño la nueva presa, alcanzó la geometría óptima como sigue:**

- ✓ Talud Aguas Arriba V : H = 1 : 2.5
- ✓ Corona de 6 m de ancho
- ✓ Talud aguas abajo V : H = 1 : 2.0
- ✓ La altura máxima de la presa sobre el nivel de su cimentación principal es del orden de 15.68 m.
- ✓ La geometría básica se mantiene para las secciones a lo largo del eje de la presa adaptada a la morfología del valle y de los estribos.

**b) Ancho de Corona: tiene que cumplir las siguientes consideraciones:**

- ✓ Permitir una adecuada y segura operación de los equipos que conformarán el terraplén del cuerpo de presa.
- ✓ Proveer el ancho necesario para las condiciones de estabilidad de los taludes, cuyos valores deben ser mayores a los mínimos permisibles.

La norma japonesa recomienda la siguiente expresión para el cálculo del ancho de corona de la presa; (crest widths, Japanese Code 1967):

$$a = 3.6 \sqrt[3]{H} - 3$$

Para H=17.8 m

a= 6.4 m. se asume

$$a = 6.00 \text{ m}$$

c) **Borde Libre: será calculado con la siguiente expresión:**

$$H_{BL} = H_v + H_r + \Delta H + H_s$$

Donde:

$H_{BL}$  = Altura de borde libre.

$H_v$  = Sobreelevación del embalse por el arrastre del agua por el viento.

$H_r$  = Altura de rodamiento de la ola.

$\Delta H$  = Asentamiento máximo de la corona.

$H_s$  = Altura por margen de seguridad para cubrir posibles errores en la evaluación de la creciente máxima probable que puede generarse en la cuenca.

#### **Cálculo de $H_v$ .**

Se obtiene con la fórmula de Stevenson:

$$H_v = 0.032 \times \sqrt{(F \times V)} + 0.76 - 0.26 \times \sqrt[4]{F}$$

Para:

$F \leq 1.1 \text{ km}$  (Fuente Plano Cálculo del Fetch)

$V = 25.2 \text{ km/h}$  (Fuente Atlas Eólico del Perú)

Debido a que el embalse estaría operando a su máxima capacidad entre los meses de enero y abril, en la cual la velocidad promedio del viento es 6.5 m/s, entonces del lado conservador asumimos una velocidad de 7 m/s ( 25.2 Km/h ).

Reemplazando datos:

$$H_v = 0.032 \sqrt{1.10 \times 25.2} + 0.76 - 0.26 \sqrt[4]{1.10}$$

$$H_v = 0.66 \text{ m.}$$

### **Cálculo de Hr**

Para taludes comprendidos entre 1 (V): 1.5 (H) y 1 (V): 4 (H), se considera igual a (0.33 a 1.0) Hv. Considerando que el talud de la presa será protegido con una capa de enrocado, (crest widths, Japanese Code 1967), entonces:

$$Hr = 0.35xHv$$

$$Hr = 0.35 \times 0.66$$

$$Hr = 0.23 \text{ m.}$$

### **Cálculo ΔH (Asentamiento de la corona):**

El asentamiento de la corona es la suma del asentamiento que afectará al terraplén de la presa y el asentamiento del suelo de la cimentación.

#### **▪ Asentamiento que afectará el terraplén de la Presa**

Si se considera que el terraplén de la presa será proyectado con material morrénico (GM) extraídos de zonas localizadas cercanas al área de emplazamiento del dique; entonces, el asentamiento que afectará el terraplén estará definido por la siguiente expresión:

$$\int_1 = \frac{1}{2} m_v \gamma H^2$$

Donde:

$m_v$  = Coeficiente de compresibilidad Volumétrica del material Grava

Limosa es igual:  $0.000047 \text{ m}^2/\text{kN}$

$\gamma$  = Peso específico ( $21.07 \text{ kN/m}^3$ )

H = Altura del terraplén presa

#### **▪ Asentamiento que afecta a la cimentación:**

El asentamiento del suelo de cimentación se calcula con la siguiente expresión:

$$\int_2 = m_v DQ$$

Donde:

$m_v$ =Coeficiente de compresibilidad Volumétrica del material de cimentación- Grava arcillosa - 0.000051  $m^2/kN$ )

D = Espesor de la capa de material afectada por asentamientos, 2 veces el ancho de cimentación o hasta llegar a la roca (30 m.)

Q = Carga aplicada en la cimentación por el peso del terraplén de la presa  
 $Q = \gamma * 9.81 * H$

En función a lo descrito, en el siguiente cuadro se presenta los valores del asentamiento a lo largo del perfil de la presa.

Perfil Presa	Asentamiento Terraplén				Asentamiento Cimentación			
	Prog.	$m_v$	$\gamma$	H	$\int_1$	$m_v$	D	Q
0+000	0.000047	21.07	0.00	0.00	0.000051	32	0.00	0.00
0+050	0.000047	21.07	4.22	0.01	0.000051	32	4.22	0.14
0+100	0.000047	21.07	8.39	0.03	0.000051	32	8.39	0.28
0+150	0.000047	21.07	2.95	0.00	0.000051	32	2.95	0.10
0+200	0.000047	21.07	5.00	0.01	0.000051	32	5.00	0.17
0+250	0.000047	21.07	6.15	0.02	0.000051	32	6.15	0.21
0+300	0.000047	21.07	14.16	0.10	0.000051	32	14.16	0.48
0+310	0.000047	21.07	15.68	0.12	0.000051	32	15.68	0.53
0+350	0.000047	21.07	7.81	0.03	0.000051	32	7.81	0.26
0+400	0.000047	21.07	7.04	0.02	0.000051	32	7.04	0.24
0+450	0.000047	21.07	5.00	0.01	0.000051	32	5.00	0.17
0+453.98	0.000047	21.07	5.00	0.01	0.000051	32	5.00	0.17

### **Cuadro N° 3: Valores de asentamientos**

Elaboración: el autor

Tomando el máximo valor obtenido en el análisis, tenemos:

$$\int_1 = 0.12 \quad , \quad \int_2 = 0.53$$

Por lo tanto, el máximo asentamiento total que afecta a la corona de la presa será:

$$\int = \int_1 + \int_2$$

$$\int = 0.12 + 0.53$$

$$\int = 0.65m.$$

**a) Cálculo de Hs (Altura por margen de seguridad):**

Finalmente, se considera un margen de seguridad (Hs) para cubrir posibles errores en la evaluación de la creciente máxima probable que puede generarse en la cuenca. En este caso, se tomará una altura Hs = 0.40 m.

**b) Cálculo del Borde libre**

De lo expuesto, el borde libre considerado para la presa Huascacocha, será:

$$H_{BL} = H_v + H_r + \Delta H + H_s$$

$$H_{BL} = 0.66 + 0.23 + 0.65 + 0.40$$

$$H_{BL} = 1.94 \text{ m.}$$

Se adoptará un valor igual a 1.94 m como borde libre.

### **3.10.2 Ataguía provisional y Canal de desvío**

Para poder construir la presa Huascacocha, es necesario realizar obras de desvío, la cual consiste en una ataguía provisional y un canal de desvío.

#### **3.10.2.1 Ataguía**

**Ver Planos (Anexo VI):**                      **E37-2009-35**                      **E37-2009-36**

La ataguía provisional, se construirá aguas arriba de la presa, cerrando el curso de agua del río Huascachaca. Esta ataguía se construirá con material granular, proveniente de la cantera N° 1 (gravas arcillosas).

Las características más importantes que tendrá la ataguía son:

Cota de corona            : 4483 msnm

Longitud                    : 81 m

Ancho de Corona : 4.0 m  
Talud Aguas arriba : 1V:2H  
Talud Aguas abajo : 1V:2H

### 3.10.2.2 Canal de desvío

**Ver Planos (Anexo VI): E37-2009-37            E37-2009-38**

Para evacuar las aguas represadas por la ataguía, se construirá un canal de desvío, de sección trapezoidal, el cual será excavado y revestido con una geomembrana de 2.0 mm de espesor. La pendiente promedio del canal será de 1.3%.

Para captar las aguas represadas, el canal a la entrada tendrá una captación de mampostería de piedra y a su salida para evitar la erosión se colocará un enrocado de protección.

Las características del canal de desvío se muestran a continuación:

Caudal : 40 m<sup>3</sup>/s  
Longitud : 304.18 m  
Sección : Trapezoidal  
Talud : 1V:1H  
Pendiente : 1.3%  
Tirante : 1.5 m

### 3.10.3 Descarga de fondo

**Ver Planos (Anexo VI):**

<b>E37-2009-50</b>	<b>E37-2009-51</b>	<b>E37-2009-52</b>
<b>E37-2009-53</b>	<b>E37-2009-55</b>	<b>E37-2009-56</b>
<b>E37-2009-57</b>	<b>E37-2009-58</b>	<b>E37-2009-59</b>

**E37-2009-60**

**E37-2009-61**

**E37-2009-62**

**E37-2009-63**

Estas obras estarán conformadas por las estructuras siguientes:

### **3.10.3.1 Poza de asentamiento y Conducto de ingreso**

Esta estructura se ha concebido con la finalidad de aprovechar al máximo el volumen disponible del embalse que será llenado en los meses de noviembre a abril, para luego derivar y descargar en los meses de mayo a octubre al río Rímac.

La estructura se ha diseñado para un caudal de  $2.73 \text{ m}^3/\text{s}$ , del cual un flujo igual a  $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$  será entregado al río Huascachaca (Quebrada natural), como caudal ecológico. (El contrato de concesión prevé entregas de agua del concesionario al concedente durante 7 meses del año de caudales de  $2.63 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

En el diseño del conducto de ingreso, se ha previsto la instalación de una reja metálica en su ingreso, con la finalidad de evitar la entrada de cuerpos extraños al sistema de conducción.

Para que los sedimentos no entren al sistema de conducción, en la laguna habrá una poza de asentamiento que tendrá una cota  $0.50 \text{ m}$  por debajo del umbral de entrada de la boca de ingreso.

El sistema de control estará conformado por una chimenea de sección cuadrada de concreto armado. La parte superior de la chimenea se conectará con la corona de la presa por medio de un puente metálico.



### **3.10.3.2 Sistema de rejas**

En la parte baja de la torre, antes del sistema de control, habrá un ducto de concreto armado de sección rectangular, en cuya boca de ingreso de 2.44 m de ancho, estará la reja metálica mencionada.

La reja será de sección rectangular, conformada con barras de acero verticales de 1.25 cm de espesor y de 5 cm de ancho. La separación entre barra y barra será de 4.0 cm haciendo un total 47 barras.

La reja se podrá desplazar verticalmente por guías laterales de acero y eventualmente podrá ser izada hasta arriba para su reemplazo o mantenimiento que será efectuado cuando el nivel de agua sea el mínimo. El acceso a la reja será bajando desde la cabina superior hasta el techo del ducto de ingreso a través de una escalera de gato, la que contará con jaula de seguridad. Encima del ducto de ingreso habrá una pasarela de concreto que permitirá el desplazamiento de los trabajadores en seco desde la parte baja de la escalera de gato hasta la reja en la boca de ingreso.

### **3.10.3.3 Sistema de control de flujo**

El sistema de control estará ubicado en la parte baja de la chimenea, la cual estará constituida tanto en la boca anterior como en la posterior por compuertas, cuyas dimensiones serán de 0.9 m de ancho por 1.20 m de altura.

### **3.10.3.4 Conducto de salida**

En la boca posterior en el fondo de la chimenea de control habrá una compuerta que controlará el flujo de salida de la presa hacia el sistema de conducción.

Se tiene una curva de altura de nivel de agua contra apertura de compuerta de tal forma de permitir un flujo constante de  $2.63 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Dado que la compuerta será el instrumento para gobernar el caudal de salida por la toma de fondo, la abertura de esta dependerá de la carga de agua presente. Por ejemplo, para la carga mínima que es de 0.98 m. por encima de la clave del ducto, será necesario manipular la compuerta de tal forma que haya una abertura de 0.33 m para conducir los  $2.63 \text{ m}^3/\text{s}$  solicitados. A mayor carga de agua la abertura de compuerta tendrá que ser menor para mantener el caudal constante.

La manipulación de la compuerta será en la parte alta, en la cabina, donde habrá un mecanismo para abrir/cerrar la compuerta que se encuentra 14.8 m abajo.

Como el embalse tiene 9 km de largo y un espejo de agua mínimo de 400 has, el volumen entregado en un día, en condiciones normales, produciría un descenso del nivel de agua de alrededor de 4.4 cm, mientras que si el nivel de agua se encuentra en el nivel máximo de operación ( NAMO: 4489.50 msnm) el descenso diario será de 2.8 cm aproximadamente; por otro lado en cotas cercanas al nivel mínimo de operación (4479.80 msnm) el movimiento diario del nivel del agua será de 3.6 cm, para un caudal constante de  $2.63 \text{ m}^3/\text{s}$ .

De un día para otro, si no ha habido lluvias en el intervalo, será necesario cerrar ligeramente la compuerta para que el caudal del segundo día se mantenga en  $2.63 \text{ m}^3/\text{s}$ . Por ejemplo, en cotas cercanas al NAMO, si el nivel de agua en el embalse baja 3 cm, la compuerta deberá cerrarse aproximadamente 1mm. La compuerta es capaz de llegar a esta precisión porque tendrá un pulsador que demorará varios segundos para cerrar 1 mm.

A fin de evitar posibles consecuencias por el entrapamiento de aire, se ha previsto tuberías de ventilación de 250 mm de diámetro en la clave del tubo en los primeros siete metros de su recorrido. Las tuberías de ventilación se unifican en una sola y se dirigen verticalmente hacia arriba adosadas a la pared externa de la chimenea.

Inmediatamente después de la compuerta posterior de la chimenea hay un tramo de tubería de acero de 1.5 m de diámetro y 8.30 m, de longitud que tiene un ligero estrechamiento en su inicio para reducir tamaño de compuerta. Después del tramo de acero se coloca una tubería (GRP) de salida, la cual tiene 1.50 m, de diámetro y 115.0 m, de largo y enseguida de esta, continúa una transición de 4.86 m de longitud, para continuar con la línea de conducción de 30 km. de longitud aproximadamente. Esta tubería de descarga de fondo, tendrá una pendiente topográfica de 0.0015 m/m, la que producirá un tirante de 1.26 m, con flujo subcrítico.

#### **3.10.3.5 Tubería para caudal ecológico**

Habrà una tubería independiente de la toma de fondo que transportará el caudal ecológico del embalse hasta el río Huascachaca. Esta tubería nace en el muro vertical del ducto de ingreso de la toma de fondo, en zona cercana a la boca y de allí continúa paralela en el lado izquierdo de la tubería de fondo, en el sentido de flujo. Este caudal ecológico de 100 lps, fluirà a través de una tubería de 250 mm de diámetro que será gobernado por una válvula que se colocará en el final de esta tubería de 250 mm.

La medición de este caudal ecológico será por medio de un medidor Parshall de 6" de ancho de garganta, el cual para tener un flujo estable tendrá un canal de aproximación rectangular.

La entrega al río será mediante una estructura destinada a transportar un flujo de baja velocidad, además de estar protegido contra erosión regresiva.

### **3.10.3.6 Puente peatonal**

Esta estructura se construirá, para poder tener acceso al sistema de control de flujo, dicha estructura consistirá en un puente metálico, el cual estará apoyado en uno de sus extremos sobre un dado de concreto apoyado en la corona de la presa; mientras que el otro extremo se apoyará directamente sobre la chimenea de control.

El puente tendrá una luz libre de 19.50 m, un ancho de 2.0 m y estará conformado por una viga principal del tipo ala ancha, sobre la cual se apoyarán viguetas de acero. Como entrepiso se usarán planchas de acero galvanizadas tipo estriadas y como baranda se utilizarán tubos metálicos de 2" de diámetro con una separación de 2.4 m.

### **3.10.4 Estructura de Alivio.**

**Ver Planos (Anexo VI):**

<b>E37-2009-40</b>	<b>E37-2009-41</b>	<b>E37-2009-42</b>
<b>E37-2009-43</b>	<b>E37-2009-44</b>	<b>E37-2009-45</b>
<b>E37-2009-46</b>	<b>E37-2009-47</b>	<b>E37-2009-48</b>
<b>E37-2009-49</b>	<b>E37-2009-50</b>	

El aliviadero de la presa Huascacocha ha sido ubicado en la margen izquierda de la presa, sobre una cimentación conformada por suelos morrenicos.

El aliviadero en su conjunto permitirá evacuar el caudal excedente del embalse Huascacocha durante avenidas, cuando este se encuentre con el nivel de agua, por encima del nivel de operación máximo (NAMO) que es de 4489.50 msnm, coincidente con la cresta del vertedero.

El aliviadero está diseñado para evacuar la avenida laminada de diseño de 60.00 m<sup>3</sup>/s, que corresponde a un período de retorno de 1000 años, pudiendo evacuar la avenida máxima probable.

El aliviadero consta de un vertedero lateral de 40.00 m de longitud de vertimiento, un canal de descarga 160.12 m de longitud hasta la sección de control, una rápida con pendiente variada de una longitud de 46.24 m, una transición de 13.00 m, una cámara de disipación de 16.00 m de longitud, una transición de 15.00 m de longitud, que concluye en enrocado de 15.00 m de longitud; entregando finalmente las aguas al río Huascachaca.

#### **3.10.4.1 Aliviadero de demasías.**

De tipo libre, responde a un perfil hidráulico de lámina adherida, verificado sobre la base de criterios del Bureau of Reclamation de USA. Tendrá una longitud de vertido de 40.00 m y carga de agua  $H = 0.85$  m, su cresta se ubicará en la cota 4489.50 msnm.

Al inicio del vertedero presenta una cota de fondo variable de 4487.19 msnm y en su recorrido tiene una pendiente constante de  $S_o = 0.002$ , las velocidades varían de  $V = 0.00 - 3.79$  m/s y los tirantes varían de  $Y = 1.86 - 2.95$  m llegando al final de los 40.00 m con una cota de fondo de 4487.11 msnm.

El tipo de flujo es subcrítico, y las características geométricas del canal es de forma rectangular y tiene un ancho de  $b = 8.50$  m, con un espesor de 1.25 m en el fondo.

La estructura llevará en la base un solado de espesor  $e = 0.80$  m de Concreto Ciclópeo. De una resistencia  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup> y estará conformada en su totalidad con un concreto de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.10.4.2 Conducto de Descarga**

El canal inicia en la cota de fondo de 4487.11 msnm y en su recorrido tiene una pendiente constante de  $S_o = 0.002$ ,  $n = 0.015$ , la velocidad de  $V = 3.61$  m/s y tirante de  $Y = 1.95$  m llegando al final con una longitud de  $L = 160.12$  m con una cota de fondo que varía de 4487.11 msnm a 4486.78 msnm.

El tipo de flujo es subcrítico, y las características geométricas del conducto de descarga es de forma rectangular con un ancho de  $b = 8.50$  m, espesor de 0.45 m en el fondo y una altura variable de  $H = 4.00$  a 3.000 m.

La estructura llevará en la base un solado de espesor  $e = 0.10$  m y de  $f'c = 100$  kg/cm<sup>2</sup> y estará conformada en su totalidad con un concreto de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.

Cuando el canal atraviesa la presa, en ese tramo, los muros se elevan hasta llegar a la cota de la corona. (4492.0 msnm).

### **3.10.4.3 Rápida, transición y poza disipadora**

La rápida parte de un punto de control en la cota de fondo de 4486.78 msnm, el canal de la rápida está formado por un (01) tramo en su recorrido tiene las siguientes características: pendiente de  $S_o = 0.2297$ ,  $n = 0.014$ , la velocidad de  $V = 4.106$  m/s y el tirante de  $Y_c = 1.71$  m. llegando al final con una longitud de  $L = 46.24$  m con una cota de fondo de 4473.79 msnm. En su tramo inclinado.

El tipo de flujo es supercrítico, y las características geométricas son de forma rectangular con un ancho de  $b = 8.50$  m, espesor de 0.45 m en el fondo y una altura variable de  $H = 3.00 - 2.00$  m.

La estructura llevará en la base un solado de espesor  $e = 0.10$  m y de  $f'c = 100$  kg/cm<sup>2</sup> y estará conformada en su totalidad con un concreto de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.

La transición es de una longitud  $L = 13.00$  m y conecta con la poza disipadora de tipo II, de un ancho  $B = 14.00$  m largo  $L = 16.00$  m y una altura  $H = 4.50$  m.

En la entrega al lecho del río se llega con una cota de 4473.00 msnm con un flujo subcrítico en su recorrido. La salida de la poza cuenta con una transición de  $L=15.00$  m que también será protegida contra la erosión con mampostería o enrocado de piedra que tendrá  $\varnothing 0.50$  m de espesor.

La estructura de la transición llevará en la base un solado de espesor  $e = 0.10$  m. y con una resistencia  $f'c = 100$  kg/cm<sup>2</sup>. Mientras que la totalidad de la estructura estará conformada con un concreto de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.

Se tiene un Froude  $F= 8.118$  en la poza y por lo tanto cae en el rango de  $4.50 < F$ , y la velocidad de 14.045 m/s, por lo tanto se recomienda una Poza Tipo II, recomendado por el USBR.

## **CAPÍTULO IV**

### **REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA**

#### **4.1 Aporte del trabajo**

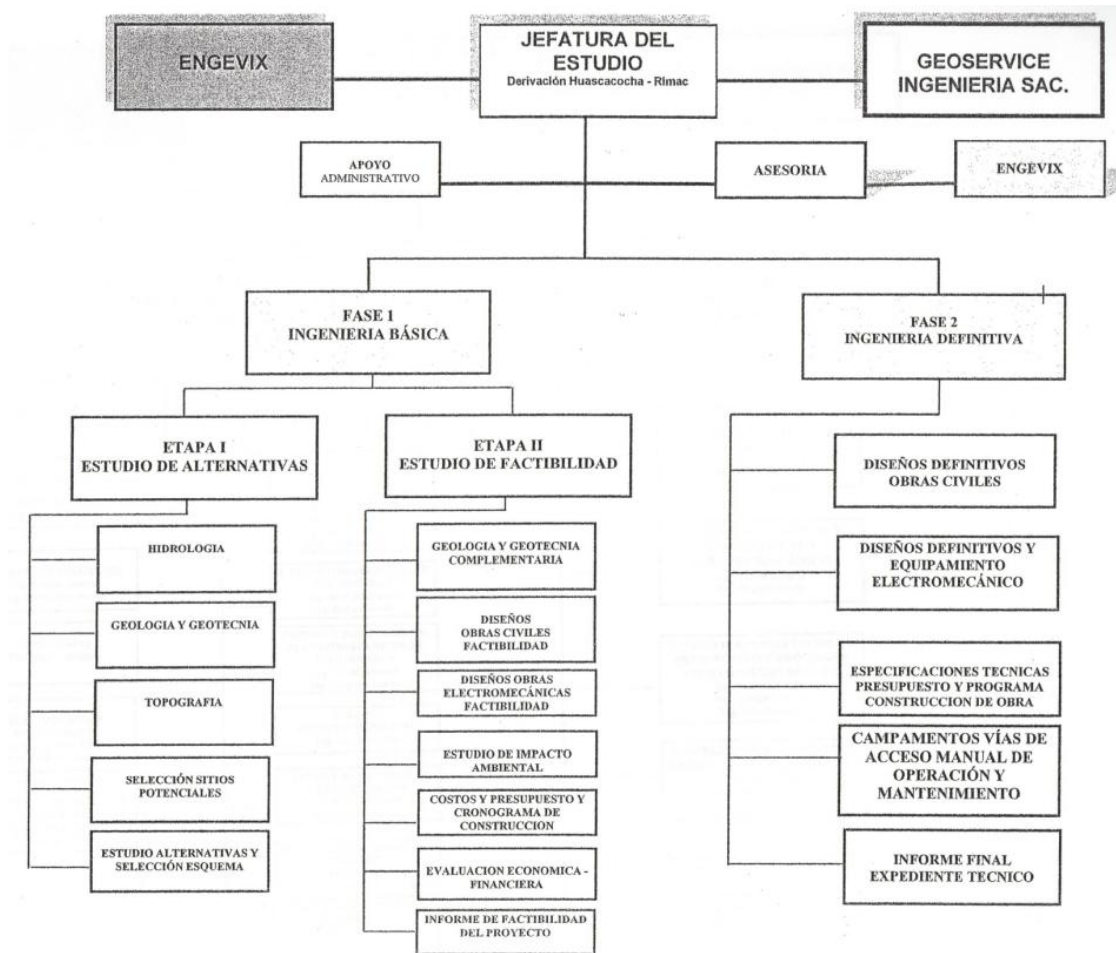
El aporte fundamental es la experiencia acumulada en los trabajos encomendados a través de las diferentes empresas en las que se trabajó. El área que se nos encomendó fue de ingeniería de proyectos, basados en la elaboración de estudios, expedientes técnicos y revisión y/o supervisiones con estándares de trabajos que en anteriores oportunidades se trabajó. También se preparó expedientes técnicos (Diseño, Memoria Descriptiva, Presupuestos, Cronogramas).

#### **4.2 Gestión de planeamiento**

Para la elaboración del proyecto se ha utilizado técnicas de planificación para definir con el debido detalle el objetivo y alcance del mismo.

Asimismo se presenta el siguiente cuadro:





**Esquema de estructura de proyecto**

Elaboración: el autor

**4.3 Gestión de la calidad**

La calidad total es el estudio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de control de calidad, primera etapa en la gestión de la calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a producción.

Posteriormente, nace el aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado. Finalmente, se llega a lo que hoy en día se conoce como calidad total; un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de mejora continua y que incluye las dos fases anteriores.

El aseguramiento de la calidad está recogido en la documentación siguiente:

**a. Manual de calidad:** describe el sistema de calidad y establece la política, la organización, las actividades a desarrollar y las responsabilidades básicas.

**b. Procedimientos Generales:** describe la forma de llevar a cabo una actividad, desarrollando requisitos o funciones del manual de calidad de carácter general (no relacionados con la actividad de informes de verificación propiamente dicha) con el nivel de detalle necesario para su realización o puesta en práctica.

**c. Procedimientos Técnicos:** describen actividades de carácter técnico, relacionadas con los informes de verificación, especificaciones técnicas, etc. Su utilización está restringida, normalmente al personal responsable de realizar las actividades que se detalla.

## CONCLUSIONES

1. Antes de la concepción del proyecto se debe conocer todos los parámetros para la elaboración del mismo. Toda obra se debe empezar con la selección de alternativas, estudio de factibilidad que nos permita analizar si es viable o no el proyecto, toma de datos exactos, planos existentes para saber si es que hay estructuras antiguas que puedan retrasar el trabajo y tomar las medidas del caso. Hacer un estudio de ingeniería básica.
2. El presupuesto de la obra es el resultado de una adecuada y sistemática gestión con relación de partidas necesarias para cumplir con los objetivos y requerimientos del producto a obtener. De su eficiencia depende el éxito económico del proyecto y la eficacia de la construcción.
3. Actualmente, en la construcción existen gran variedad de tecnologías como: acero dimensionado, encofrados a medida y variedades de aditivos que nos hacen ahorrar en forma sistemática todas las partidas que hay en el presupuesto y así lograr el término de la obra en plazos cortos, sin sacrificar la buena calidad del producto terminado.
4. En el componente socio - económico: la generación de empleo y mejor calidad de vida será el principal impacto positivo. Se crearán puestos de trabajo temporal durante la etapa de construcción, mientras que en la etapa de operación (responsable el concesionario)

con la automatización del sistema se disminuirán puestos de trabajo; por lo tanto en dichas áreas se tendrá que reubicar al personal.

## **RECOMENDACIONES**

1. Cumplir con los cronogramas y objetivos trazados, las cuales nos servirán para distribuir los recursos y logística adecuada tanto del personal y del dinero para realizar los diferentes estudios relacionados con el proyecto.
2. Efectuar todas las pruebas de campo necesarias para poder dar las mejores soluciones y así plantear la disposición de las obras complementarias que serán parte del sistema de trasvase.
3. Optimizar los costos de las diferentes estructuras planteadas para un buen funcionamiento de la obra proyectada.
4. Cumplir con la ejecución de las actividades inherentes al contratista y mientras dure su responsabilidad, y que representan costos que están establecidos en el Plan de Inversiones, Plan de Gestión y Manejo Ambiental.

## GLOSARIO

<b>Aliviadero de demasías</b>	Estructura hidráulica destinada a permitir el pase, libre o controlado, del agua.
<b>Ataguía</b>	Son elementos que se usan para encauzar generalmente flujos de agua.
<b>Caudal ecológico</b>	El flujo de agua mínima necesaria para preservar los valores ecológicos en el cauce.
<b>Cresta de vertedero</b>	Término para expresar el borde superior del vertedero.
<b>EIA</b>	Estudio de impacto ambiental
<b>Embalse</b>	Depósito artificial en el que se almacenaran las aguas de un río.
<b>Estiaje</b>	Nivel más bajo que, en ciertas épocas del año, tienen las aguas de un río o laguna.
<b>Hbl</b>	Altura de borde libre
<b>Hv</b>	Sobreelevación del embalse por el arrastre del agua por el viento.
<b>Hr</b>	Altura de rodamiento de la ola
<b><math>\Delta H</math></b>	Asentamiento máximo de la corona
<b>Hs</b>	Altura por margen de seguridad
<b>NAMO</b>	Nivel de agua máximo de operación
<b>NAME</b>	Nivel de agua máximo extraordinario
<b>Máximas avenidas</b>	Crecidas de flujos de agua en ríos o lagunas
<b>Metrados</b>	Cálculos efectuados para cuantificar materiales
<b>MMC</b>	Millones de metros cúbicos

<b>Morrena</b>	Sedimento de arena, grava y piedras depositado o transportado por los glaciares.
<b>Rápida</b>	Estructura hidráulica destinada principalmente a salvar desniveles de terrenos.
<b>Terraplén</b>	Macizo de tierra con que se rellena un hueco, o que se levanta para hacer una defensa.
<b>Trasvase</b>	Conjunto de obras de canalización para efectuar el paso de toda o parte del agua de un río a otro.
<b>UP</b>	Unidad parcelaria (términos mineros)

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS, Ven Te Chow. (1994, Mc Graw - Hill Interamericana S.A., Transversal 42B No 19-77. Santa Fé de Bogotá, Colombia, (versión en español).

DESIGN OF SMALL CANAL STRUCTURES, año 1978. United States department of the interior Bureau of Reclamation, Denver – Colorado 1974.

DESIGN OF SMALL DAMS, Bureau of Reclamation, Second Edition, 1973 Revised Reprint, 1974año 1960. United States department of the interior.

OPEN CHANNEL HYDRAULICS, Ven Te Chow. Mc Graw Hill, New York 1959.

MANUAL DE DISEÑO HIDRÁULICO DE CANALES Y OBRAS DE ARTE, Elmer García Ricco – CONCYTEC. Primera Edición 1987 – Perú.

MASGO DAVILA, Erick. PMP, Resumen de la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK. Cuarta edición 2008.

DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PEQUEÑAS, Año 2003, Wendor Chereque Moran. Edición Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.



## **ANEXOS**

	Pág.
I. Cálculos Hidráulicos	48
II. Cálculos Estructurales	68
III. Presupuesto	71
IV. Análisis de Precios Unitarios	72
V. Cronograma de Obra	73
VI. Planos	74

# **ANEXO I**

## **Cálculos Hidráulicos**

**PRESA**

ALTURA - VOLUMEN DEL EMBALSE HUASCACOCHA

COTA msnm	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)			
			MUERTO	UTIL	OPERACIÓN	ALMACENAM.
4,452.00	409					
4,453.00	11,826	6,117	6,117			6,117
4,454.00	52,601	32,214	38,331			38,331
4,455.00	104,863	78,732	117,063			117,063
4,456.00	158,524	131,694	248,757			248,757
4,457.00	196,992	177,758	426,516			426,516
4,458.00	234,586	215,789	642,305			642,305
4,459.00	278,441	256,514	898,819			898,819
4,460.00	324,207	301,324	1,200,143			1,200,143
4,461.00	372,760	348,483	1,548,626			1,548,626
4,462.00	429,231	400,995	1,949,621			1,949,621
4,463.00	523,865	476,548	2,426,169			2,426,169
4,464.00	610,281	567,073	2,993,241			2,993,241
4,465.00	697,565	653,923	3,647,164			3,647,164
4,466.00	1,020,857	859,211	4,506,375			4,506,375
4,467.00	1,539,592	1,280,225	5,786,600			5,786,600
4,468.00	2,032,376	1,785,984	7,572,585			7,572,585
4,469.00	2,292,469	2,162,422	9,735,007			9,735,007
4,470.00	2,438,912	2,365,690	12,100,697			12,100,697
4,471.00	2,596,682	2,517,797	14,618,495			14,618,495
4,472.00	2,746,943	2,671,813	17,290,307			17,290,307
4,473.00	2,874,278	2,810,610	20,100,917			20,100,917
4,474.00	2,978,689	2,926,483	23,027,401			23,027,401
4,475.00	3,090,714	3,034,702	26,062,103			26,062,103
4,476.00	3,177,211	3,133,962	29,196,065			29,196,065
4,477.00	3,295,417	3,236,314	32,432,379			32,432,379
4,478.00	4,669,712	3,982,564	36,414,944			36,414,944
4,479.00	5,243,188	4,956,450		4,956,450		41,371,393
4,479.50	5,478,284	2,680,368		7,636,818		44,051,761
4,479.80	5,618,186	1,664,471		9,301,288		45,716,232
4,480.00	5,711,454	1,132,964		10,434,252	1,132,964	46,849,196
4,481.00	6,128,998	5,920,226		16,354,478	7,053,190	52,769,422
4,482.00	6,506,056	6,317,527		22,672,005	13,370,717	59,086,949
4,483.00	6,807,503	6,656,780		29,328,785	20,027,497	65,743,729
4,484.00	7,079,471	6,943,487		36,272,272	26,970,984	72,687,216
4,485.00	7,345,543	7,212,507		43,484,779	34,183,491	79,899,723
4,486.00	7,598,286	7,471,915		50,956,694	41,655,405	87,371,637
4,487.00	7,859,187	7,728,737		58,685,430	49,384,142	95,100,374
4,488.00	8,080,676	7,969,931		66,655,362	57,354,073	103,070,305
4,489.00	8,277,699	8,179,188		74,834,550	65,533,261	111,249,493
4,489.50	8,366,697	4,161,099		78,995,649	69,694,360	115,410,592
4,490.00	8,504,159	4,217,714		83,213,363	73,912,074	119,628,306
4,490.50	8,585,736	4,272,474		87,485,836	78,184,548	123,900,780
4,491.00	8,691,195	4,319,233		91,805,069	82,503,781	128,220,013
4,491.50	8,790,054	4,370,312		96,175,381	86,874,093	132,590,325
4,492.00	8,912,870	4,425,731		100,601,112	91,299,824	137,016,056

### NIVELES DE LA PRESA HUASCACOCHA

NAMIN	4,479.80	msnm	Volumen muerto	36.415	hm <sup>3</sup>
			Volumen útil	78.995	hm <sup>3</sup>
NAMO	4,489.50	msnm	Volumen total	115.410	NAMO
carga vertedero	0.85	m			
NAME	4,490.35	msnm			
Borde libre	1.65	m			
Nivel corona de presa	4,492.00	msnm			

Nivel agua NAMO	Volumen hm <sup>3</sup>
msnm 4489.50	115.41

#### Borde libre

Hv = Oleaje	0.66	
Hr = Rodamiento	0.23	
delta H = Asentamiento	0.65	
Hs = margen seguridad	0.14	
	<u>1.68</u>	m
		Asumido 1.65 m

### MEDIDAS CONSTRUCTIVAS

<b>Nivel piso captación</b>	<b>4,478.00</b>	<b>msnm</b>
NAMIN	4,479.80	msnm
<b>NAMO</b>	<b>4,489.50</b>	<b>msnm</b>
carga vertedero	0.85	m
<b>NAME</b>	<b>4,490.35</b>	<b>msnm</b>
Borde libre	1.65	m
<b>Nivel corona de presa</b>	<b>4,492.00</b>	<b>msnm</b>

#### VOLÚMENES:

Volumen del embalse al nivel 4,490.60 NAMO	=	115.41	Hm <sup>3</sup>
Volumen del embalse al nivel 4,479.80 NAMIN	=	45.7	Hm <sup>3</sup>
Volumen disponible	=	69.7	Hm <sup>3</sup>
Volumen requerido	=	78.90	Hm <sup>3</sup>

**TOMA**

## Cálculo de Toma de Fondo (E37-2009-50)

La presa de tierra proyectada tiene las cotas características siguientes :

CRESTA	=	4,492.00	msnm
NAMO	=	4,489.50	msnm
Fondo Tubo	=	4,478.00	msnm

Debajo de la cota 4478 msnm hay un volumen muerto de 36MMC de acuerdo a la curva de altura volumen del estudio.

En el diseño de la toma de agua de la laguna Huascacocha en primer lugar debemos encontrar la cota en la que se colocará la boca de entrada.

Tenemos que el caudal es de:  $Q = 2.73 \text{ m}^3/\text{s}$

y la longitud del conducto que se inicia en la boca de entrada y termina en la rápida de la salida hacia la conducción es de:

$$L = 156.00 \text{ m}$$

vamos a dimensionar el conducto el cual de primera intención lo asumimos como:

$$D = 1.50 \text{ m}$$

por ser el diámetro calculado para la conducción en el primer tramo

Considerando un espesor conservador de tubo asumimos que la pared tiene:

Espesor de la pared del tubo = 0.06 m

Como el tubo de salida tiene el diámetro indicado arriba, entonces la clave estará en la cota:

$$\text{Clave del Tubo de salida} = 4,479.56 \text{ msnm}$$

### PÉRDIDAS DE CARGA SOBRE LA TUBERÍA

Encontramos cual es la carga mínima sobre la clave del tubo para promover el flujo de diseño en el tubo de salida.

$h_w =$  carga sobre clave de tubo de salida en metros

Luego hacemos intervenir los parámetros que son datos y los calculados en la fórmula de Manning para unidades métricas :

$$h_w = 1.5 * \frac{V^2}{2g} + \frac{L * V^2 * n^2}{R^{4/3}}$$

Diametro tubería salida	D =	1.50	m
	A =	1.77	m <sup>2</sup>
	p =	4.71	m
	V =	1.54	m/s
para 4,470 msnm	g =	9.80	m/s <sup>2</sup>
	L =	150.00	m
	n =	0.013	
Radio Hidraulico	R =	0.375	m

y hallamos la altura de agua sobre la boca de la toma:

$$h_w = \boxed{0.41} \text{ m}$$

Ahora encontramos la carga necesaria para vencer la pérdida de carga debida a las rejas de la boca de entrada.

Antes del sistema de control de flujo de salida de la presa existen rejas para prevenir el ingreso al sistema de conducción de cualquier cuerpo extraño mayor a 2.5 cm.

Las condiciones naturales de la Laguna Huascacocha hacen que no existan arbustos o ramas que pudiesen ingresar y encontrar una ruta hacia la boca de la toma de fondo de la presa. Sin embargo, en los casos fortuitos de ingreso de material ajeno como despojos de animales o ramas traídas por el hombre o cualquier otro objeto, se tendrá las rejas que lo impidan. Respecto a partículas pequeñas, estas si podrán ingresar, pero en el lugar por lo deshabitado que está, esta ocurrencia es muy improbable.

## PÉRDIDA DE CARGA Y DISEÑO DE REJAS

Para diseño de rejas se debe escoger forma, dimensión, espaciamiento y tipo de barras.

Forma	=	rectangular
Tipo	=	Mecanica

Velocidad asumida de flujo  $V_1 = 1.21$  m/s tanteos

La geometría de rejas y entrada están regidas por la fórmula

$$S = Au \frac{a + t}{a}$$

Espacio cara a cara	a =	0.04	m
Nº barras	=	47	
Espesor cada barra	t =	0.0125	m
Ancho de todos los espacios	At =	1.84	m
Ancho total barras +espacios	=	2.43	m



Área necesaria total de espacios Au	Au =	2.26	m
Área boca hasta nivel agua	S =	2.96	m <sup>2</sup>
Tirante resultante de velocidad asumida	h =	1.220	m
Gap entre muro vertical y barra	=	0.0075	m
Ancho de la boca del ingreso	=	2.44	m
Velocidad promedio en boca ingreso	V <sub>2</sub> =	0.92	m/s

De Bernoulli, se desarrollan las pérdidas de carga Singulares y Localizadas (Borda)

$$H_r = \left(0.5 * \frac{V_1^2}{2g}\right) + \left(\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}\right)$$

Pérdida de carga en rejas	H <sub>r</sub> =	0.069	m
---------------------------	------------------	-------	---

Entonces la suma de las alturas necesarias para vencer la inercia de la masa de agua y para sobrepasar el sistema de rejas será

	h <sub>w</sub> + H <sub>r</sub> =	0.48	m
--	-----------------------------------	------	---

A esta altura se le agrega una carga adicional de seguridad

	H <sub>s</sub> =	0.50	m
Entonces	<b>Carga Total</b>	<b>H<sub>total</sub> =</b>	<b>0.98</b> m

La carga mínima sobre la clave del tubo de salida es H<sub>total</sub> entonces.

Cota de clave del inicio del tubo de salida	=	4479.56	msnm
---	---	---------	------

Nivel mínimo de operación (NAMIN)	=	4479.80	msnm
-----------------------------------	---	---------	------

Y la diferencia de niveles entre máximo y mínimo nivel de agua será:

	=	9.70	m.
--	---	------	----

Ahora encontramos el nivel de fondo al ingreso de la boca de entrada

Longitud: boca ingreso+base torre inspección	=	13.34	m
Pendiente fondo boca ingreso y base torre	=	0.0015	m/m

Cota al pie de las rejas será	=	4478.02	m.s.n.m
-------------------------------	---	---------	---------

Antes de la reja estará la poza de asentamientos que no permitirá que los sedimentos ingresen a la boca de la toma.

Desnivel de fondo de poza de asentamientos	=	0.50	m.
--	---	------	----

Cota de fondo de poza de asentamientos será = 4477.52 m.s.n.m

El sistema de control estará compuesto de ataguías seguido de compuertas, todo ello dentro de una estructura de torre a la cual se accede por un puente que une a esta torre con la presa en el nivel de coronación.

Las dimensiones de la ataguía de sección rectangular serán:

Ancho de abertura	Aa =	1.6 m
Alto de abertura	Ha =	1.6 m

Para el cálculo de la compuerta aplicamos la fórmula del orificio sumergido, de la ecuación de continuidad (Bernoulli).

$$Q = C_d * A * \sqrt{2 * g * h}$$

En la que

Q	=	caudal en m <sup>3</sup> /s
Cd	=	coeficiente de descarga
A	=	área de compuerta en m <sup>2</sup>
g	=	aceleración de la gravedad en m/s <sup>2</sup>
h	=	carga sobre eje de compuerta en m

Ahora analizamos cual será la apertura de compuerta que nos permite hacer fluir el caudal de diseño.

Caso de compuerta pegada a boca de tubo de salida con una carga dada por el nivel mínimo de operación.

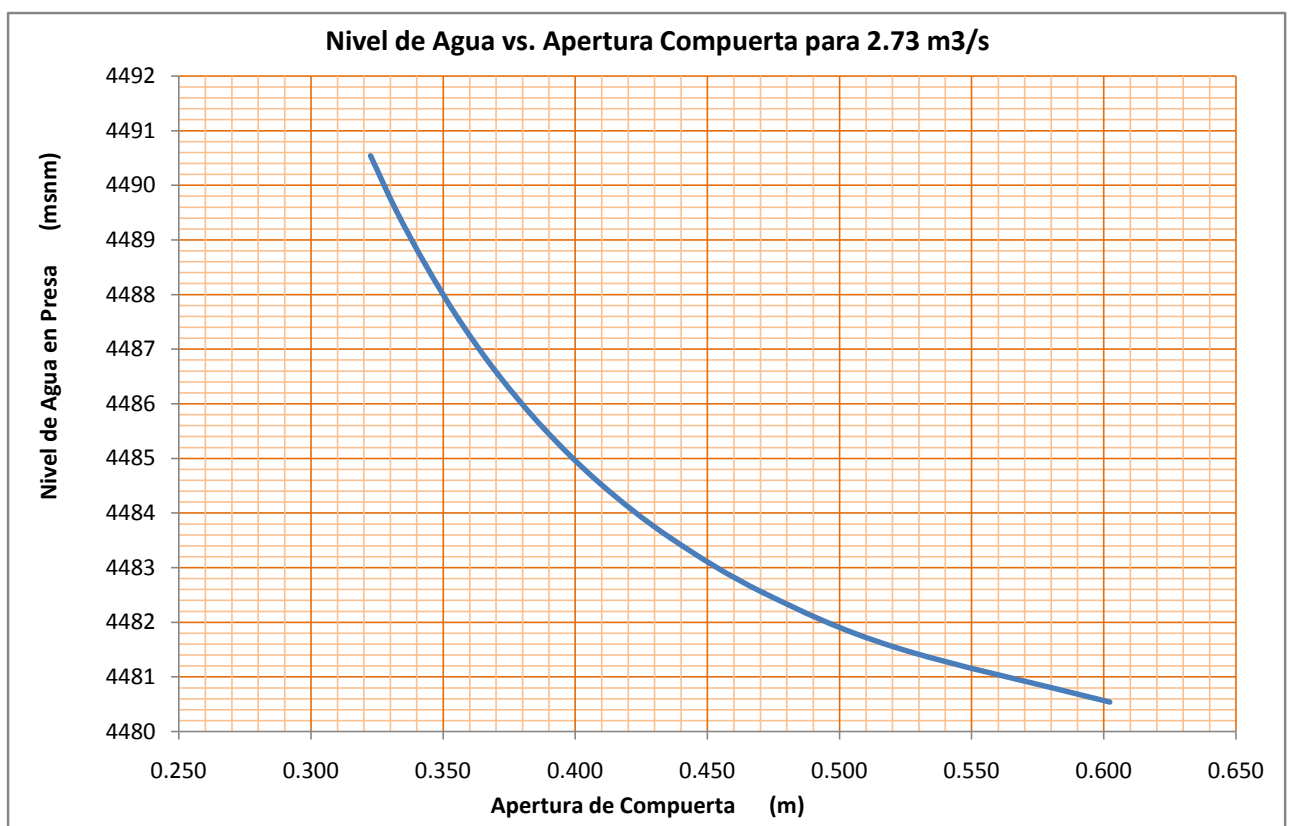
	H total =	0.98 m	
	Cd =	<b>0.63</b>	asumido
Radio de la tubería de la toma	r =	0.75 m	
Altura apertura compuerta	a <sub>c</sub> =	<b>0.603</b> m	tanteos
Porcentaje apertura	% =	40%	
Ángulo radial apertura	⊖ =	2.75 rad	
Área de chorro	A =	0.664 m <sup>2</sup>	
Gravedad a 4,490 msnm	g =	<b>9.796</b> m/s <sup>2</sup>	
Carga sobre eje de chorro	H =	2.174 m	
Caudal	Q =	2.730 m <sup>3</sup> /s	
Velocidad	v <sub>ch</sub> =	4.11 m/s	
Ancho superficial	T =	0.6959 m	
	F =	1.34	supercrítico

y cuando hay flujo correspondiente a las condiciones de máxima carga con el nivel de agua en NAMO, las condiciones son:

	H total =	9.94 m	
	Cd =	<b>0.63</b>	asumido
Radio de la tubería de la toma	r =	0.75 m	

Altura apertura compuerta	$a_c =$	<b>0.333</b> m	tanteos
Porcentaje apertura	% =	22%	
Ángulo radial apertura	$\Theta =$	1.96 rad	
Área de chorro	A =	0.292 m <sup>2</sup>	
Gravedad a 4,490 msnm	g =	<b>9.796</b> m/s <sup>2</sup>	
Carga sobre eje de chorro	H =	11.27365 m	
Caudal	Q =	2.730383 m <sup>3</sup> /s	
Velocidad	$v_{ch} =$	9.36 m/s	
Ancho superficial	T =	0.384 m	
	F =	3.43	supercrítico

Se ha hecho una tabla en la que se muestra las variaciones de las aperturas de compuerta necesarias para descargar 2.73 m<sup>3</sup>/s para las alturas de embalse.



La entrada de aire al salto hidráulico está gobernada por la ecuación:

$$Q_a/Q_w = 0.04(F_1 - 1)^{0.85}$$

$Q_a$  caudal de aire necesario

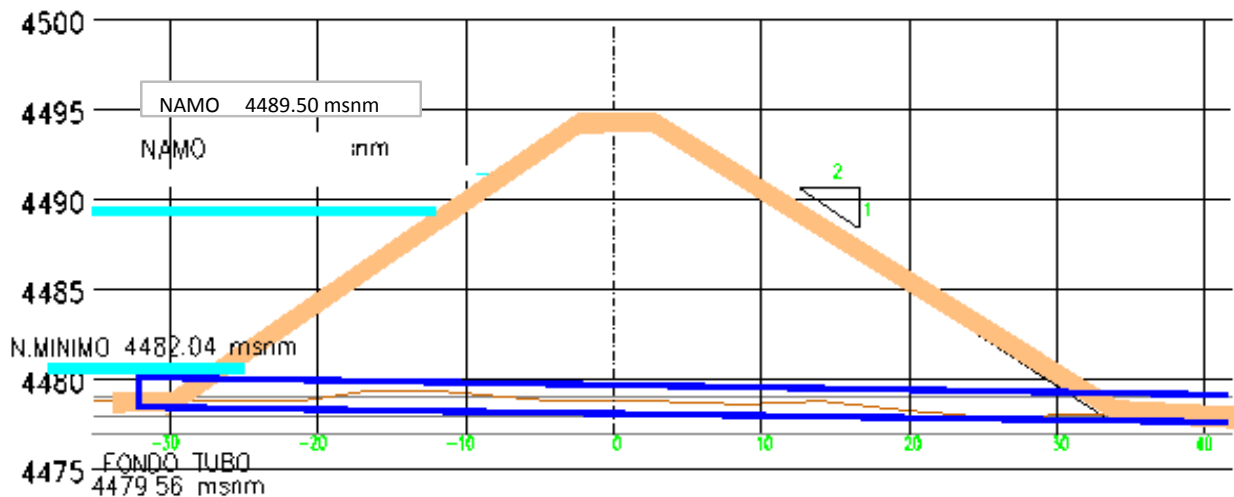
$Q_w$  caudal de agua entrante al sistema = 2.73 m<sup>3</sup>/s

$F_1$  Número de Froude entrante = 3.43 caso mayor demanda

$$Q_a = 0.09 \text{ m}^3/\text{s}$$

Entonces la velocidad del aire en los tubos de 250 mm será de

$$V_a = 1.74 \text{ m/s}$$



## CÁLCULO EN LOS CONDUCTOS

En lo que se refiere a la hidráulica del conducto de salida podemos analizar lo siguiente:

Cota fondo inicio conducto	=	4478.00 msnm
Longitud	=	<b>100</b> msnm
Pendiente	=	<b>0.0015</b> m/m
Cota fondo fin de conducto	=	4477.85 msnm
Diferencia de cotas	=	0.15 m

### Conducto de Concreto

Por lo cual para estas condiciones se calcula los siguientes parámetros de flujo:

	n =	<b>0.013</b>	concreto
Tirante	h =	<b>1.20</b>	m tanteos
Radio Conducto	r =	<b>0.90</b>	m
Diámetro conducto	Ø =	1.80	m
Ángulo radial tirante	⊖ =	3.81	rad
Porcentaje de tubo lleno	=	0.66	%
Área mojada	$A_m$ =	1.79	m <sup>2</sup>
Perímetro mojado	P =	3.43	m
Radio hidráulico	R =	0.52	
Velocidad de flujo	v =	1.56	m/s
Caudal	Q =	2.80	m <sup>3</sup> /s
Ancho superficial	T =	1.7006	m
Froude	F =	0.484882	subcrítico

### Condiciones hidráulicas tuberías sin presión

Tirante	Radio Tubería	Angulo Tirante	Area mojada	Velocidad Flujo	Caudal	Caudal	porcentaje tirante tub. lleno	Ancho superficial
h m.	r m.	$\theta$ rad.	A m <sup>2</sup>	V m/s	Q m <sup>3</sup> /s.	Q l.p.s.	%	T m
1.200	0.75	4.43	1.516	1.85	2.80	2,800	80	1.20
1.125	0.75	4.19	1.422	1.97	2.80	2,800	75	1.30
1.109	0.75	4.14	1.400	2.00	2.80	2,800	74	1.32
1.050	0.75	3.96	1.321	2.12	2.80	2,800	70	1.37
1.000	0.75	3.82	1.252	2.23	2.80	2,797	67	1.41
1.260	0.75	4.64	1.585	1.76	2.80	2,795	84	1.10
0.324	0.75	1.93	0.281	2.10	0.59	590	22	1.23

### Conducto de Fibra de Vidrio

	n =	0.010	fibra de vidrio
Tirante	$h_2$ =	1.26 m	tanteos
Radio Conducto	r =	0.75 m	
Diámetro conducto	$\emptyset$ =	1.50 m	
Ángulo radial tirante	$\theta$ =	4.64 rad	
Porcentaje de tubo lleno	=	0.84 %	
Área mojada	$A_m$ =	1.58 m <sup>2</sup>	
Perímetro mojado	P =	3.48 m	
Radio hidráulico	R =	0.46 m	
Velocidad de flujo	v =	1.76 m/s	
Caudal	Q =	2.80 m <sup>3</sup> /s	
Ancho superficial	T =	1.0998 m	
Froude	F =	0.469719	subcrítico

Como en el inicio de la tubería de salida el flujo pasa de supercrítico a subcrítico, ocurre un salto hidráulico en este tramo.

La longitud del salto con carga mínima es:

$$L = 6(h_2 - .h_1)$$

$$L = \boxed{3.94} \text{ m}$$

y con el nivel máximo de operación es:

$$L = \boxed{5.56} \text{ m}$$

### Conducto Caudal Ecológico

Antes del inicio de la línea de conducción habrá una derivación para llevar el agua del caudal ecológico al río Huascachaca el cual es de 100 lps.

Esta será un accesorio Tee colocado en la parte inferior de la tubería de toma, y tendrá aguas abajo una válvula de compuerta del mismo diámetro para regular.

Se adopta una tubería de GRP de 250 mm (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio).

$$Q=0.28CD^{2.63}J^{0.54} \quad (\text{Ecuacion de Hazen y Williams})$$

Q l/s	Q m <sup>3</sup> /s	D m	D mm	C	J <sup>0.54</sup>	J m/m	L m	hf m	vel m/s
100	0.10	0.15	150	140	0.375	0.1623152	4	0.65	5.66
100	0.10	0.20	200	140	0.176	0.0399817	4	0.16	3.18
100	0.10	0.25	250	140	0.098	0.0134857	4	0.05	2.04
100	0.10	0.30	300	140	0.061	0.0055492	4	0.02	1.41
100	0.10	0.35	350	140	0.040	0.0026192	4	0.01	1.04

### Análisis de Tubificación (Método de Lane)

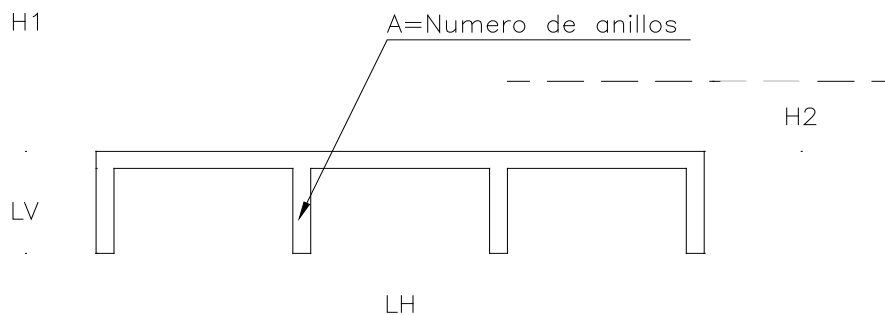
Hacemos ahora el cálculo para impedir la tubificación por partículas que se desplazan por la periferie del tubo.

Tenemos que la carga hidráulica máxima considerando el nivel de agua extraordinario es:

Longitud de la tubería  $H = 12.50 \text{ m}$   
 $L_H = 100.00 \text{ m}$

El número de anillos es:  $A = 6$  tanteos

para fácil fabricación/instalación  $L_V = 0.50 \text{ m}$



Buscamos en la tabla siguiente, por razón de seguridad, la tasa "C" de un material que sea más susceptible de generar tubificación que la morrena que vamos a encontrar (p.ej.grava gruesa que tien tasa cercana a 3.00)

MATERIAL	TASA C
Arena muy fina o limo	8.50
Arena fina	7.00
Arena media	6.00
Arena gruesa	5.00
Grava fina	4.00
Grava media	3.50
Grava gruesa, incluyendo cantos	3.00
Boleo con algo de cantos y grava	2.50
Arcilla blanda	2.30

Arcilla media	2.00
Arcilla dura	1.80
Arcilla muy dura o tepetate	1.60

$$C = L/H \quad C = \frac{\frac{1}{3}L_H + L_V}{H} = 3.15$$

Habr  6 anillos separados cada 20 m.

## **ALIVIADERO Y OBRAS AUXILIARES**



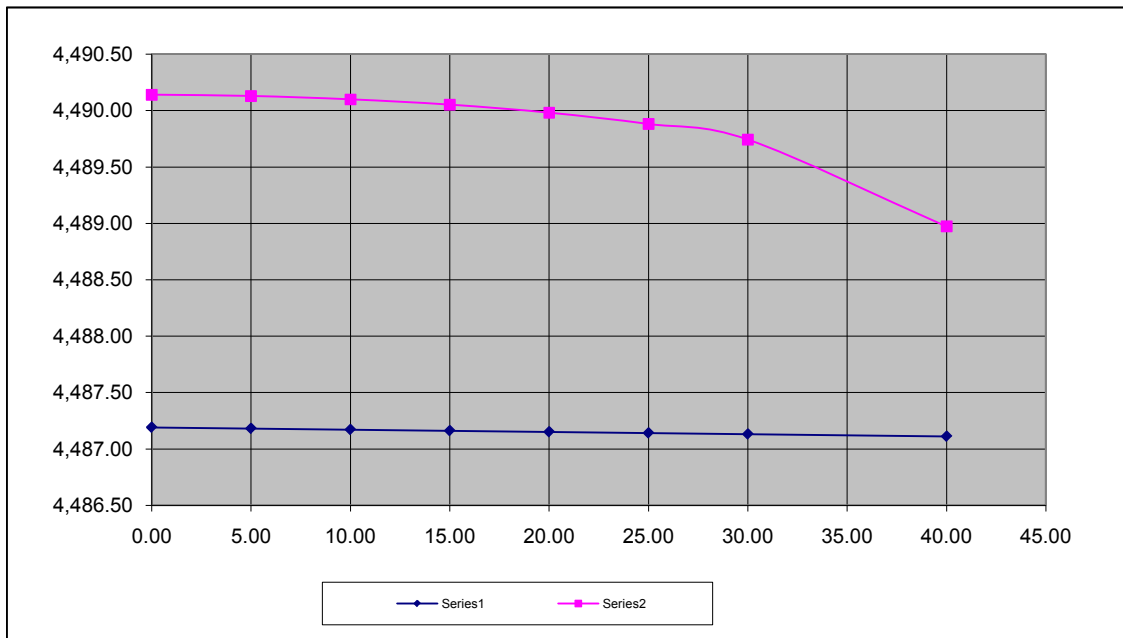
ENTIDAD : OAS  
 PROYECTO : DERIVACIÓN HUASCACOCHA - RÍMAC  
 FECHA : 07/04/2010

## VERTEDERO

( Diseño Hidráulico )

### Aliviadero

distancia acum		<b>40.00</b>	<b>30.00</b>	<b>25.00</b>	<b>20.00</b>	<b>15.00</b>	<b>10.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>
dist parcial	x	0.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
pend piso	so		<b>0.002</b>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
nivel piso	NP	<b>4,487.11</b>	<b>4,487.13</b>	<b>4,487.14</b>	<b>4,487.15</b>	<b>4,487.16</b>	<b>4,487.17</b>	<b>4,487.18</b>	<b>4,487.19</b>
ancho canal	b	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>	<b>8.50</b>
caudal	Q	<b>60.00</b>	<b>45.00</b>	<b>37.50</b>	<b>30.00</b>	<b>22.50</b>	<b>15.00</b>	<b>7.50</b>	<b>0.00</b>
tirante	y	<b>1.86</b>	<b>2.61</b>	<b>2.74</b>	<b>2.83</b>	<b>2.89</b>	<b>2.93</b>	<b>2.95</b>	<b>2.95</b>
area	A	15.82	22.20	23.29	24.05	24.57	24.89	25.06	25.07
velocidad	v	3.79	2.03	1.61	1.25	0.92	0.60	0.30	0.00
Nº Froude	F	0.89	0.40	0.31	0.24	0.17	0.11	0.06	0.00
Nivel de agua	NA	<b>4,488.97</b>	<b>4,489.74</b>	<b>4,489.88</b>	<b>4,489.98</b>	<b>4,490.05</b>	<b>4,490.10</b>	<b>4,490.13</b>	<b>4,490.14</b>
perd. Impacto	dy		0.77	0.14	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
NA precedente	NA2		4,488.97	4,489.74	4,489.88	4,489.98	4,490.05	4,490.10	4,490.13



### Flujo sobre la cresta

$$Q = C * L * H^{3/2}$$

Q = **60.00** m<sup>3</sup>/s  
 C = **2.00**  
 L = **40.00** m.  
 H = **0.83** m.

60

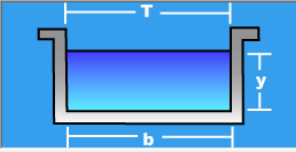
TIPO CIMACIO CON PERFIL CREAGER

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **CANAL DE DESCARGA** Proyecto: **HUASCACOCHA - RIMAC**  
 Tramo: **CANAL** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



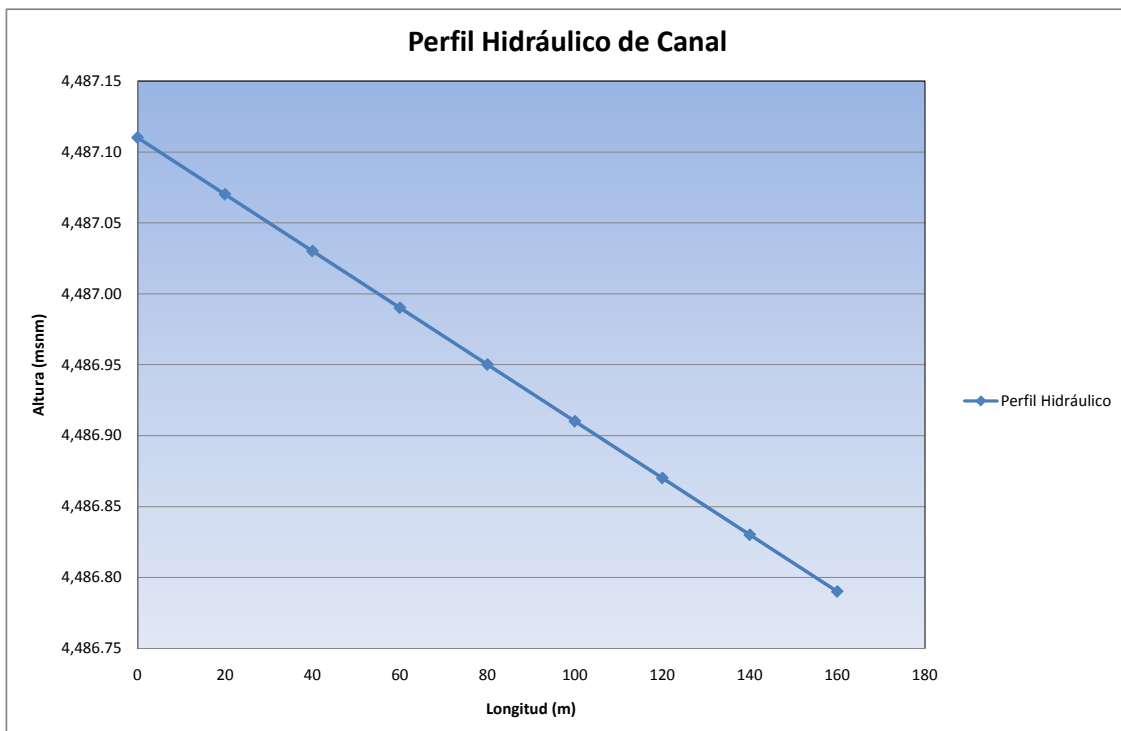
**Resultados:**

Tirante normal (y):  m Perímetro (p):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R):  m  
 Espejo de agua (T):  m Velocidad (v):  m/s  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones 09:27 p.m. 24/07/2012

	Pendiente	L. Acomul.	C. Terreno	Tirante
		0.00	4,487.11	1.9508
20.00	0.002	20.00	4,487.07	1.9218
20.00	0.002	40.00	4,487.03	1.8929
20.00	0.002	60.00	4,486.99	1.8639
20.00	0.002	80.00	4,486.95	1.8349
20.00	0.002	100.00	4,486.91	1.8059
20.00	0.002	120.00	4,486.87	1.7770
20.00	0.002	140.00	4,486.83	1.7480
20.00	0.002	160.00	4,486.79	1.7190



## RÁPIDA

( Diseño Hidráulico )

**Características Hidráulicas del Canal :**

Parametros	Simbolo	Unidad	Canal Aguas	
			Arriba	Abajo
Caudal	Q	m3/s	60.000	60.000
Pendiente	S	m/m	0.002	0.005
Rugosidad	n		0.014	0.025
Talud	Z	m	0.000	1.000
Ancho de Solera	b	m	8.500	18.000
Tirante Nopmal	Y	m	1.861	1.158
Perímetro Mojado	P	m	12.222	21.276
Radio Hidraulico	R	m	1.294	1.043
Area Hidraulica	A	m2	15.817	22.191
Velocidad	V	m/s	3.793	2.704
Espejo de Agua	T	m	8.500	20.317
Energia Especifica	E	m	2.594	1.531
N° de Froude	F		0.888	0.826
Tipo de Flujo			Subcritico	Subcritico
Borde Libre	bl		0.620	0.386
Altura Muro de Canal	H		2.481	1.544
Cota	C <sub>o</sub>	msnm		4,473.00

**Ancho Económico de la Rápida :**

$$B = \sqrt[3]{Q} \quad 7.75 \quad \text{ADOPTAR} \quad \boxed{8.50} \quad m.$$

$$q = 7.06$$

$$Z_{rap.} = 0.00$$

**Cálculo del Tirante Crítico :**

$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

Yc	A	P	R	V	T	hv	E
1.7190	14.611	11.938	1.224	4.106	8.500	0.859	2.578

**Cálculo de los Tirantes, Energía y Pérdidas de Carga en el Canal de la Rápida**

( Teorema de Bernoulli por Tramos Finitos )

Tramo	Cota (msnm)	Cota (msnm)	Lt (m)	N° Tramos	Δ h (m)	Δ Lt (m)	Li (m)	Δ Z (m)	So (m/m)
I	4,486.78	4,473.00	60.00	3	13.78	20.000	20.52069	4.593	0.22966667
			60.00	3.00					

**Datos de Entrada :**

Tramo	Q	b	z	Li	n	g
II	60.00	8.50	0	20.52069	0.01	9.81

Y	A	P	R	R <sup>(2/3)</sup>	V	hv	E	hf	E+hf	(Y+E+hf) <sub>1</sub>
0.4972	4.226	9.494	0.44515	0.58300	14.19625	10.27184	10.76907	1.21674	11.98581	
0.5082	4.319	9.516	0.45390	0.59062	13.89055	9.83422	10.34240	1.13505	11.47745	11.98562
0.5202	4.422	9.540	0.46350	0.59892	13.56853	9.38354	9.90377	1.05324	10.95701	11.47725
0.5336	4.536	9.567	0.47410	0.60802	13.22786	8.91826	9.45190	0.97127	10.42317	10.95680
0.5487	4.664	9.597	0.48593	0.61808	12.86563	8.43651	8.98517	0.88912	9.87429	10.42294
0.5657	4.808	9.631	0.49925	0.62933	12.47808	7.93590	8.50160	0.80674	9.30834	9.87404
0.6000	5.100	9.700	0.52577	0.65143	11.76471	7.05445	7.65445	0.66930	8.32375	
0.7000	5.950	9.900	0.60101	0.71218	10.08403	5.18286	5.88286	0.41142	6.29428	
0.8000	6.800	10.100	0.67327	0.76817	8.82353	3.96813	4.76813	0.27074	5.03887	
0.9000	7.650	10.300	0.74272	0.82013	7.84314	3.13531	4.03531	0.18767	4.22299	
1.0000	8.500	10.500	0.80952	0.86860	7.05882	2.53960	3.53960	0.13552	3.67513	
2.0000	17.000	12.500	1.36000	1.22751	3.52941	0.63490	2.63490	0.01696	2.65187	
3.0000	25.500	14.500	1.75862	1.45696	2.35294	0.28218	3.28218	0.00535	3.28753	
4.0000	34.000	16.500	2.06061	1.61931	1.76471	0.15873	4.15873	0.00244	4.16116	
4.5930	39.041	17.686	2.20742	1.69534	1.53687	0.12039	4.71339	0.00169	4.71507	9.30807
5.0000	42.500	18.500	2.29730	1.74105	1.41176	0.10158	5.10158	0.00135	5.10293	

## RÁPIDA

( Diseño Hidráulico )

Cuadro de Tirantes (Y) :

N°	Li (m)	Δ h (m)	Y (m)
1	0.00	13.7800	0.5657
2	20.000	9.1867	0.5487
3	40.000	4.5933	0.5336
4	60.000	0.0000	0.5202
5	80.000	-4.5933	0.5082

Cálculo del Borde Libre (bl) :

$$bl = 0.60 + 0.00371 * V * \sqrt[3]{y} \quad 0.65 \quad \text{ADOPTAR} \quad \boxed{0.70} \quad m.$$

Diseño de la Poza

ancho de la Poza

$$b_p = \frac{18.78 \sqrt{Q}}{Q + 10.11} \quad 2.075 \quad \text{ADOPTAR} \quad \boxed{14.00} \quad m.$$

Al final de la Trayectoria:

$$E_{5T} = 11.99$$

Al inicio de la Poza:

$$E_{6T} = E_{5T}$$

$$Y_6 + V_6^2 + hf_6 = 11.99$$

Por tanteo:

Y =	0.305	0.090	
b =	14.000	14.000	
A =	4.272	1.260	
P =	14.610	14.180	
R <sup>2/3</sup> =	0.441	0.199	
V =	14.045	47.619	
V <sup>2</sup> /2g =	10.055	115.575	
S <sub>f</sub> =	0.1017	5.719	
L =	16.000	16.000	
hf =	1.626	91.500	
E <sub>T</sub> =	11.986	207.165	aprox. 11.986

Se balancea la energía:

Y <sub>6</sub> =	0.305	m
b =	14.000	m
A <sub>6</sub> =	4.272	m <sup>2</sup>
P <sub>6</sub> =	14.610	m
R <sub>6</sub> =	0.292	
V <sub>6</sub> =	14.045	m/s
V <sub>6</sub> <sup>2</sup> / 2g =	10.055	
F <sub>6</sub> =	8.118	> 4.50

Debe cumplirse que:

2.50 < F	< 4.50	POZA TIPO I
4.50 < F		POZA TIPO II
15.24 > V		
4.50 < F		POZA TIPO III
15.24 < V		

**Poza Tipo II**

El tirante conjugado será:

$$Y_7 = -\frac{Y_6}{2} + \sqrt{\frac{2V_6^2 Y_6}{g} + \frac{Y_6^2}{4}}$$

$$Y_7 = 3.35 \quad m$$

Las características de flujo aguas abajo del salto hidráulico son:

A <sub>7</sub> =	46.95	m <sup>2</sup>
V <sub>7</sub> =	1.28	m/s
V <sub>7</sub> <sup>2</sup> / 2g =	0.08	
E <sub>7</sub> =	3.44	

Calculo del Ahogamiento

$$Ah = 0.40 \times E = 1.375 \quad m.$$

ENTIDAD : OAS  
 PROYECTO : DERIVACIÓN HUASCACOCHA - RÍMAC  
 FECHA : 07/04/2010

## RÁPIDA

( Diseño Hidráulico )

**Cota en el Fondo de Poza** 4,471.63 msnm (asumiendo una cota en el piso de la Poza)  
 Nivel de energía en ( 7 ) : 4,473.69 m

En el canal aguas abajo de la Poza tenemos:  
 $E_8 = 1.531$

**Cota en el punto entrega a Río** 4,473.00 msnm  
 Nivel de energía en ( 8 ) : 4,474.53 m

$E_8 > E_7$  **VERDADERO**

Longitud de la Poza:

$$L = 5 \cdot (Y_7 - Y_6)$$

$$L = 15.24$$

ADOPTAR  m.

Altura de la Poza = 1.37 m

Longitud de Transición:

$$L = \frac{T_1 - T_2}{2 \cdot \text{Tang} \cdot 12^\circ 30'}$$

= 5.90 ADOPTAR  m.

= 4.29 ADOPTAR  m.

Comprobación de Longitud de Poza

**Cálculo del Resalto Hidráulico Sección Rectangular**

Lugar:  Proyecto:

Tramo:

**Datos:**

Caudal (Q):  m3/s

Ancho de solera (b):  m

Tirante (y):  m

**tirante supercrítico**

**Resultados:**

Tirante conjugado (y):  m      Número de Froude conjugado (F):

Altura del resalto:  m      Longitud del resalto (L):  m

Pérdida de energía en el resalto:  m

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones

12:17 p.m.      06/09/2012

# **ANEXO II**

## **Cálculos Estructurales**

**TOMA**

## PRESA HUASCACOCHA - OBRAS HIDRÁULICAS AUXILIARES

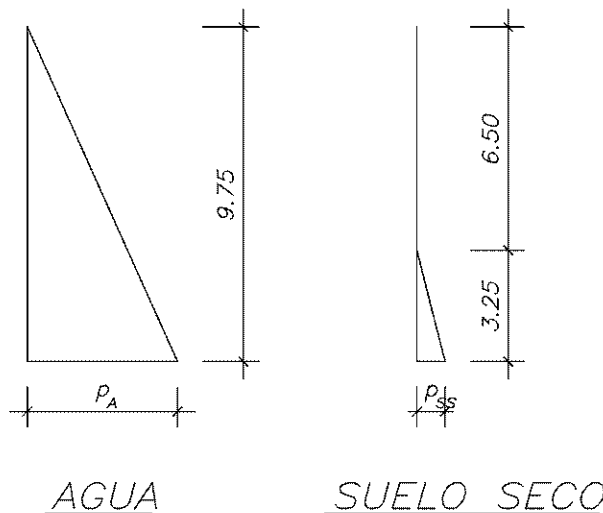
### CHIMENEA DE CONTROL

De acuerdo a lo recomendado por Geoservice, en los análisis se consideró que el suelo seco tiene un peso específico de  $1.7 \text{ Ton/m}^3$ , por lo que en estado saturado su peso específico es de  $2.7 \text{ Ton/m}^3$ .

#### - Empuje de suelo y de agua en paredes de la chimenea

Se muestra el análisis en la zona inferior del fuste de la chimenea, a 0.50 m. del extremo inferior:

Presiones actuantes:



presión del agua:

$$p_A = \gamma_A H_A = 1.0 \times 9.75 = 9.75 \text{ Ton/m}^2.$$

presión del suelo seco:

$$p_{ss} = K_A \gamma_{ss} H_{ss} = 0.33 \times 1.7 \times 3.25 = 1.82 \text{ Ton/m}^2.$$

presión total:

$$p = 9.75 + 1.82 = 11.6 \text{ Ton/m}^2.$$



presión última (diseño en rotura):

$$p_U = (4/3) \times 1.7 \times p = \\ (4/3) \times 1.7 \times 11.6 = 26.3 \text{ Ton/m}^2.$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_U = [ p_U \times (2.00 - 2 \times 0.33) \times 1 ] / 2 = 17.62 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\Phi V_c = 0.85 [ 0.53 \sqrt{f'_c} b d ] = \\ = 0.85 [ 0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 33 ] = \\ = 24,876 \text{ Kg.} = 24.88 \text{ Ton.} \geq V_U$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

$$M_U = [ p_U \times (2.00)^2 \times 1 ] / 10 = \\ [ 26.3 \times (2.00)^2 \times 1 ] / 10 = 10.5 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=33 \text{ cm.}$ ,  $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .  
se tiene:  $A_s = 8.6 \text{ cm}^2$ .

## - Análisis sísmico

Se descompuso la masa de la chimenea en 6 niveles y se realizó el análisis sísmico siguiendo los lineamientos de la N. T. E. E-030 "Diseño Sismorresistente", habiéndose considerando los siguientes coeficientes:

$$Z = 0.3 \quad (\text{factor de zona para zona 2}) \\ U = 1 \quad (\text{factor de uso para edificación categoría C}) \\ S = 1.2 \quad (\text{factor de suelo para suelo tipo } S_2) \\ C = 2.5 \quad (\text{factor de amplificación sísmica}) \\ R = 6 \quad (\text{factor de reducción})$$

El cortante basal se calculó según:

$$V = (Z U S C / R) \times P$$

Obteniéndose (para un peso de  $P=196.6$  Ton.):

$$V = 38.3 \text{ Ton.}$$

Luego se distribuyó la fuerza sísmica según lo indicado por la norma E-030, obteniéndose la siguiente distribución de fuerzas ( $F_i$ ) por nivel:

Nivel	$\delta h_i$ (m.)	$h_i$ (m.)	$P_i$ (Ton.)	$P_i h_i$		$F_i$ (Ton.)
6	3.100	17.350	25.60	444.16	0.234	8.964
5	2.850	14.250	33.00	470.25	0.248	9.491
4	2.850	11.400	34.50	393.30	0.207	7.938
3	2.850	8.550	34.50	294.98	0.155	5.953
2	2.850	5.700	34.50	196.65	0.104	3.969
1	2.850	2.850	34.50	98.33	0.052	1.984
			<b>196.60</b>	<b>1897.66</b>	<b>1.000</b>	<b>38.300</b>

## - Diseño de la cimentación

Para determinar las presiones que la cimentación transmite al suelo, se halló primeramente las cargas de gravedad. Para la zapata de  $5.50 \times 7.00 \times 1.00$  estos pesos son:

Peso del fuste:

196.6 Ton.

Peso de una altura de 12.72 m. de agua sobre la zapata (alrededor del fuste):

$1.0 \text{ Ton/m}^3 \times 29.46 \text{ m}^2 \times 12.72 \text{ m.} = 375 \text{ Ton.}$

Peso de una altura de 5.68 m. de suelo seco sobre la zapata (alrededor del fuste):

$$1.7 \text{ Ton/m}^3 \cdot 29.46 \text{ m}^2 \cdot 5.68 \text{ m.} = 284 \text{ Ton.}$$

Peso propio de la zapata:

$$2.4 \text{ Ton/m}^3 \cdot (5.50 \times 7.00 \times 1.00) = 92.4 \text{ Ton.}$$

Peso total:

$$P = 196.6 + 375 + 284 + 92.4 = 948 \text{ Ton.}$$

Por otro lado, del análisis sísmico se tiene un momento de volteo igual a:

$$M = 460 \text{ Ton.m.}$$

Para estos valores de "P" y "M", la presión máxima sobre el terreno es:

$$\begin{aligned} \sigma &= P / (B \times L) + 6 M / (B \times L^2) = \\ &= 948 / (5.50 \times 7.00) + (6 \times 460) / (5.50 \times 7.00^2) = \\ &= 24.6 + 10.2 = 34.8 \text{ Ton/m}^2. \end{aligned}$$

Dado que este valor excede a la presión admisible, se analizó considerando la teoría de Meyerhoff, según la cual la reacción del terreno es uniforme pero actuando sólo en una parte de la zapata. De acuerdo a esto se tiene:

$$\begin{aligned} \sigma &= P / [B \times (L - 2 M/P)] = \\ &= 948 / [5.50 \times (7.00 - 2 \times 460/948)] = \\ &= 28.6 \text{ Ton/m}^2. \end{aligned}$$

Debe aclararse que en estos análisis se ha tenido en cuenta que el proceso de saturación del suelo que conforma la presa es un fenómeno progresivo que va avanzando a lo largo del tiempo desde la parte superior de la presa hacia abajo. Por ello, al determinar la presión sobre el terreno se ha considerado que el

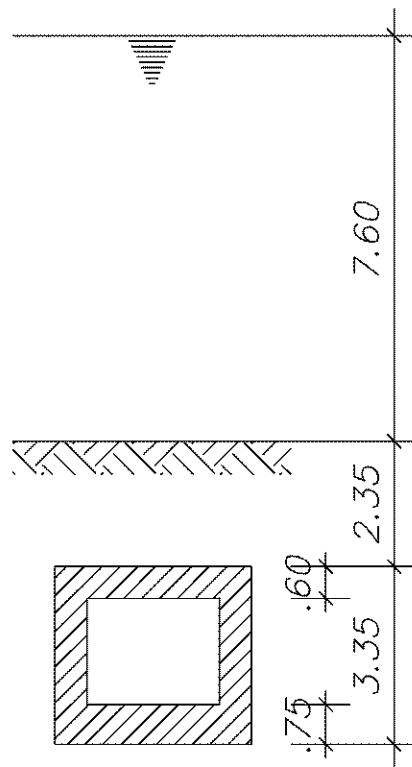
suelo debajo de la zapata aún no está saturado y que por lo tanto no hay sub-presión.

## PRESA HUASCACOCHA - OBRAS HIDRÁULICAS AUXILIARES

### CONDUCTO DE INGRESO

De acuerdo a lo recomendado por Geoservice, en los análisis se consideró que el suelo seco tiene un peso específico de  $1.7 \text{ Ton/m}^3$ , por lo que en estado saturado su peso específico es de  $2.7 \text{ Ton/m}^3$ .

Se determinó las cargas en la zona contigua a la chimenea.



#### - Techo

Cargas actuantes para una franja de 1 m. de longitud

Peso propio:

$$2.4 \text{ Ton/m}^3 \times 0.60 \text{ m.} \times 1.00 \text{ m.} = 1.44 \text{ Ton/m.}$$

Peso de agua:

$$1.0 \text{ Ton/m}^3 \cdot x \ 9.95 \text{ m.} \cdot x \ 1.00 \text{ m.} = 9.95 \text{ Ton/m.}$$

Peso de suelo seco:

$$1.7 \text{ Ton/m}^3 \cdot x \ 2.35 \text{ m.} \cdot x \ 1.00 \text{ m.} = 4.00 \text{ Ton/m.}$$

Peso total amplificado:

$$\omega_U = (4/3) \cdot x \ [1.4 (1.44) + 1.7 (9.95+4.00)] = 34.3 \text{ Ton/m.}$$

Conservadoramente, con esta carga se analizó la sección al inicio del conducto de ingreso.

Fuerza Cortante

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_u = [\omega_U \cdot x (2.50 - 2 \cdot x \ 0.54)] / 2 = 24.35 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\begin{aligned} \Phi V_c &= 0.85 [0.53 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d] = \\ &= 0.85 [0.53 \cdot x \ \sqrt{280} \cdot x \ 100 \cdot x \ 54] = \\ &= 40,707 \text{ Kg.} = 40.71 \text{ Ton.} \geq V_u \end{aligned}$$

Momento Flector

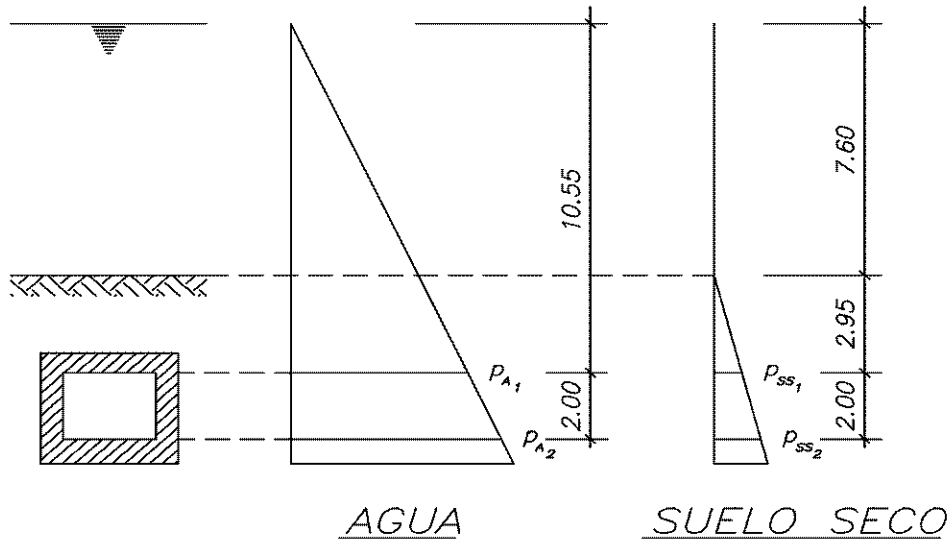
$$\begin{aligned} M_u &= [\omega_U \cdot x (2.50)^2] / 10 = \\ &[34.3 \cdot x (2.50)^2] / 10 = 21.4 \text{ Ton.m.} \end{aligned}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=54 \text{ cm.}$ ,  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

se tiene:  $A_s = 10.7 \text{ cm}^2$ .

**- Muro**

Presiones actuantes:



- Presiones en el extremo superior del muro:
  - presión del agua:  
 $p_{A1} = \gamma_A H_{A1} = 1.0 \times 10.55 = 10.55 \text{ Ton/m}^2$ .
  - presión del suelo seco:  
 $p_{SS1} = K_A \gamma_{SS} H_{SS1} = 0.33 \times 1.7 \times 2.95 = 1.65 \text{ Ton/m}^2$ .
  - presión total:  
 $p_1 = 10.55 + 1.65 = 12.2 \text{ Ton/m}^2$ .
  - presión última (diseño en rotura):  
 $p_{U1} = (4/3) \times 1.7 \times p =$   
 $(4/3) \times 1.7 \times 12.2 = 27.7 \text{ Ton/m}^2$ .
  
- Presiones en el extremo inferior del muro:
  - presión del agua:  
 $p_{A2} = \gamma_A H_{A2} = 1.0 \times 12.55 = 12.55 \text{ Ton/m}^2$ .
  - presión del suelo seco:  
 $p_{SS2} = K_A \gamma_{SS} H_{SS2} = 0.33 \times 1.7 \times 4.95 = 2.78 \text{ Ton/m}^2$ .
  - presión total:  
 $p_2 = 12.55 + 2.78 = 15.3 \text{ Ton/m}^2$ .

- presión última (diseño en rotura):

$$p_{U2} = (4/3) \times 1.7 \times p =$$
$$(4/3) \times 1.7 \times 15.3 = 34.7 \text{ Ton/m}^2.$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

Conservadoramente se analizó como si la presión  $p_{U2}$  fuese constante en todo el muro.

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_u = [ p_u \times (2.00 - 2 \times 0.54) \times 1 ] / 2 = 15.96 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\Phi V_c = 0.85 [ 0.53 \sqrt{f'_c} b d ] =$$
$$= 0.85 [ 0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 54 ] =$$
$$= 40,707 \text{ Kg.} = 40.71 \text{ Ton.} \geq V_u$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

Se trabajó con la presión promedio entre  $p_{U1}$  y  $p_{U2}$  y se la supuso constante en todo el muro.

$$M_u = [ p_u \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 =$$
$$[ 31.2 \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 = 13.9 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=54 \text{ cm.}$ ,  $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

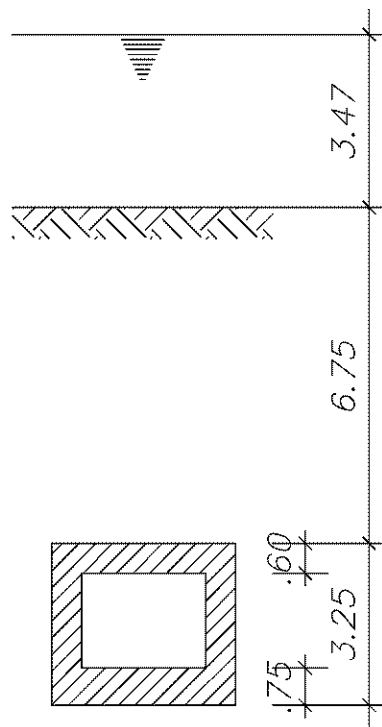
se tiene:  $A_s = 6.9 \text{ cm}^2$ .



## PRESA HUASCACOCHA - OBRAS HIDRÁULICAS AUXILIARES

### TÚNEL QUE ENVUELVE TUBERÍA DE ACERO

Se determinó las cargas en la zona más alejada de la chimenea.



#### - Techo

Cargas actuantes para una franja de 1 m. de longitud

Peso propio:

$$2.4 \text{ Ton/m}^3 \times 0.60 \text{ m.} \times 1.00 \text{ m.} = 1.44 \text{ Ton/m.}$$

Peso de agua:

$$1.0 \text{ Ton/m}^3 \times 10.22 \text{ m.} \times 1.00 \text{ m.} = 10.22 \text{ Ton/m.}$$

Peso de suelo seco:

$$1.7 \text{ Ton/m}^3 \times 6.75 \text{ m.} \times 1.00 \text{ m.} = 11.48 \text{ Ton/m.}$$

Peso total amplificado:

$$\omega_U = (4/3) \times [1.4 (1.44) + 1.7 (10.22 + 11.48)] = 51.9 \text{ Ton/m.}$$

Fuerza Cortante

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_U = [\omega_U \times (2.00 - 2 \times 0.54)] / 2 = 23.87 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\begin{aligned} \Phi V_c &= 0.85 [0.53 \sqrt{f'c} b d] = \\ &= 0.85 [0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 54] = \\ &= 40,707 \text{ Kg.} = 40.71 \text{ Ton.} \geq V_U \end{aligned}$$

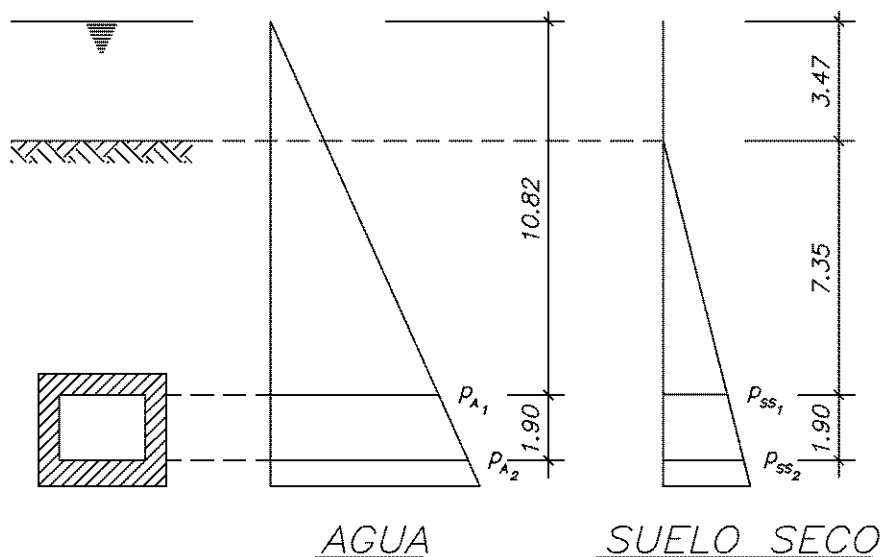
Momento Flector

$$\begin{aligned} M_U &= [\omega_U \times (2.00)^2] / 10 = \\ &= [51.9 \times (2.00)^2] / 10 = 20.8 \text{ Ton.m.} \end{aligned}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=54 \text{ cm.}$ ,  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .  
se tiene:  $A_s = 10.4 \text{ cm}^2$ .

## - Muro

Presiones actuantes:



- Presiones en el extremo superior del muro:
  - presión del agua:  
 $p_{A1} = \gamma_A H_{A1} = 1.0 \times 10.82 = 10.82 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión del suelo seco:  
 $p_{SS1} = K_A \gamma_{SS} H_{SS1} = 0.33 \times 1.7 \times 7.35 = 4.12 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión total:  
 $p_1 = 10.82 + 4.12 = 14.9 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión última (diseño en rotura):  
 $p_{U1} = (4/3) \times 1.7 \times p =$   
 $(4/3) \times 1.7 \times 14.9 = 33.8 \text{ Ton/m}^2.$
  
- Presiones en el extremo inferior del muro:
  - presión del agua:  
 $p_{A2} = \gamma_A H_{A2} = 1.0 \times 12.72 = 12.72 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión del suelo seco:  
 $p_{SS2} = K_A \gamma_{SS} H_{SS2} = 0.33 \times 1.7 \times 9.25 = 5.19 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión total:  
 $p_2 = 12.72 + 5.19 = 17.9 \text{ Ton/m}^2.$
  - presión última (diseño en rotura):  
 $p_{U2} = (4/3) \times 1.7 \times p =$   
 $(4/3) \times 1.7 \times 17.9 = 40.6 \text{ Ton/m}^2.$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

Conservadoramente se analizó como si la presión  $p_{U2}$  fuese constante en todo el muro.

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_u = [ p_u \times (1.90 - 2 \times 0.54) \times 1 ] / 2 = 16.65 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\begin{aligned} \Phi V_c &= 0.85 [ 0.53 \sqrt{f'_c} b d ] = \\ &= 0.85 [ 0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 54 ] = \\ &= 40,707 \text{ Kg.} = 40.71 \text{ Ton.} \geq V_u \end{aligned}$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

Se trabajó con la presión promedio entre  $p_{U1}$  y  $p_{U2}$  y se la supuso constante en todo el muro.

$$Mu = [ p_U \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 =$$

$$[ 31.2 \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 = 13.9 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=54 \text{ cm.}$ ,  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

se tiene:  $As = 6.9 \text{ cm}^2$ .

## - Cimentación

Cargas actuantes para una franja de 1 m. de longitud

Volumen de concreto:

$$(3.20 \times 3.25 - \pi \times 0.759^2) \times 1.00 = 8.59 \text{ m}^3.$$

Peso concreto:

$$2.4 \text{ Ton/m}^3 \times 8.59 \text{ m}^3 = 20.62 \text{ Ton.}$$

Peso de tubería de acero:

$$7.9 \text{ Ton/m}^3 \times [\pi \times (0.759^2 - 0.75^2) \times 1.00] = 0.34 \text{ Ton.}$$

Peso de agua dentro de túnel:

$$1.0 \text{ Ton/m}^3 \times (\pi \times 0.75^2 \times 1.00) = 1.77 \text{ Ton.}$$

Peso de agua sobre túnel:

$$1.0 \text{ Ton/m}^3 \times (10.22 \times 3.20 \times 1.00) = 32.70 \text{ Ton.}$$

Peso de suelo seco sobre túnel:

$$1.7 \text{ Ton/m}^3 \times (6.75 \times 3.20 \times 1.00) = 36.72 \text{ Ton.}$$

Peso total:

$$20.62 + 0.34 + 1.77 + 32.70 + 36.72 = 92.15 \text{ Ton.}$$

Presión sobre el terreno:

$$\sigma = 92.15 \text{ Ton.} / (3.20 \text{ m.} \times 1.00 \text{ m.}) = 28.8 \text{ Ton/m}^2.$$

Cargas actuantes para diseño de cimentación (franja de 1 m. de longitud)

Peso de cimentación:

$$2.4 \text{ Ton/m}^3 \times (3.20 \times 0.75 \times 1.00) = 5.76 \text{ Ton.}$$

Carga última:

$$(4/3) \times [ 1.4 \times (20.62 - 5.76) + 1.7 \times (32.70 + 36.72) ] = 185.1 \text{ Ton.}$$

Presión última:

$$\sigma_U = 185.1 \text{ Ton.} / (3.20\text{m.} \times 1.00\text{m.}) = 57.8 \text{ Ton/m}^2.$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$V_u = [ \sigma_U \times (2.00 - 2 \times 0.65) \times 1 ] / 2 = 20.23 \text{ Ton.}$$

Fuerza actuante a "d" de la cara:

$$\begin{aligned} \Phi V_c &= 0.85 [ 0.53 \sqrt{f'_c} b d ] = \\ &= 0.85 [ 0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 65 ] = \\ &= 48,999 \text{ Kg.} = 49.00 \text{ Ton.} \geq V_u \end{aligned}$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de largo)

$$M_u = [ \sigma_U \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 =$$

$$[ 57.8 \times (2.00)^2 \times 1.00 ] / 9 = 25.7 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=65 \text{ cm.}$ ,  $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

se tiene:  $A_s = 10.61 \text{ cm}^2$ .

**ALIVIADERO**

## **PRESA HUASCACOCHA - OBRAS HIDRÁULICAS AUXILIARES**

### **ALIVIADERO**

En el diseño del aliviadero se consideró lo siguiente:

- Peso específico del agua : 1 Ton/m<sup>3</sup>.
- Peso específico del suelo : 2 Ton/m<sup>3</sup>.
- Coeficiente de empuje activo de suelo :  $K_a = 0.35$
- Coeficiente de empuje pasivo de suelo :  $K_p = 2.88$
- Coeficiente de fricción concreto / suelo :  $\mu = 0.45$
- Sobrecarga en suelo : 0.3 Ton/m<sup>2</sup>

Las propiedades de los materiales estructurales son:

- Concreto :  $f'_c = 280 \text{ Kg / cm}^2$
- Acero :  $f_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$

Además se consideró en el diseño por resistencia, para la determinación de cargas últimas, lo siguiente:

$$U = 1.4 F + 1.7 H$$

donde:

- F : cargas debido al agua (cuya densidad y su máximo nivel están determinados)
- H : cargas debido al suelo

Adicionalmente se consideró unos factores de durabilidad (Sd), por ser el aliviadero una estructura expuesta al medio ambiente.

De manera simplificada se trabajó con los siguientes valores de  $S_d$ :

- Para esfuerzos debido a la acción del agua:  $S_d = 1.5$
- Para esfuerzos debido a la acción del suelo:  $S_d = 1.2$

La aplicación de estos factores de durabilidad depende si se analiza esfuerzos por flexión o por corte:

- Esfuerzos por flexión

El valor de "U" se multiplica por "S<sub>d</sub>" ( $S_d \times U$ ).

- Esfuerzos por corte

El factor de  $S_d$  se multiplica al cortante que debe ser resistido por el acero " $V_s$ " (donde  $V_s = V_u/\Phi - V_c$ ).

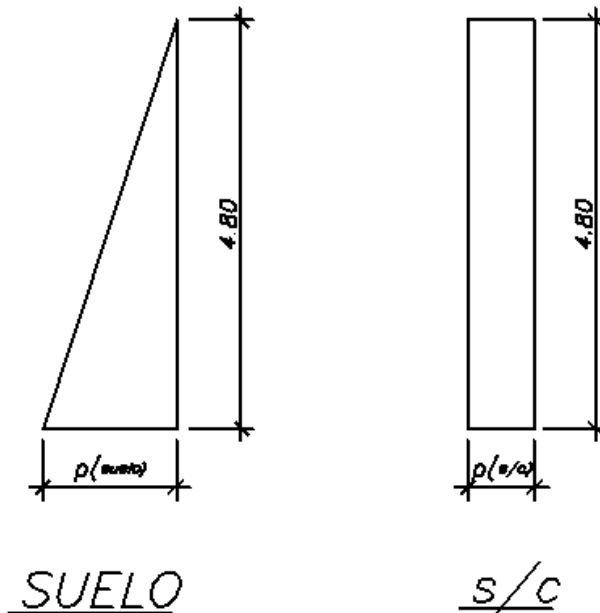
Como en los casos de los muros de contención y de la losa de piso se dimensionó estos elementos de manera de no requerir armadura por corte, el valor de  $V_s$  es cero.



**Análisis y diseño de las paredes del aliviadero por empuje del suelo y/o del agua**

**Corte 2-2 – muro izquierdo**

Se muestran las presiones actuantes en el lado izquierdo del corte 2-2, considerando que el canal se encuentra vacío:



presión del suelo:

$$p_{suelo} = K_A \gamma_s H_s = 0.35 \times 2.0 \times 4.80 = 3.36 \text{ Ton/m}^2.$$

presión de la sobrecarga:

$$p_{s/c} = K_A s/c = 0.35 \times 0.30 = 0.11 \text{ Ton/m}^2.$$

presión última (diseño en rotura):

$$p_U = 1.7 \times p$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

Fuerza actuante:

$$Vu = [ 1.7 \times 3.36 \times 4.80 / 2 + 1.7 \times 0.105 \times 4.80 ] = 14.57 \text{ Ton.}$$

$$\begin{aligned}\Phi V_c &= 0.85 [ 0.53 \sqrt{f'_c} b d ] = \\ &= 0.85 [ 0.53 \times \sqrt{280} \times 100 \times 29 ] = \\ &= 21,861 \text{ Kg.} = 21.86 \text{ Ton.} \geq V_u\end{aligned}$$

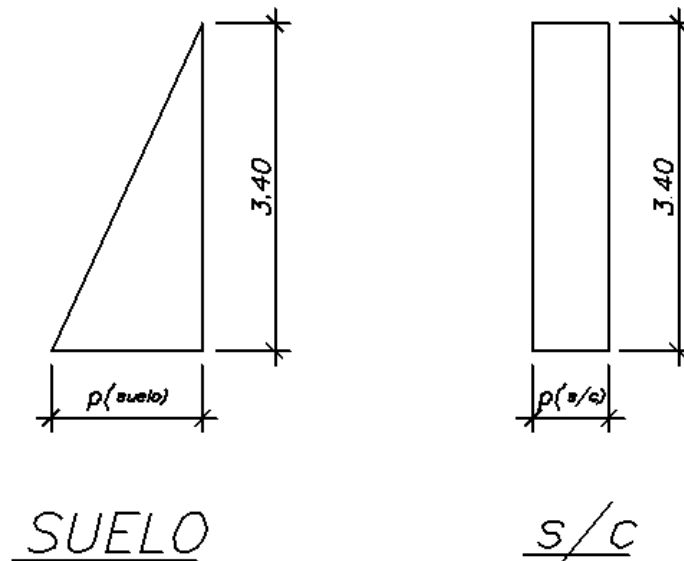
Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

$$\begin{aligned}M_u &= 1.2 \times [ 1.7 \times 3.36 \times (4.80)^2 \times 1 / 6 + \\ &\quad 1.7 \times 0.105 \times (4.80)^2 \times 1 / 2 ] = 28.8 \text{ Ton.m.}\end{aligned}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=29 \text{ cm.}$ ,  $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .  
se tiene:  $A_s = 28.8 \text{ cm}^2$ .

**Corte 3-3 - muro izquierdo**

Se muestran las presiones actuantes en el lado izquierdo del corte 3-3, considerando que el canal se encuentra vacío:



presión del suelo:

$$p_{\text{suelo}} = K_A \gamma_s H_s = 0.35 \times 2.0 \times 3.40 = 2.38 \text{ Ton/m}^2.$$

presión de la sobrecarga:

$$p_{\text{s/c}} = K_A s/c = 0.35 \times 0.30 = 0.11 \text{ Ton/m}^2.$$

presión última (diseño en rotura):

$$p_U = 1.7 \times p$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

Fuerza actuante:

$$V_u = [1.7 \times 2.38 \times 3.40 / 2 + 1.7 \times 0.105 \times 3.40] = 7.50 \text{ Ton.}$$

$$\Phi V_c = 21,861 \text{ Kg.} = 21.86 \text{ Ton.} \geq V_u$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

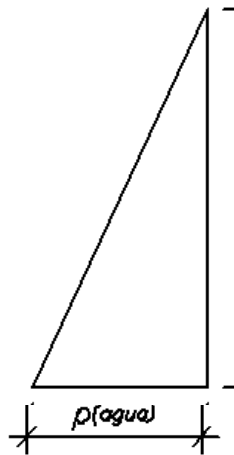
$$Mu = 1.2 \times [1.7 \times 2.38 \times (3.40)^2 \times 1 / 6 + 1.7 \times 0.105 \times (3.40)^2 \times 1 / 2] = 10.6 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=29 \text{ cm.}$ ,  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

se tiene:  $As = 10.0 \text{ cm}^2$ .

### Corte 3-3 - muro derecho

Se muestran las presiones actuantes en el lado derecho del corte 3-3, considerando que el canal se encuentra lleno y despreciando el empuje pasivo del suelo que pueda haber:



AGUA

presión del agua:

$$p_{\text{agua}} = \gamma_w H_w = 1.0 \times 3.40 = 3.40 \text{ Ton/m}^2$$

presión última (diseño en rotura):

$$p_u = 1.4 \times p$$

Fuerza Cortante (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

Fuerza actuante:

$$V_u = [ 1.4 \times 3.40 \times 3.40 / 2 ] = 8.10 \text{ Ton.}$$

$$\Phi V_c = 21,861 \text{ Kg.} = 21.86 \text{ Ton.} \geq V_u$$

Momento Flector (análisis considerando franja de 1 m. de ancho)

$$M_u = 1.5 \times [ 1.4 \times 3.40 \times (3.40)^2 \times 1 / 6 ] = 13.76 \text{ Ton.m.}$$

para:  $b=100 \text{ cm.}$ ,  $d=29 \text{ cm.}$ ,  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ .

se tiene:  $A_s = 13.07 \text{ cm}^2$ .

# **ANEXO III**

## **Presupuesto**

## PRESUPUESTO

Presupuesto PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA DE FONDO Y ALIVIADERO  
 Cliente EPASA  
 Lugar JUNIN - YAULI - MARCAPOMACCOCHA

COSTO AL 12/03/2010

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (US)	Parcial (US)
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES Y DESMOVILIZACION</b>				<b>1,509,609.25</b>
01.01.01	MOVILIZACION	glb	1.00	200,370.25	200,370.25
01.01.02	DESMOVILIZACION	glb	1.00	150,277.75	150,277.75
01.01.03	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	glb	1.00	300,555.50	300,555.50
01.01.04	INSTALACIONES INDUSTRIALES	glb	1.00	150,502.50	150,502.50
01.01.05	OPERACION DE CAMPAMENTO E INSTALACIONES	glb	1.00	400,740.50	400,740.50
01.01.06	CARTEL DE OBRA DE OBRA	u	2.00	1,138.62	2,277.24
01.01.07	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	mes	12.00	4,774.68	57,296.16
<b>01.01.08</b>	<b>EXPLOTACION DE CANTERAS</b>	glb	<b>1.00</b>	<b>247,589.35</b>	<b>247,589.35</b>
<b>01.02</b>	<b>OBRAS DE ACCESO</b>				<b>171,724.91</b>
01.02.03	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DURANTE LA CONTRUCCION	mes	12.00	3,559.40	42,712.80
<b>01.02.04</b>	<b>CONSTRUCCION DE ATAGUIA PROVISIONAL</b>				<b>25,600.18</b>
01.02.04.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA CON PRESENCIA DE AGUA	m3	2,310.50	3.27	7,555.34
01.02.04.02	CONFORMACION DE ATAGUIA	m3	4,725.60	2.87	13,562.47
01.02.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADERO N° 1 D< 1.00 km	m3	2,310.50	1.94	4,482.37
<b>01.02.05</b>	<b>CONSTRUCCION DE CANAL DE DESVIO</b>				<b>87,697.44</b>
01.02.05.01	EXCAVACION	m3	6,315.00	1.22	7,704.30
01.02.05.02	RELLENO	m3	1,390.50	3.79	5,270.00
01.02.05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADERO N° 1 D< 1.00 km	m3	4,924.50	1.94	9,553.53
01.02.05.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA EN CONCRETO f'c=175 Kg/cm2	m3	182.50	93.45	17,054.63
01.02.05.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOMEMBRANA e=2.00mm	m2	4,955.20	9.71	48,114.99
<b>01.02.06</b>	<b>ALCANTARILLA DE PASE</b>				<b>15,714.49</b>
01.02.06.01	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	76.40	86.41	6,601.72
01.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	177.80	23.57	4,190.75
01.02.06.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA EN CONCRETO f'c=175 Kg/cm2	m3	11.80	93.45	1,102.71
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NO PERFORADA HDPE D=48"	m	11.80	323.67	3,819.31
<b>01.03</b>	<b>OBRAS DE LA PRESA</b>				<b>2,293,422.31</b>
<b>01.03.01</b>	<b>PRESA HUASCACOCHA</b>				<b>1,568,543.28</b>
<b>01.03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>248,072.82</b>
<b>01.03.01.01.01</b>	<b>OBRAS DE DESVIO</b>				<b>248,072.82</b>
<b>01.03.01.01.01.01</b>	<b>CARRETERA DE ACCESO DE LA PRESA</b>				<b>129,157.46</b>
01.03.01.01.01.01.01	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL	m3	13,385.10	1.22	16,329.82
01.03.01.01.01.01.01	EXCAVACION EN ROCA FRACTURADA CON EXPLOSIVOS Y MAQUINARIA	m3	3,885.50	9.23	35,863.17
01.03.01.01.01.01.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	7,063.80	2.87	20,273.11
01.03.01.01.01.01.01	CONFORMACION DE SUB BASE	m3	6,300.10	2.80	17,640.28
01.03.01.01.01.01.01	CONFORMACION DE CARPETA DE RODADURA E=0.20M	m2	3,000.10	0.62	1,860.06
01.03.01.01.01.01.01	CUNETAS DE TIERRA	m	4,200.10	0.82	3,444.08
01.03.01.01.01.01.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO N°1 D=(2.00 A 2.90) km	m3	10,956.80	3.08	33,746.94
<b>01.03.01.01.01.02</b>	<b>CONSTRUCCION DE PONTON SOBRE RIO</b>				<b>40,198.53</b>
01.03.01.01.01.02.01	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL	m3	832.40	1.22	1,015.53
01.03.01.01.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	568.90	2.87	1,632.74
01.03.01.01.01.02.03	CONCRETO SOLADO f'c=100 Kg/cm2 e=0.10m	m2	100.60	9.81	986.89
01.03.01.01.01.02.04	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	192.90	86.41	16,668.49
01.03.01.01.01.02.05	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2	m3	20.20	119.55	2,414.91
01.03.01.01.01.02.06	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	kg	1,754.40	1.35	2,368.44
01.03.01.01.01.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	429.00	23.57	10,111.53
01.03.01.01.01.02.08	VARIOS	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
<b>01.03.01.01.01.03</b>	<b>CONSTRUCCION DE PUENTE SOBRE ALIVIADERO</b>				<b>78,716.83</b>
01.03.01.01.01.03.01	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL	m3	1,587.90	1.22	1,937.24
01.03.01.01.01.03.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	555.00	2.87	1,592.85
01.03.01.01.01.03.03	CONCRETO SOLADO f'c=100 Kg/cm2 e=0.10m	m2	249.10	9.81	2,443.67
01.03.01.01.01.03.04	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2	m3	258.40	119.55	30,891.72
01.03.01.01.01.03.05	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	kg	19,390.00	1.35	26,176.50
01.03.01.01.01.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	452.90	23.57	10,674.85
01.03.01.01.01.03.07	VARIOS	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
<b>01.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>503,455.21</b>
01.03.01.02.01	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL	m3	22,704.60	1.22	27,699.61
01.03.01.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA CON PRESENCIA DE AGUA	m3	2,870.10	3.27	9,385.23
01.03.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO CUERPO DE PRESA	m3	73,939.20	2.87	212,205.50
01.03.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADERO N° 1 D=(1.00 A 1.90) km	m3	25,574.70	2.52	64,448.24
01.03.01.02.05	ENROCADO DE PROTECCION	m3	5,424.80	20.73	112,456.10
<b>01.03.01.02.06</b>	<b>GRAVA D= 3" a 3/4"</b>				<b>65,858.36</b>
01.03.01.02.06.01	CONFORMACION DEL DREN TIPO CHIMENEA	m3	3,139.00	8.49	26,650.11
01.03.01.02.06.02	CONFORMACION DEL DREN TIPO FAJA	m3	478.10	6.48	3,098.09
01.03.01.02.06.03	CONFORMACION DEL DREN TALON	m	470.40	14.78	6,952.51
01.03.01.02.06.04	CONFORMACION DE TRANSICION E=0.30m	m3	4,244.20	6.87	29,157.65
01.03.01.02.07	BASE GRANULAR E=0.20M	m2	552.00	0.62	342.24
01.03.01.02.08	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA EN CONCRETO f'c=175 Kg/cm2	m3	103.60	93.45	9,681.42
01.03.01.02.09	CAJA RECEPTORA	u	1.00	1,011.11	1,011.11
01.03.01.02.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NO PERFORADA HDPE D=8"	m	21.70	16.93	367.38
<b>01.03.01.03</b>	<b>DESCARGA DE FONDO</b>				<b>58,827.91</b>
01.03.01.03.01	CONCRETO SOLADO f'c=100 Kg/cm2 e=0.10m	m2	104.60	9.81	1,026.13
01.03.01.03.02	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	12.50	86.41	1,080.13
01.03.01.03.03	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2	m3	179.80	119.55	21,495.09
01.03.01.03.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	kg	17,211.90	1.35	23,236.07
01.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	318.50	23.57	7,507.05
01.03.01.03.06	WATER STOP DE PVC DE 9" PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	245.40	18.27	4,483.46

## PRESUPUESTO

Presupuesto PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA DE FONDO Y ALIVIADERO  
 Cliente EPASA  
 Lugar JUNIN - YAULI - MARCAPOMACCOCHA

COSTO AL 12/03/2010

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (US\$)	Parcial (US\$)
<b>01.03.01.04</b>	<b>EQUIPO HIDROMECHANICO</b>				<b>217,129.32</b>
01.03.01.04.01	COMPUERTA DESLIZANTE	u	1.00	100,000.00	100,000.00
01.03.01.04.02	SUMINISTRO E INSTLACION DE PARARAYOS	u	1.00	1,956.12	1,956.12
01.03.01.04.03	REJAS FINAS Y GRUESAS	u	1.00	15,173.20	15,173.20
01.03.01.04.04	COMPUERTA VAGON	u	1.00	100,000.00	100,000.00
<b>01.03.01.05</b>	<b>SECCION TORRE Y CASETA DE MANDO</b>				<b>390,407.13</b>
01.03.01.05.01	PUENTE PASARELA	glb	19.70	17,414.26	343,060.92
01.03.01.05.02	BARANDA METALICA	m	19.70	82.92	1,633.52
01.03.01.05.03	CONCRETO f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	76.40	125.80	9,611.12
01.03.01.05.04	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg	16,787.30	1.35	22,662.86
01.03.01.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	367.60	23.57	8,664.33
01.03.01.05.06	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"	m	8.50	132.12	1,123.02
01.03.01.05.07	TUBERIA DE IREACION D=8"	m	9.50	55.88	530.86
01.03.01.05.08	INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	1.00	2,934.18	2,934.18
01.03.01.05.09	PUERTA METALICA	u	1.00	121.77	121.77
01.03.01.05.10	VENTANA METALICA	u	1.00	64.55	64.55
<b>01.03.01.06</b>	<b>MISCELANEOS</b>				<b>92,177.14</b>
01.03.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACERO DN = 1500mm INCLUYE 1% DESPEI	m	8.50	1,530.00	13,005.00
01.03.01.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACERO DN = 250mm INCLUYE 1% DESPER	m	17.00	357.00	6,069.00
01.03.01.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA FIBRA DE VIDRIO D=1500 mm	m	138.30	510.00	70,533.00
01.03.01.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NO PERFORADA HDPE D=10"	m	128.70	19.97	2,570.14
<b>01.03.01.07</b>	<b>INSTRUMENTACION</b>				<b>58,473.75</b>
01.03.01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION HITOS DE CONTROL TOPOGRAFICO	u	8.00	132.28	1,058.24
01.03.01.07.02	SUMINISTRO E INSTLACION DE PIEZOMETROS	u	8.00	4,313.13	34,505.04
01.03.01.07.03	INCLINOMETRO NEUMATICO	u	7.00	3,001.47	21,010.29
01.03.01.07.04	PLACAS DE ASENTAMIENTO	u	4.00	119.71	478.84
01.03.01.07.05	POZO DE ALIVIO	u	2.00	710.67	1,421.34
<b>01.03.02</b>	<b>ALIVIADERO DE DEMASIAS</b>				<b>724,879.04</b>
<b>01.03.02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>64,016.51</b>
01.03.02.01.01	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL	m <sup>3</sup>	15,330.20	1.22	18,702.84
01.03.02.01.02	PERFILADO EN T/NORMAL	m <sup>2</sup>	6,599.00	0.16	1,055.84
01.03.02.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	4,429.70	3.79	16,788.56
01.03.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADERO N° 1 D=(1.00 A 1.90) km	m <sup>3</sup>	10,900.50	2.52	27,469.26
<b>01.03.02.02</b>	<b>CONCRETO</b>				<b>652,560.47</b>
01.03.02.02.01	CONCRETO SOLADO f <sub>c</sub> =100 Kg/cm <sup>2</sup> e=0.10m	m <sup>2</sup>	2,006.20	9.81	19,680.82
01.03.02.02.02	CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> = 140 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.G.	m <sup>3</sup>	315.50	86.41	27,262.36
01.03.02.02.03	CONCRETO ARMADO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2,272.80	119.55	271,713.24
01.03.02.02.04	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg	176,533.20	1.35	238,319.82
01.03.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	4,009.60	23.57	94,506.27
01.03.02.02.06	ENROCADO DE PROTECCION EN LA ENTREGA	m <sup>3</sup>	52.00	20.73	1,077.96
<b>01.03.02.03</b>	<b>MISCELANEOS</b>				<b>8,302.06</b>
01.03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PERFORADA HDPE D=4"	m	65.10	10.78	701.78
01.03.02.03.02	JUNTAS DE CONTRACCION	m	207.30	20.84	4,320.13
01.03.02.03.03	JUNTAS DE DILATACION	m	144.50	22.70	3,280.15
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>3,974,756.47</b>
			GASTOS GENERALES	12.00%	476,970.78
			UTILIDAD	10.00%	397,475.65
<b>SUB TOTAL</b>					<b>4,849,202.89</b>
			IGV	19.00%	755,203.73
<b>TOTAL</b>					<b>5,604,406.62</b>



# **ANEXO IV**

## **Análisis de Precios Unitarios**



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.01.01.04		CONFORMACION DE SUB BASE				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>2.80</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0160	5.85	0.09	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	4.26	0.07	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	3.85	0.25	
<b>0.41</b>							
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
<b>0.42</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.41	0.02	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0160	30.00	0.48	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0160	40.00	0.64	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	52.00	0.83	
<b>1.97</b>							
Partida	01.03.01.01.01.05		CUNETAS DE TIERRA				
Rendimiento	m/DIA	160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m		<b>0.82</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0050	5.85	0.03	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2000	3.85	0.77	
<b>0.80</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.80	0.02	
<b>0.02</b>							
Partida	01.03.01.01.01.06		CONFORMACION DE CARPETA DE RODADURA E=0.20M				
Rendimiento	m2/DIA	2,340.0000	EQ. 2,340.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>0.62</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0034	5.85	0.02	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0034	4.26	0.01	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0205	3.85	0.08	
<b>0.11</b>							
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0200	4.70	0.09	
<b>0.09</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	0.00	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0034	30.00	0.10	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0034	40.00	0.14	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0034	52.00	0.18	
<b>0.42</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO N°1 D=(2.00 A 2.90) km					
Rendimiento	m3/DIA	529.0000	EQ. 529.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>3.08</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0151	4.26	0.06
Equipos						
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.6400	0.0097	65.00	0.63
0349130010	VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0302	79.00	2.39
<b>3.02</b>						
Partida	EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL					
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>1.22</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0032	5.85	0.02
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	3.85	0.12
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.14	0.01
0337580100	EXCAVADORA CAT 320BL	hm	0.1000	0.0016	140.00	0.22
0349080093	TRACTOR D6	hm	1.0000	0.0160	53.00	0.85
<b>1.08</b>						
Partida	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>2.87</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0080	5.85	0.05
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	4.81	0.08
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	3.85	0.25
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42
Equipos						
0349080093	TRACTOR D6	hm	0.5000	0.0080	53.00	0.42
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	52.00	0.83
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.38	0.02
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0160	50.00	0.80
<b>2.07</b>						
Partida	CONCRETO SOLADO f'c=100 Kg/cm2 e=0.10m					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>9.81</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	5.85	0.39
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	4.26	0.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.85	0.26
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	0.93	0.01
Subpartidas						
900304090105	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 100 kg/cm2 e=4"	m3		0.1200	73.89	8.87
<b>8.87</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701011	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC					
Subpresupuesto	002	PRESA				Fecha presupuesto	12/03/2010
Partida	01.03.01.01.01.02.04	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>86.41</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	5.85	2.34	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	4.81	1.92	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	4.26	1.70	
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.4000	3.85	9.24	
						<b>15.20</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	15.20	0.15	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.2000	5.00	6.00	
						<b>6.15</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
900304090107	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 140 kg/cm2	m3		0.7000	87.48	61.24	
909801010416	PIEDRA GRANDE	m3		0.3000	12.73	3.82	
						<b>65.06</b>	
Partida	01.03.01.01.01.02.05	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>119.55</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3333	5.85	1.95	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	4.81	1.60	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	4.26	1.42	
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.0000	3.85	7.70	
						<b>12.67</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	12.67	0.13	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.0000	5.00	5.00	
						<b>5.13</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
900304090106	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2	m3		1.0000	101.75	101.75	
						<b>101.75</b>	
Partida	01.03.01.01.01.02.06	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EO. 300.0000	Costo unitario directo por : kg		<b>1.35</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	5.85	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	4.81	0.13	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	4.26	0.11	
						<b>0.26</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	1.05	0.06	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	0.95	1.02	
						<b>1.08</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01	
						<b>0.01</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.01.01.02.07		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EO. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		23.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	5.85	0.31	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	4.81	2.57	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	4.26	2.27	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.1333	3.85	8.21	
							13.36
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	1.05	0.27	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	1.20	0.16	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	1.50	7.25	
							7.68
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40	
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.5333	4.00	2.13	
							2.53
Partida	01.03.01.01.01.02.08		VARIOS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EO. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		5,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Subcontratos</b>							
0401070019	SC VARIOS	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00	
							5,000.00
Partida	01.03.01.01.01.03.01		EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EO. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		1.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0032	5.85	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	3.85	0.12	
							0.14
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.14	0.01	
0337580100	EXCAVADORA CAT 320BL	hm	0.1000	0.0016	140.00	0.22	
0349080093	TRACTOR D6	hm	1.0000	0.0160	53.00	0.85	
							1.08
Partida	01.03.01.01.01.03.02		RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EO. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		2.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0080	5.85	0.05	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	4.81	0.08	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	3.85	0.25	
							0.38
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
							0.42
<b>Equipos</b>							
0349080093	TRACTOR D6	hm	0.5000	0.0080	53.00	0.42	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	52.00	0.83	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.38	0.02	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0160	50.00	0.80	
							2.07

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.01.01.03.03		CONCRETO SOLADO f'c=100 Kg/cm2 e=0.10m			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		9.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	5.85	0.39
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	4.26	0.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.85	0.26
<b>0.93</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	0.93	0.01
<b>0.01</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900304090105	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 100 kg/cm2 e=4"	m3		0.1200	73.89	8.87
<b>8.87</b>						
Partida	01.03.01.01.01.03.04		CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2			
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		119.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3333	5.85	1.95
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	4.81	1.60
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	4.26	1.42
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.0000	3.85	7.70
<b>12.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	12.67	0.13
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.0000	5.00	5.00
<b>5.13</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900304090106	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2	m3		1.0000	101.75	101.75
<b>101.75</b>						
Partida	01.03.01.01.01.03.05		ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2			
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : kg		1.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	5.85	0.02
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	4.81	0.13
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	4.26	0.11
<b>0.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	1.05	0.06
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	0.95	1.02
<b>1.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01
<b>0.01</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.01.01.03.06		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EO. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		23.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0533	5.85	0.31
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	4.81	2.57
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	4.26	2.27
0147010004	PEON		hh	4.0000	2.1333	3.85	8.21
							13.36
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	1.05	0.27
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	1.20	0.16
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		4.8300	1.50	7.25
							7.68
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	13.36	0.40
0348800004	ANDAMIO METALICO		hm	1.0000	0.5333	4.00	2.13
							2.53
Partida	01.03.01.01.01.03.07		VARIOS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EO. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		5,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Subcontratos</b>							
0401070019	SC VARIOS		glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
							5,000.00
Partida	01.03.01.02.01		EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EO. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		1.22	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0032	5.85	0.02
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0320	3.85	0.12
							0.14
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.14	0.01
0337580100	EXCAVADORA CAT 320BL		hm	0.1000	0.0016	140.00	0.22
0349080093	TRACTOR D6		hm	1.0000	0.0160	53.00	0.85
							1.08
Partida	01.03.01.02.02		EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA CON PRESENCIA DE AGUA				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EO. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		3.27	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0080	5.85	0.05
0147010002	OPERARIO		hh	1.5000	0.0240	4.81	0.12
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0160	4.26	0.07
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0960	3.85	0.37
							0.61
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.61	0.02
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	1.0000	0.0160	14.00	0.22
0349040092	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.5738	0.0092	60.00	0.55
0349080098	TRACTOR CAT 190-240 HP		hm	1.0200	0.0163	115.00	1.87
							2.66





## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.02.06.01		CONFORMACION DEL DREN TIPO CHIMENEA				
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3		8.49	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0667	5.85	0.39	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	4.81	0.64	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.5333	3.85	2.05	
<b>3.08</b>							
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
<b>0.42</b>							
<b>Equipos</b>							
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.0667	30.00	2.00	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.08	0.15	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.2667	10.63	2.84	
<b>4.99</b>							
Partida	01.03.01.02.06.02		CONFORMACION DEL DREN TIPO FAJA				
Rendimiento	m3/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m3		6.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0500	5.85	0.29	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	4.81	0.48	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4000	3.85	1.54	
<b>2.31</b>							
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
<b>0.42</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.31	0.12	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.2000	10.63	2.13	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.0500	30.00	1.50	
<b>3.75</b>							
Partida	01.03.01.02.06.03		CONFORMACION DEL DREN TALON				
Rendimiento	m/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m		14.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	5.85	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0160	4.81	0.08	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	3.85	0.25	
<b>0.35</b>							
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
0263040001	GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m2	m2		0.6000	1.30	0.78	
0271010039	TUBERIA HDPE D=6" PERFORADA	m		1.0500	6.00	6.30	
0271010043	TUBERIA HDPE D=4" PERFORADA	m		1.0500	3.30	3.47	
<b>10.97</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.35	0.02	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.0640	10.63	0.68	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.0160	30.00	0.48	
<b>1.18</b>							
<b>Subpartidas</b>							
909901010607	COLOCACION DE CAMA DE ARENA PARA TUBERIAS e=0.1m	m3		0.3430	6.64	2.28	
<b>2.28</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701011	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC		Fecha presupuesto	12/03/2010		
Subpresupuesto	002	PRESA					
Partida	01.03.01.02.06.04	CONFORMACION DE TRANSICION E=0.30m					
Rendimiento	m3/DIA	75.0000	EO. 75.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>6.87</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0533	5.85	0.31	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	4.81	0.51	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4267	3.85	1.64	
						<b>2.46</b>	
	<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0900	4.70	0.42	
						<b>0.42</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.46	0.12	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.2133	10.63	2.27	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.0533	30.00	1.60	
						<b>3.99</b>	
Partida	01.03.01.02.07	BASE GRANULAR E=0.20M					
Rendimiento	m2/DIA	2,340.0000	EO. 2,340.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>0.62</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0034	5.85	0.02	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0034	4.26	0.01	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0205	3.85	0.08	
						<b>0.11</b>	
	<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0200	4.70	0.09	
						<b>0.09</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11		
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0034	30.00	0.10	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0034	40.00	0.14	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0034	52.00	0.18	
						<b>0.42</b>	
Partida	01.03.01.02.08	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA EN CONCRETO f'c=175 Kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EO. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>93.45</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	5.85	0.78	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	4.81	3.21	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	4.26	2.84	
0147010004	PEON	hh	7.0000	4.6667	3.85	17.97	
						<b>24.80</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.80	1.24	
						<b>1.24</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
900305080105	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (4400)	m3		0.3000	95.31	28.59	
900514010151	MORTERO CEMENTO ARENA 1:10 (4400)	m3		0.3500	71.66	25.08	
909801010413	PIEDRA PARA MAMPOSTERIA	m3		0.7000	19.63	13.74	
						<b>67.41</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida 01.03.01.02.09 CAJA RECEPTORA

Rendimiento u/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u 1,011.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Subpartidas						
900303020203	EXCAVACION MANUAL T/NORMAL	m3		3.5000	6.09	21.32
900305090113	CONCRETO ARMADO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3		1.6100	119.55	192.48
909901010524	CARGUIO, TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL DE EXCAVACION	m3		3.5000	4.24	14.84
909901010706	CONCRETO SOLADO f <sub>c</sub> =100 Kg/cm <sup>2</sup> e=0.10m P/OBRAS DE CONCRETO	m2		2.2500	9.81	22.07
909901010801	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		30.9600	16.40	507.74
909901010901	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg		187.0000	1.35	252.45
909901011018	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3		0.3000	0.70	0.21
						<b>1,011.11</b>

Partida 01.03.01.02.10 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NO PERFORADA HDPE D=8"

Rendimiento m/DIA 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 16.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	5.85	0.04
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	4.81	0.32
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	4.26	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	3.85	0.51
						<b>1.15</b>
Materiales						
0271010042	TUBERIA HDPE D=8" NO PERFORADA	m		1.0500	11.00	11.55
0271830012	CODO HDPE DE 45° D=8"	u		0.0167	11.00	0.18
0271830013	CODO HDPE DE 22.5° D=8"	u		0.0062	11.00	0.07
						<b>11.80</b>
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.15	0.06
						<b>0.06</b>
Subpartidas						
909901010607	COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA PARA TUBERIAS e=0.1m	m3		0.0100	6.64	0.07
909901010618	RELLENO (MAT. PROPIO)	m3		0.6000	6.42	3.85
						<b>3.92</b>

Partida 01.03.01.03.01 CONCRETO SOLADO f<sub>c</sub>=100 Kg/cm<sup>2</sup> e=0.10m

Rendimiento m2/DIA 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 9.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	5.85	0.39
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	4.26	0.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.85	0.26
						<b>0.93</b>
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	0.93	0.01
						<b>0.01</b>
Subpartidas						
900304090105	CONCRETO PREMEZCLADO f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup> e=4"	m3		0.1200	73.89	8.87
						<b>8.87</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701011	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC		Fecha presupuesto	12/03/2010		
Subpresupuesto	002	PRESA					
Partida	01.03.01.03.02	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>86.41</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	5.85	2.34	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	4.81	1.92	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	4.26	1.70	
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.4000	3.85	9.24	
						<b>15.20</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	15.20	0.15	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.2000	5.00	6.00	
						<b>6.15</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
900304090107	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 140 kg/cm2	m3		0.7000	87.48	61.24	
909801010416	PIEDRA GRANDE	m3		0.3000	12.73	3.82	
						<b>65.06</b>	
Partida	01.03.01.03.03	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>119.55</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3333	5.85	1.95	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	4.81	1.60	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	4.26	1.42	
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.0000	3.85	7.70	
						<b>12.67</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	12.67	0.13	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.0000	5.00	5.00	
						<b>5.13</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
900304090106	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2	m3		1.0000	101.75	101.75	
						<b>101.75</b>	
Partida	01.03.01.03.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EO. 300.0000	Costo unitario directo por : kg	<b>1.35</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	5.85	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	4.81	0.13	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	4.26	0.11	
						<b>0.26</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	1.05	0.06	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	0.95	1.02	
						<b>1.08</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01	
						<b>0.01</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	23.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	5.85	0.31
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	4.81	2.57
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	4.26	2.27
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.1333	3.85	8.21
13.36						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	1.05	0.27
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	1.20	0.16
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	1.50	7.25
7.68						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.5333	4.00	2.13
2.53						
Partida	WATER STOP DE PVC DE 9" PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA					
Rendimiento	m/DIA	48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : m	18.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	4.81	0.80
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1667	3.85	0.64
1.44						
Materiales						
0230650006	JUNTA INPER WATER STOP NEOPRENE 9"	m		1.0500	16.00	16.80
16.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.44	0.03
0.03						
Partida	COMPUERTA DESLIZANTE					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u	100,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Materiales						
0209030054	COMPUERTA DESLIZANTE	glb		1.0000	100,000.00	100,000.00
100,000.00						
Partida	SUMINISTRO E INSTLACION DE PARARAYOS					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u	1,956.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Materiales						
0211700010	PARARRAYOS (INCL ACCESORIOS)	pza		1.0000	1,956.12	1,956.12
1,956.12						
Partida	REJAS FINAS Y GRUESAS					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u	15,173.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
Materiales						
0203310001	REJAS FINAS Y GRUESAS	u		1.0000	15,173.20	15,173.20
15,173.20						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701011	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC		Fecha presupuesto	12/03/2010		
Subpresupuesto	002	PRESA					
Partida	01.03.01.04.04	COMPUERTA VAGON					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u	<b>100,000.00</b>		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
	Materiales						
0209030052	COMPUERTA VAGON (1.20X1.20)	glb		1.0000	100,000.00	100,000.00	
						100,000.00	
Partida	01.03.01.05.01	PUENTE PASARELA					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	<b>17,414.26</b>		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
	Materiales						
0212200003	PUENTE PASARELA	glb		1.0000	17,414.26	17,414.26	
						17,414.26	
Partida	01.03.01.05.02	BARANDA METALICA					
Rendimiento	m/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m	<b>82.92</b>		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
	Materiales						
0212200004	VARANDA METALICA DE PUENTE PASARELA	glb		1.0000	82.92	82.92	
						82.92	
Partida	01.03.01.05.03	CONCRETO Fc=280 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>125.80</b>		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0667	5.85	0.39	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6667	4.81	3.21	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	4.26	1.42	
0147010004	PEON	hh	9.0000	3.0000	3.85	11.55	
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	1.0000	4.81	4.81	
						21.38	
	Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		11.5000	7.50	86.25	
0230390015	ADITIVO PLASTIFICANTE	gal		0.3560	13.00	4.63	
0230520001	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	gal		0.3560	11.00	3.92	
0239050000	AGUA	m3		0.1700	4.70	0.80	
						95.60	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.38	0.64	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.3333	10.00	3.33	
						3.97	
	Subpartidas						
909801010402	Agregado fino para concreto	m3		0.4200	4.29	1.80	
909801010403	Agregado grueso para concreto	m3		0.7100	4.29	3.05	
						4.85	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0701011	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC		Fecha presupuesto	12/03/2010		
Subpresupuesto	002	PRESA					
Partida	01.03.01.05.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por :	kg	1.35	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	5.85	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	4.81	0.13	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	4.26	0.11	
						<b>0.26</b>	
	<b>Materiales</b>						
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	1.05	0.06	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	0.95	1.02	
						<b>1.08</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01	
						<b>0.01</b>	
Partida	01.03.01.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por :	m2	23.57	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	5.85	0.31	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	4.81	2.57	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	4.26	2.27	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.1333	3.85	8.21	
						<b>13.36</b>	
	<b>Materiales</b>						
020200008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	1.05	0.27	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	1.20	0.16	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	1.50	7.25	
						<b>7.68</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40	
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.5333	4.00	2.13	
						<b>2.53</b>	
Partida	01.03.01.05.06	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"					
Rendimiento	m/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por :	m	132.12	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio US</b>	<b>Parcial US</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.1000	1.1000	4.81	5.29	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	4.81	4.81	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	3.85	3.85	
						<b>13.95</b>	
	<b>Materiales</b>						
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0500	8.00	0.40	
0251040127	PLATINA DE ACERO 1/2" X 4"	m		0.0200	11.00	0.22	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0400	43.00	1.72	
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gal		0.0400	130.00	5.20	
0265000104	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-1 3/4"	m		1.9000	22.00	41.80	
0265000107	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-1 1/2"	m		2.1000	28.00	58.80	
						<b>108.14</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	13.95	0.28	
0337020044	WINCHE MANUAL	hm	0.2500	0.2500	10.00	2.50	
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	1.0000	7.25	7.25	
						<b>10.03</b>	





## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NO PERFORADA HDPE D=10"					
Rendimiento	m/DIA	90.0000	EO. 90.0000	Costo unitario directo por : m		19.97
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0444	5.85	0.26
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3556	3.85	1.37
<b>1.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0271010040	TUBERIA HDPE D=10" NO PERFORADA	m		1.0500	17.00	17.85
0271830009	CODO HDPE DE 45° D=10"	u		0.0171	16.00	0.27
0271830011	CODO HDPE DE 22.5° D=10"	u		0.0043	16.00	0.07
<b>18.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.63	0.08
<b>0.08</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909901010607	COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA PARA TUBERIAS e=0.1m	m3		0.0100	6.64	0.07
<b>0.07</b>						
Partida	SUMINISTRO E INSTALACION HITOS DE CONTROL TOPOGRAFICO					
Rendimiento	u/DIA		EO.	Costo unitario directo por : u		132.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Subpartidas</b>						
900303020203	EXCAVACION MANUAL T/NORMAL	m3		0.1000	6.09	0.61
900305090113	CONCRETO ARMADO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3		0.3680	119.55	43.99
909901010801	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		3.7000	16.40	60.68
909901010901	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg		20.0000	1.35	27.00
<b>132.28</b>						
Partida	SUMINISTRO E INSTALACION DE PIEZOMETROS					
Rendimiento	u/DIA	0.2000	EO. 0.2000	Costo unitario directo por : u		4,313.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	4.0000	5.85	23.40
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	40.0000	4.81	192.40
0147010004	PEON	hh	1.0000	40.0000	3.85	154.00
<b>369.80</b>						
<b>Materiales</b>						
0203020003	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		3.4000	0.95	3.23
0263040001	GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		0.3500	1.30	0.46
0272000116	TUBERIA PVC PESADO D= 2"	m		20.3000	1.05	21.32
<b>25.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	369.80	18.49
<b>18.49</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900303020201	EXCAVACION PARA DADO	m3		0.0110	9.14	0.10
900303020203	EXCAVACION MANUAL T/NORMAL	m3		0.0110	6.09	0.07
900304070202	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2		0.0290	23.57	0.68
900305080105	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> (4400)	m3		0.0040	95.31	0.38
909701020328	PERFORACION CON EQUIPO DIAMANTINA	m		20.0000	194.93	3,898.60
<b>3,899.83</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.01.07.03	INCLINOMETRO NEUMATICO					
Rendimiento	u/DIA	48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : u		3,001.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	4.81	0.80	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1667	3.85	0.64	
<b>1.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0263040013	INCLINOMETRO NEUMATICO (INCLUYE ACCESORIOS)	u		1.0000	3,000.00	3,000.00	
<b>3,000.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.44	0.03	
<b>0.03</b>							
Partida	01.03.01.07.04	PLACAS DE ASENTAMIENTO					
Rendimiento	u/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : u		119.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Subpartidas</b>							
900303020203	EXCAVACION MANUAL T/NORMAL	m3		0.1000	6.09	0.61	
900305090113	CONCRETO ARMADO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3		0.2900	119.55	34.67	
900401506511	PLACA METALICA	u		1.0000	16.62	16.62	
909901010801	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		2.9000	16.40	47.56	
909901010901	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg		15.0000	1.35	20.25	
<b>119.71</b>							
Partida	01.03.01.07.05	POZO DE ALIVIO					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u		710.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	4.81	38.48	
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	3.85	30.80	
<b>69.28</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	69.28	1.39	
0348950004	EQUIPO DE PERFORACION D =8"	hm	1.0000	8.0000	80.00	640.00	
<b>641.39</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.02.01.01		EXCAVACION C/EQUIPO EN T/ NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		1.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0032	5.85	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	3.85	0.12	
0.14							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.14	0.01	
0337580100	EXCAVADORA CAT 320BL	hm	0.1000	0.0016	140.00	0.22	
0349080093	TRACTOR D6	hm	1.0000	0.0160	53.00	0.85	
1.08							
Partida	01.03.02.01.02		PERFILADO EN T/NORMAL				
Rendimiento	m2/DIA	3,600.0000	EQ. 3,600.0000	Costo unitario directo por : m2		0.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0002	5.85		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0022	4.81	0.01	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0022	4.26	0.01	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0089	3.85	0.03	
0.05							
Equipos							
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0022	52.00	0.11	
0.11							
Partida	01.03.02.01.03		RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO				
Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m3		3.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	5.85	0.03	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.1778	4.26	0.76	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	3.85	0.34	
1.13							
Materiales							
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.70	0.24	
0.24							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.13	0.06	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	4.0000	0.1778	10.63	1.89	
0349080093	TRACTOR D6	hm	0.2000	0.0089	53.00	0.47	
2.42							



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.02.02.03		CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2			
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EO. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		119.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3333	5.85	1.95
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	4.81	1.60
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	4.26	1.42
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.0000	3.85	7.70
<b>12.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	12.67	0.13
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.0000	1.0000	5.00	5.00
<b>5.13</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900304090106	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2	m3		1.0000	101.75	101.75
<b>101.75</b>						
Partida	01.03.02.02.04		ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2			
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EO. 300.0000	Costo unitario directo por : kg		1.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	5.85	0.02
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	4.81	0.13
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	4.26	0.11
<b>0.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	1.05	0.06
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	0.95	1.02
<b>1.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	01.03.02.02.05		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EO. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		23.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	5.85	0.31
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	4.81	2.57
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	4.26	2.27
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.1333	3.85	8.21
<b>13.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	1.05	0.27
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	1.20	0.16
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	1.50	7.25
<b>7.68</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.5333	4.00	2.13
<b>2.53</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.02.02.06		ENROCADO DE PROTECCION EN LA ENTREGA				
Rendimiento	m3/DIA	70.0000	EO. 70.0000	Costo unitario directo por : m3		20.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0229	5.85	0.13	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	4.26	0.49	
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.5714	3.85	2.20	
<b>2.82</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.82	0.14	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.0571	30.00	1.71	
<b>1.85</b>							
<b>Subpartidas</b>							
909701020322	PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA	m3		1.0000	11.76	11.76	
909701020826	SELECCION DE PIEDRA PARA ENROCADO	m3		1.0000	4.30	4.30	
<b>16.06</b>							
Partida	01.03.02.03.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PERFORADA HDPE D=4"				
Rendimiento	m/DIA	75.0000	EO. 75.0000	Costo unitario directo por : m		10.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	5.85	0.06	
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0533	4.81	0.26	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4267	3.85	1.64	
<b>1.96</b>							
<b>Materiales</b>							
0271010043	TUBERIA HDPE D=4" PERFORADA	m		1.0500	3.30	3.47	
<b>3.47</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.96	0.10	
<b>0.10</b>							
<b>Subpartidas</b>							
900401021006	RELLENO CON ARENA GRAVOSA PARA TUB. DE INFILTRACION	m3		0.1000	8.90	0.89	
909701031222	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AGREGADO EN CANTERA	m3		1.0000	2.11	2.11	
909701043153	TRANSPORTE A ZARANDA	m3		1.0000	1.87	1.87	
909901010532	ZARANDEO MECANICO	m3		1.0000	0.31	0.31	
909901010607	COLOCACION DE CAMA DE ARENA PARA TUBERIAS e=0.1m	m3		0.0100	6.64	0.07	
<b>5.25</b>							
Partida	01.03.02.03.02		JUNTAS DE CONTRACCION				
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EO. 30.0000	Costo unitario directo por : m		20.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	5.85	0.16	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	4.81	1.28	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	3.85	1.03	
<b>2.47</b>							
<b>Materiales</b>							
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.4400	0.95	1.37	
0229050082	MASILLA ELASTOMERICA	gal		0.0067	12.00	0.08	
0229120005	WATER STOP PVC DE 6"	m		1.0500	16.00	16.80	
<b>18.25</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.47	0.12	
<b>0.12</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIO RIMAC  
 Subpresupuesto 002 PRESA Fecha presupuesto 12/03/2010

Partida	01.03.02.03.03		JUNTAS DE DILATACION				
Rendimiento	m/DIA	26.4000	EQ. 26.4000	Costo unitario directo por : m		<b>22.70</b>	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0303	5.85	0.18
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3030	4.81	1.46
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.3030	3.85	1.17
	<b>2.81</b>						
	<b>Materiales</b>						
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.4400	0.95	1.37
0272000110	TUBERIA PVC 1"		m		0.5000	3.00	1.50
0229050082	MASILLA ELASTOMÉRICA		gal		0.0067	12.00	0.08
0229120005	WATER STOP PVC DE 6"		m		1.0500	16.00	16.80
	<b>19.75</b>						
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.81	0.14
	<b>0.14</b>						



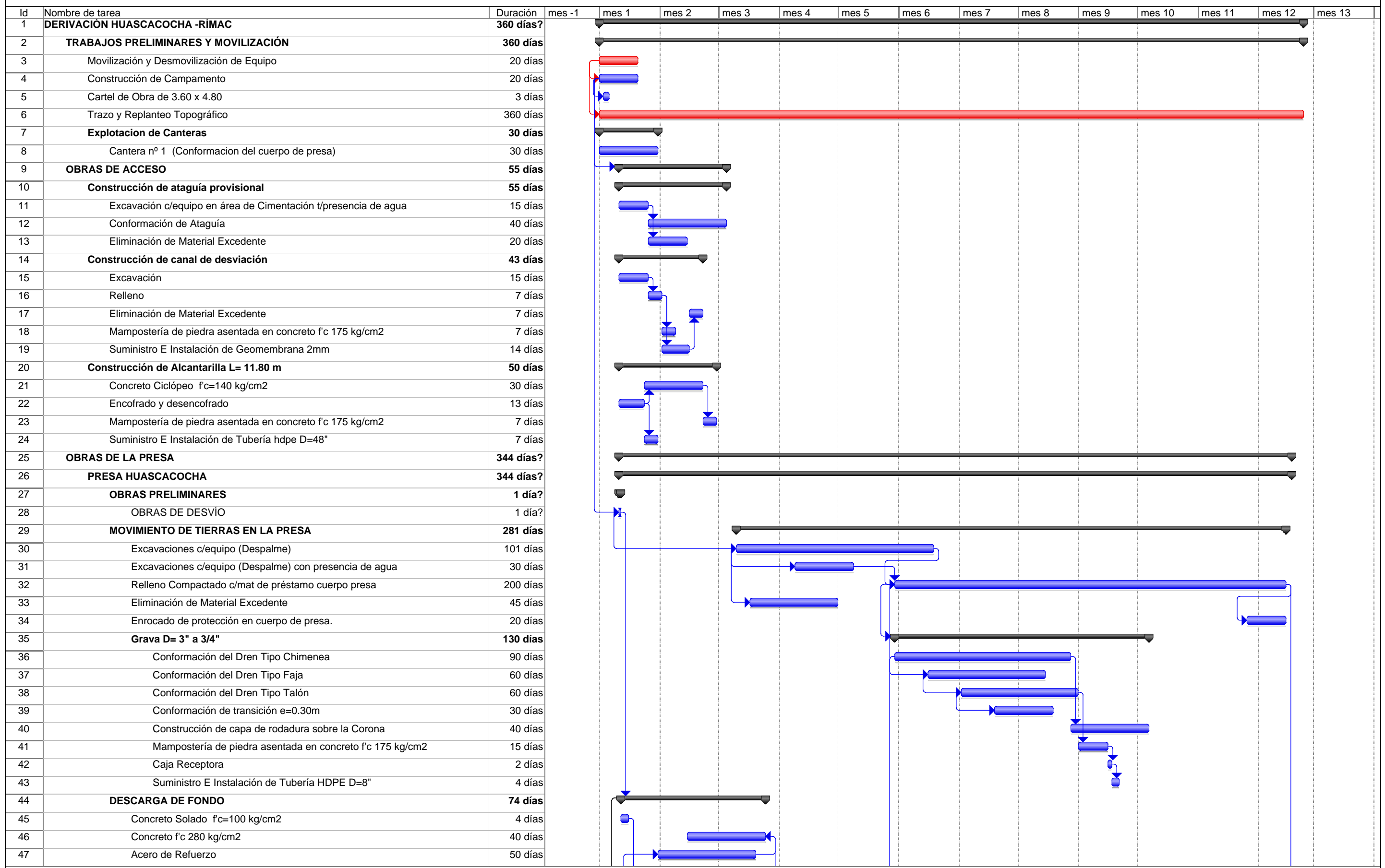
**ANEXO V**  
**Cronograma de Obra**

# PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC

## CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

### EXPEDIENTE TECNICO

#### DISEÑO DE PRESA, DESCARGA DE FONDO Y ALIVIADERO





# **ANEXO VI**

## **Planos**

**PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA RIMAC  
DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO  
RELACION DE PLANOS  
SETIEMBRE 2012**

**PLANOS DE UBICACION**

1.0 UBICACIÓN DEL PROYECTO E37-2009-01

**PLANOS DE OBRAS PROYECTADAS**

2.0 DISPOSICION GENERAL DE OBRAS E37-2009-22

3.0 DISPOSICION DE OBRAS PROYECTADAS E37-2009-22A

**PRESA HUASCACOCHA**

4.0 PRESA HUASCACOCHA - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL E37-2009-23

5.0 EXCAVACION PARA CIMENTACION DE PRESA HUASCACOCHA - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL E37-2009-24

6.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+020 AL 0+060 E37-2009-25

7.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+080 AL 0+140 E37-2009-26

8.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+160 AL 0+200 E37-2009-27

9.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+220 AL 0+260 E37-2009-28

10.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+280 AL 0+320 E37-2009-29

11.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+340 AL 0+380 E37-2009-30

12.0 PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVAS 0+400 AL 0+440 E37-2009-31

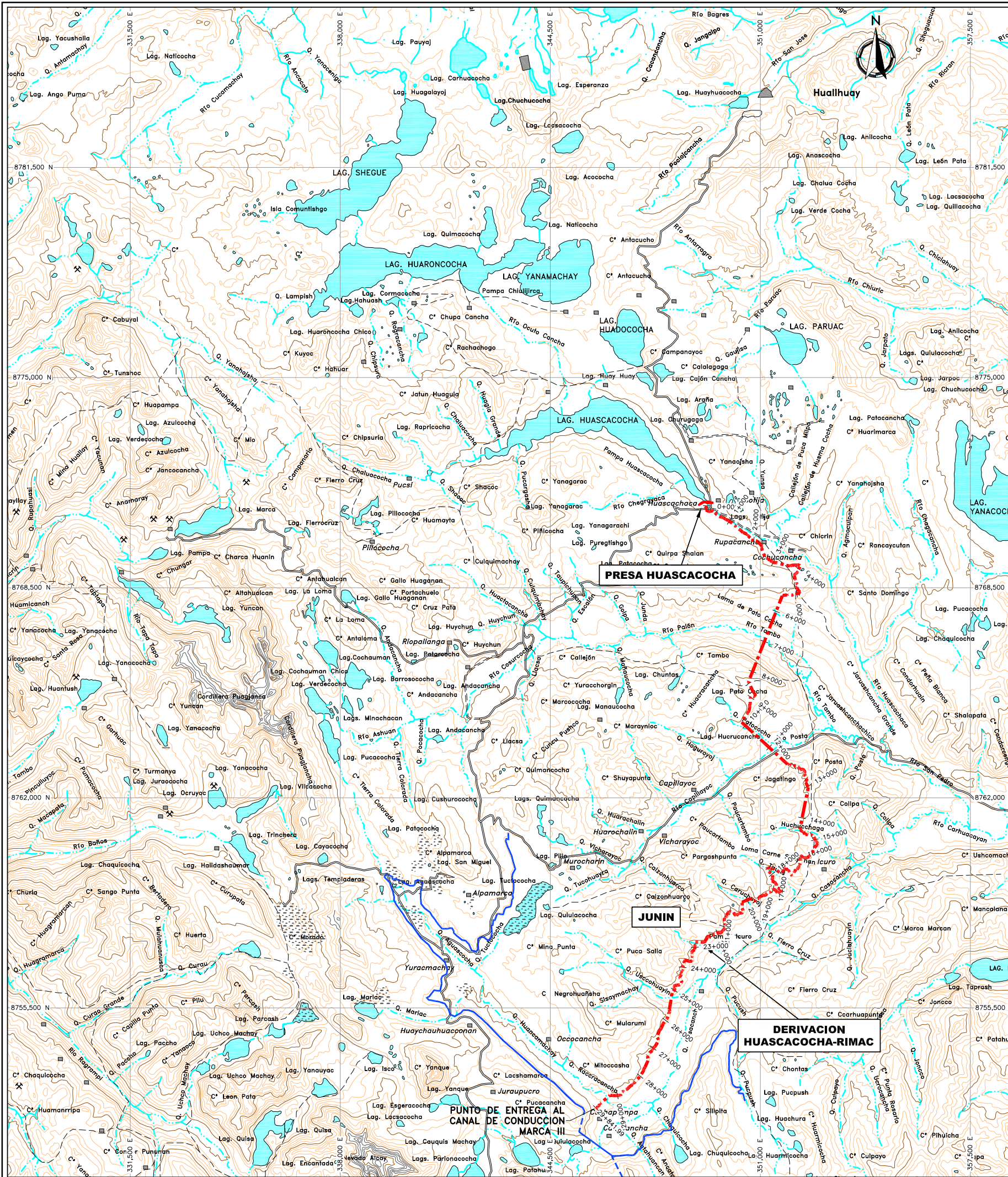
13.0 PRESA HUASCACOCHA – CAJA RECEPTORA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCION TIPICA E37-2009-32

14.0 PRESA HUASCACOCHA – SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS DE INFILTRACION: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TIPICAS E37-2009-33

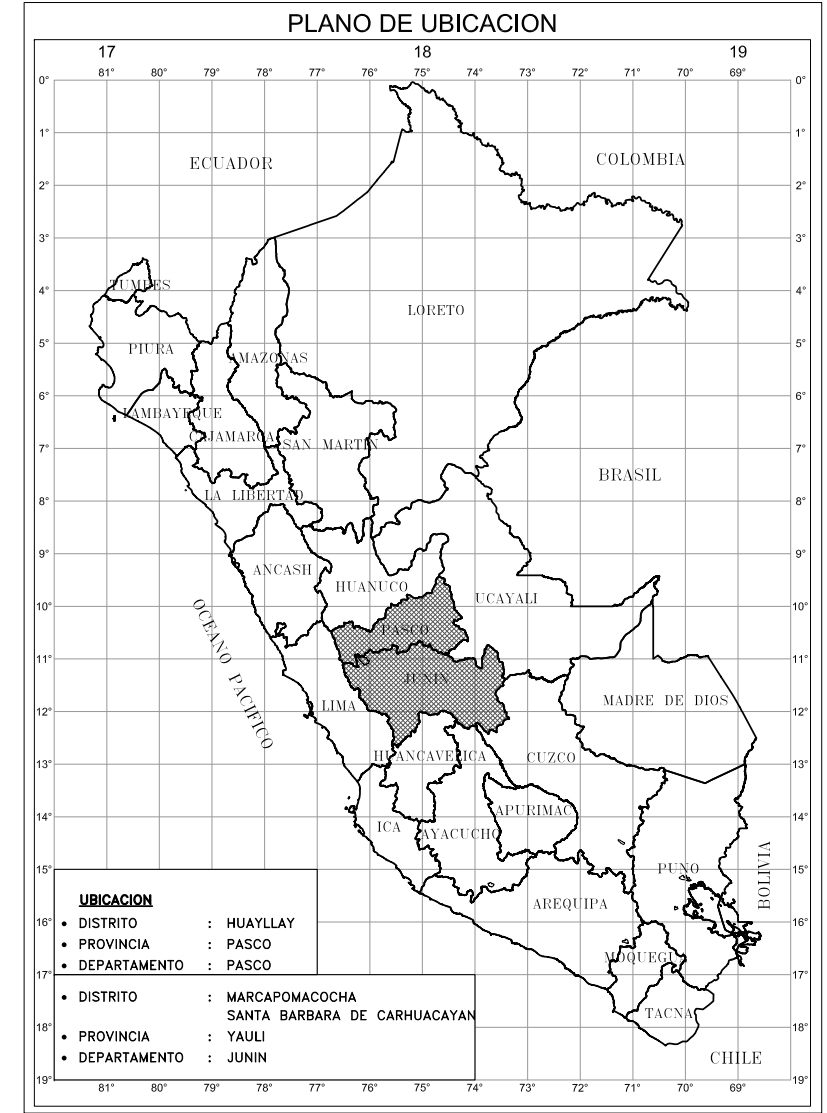
---

15.0	PRESA HUASCACOCHA – INSTRUMENTACION GEOTECNICA: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	E37-2009-34
<b>OBRAS DE DESVIO</b>		
16.0	ATAGUIA PROVISIONAL - PLANTA, PERFIL LONG Y SECC. TIPICA	E37-2009-35
17.0	ATAGUIA PROVISIONAL – SECCIONES TRANSVERSALES Y DETALLES	E37-2009-36
18.0	CANAL DE DESVIO - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	E37-2009-37
19.0	CANAL DE DESVIO, SECCIONES TRANSVERSALES Y DETALLES	E37-2009-38
<b>OBRAS HIDRAULICAS AUXILIARES</b>		
<b>ALIVIADERO</b>		
20.0	ALIVIADERO DE DEMASIAS, CONDUCTO DE DESCARGA, TRANSICION, RAPIDA POZA - PLANTA Y PERFIL	E37-2009-40
21.0	DESCARGA Y ALIVIADERO - PLANTA, SECCIONES Y DETALLES	E37-2009-41
22.0	CONDUCTO DE DESCARGA – PLANTA Y PERFIL	E37-2009-42
23.0	CONDUCTO DE DESCARGA – PLANTA Y PERFIL	E37-2009-43
24.0	RAPIDA - PLANTA, SECCION Y DETALLES	E37-2009-44
25.0	ALIVIADERO ARMADURA - PLANTA, PERFIL, SECCIONES Y DETALLES	E37-2009-45
26.0	CONDUCTO DE DESCARGA – PLANTA, PERFIL Y DETALLES	E37-2009-46
27.0	CONDUCTO DE DESCARGA – DETALLE DE ESTRUCTURAS	E37-2009-47
28.0	POZA - PLANTA, SECCION Y DETALLES DE ARMADURA	E37-2009-48
29.0	DETALLES TIPICOS DE ARMADURA	E37-2009-49
<b>DESCARGA DE FONDO</b>		
30.0	DESCARGA DE FONDO- PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	E37-2009-50
31.0	CONDUCTO DE INGRESO, ATAGUIA Y TUBERIA DE DESCARGA - PLANTA, SECCIONES TIPICAS Y DETALLES	E37-2009-51

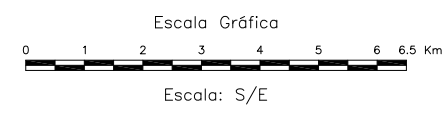
<b>32.0</b>	TUBERIA DE DESCARGA, TRANSICION -PLANTA, PERFIL Y SECCIONES	E37-2009-52
<b>33.0</b>	ATAGUIA Y COMPUERTA – SECCIONES TIPICAS	E37-2009-53
<b>34.0</b>	DESCARGA DE FONDO – ARMADURA	E37-2009-55
<b>35.0</b>	CONDUCTO DE INGRESO – DETALLE DE ARMADURA	E37-2009-56
<b>36.0</b>	CHIMENEA DE DESCARGA	E37-2009-57
<b>37.0</b>	ATAGUIA Y COMPUERTA - PLANTA, PERFIL, SECCION Y DETALLES TIPICOS	E37-2009-58
<b>38.0</b>	ATAGUIA Y COMPUERTA – SECCIONES Y DETALLES TIPICOS	E37-2009-59
<b>39.0</b>	ATAGUIA Y COMPUERTA – DETALLES DE SELLADO DE COMPUERTA	E37-2009-60
<b>40.0</b>	ATAGUIA Y COMPUERTA – DETALLE TABLERO DE COMPUERTA	E37-2009-61
<b>41.0</b>	PUENTE DE MANDO – PLANTA, PERFIL Y DETALLES TIPICOS	E37-2009-62
<b>42.0</b>	IMPLANTACION DE REJAS	E37-2009-63



PLANTA  
ESCALA GRAFICA



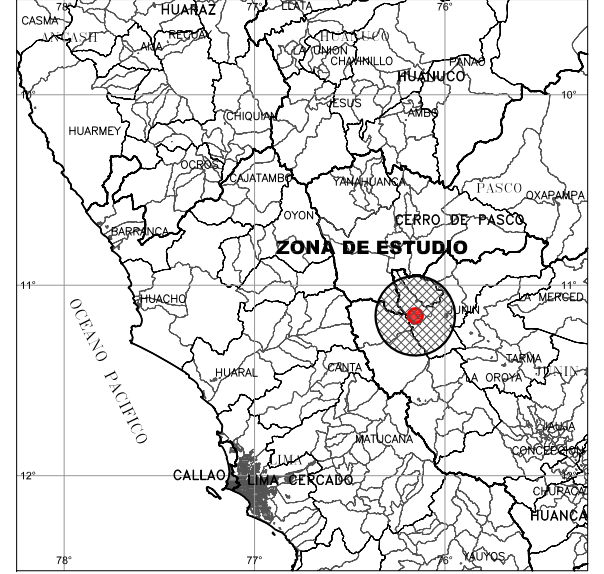
- UBICACION**
- DISTRITO : HUAYLLAY
  - PROVINCIA : PASCO
  - DEPARTAMENTO : PASCO
- DISTRITO : MARCAPOMACOCCHA
- PROVINCIA : YAULI
- DEPARTAMENTO : JUNIN



- SIMBOLOGIA**
- Derivacion Huascarcocha-Rimac
  - Carretera Afirmada.
  - Carretera Carrozable.
  - Camino Herradura.
  - Línea Ferrea
  - Canal existente de Proyecto Marca III
  - Curvas de nivel.
  - Ríos, quebradas.
  - Pueblo.
  - Mina.
  - Lagunas

**NOTA:**

Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18,  
Esferoide Internacional.  
Base Topográfica: Compilado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

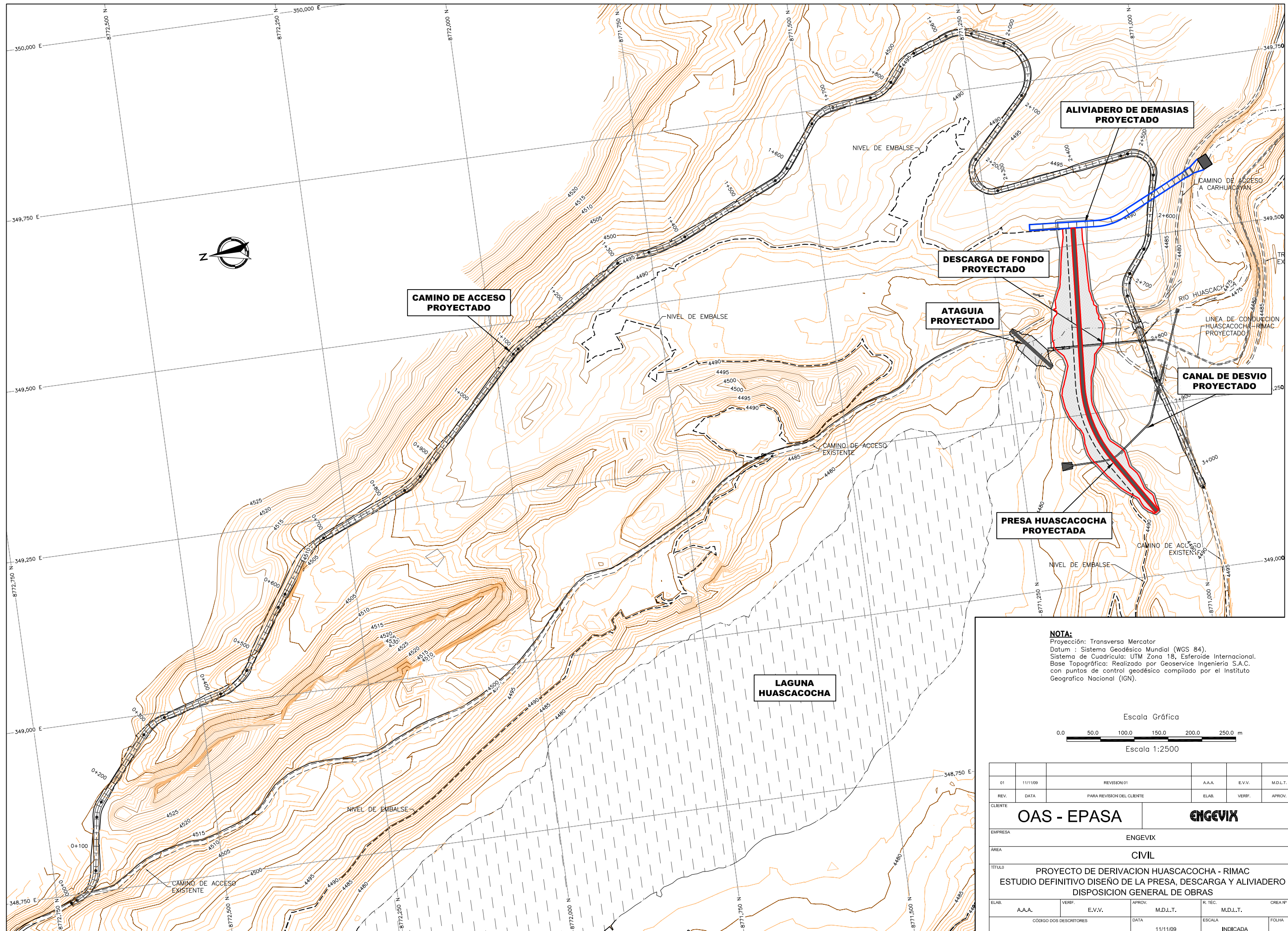


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	NATURIEZA DA REVISAO	ELAB.	VERIF.	APROV.
OAS - EPASA			ENGEVIX		
EMPRESA ENGEVIX					
AREA CIVIL					
TITULO PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA UBICACION GENERAL					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRITORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLHA		
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		
E37-2009-01			REVISAO		
			0		

PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 10:16:10 a.m.  
BY : Antonio Alvarez  
PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME\_FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-01.dwg

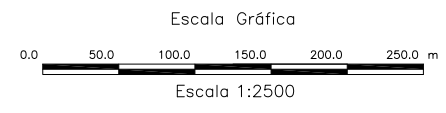


PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 10:17:11 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME\_FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-22.dwg

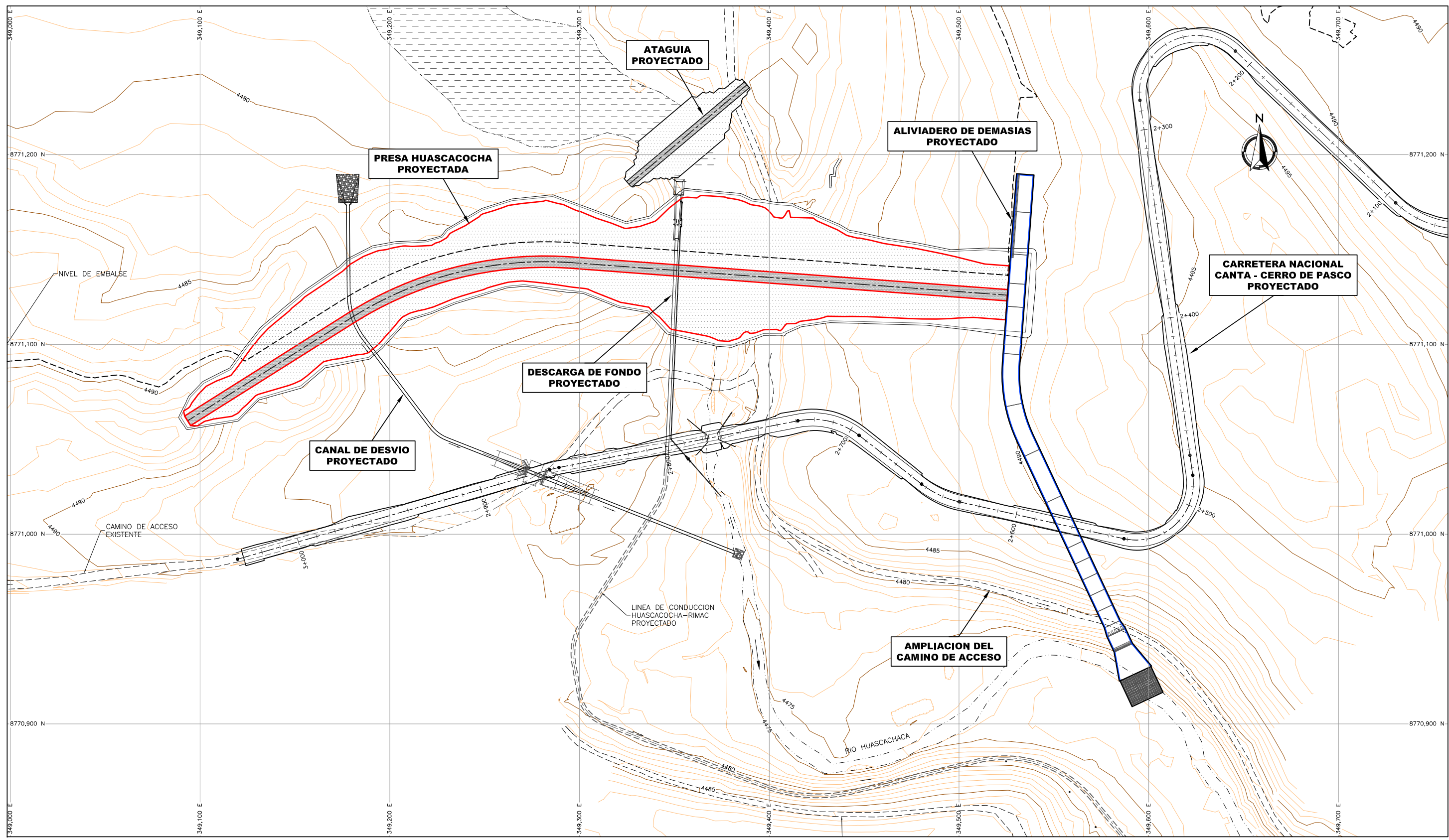


**PLANTA**  
Escala: 1/2500

**NOTA:**  
 Proyección: Transversa Mercator  
 Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
 Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
 Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C.  
 con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

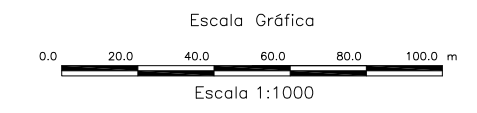


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE	<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA	ENGEVIX				
AREA	CIVIL				
TITULO	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACocha - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO DISPOSICION GENERAL DE OBRAS				
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
	CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA
					INDICADA
Nº DO CLIENTE	E37-2009-22		Nº ENGEVIX		REVISÃO
					0

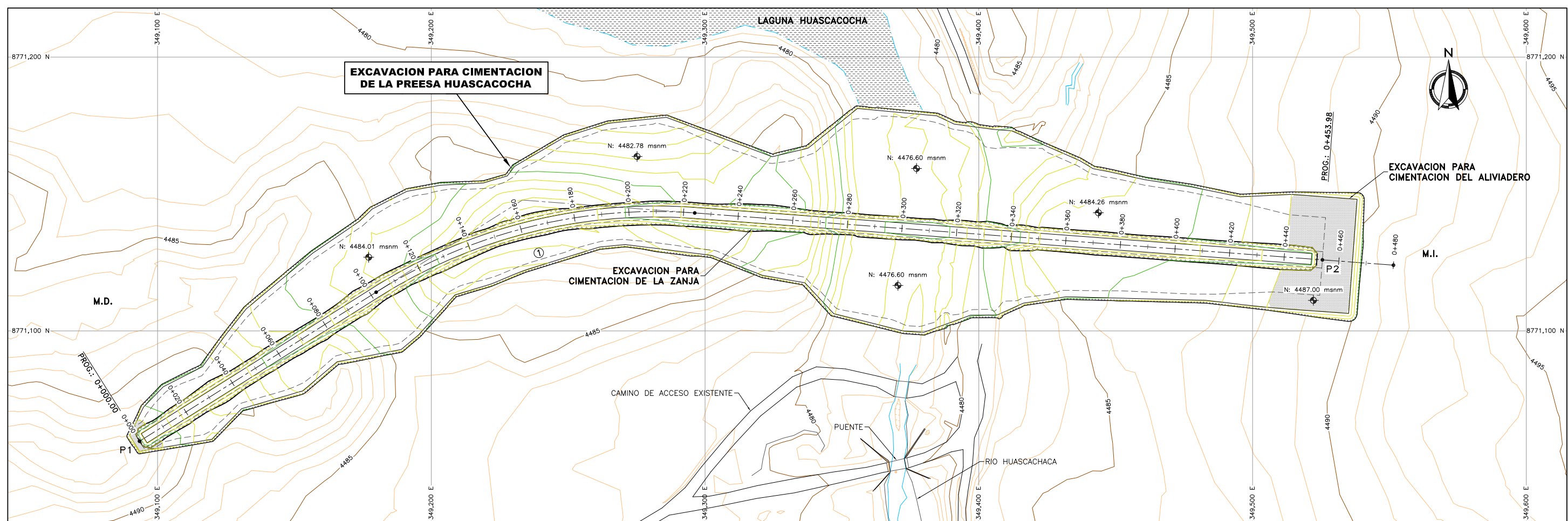


**PLANTA**  
Escala: 1/2500

**NOTA:**  
Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C.  
con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

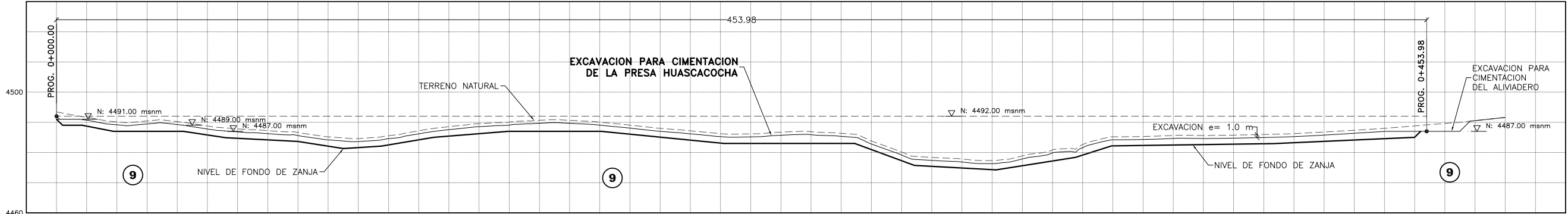


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO DISPOSICION DE OBRAS PROYECTADAS					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	INDICADA
Nº DO CLIENTE		Nº ENGEVIX		FOLIA	REVISÃO
E37-2009-22A					0



Elevación (msnm)

**PLANTA**  
Escala: 1/750



**PERFIL LONGITUDINAL**  
Escala: 1/750

PROGRESIVAS	0+010	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500																																					
COTA TERRENO	4483.38	4491.67	4490.15	4490.44	4490.24	4488.78	4487.83	4487.22	4486.61	4485.18	4484.61	4485.57	4487.16	4488.55	4489.55	4490.05	4490.66	4490.65	4490.04	4489.06	4488.00	4487.17	4486.25	4486.16	4486.71	4486.88	4486.35	4483.79	4480.15	4478.37	4477.84	4477.32	4478.86	4480.84	4482.60	4485.19	4485.30	4485.64	4485.63	4485.73	4485.96	4486.25	4486.78	4487.36	4487.98	4488.80	4489.62	4490.54	4491.60
COTA RASANTE	4491.00	4488.71	4487.00	4487.00	4487.00	4485.79	4484.67	4484.17	4483.65	4482.08	4481.60	4482.48	4484.16	4485.41	4486.22	4487.00	4487.00	4487.00	4485.07	4484.09	4483.10	4483.00	4483.00	4483.00	4486.88	4483.35	4480.96	4477.28	4475.41	4474.86	4474.31	4475.61	4477.18	4479.15	4482.19	4482.33	4482.47	4482.61	4482.75	4482.89	4483.24	4483.68	4484.12	4484.56	4485.02	4488.80	4489.62	4490.54	4491.60
PENDIENTE	S=0.00% L=453.98																																																
ALINEAMIENTO	L=102.10										R= 191.63 L= 121.97										L=255.92																												

**EJE DE PRESA HUASCACOCHA**  
CUADRO DE COORDENADAS

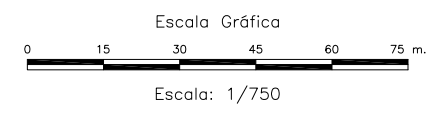
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,093.45	8'771,059.75
P2	349,525.50	8'771,125.96

CURVA	CENTRO		PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	349,281.96	8'770,951.99	349,179.85	8'771,114.15	349,233.28	8'771,147.79	349,296.24	8'771,143.09

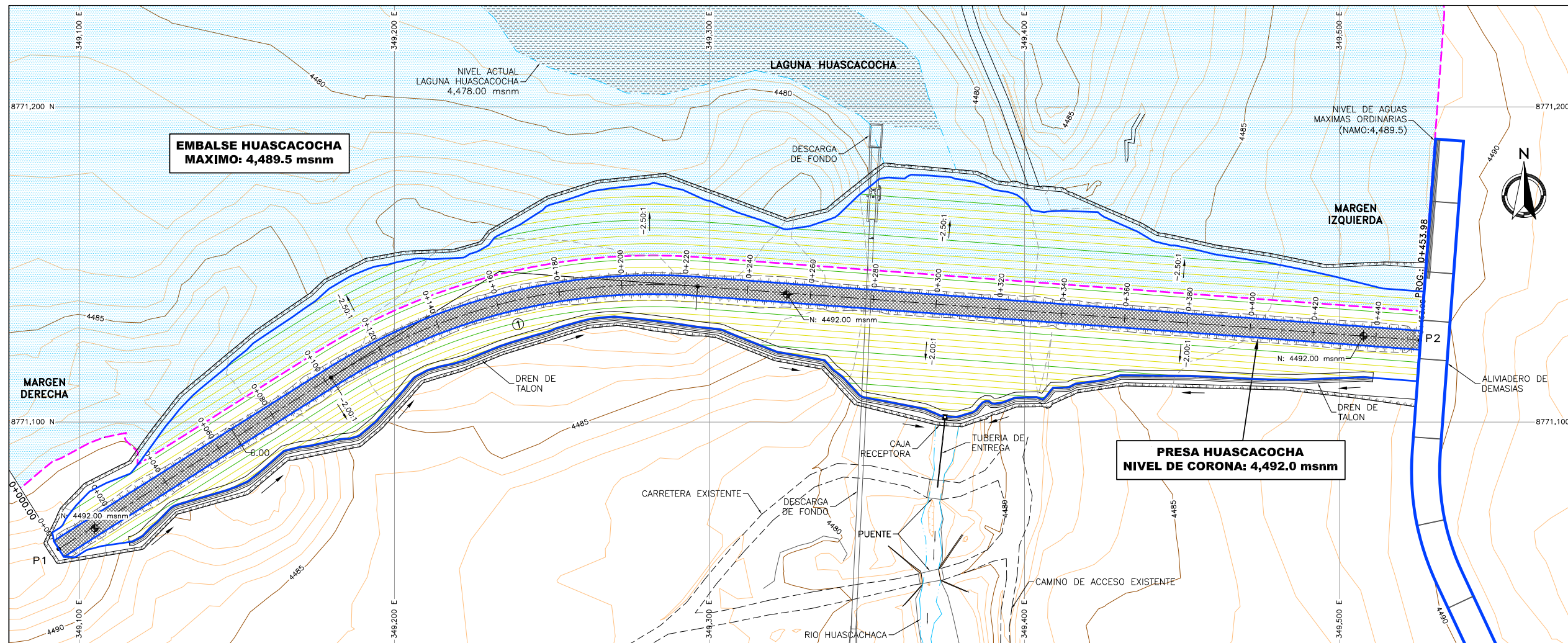
**ELEMENTOS DE CURVA**

CURVA	R	ALFA	Lcurva	TANG	Prog PC	Prog PI	Prog PT
1	191.63	36°28'7"	121.97	63.13	0+102.1	0+165.2	0+224.1

- LEYENDA**
- ⑨ CIMENTACION
  - M.I. MARGEN IZQUIERDA
  - M.D. MARGEN DERECHA



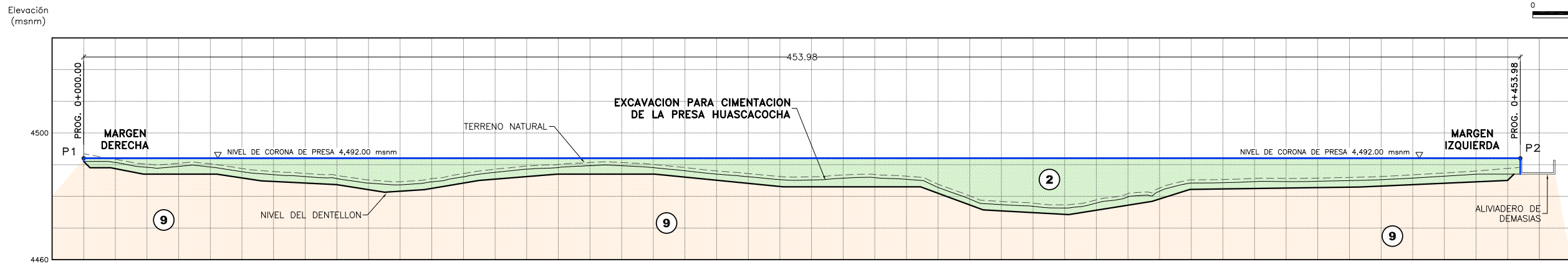
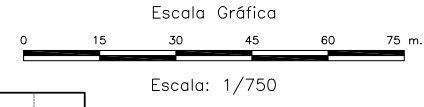
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE	<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA	ENGEVIX				
AREA	CIVIL				
TITULO	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO EXCAVACION PARA CIMENTACION DE PRESA - PLANTA Y PERFIL				
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	R. TEC. M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLIA		REVISAO
Nº DO CLIENTE	E37-2009-23		Nº ENGEVIX	0	



- LEYENDA**
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA LIMOSA
  - ⑨ CIMENTACION
- NAME: NIVEL DE AGUAS MAXIMAS EXTRAORDINARIAS  
 NAMO: NIVEL DE AGUAS MAXIMAS ORDINARIAS  
 NMM: NIVEL DE EMBALSE MUERTO  
 NMO: NIVEL MINIMO DE OPERACION DEL EMBALSE

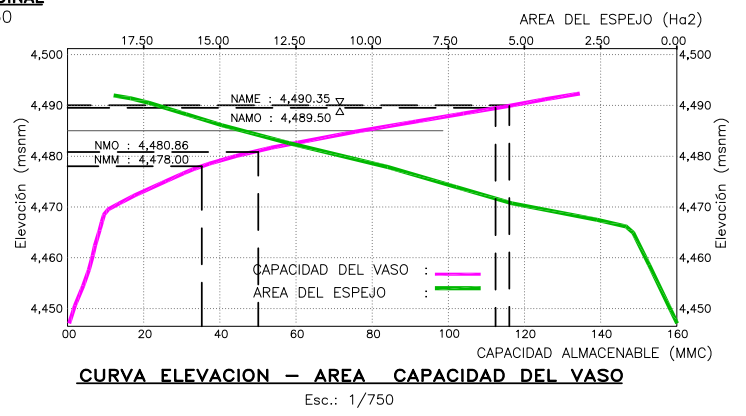
**NOTA:**  
 Proyección: Transversa Mercator  
 Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
 Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
 Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

**PLANTA**  
 Escala: 1/750



PROGRESIVAS	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450																																							
COTA TERRENO	4491.67	4490.15	4490.44	4490.24	4488.78	4487.83	4487.22	4486.61	4485.18	4484.61	4485.57	4487.16	4488.55	4489.55	4490.05	4490.66	4490.65	4490.04	4489.06	4488.00	4487.17	4486.25	4486.16	4486.71	4486.88	4486.35	4483.79	4480.15	4478.37	4477.84	4477.32	4478.86	4480.84	4482.60	4485.19	4485.30	4485.64	4485.63	4485.73	4485.96	4486.25	4486.78	4487.36	4487.98	4488.80			
COTA RASANTE	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00

**PERFIL LONGITUDINAL**  
 Escala: 1/750



**CURVA ELEVACION - AREA CAPACIDAD DEL VASO**  
 Esc.: 1/750

**EJE DE PRESA HUASCACOCHA**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,093.45	8'771,059.75
P2	349,525.50	8'771,125.96

CURVA	CENTRO		PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	349,281.96	8'770,951.99	349,179.85	8'771,114.15	349,233.28	8'771,147.79	349,296.24	8'771,143.09

**ELEMENTOS DE CURVA**

CURVA	R	ALFA	Lcurva	TANG	Prog PC	Prog PI	Prog PT
1	191.63	36°28'7"	121.97	63.13	0+102.1	0+165.2	0+224.1

**CARACTERISTICAS DE LA PRESA HUASCACOCHA**

NIVEL DE CORONA	4,492.0 msnm.
ALTURA MAXIMA DE LA PRESA	15.68 m
NAME (NIVEL DE ALMACENAMIENTO MAXIMO EXTRAORDINARIO)	4,490.35 msnm.
NAMO (NIVEL DE ALMACENAMIENTO MAXIMO ORDINARIO)	4,489.5 msnm.
BORDE LIBRE	2.5 m
ANCHO DE CORONA	6.0 m
LONGITUD DE PRESA	453.98 m
TALUD AGUAS ARRIBA	2.5H:1V
TALUD AGUAS ABAJO	2.0H:1V
VOLUMEN DE PRESA	105,550 m <sup>3</sup>
VOLUMEN MAXIMO DE ALMACENAMIENTO	78'995,648 m <sup>3</sup>
VOLUMEN DE OPERACION	62'641,170 m <sup>3</sup>

REV.	DATA	REVISION	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
PARA REVISION DEL CLIENTE			ELAB.	VERIF.	APROV.

**OAS - EPASA**      **ENGEVIX**

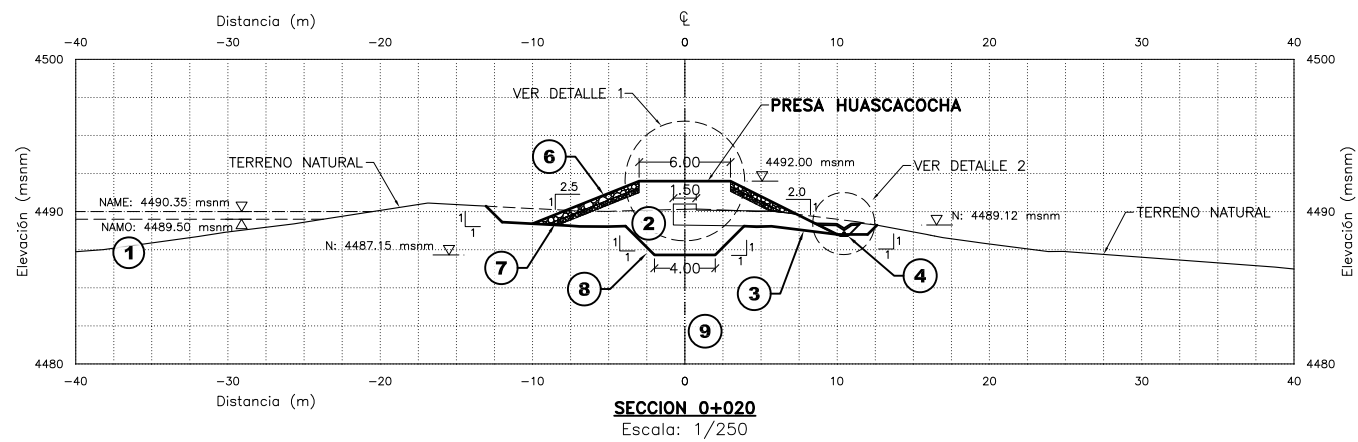
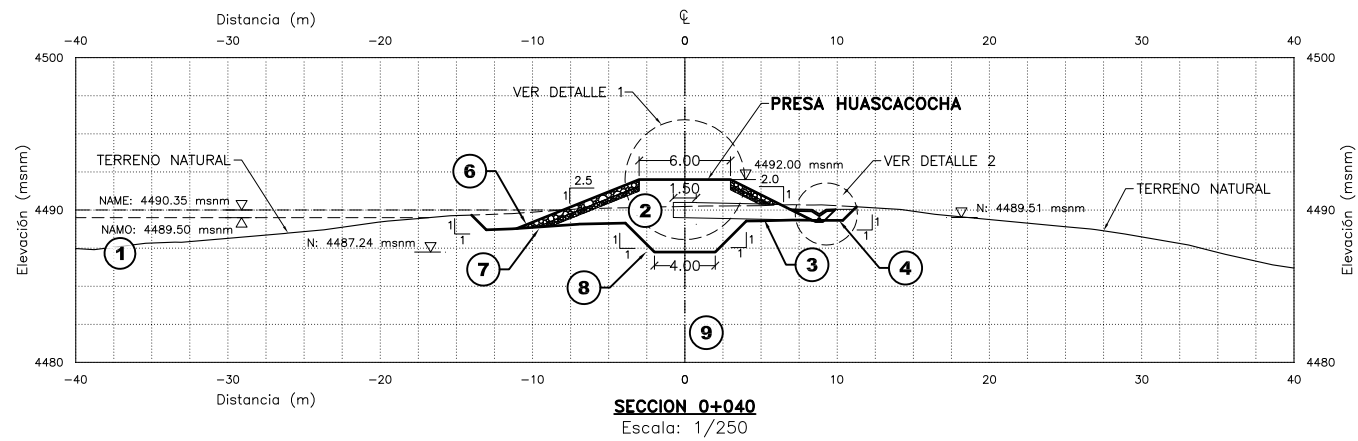
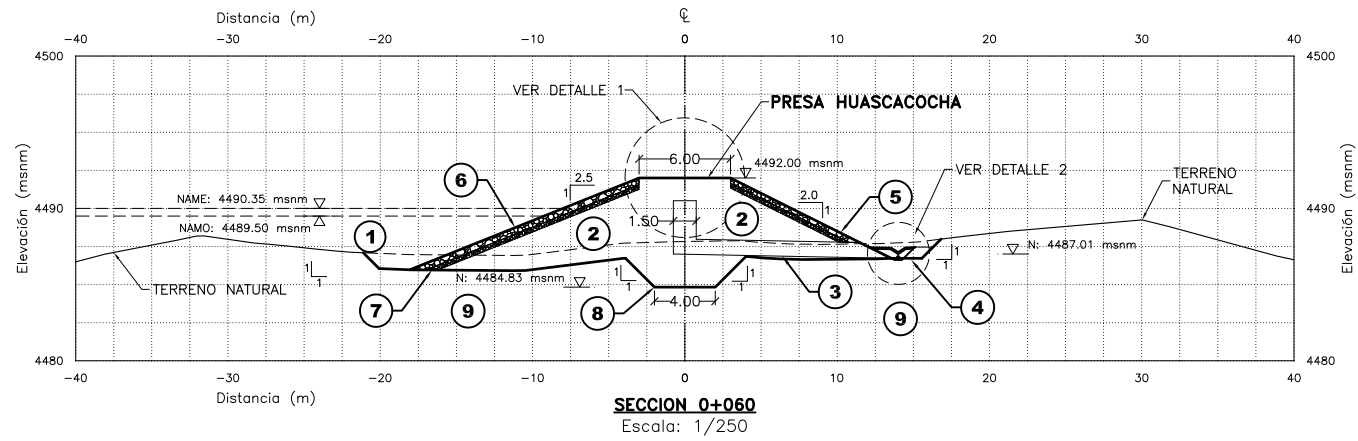
EMPRESA: ENGEVIX  
 AREA: CIVIL

TITULO: PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC  
 ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALVIADERO  
 PRESA HUASCACOCHA - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	M.D.L.T.	CREA N°
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	

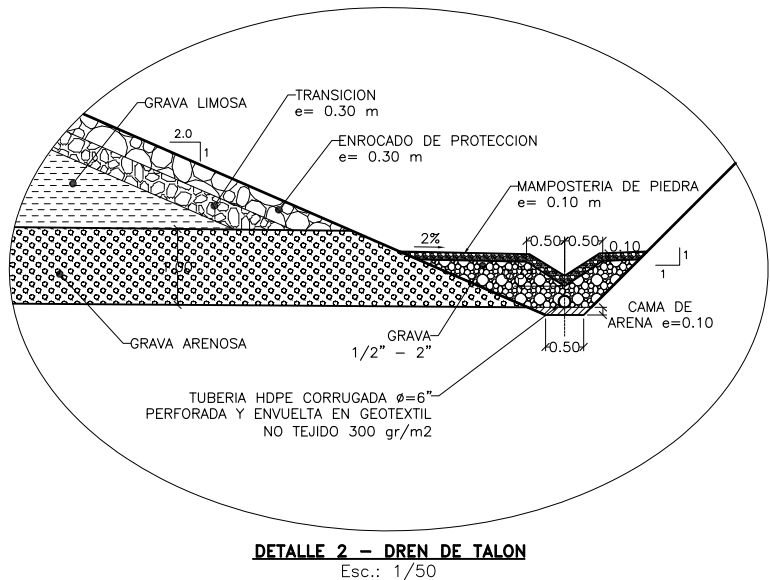
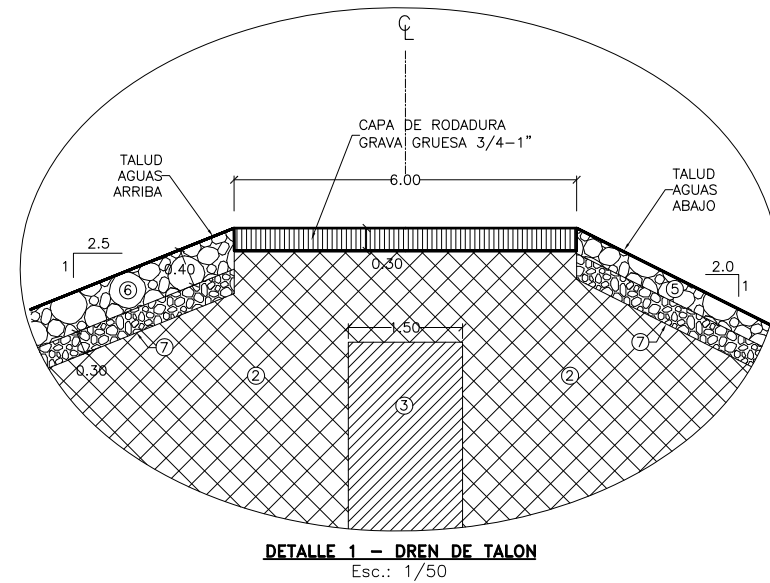
CODIGO DOS DESCRIPTORES:      DATA: 11/11/09      ESCALA:      FOLIA:      INDICADA:      REVISION:     

N° DO CLIENTE: E37-2009-24      N° ENGEVIX:      REVISION: 0



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
- LA CIMENTACION DE LA PRESA, DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
- PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
- LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
- EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
- SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
- LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTATICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
- CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.



### LEYENDA

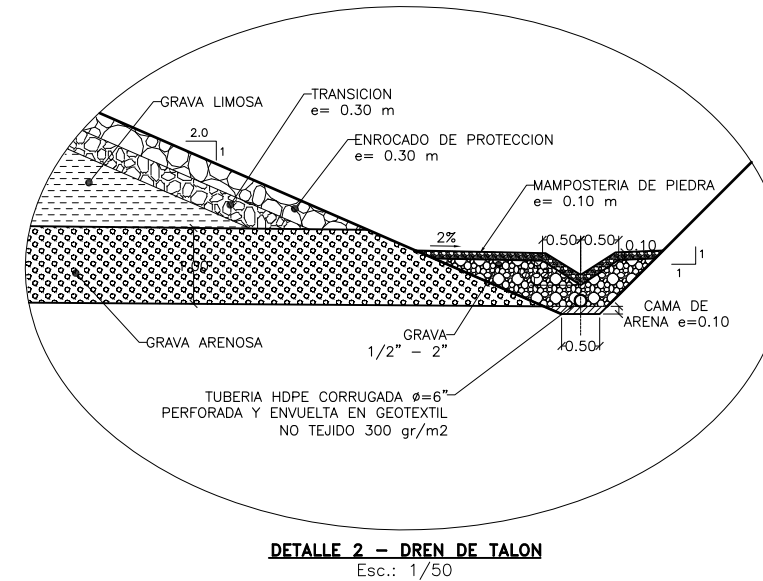
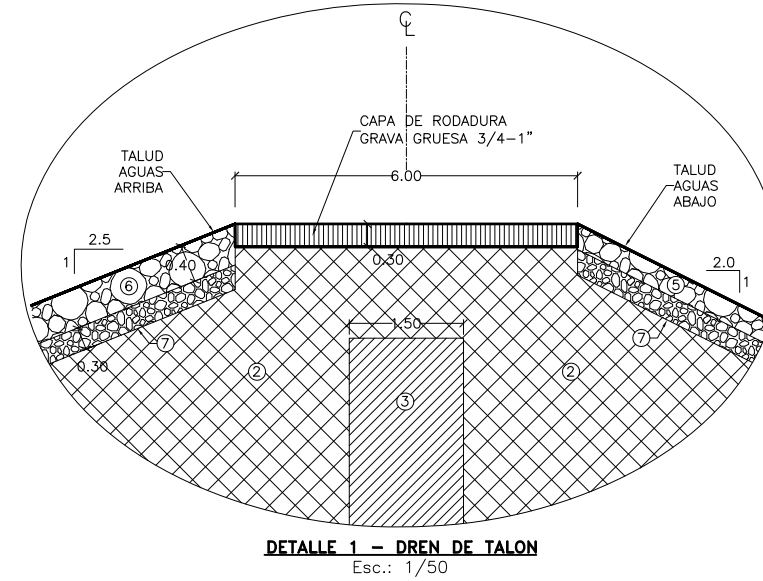
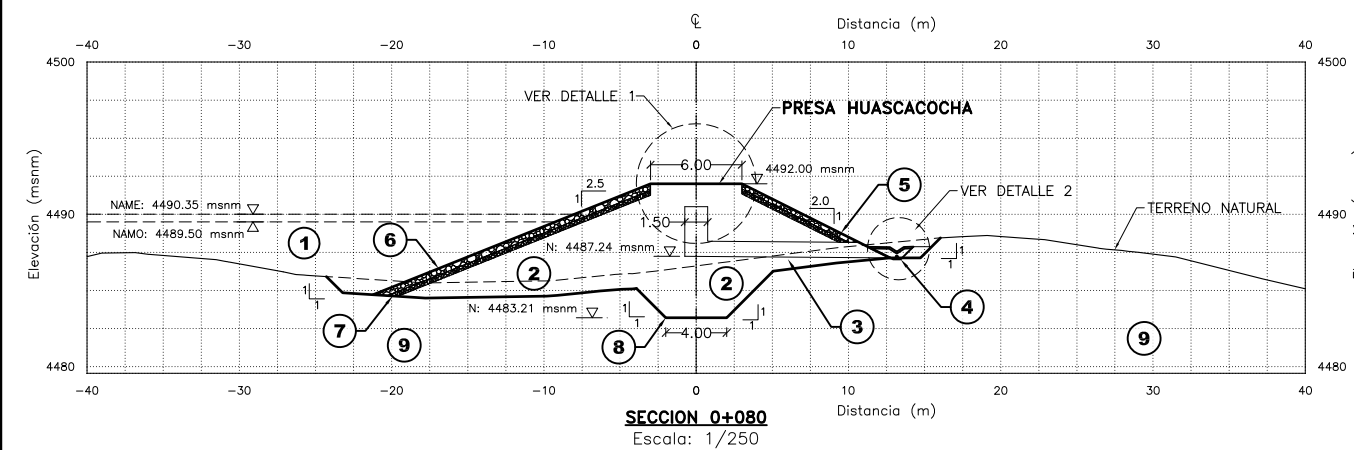
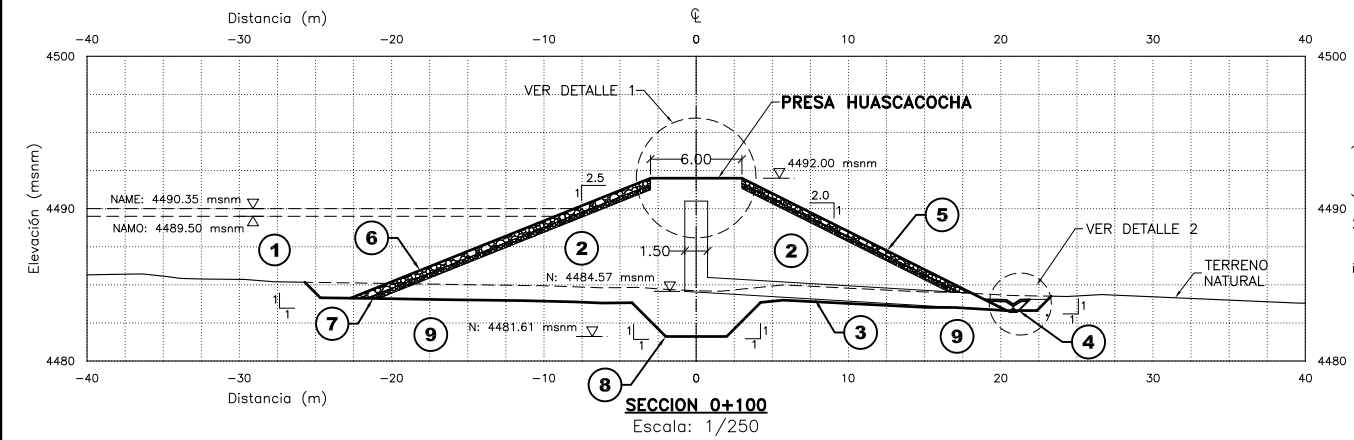
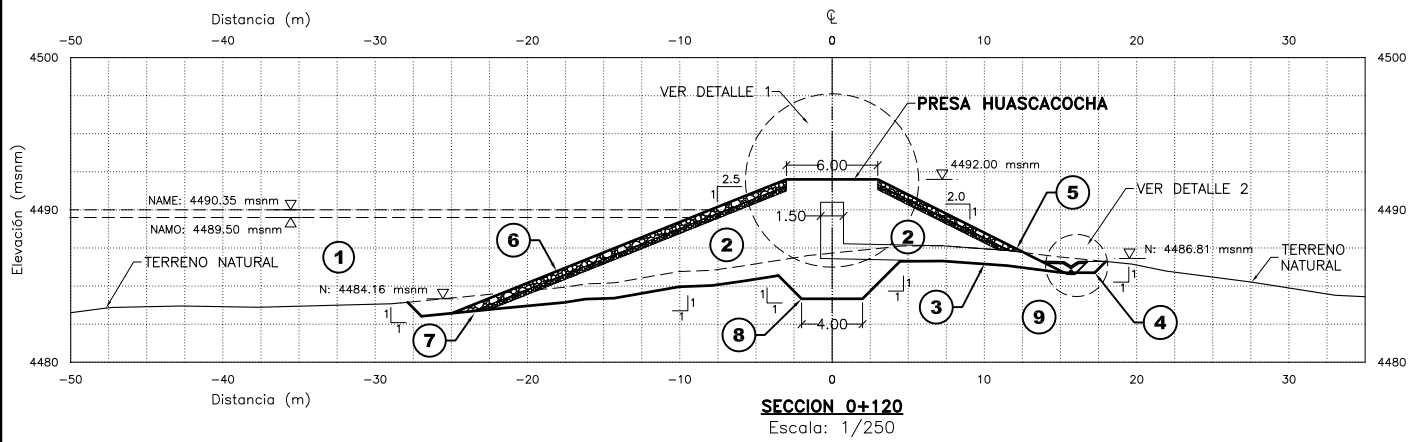
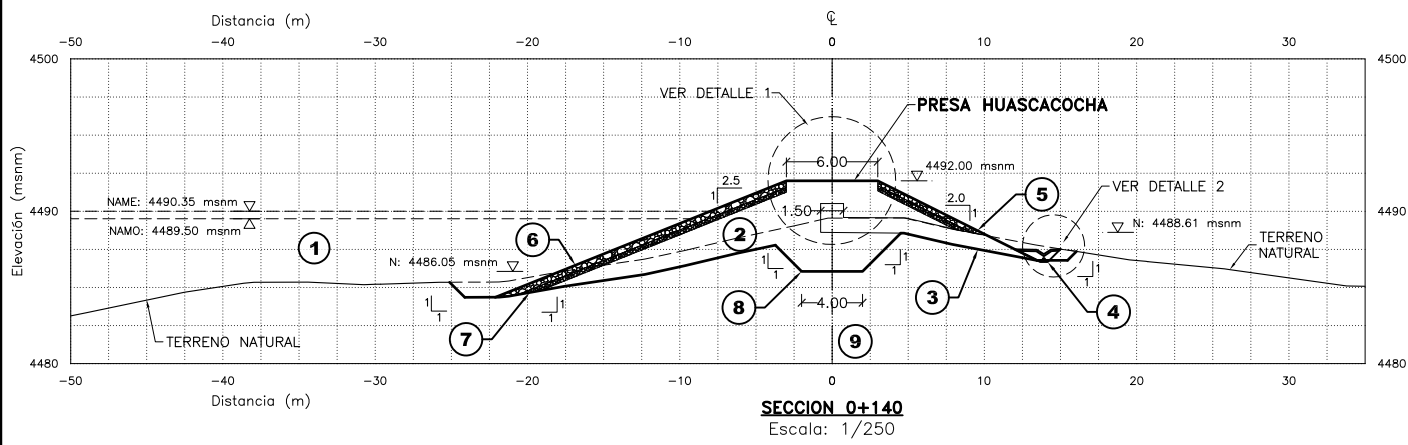
- EMBALSE
- PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- DREN DE TALON
- ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- CIMENTACION



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			EMPRESA		
OAS - EPASA			ENGEVIX		
EMPRESA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+020 - 0+060					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°	
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.		
CÓDIGO DOS DESCRITORES		DATA	ESCALA	FOLIA	
		11/11/09	INDICADA		
N° DO CLIENTE		N° ENGEVIX		REVISÃO	
E37-2009-25				0	

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
- LA CIMENTACION DE LA PRESA DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
- PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
- LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
- EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
- SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
- LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTATICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
- EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
- CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.



**LEYENDA**

- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- ③ DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ DREN DE TALON
- ⑤ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑥ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑦ TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- ⑧ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑨ CIMENTACION

Escala Gráfica



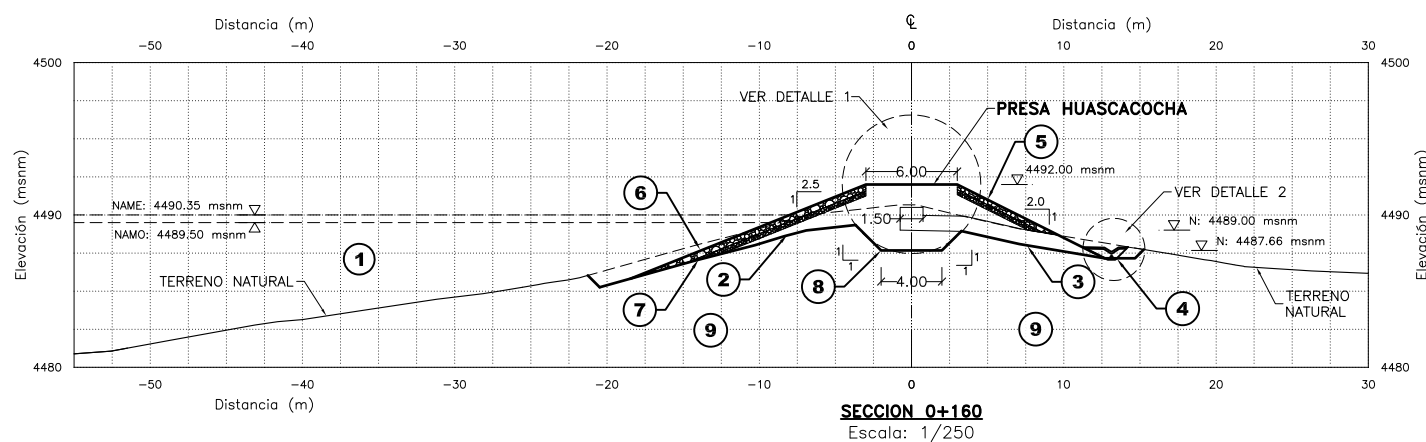
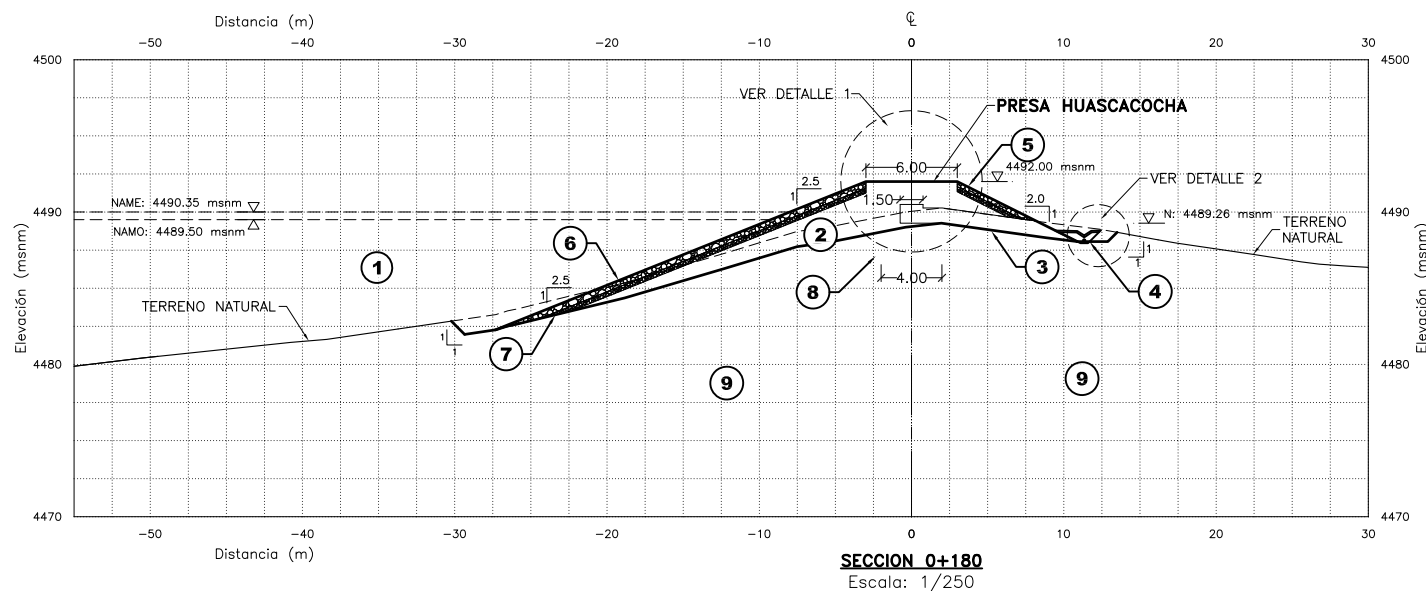
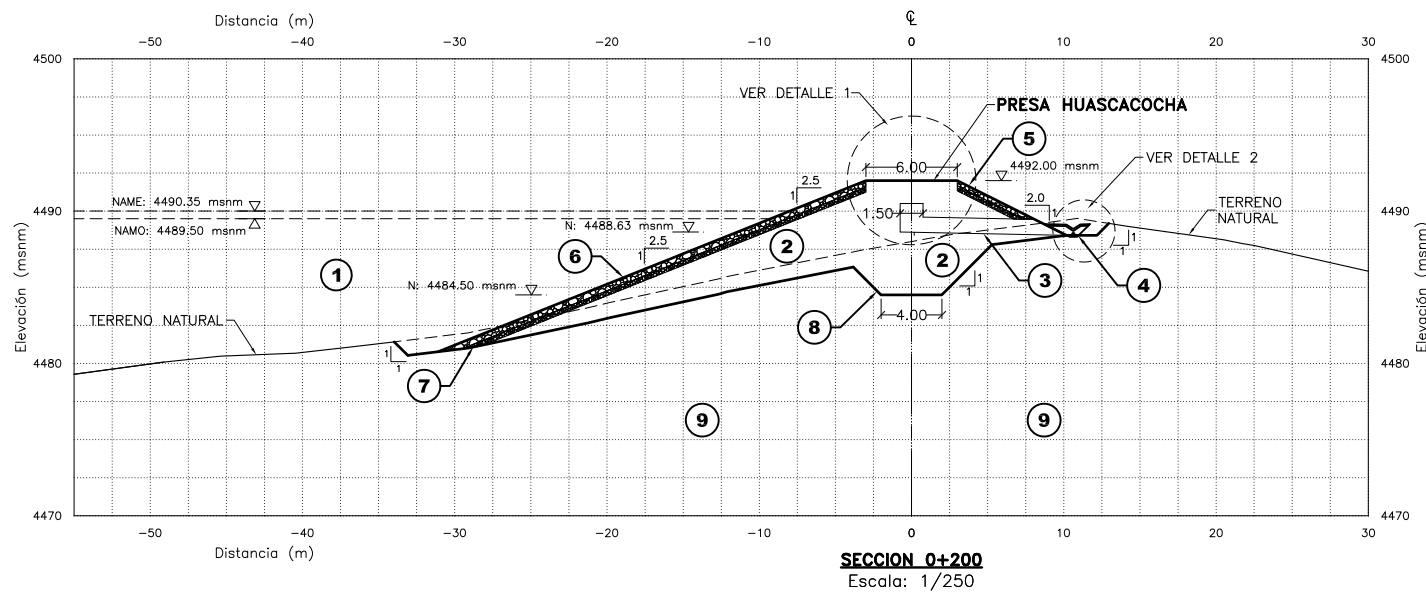
Escala: 1/50

Escala Gráfica



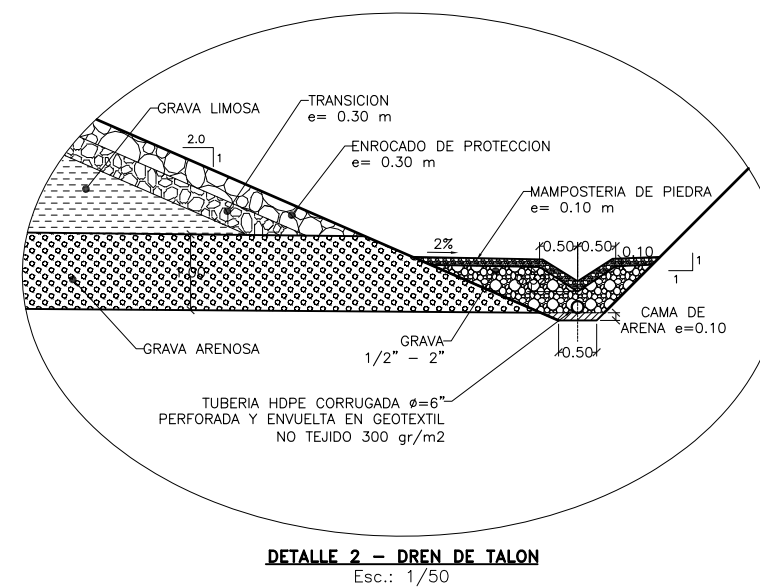
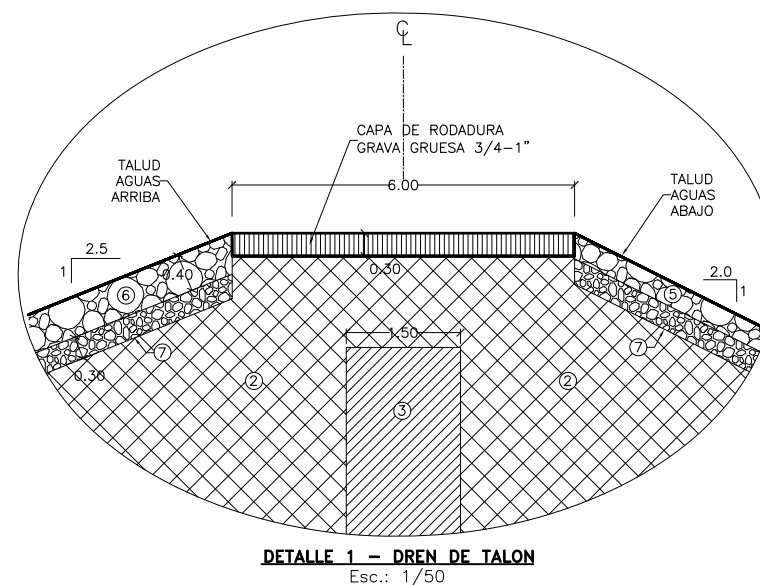
Escala: 1/250

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			OAS - EPASA		
EMPRESA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+080 - 0+140					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	INDICADA	FOLIA
E37-2009-26					0



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

1. EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
2. LA CIMENTACION DE LA PRESA DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
3. PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
4. LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
5. EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D=6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
6. SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
7. LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTADICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
8. EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
9. LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
10. CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.

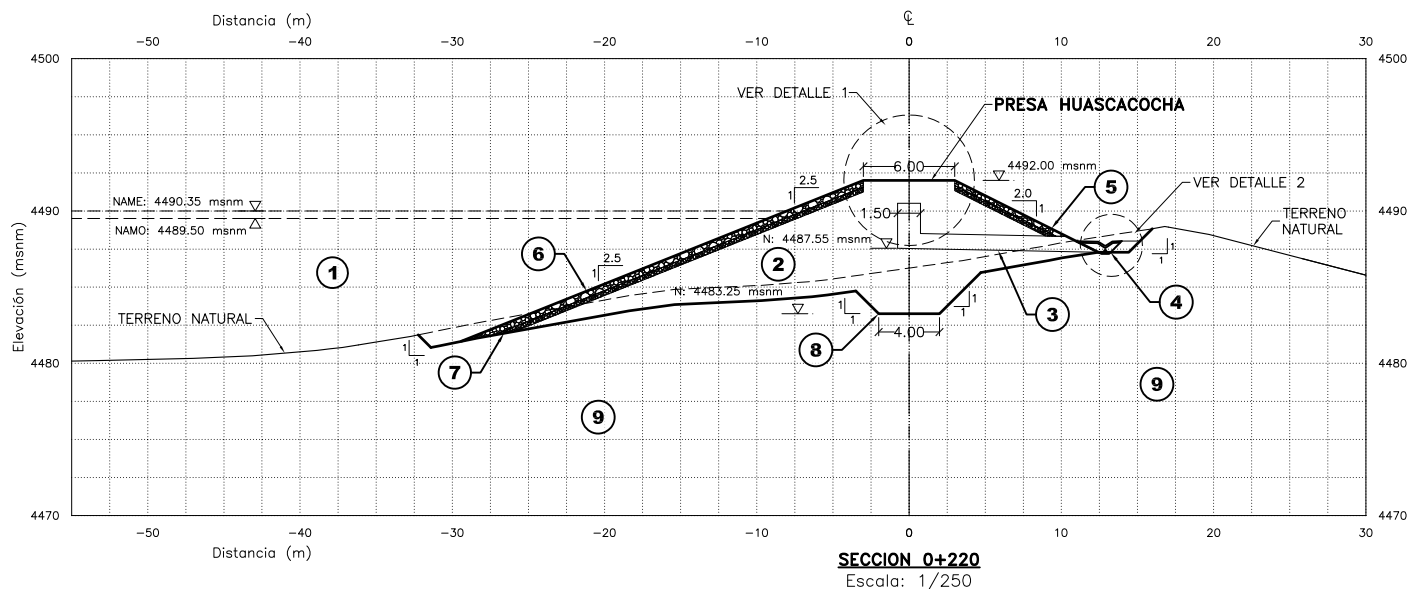
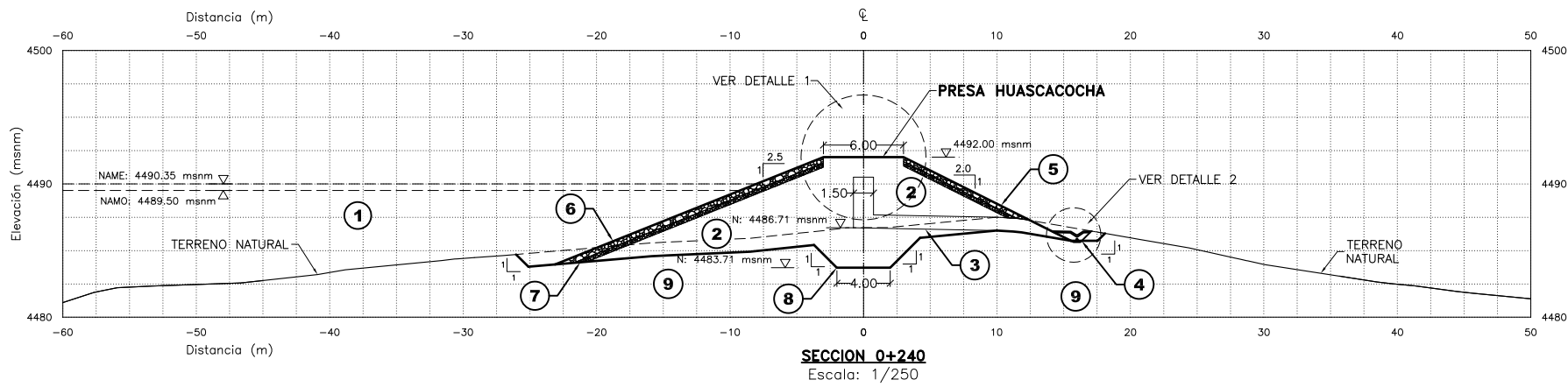
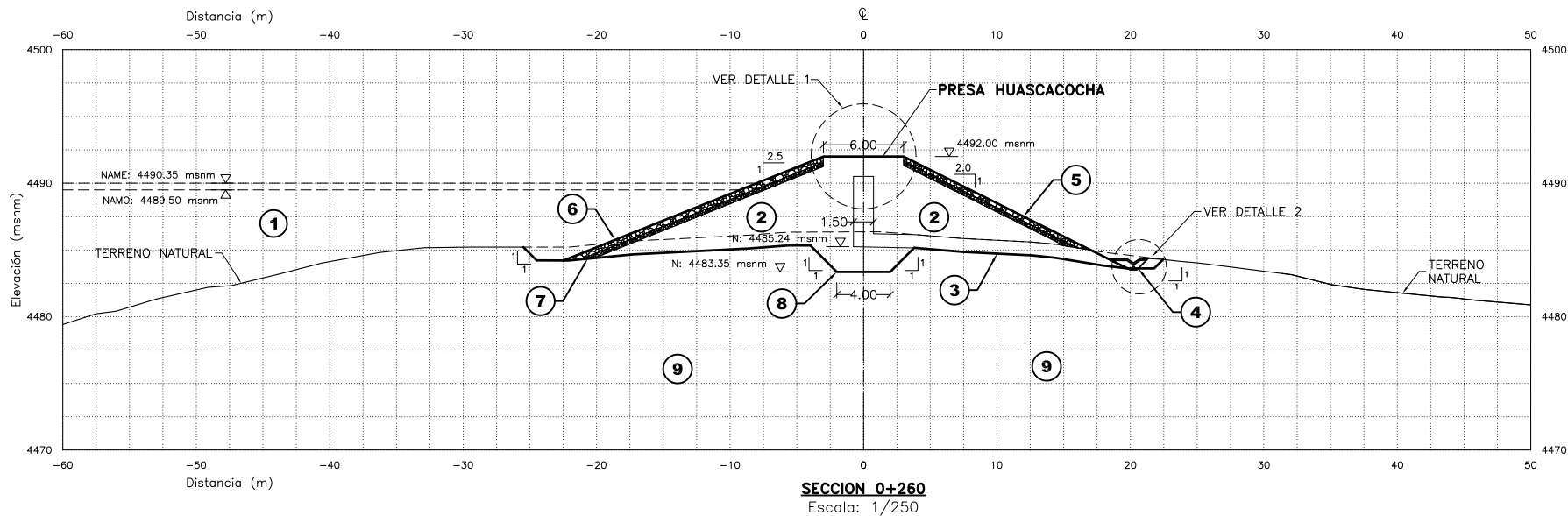


**LEYENDA**

- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- ③ DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ DREN DE TALON
- ⑤ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑥ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑦ TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- ⑧ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑨ CIMENTACION



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+160 - 0+200					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		INDICADA
E37-2009-27					FOLIA
					REVISÃO
					0

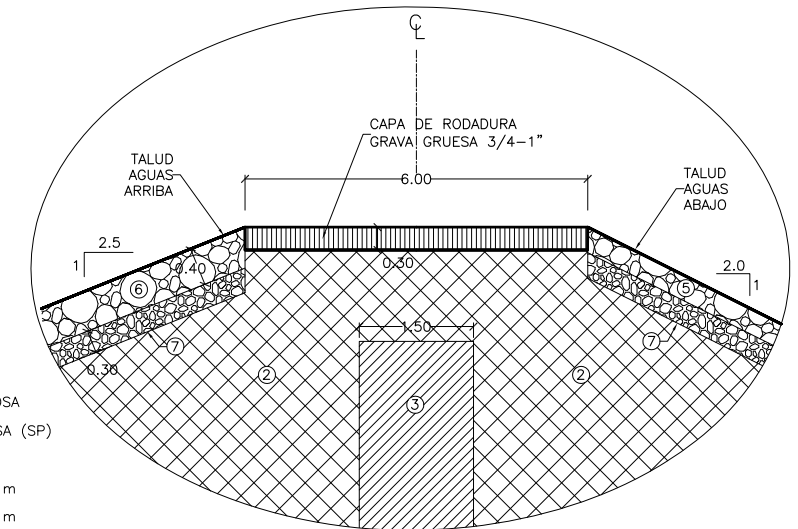


**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

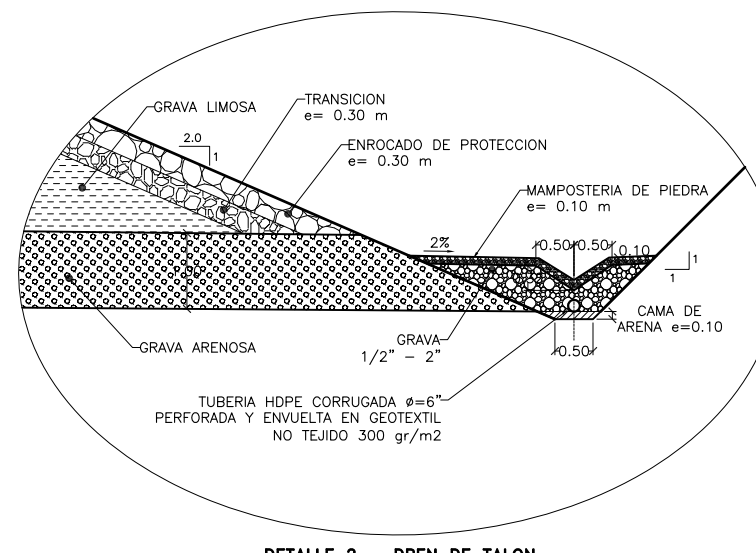
1. EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
2. LA CIMENTACION DE LA PRESA DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
3. PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
4. LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
5. EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
6. SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
7. LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTatico, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
8. EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
9. LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
10. CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.

**LEYENDA**

- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- ③ DREN CHIMENA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ DREN DE TALON
- ⑤ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑥ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑦ TRANSICION (GRAVA LIMOSA)
- ⑧ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑨ CIMENTACION



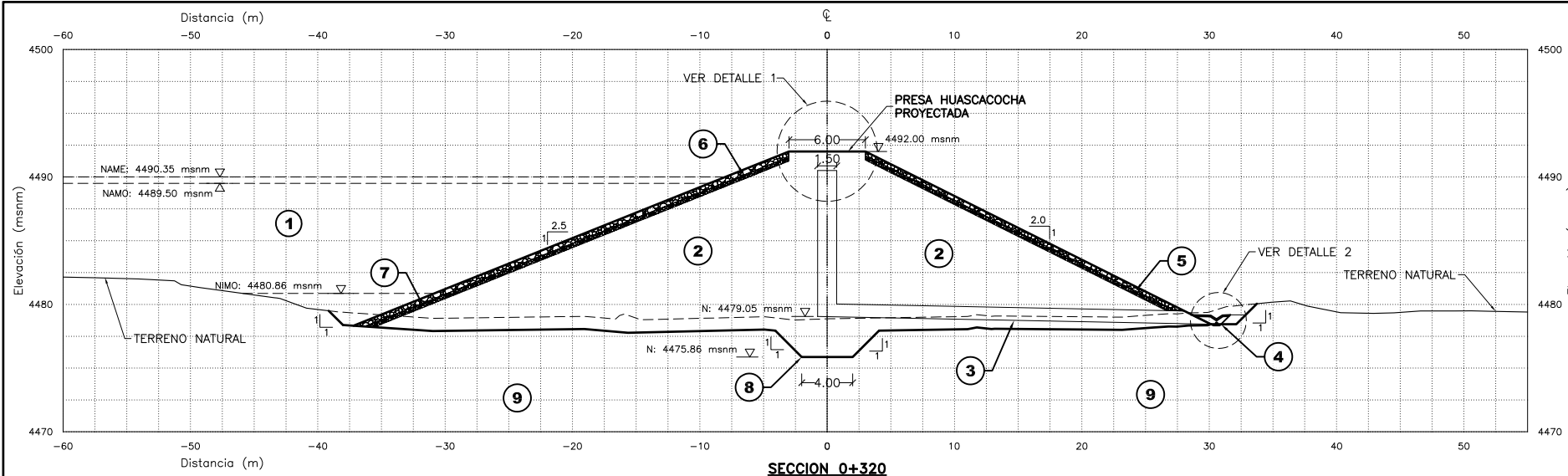
**DETALLE 1 - DREN DE TALON**  
Esc.: 1/50



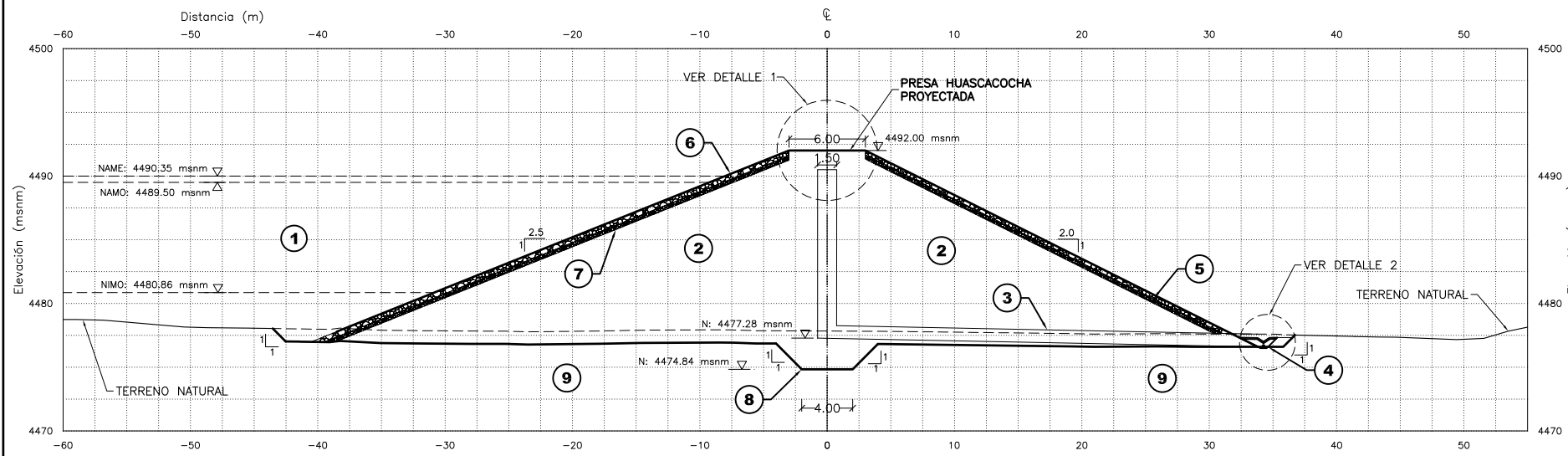
**DETALLE 2 - DREN DE TALON**  
Esc.: 1/50

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+220 - 0+260					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRITORES		DATA	11/11/09	ESCALA	FOLIA
INDICADA		REVISAO		0	
Nº DO CLIENTE		Nº ENGEVIX		REVISAO	
E37-2009-28				0	

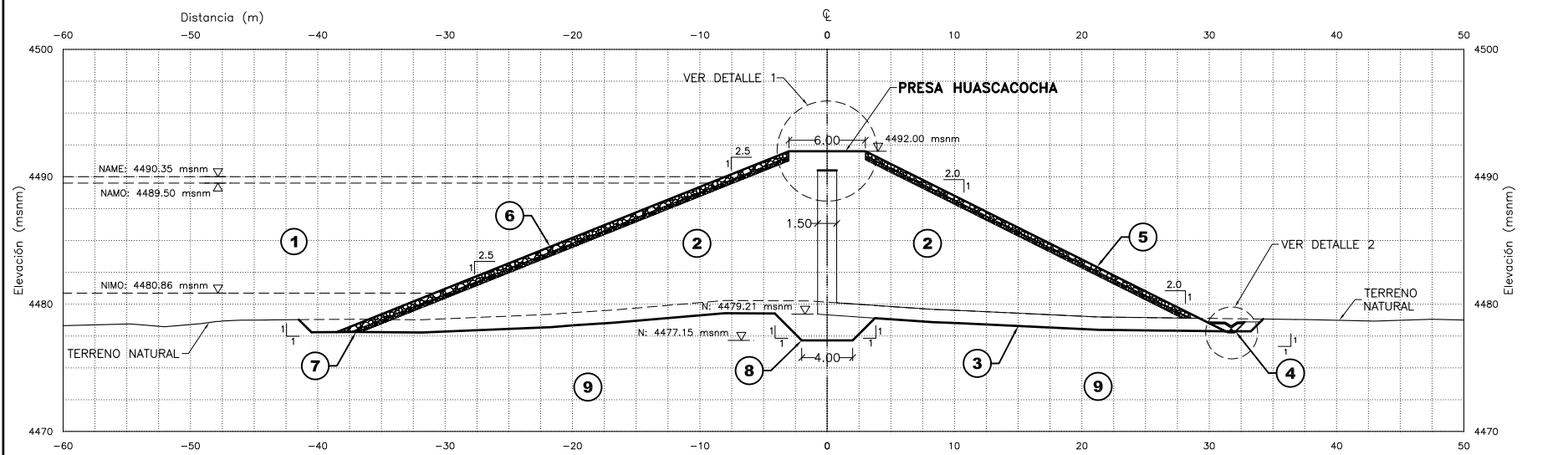




**SECCION 0+320**  
Escala: 1/250



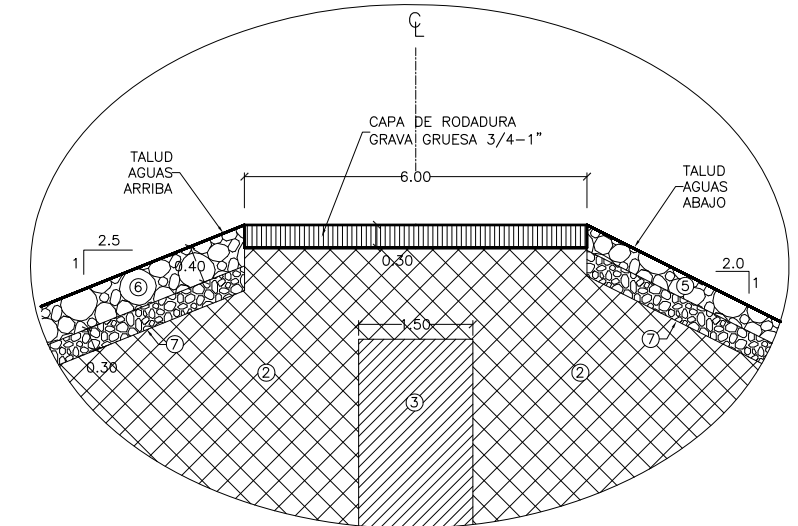
**SECCION 0+300**  
Escala: 1/250



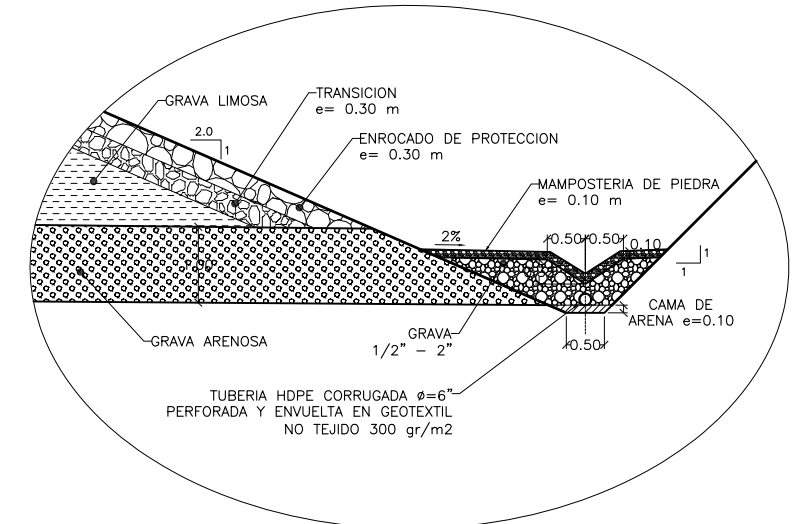
**SECCION 0+280**  
Escala: 1/250

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
- LA CIMENTACION DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
- PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
- LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.



**DETALLE 1 - DREN DE TALON**  
Esc.: 1/50



**DETALLE 2 - DREN DE TALON**  
Esc.: 1/50

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
- SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
- LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTATICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
- EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
- CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.

**LEYENDA**

- EMBALSE
- PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- DREN DE TALON
- ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- CIMENTACION

Escala Gráfica



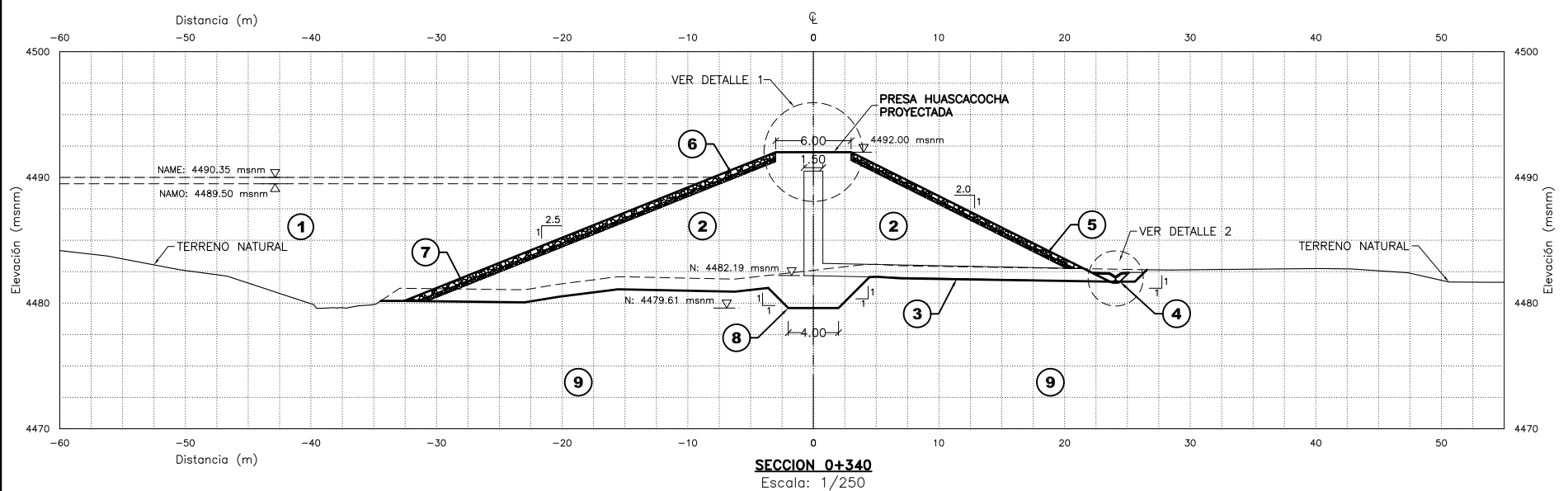
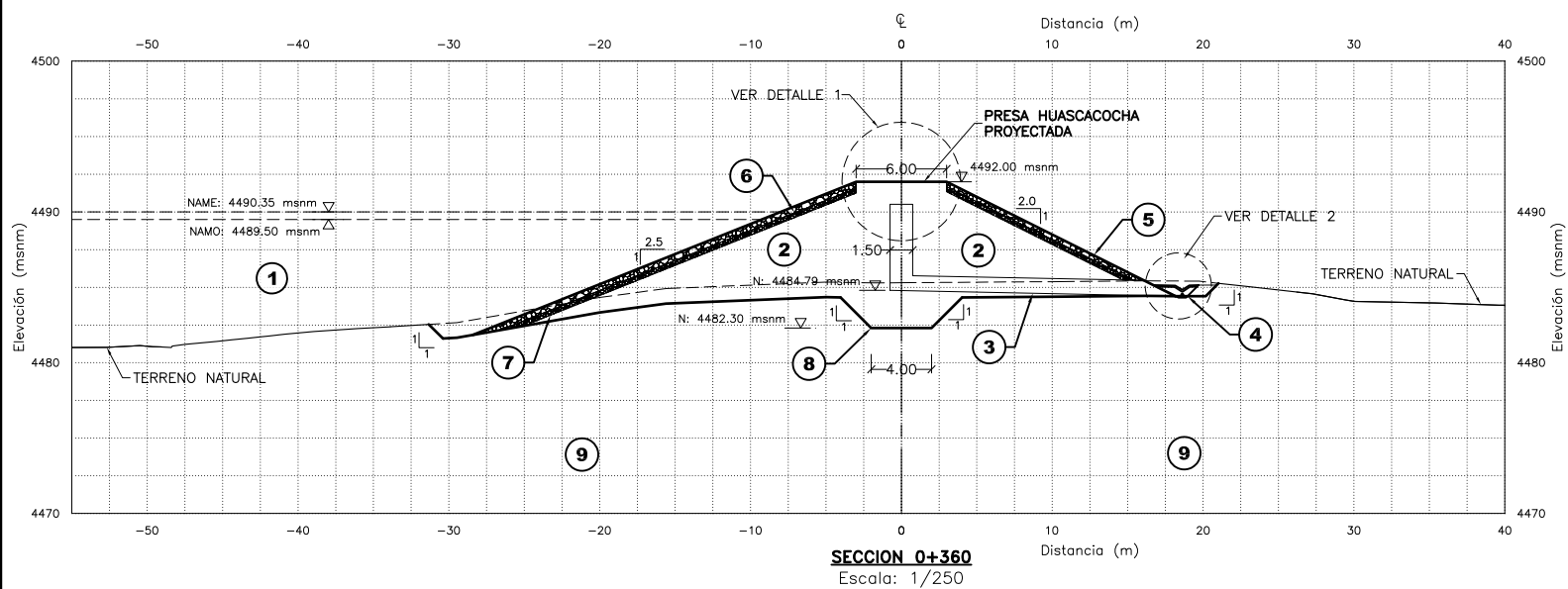
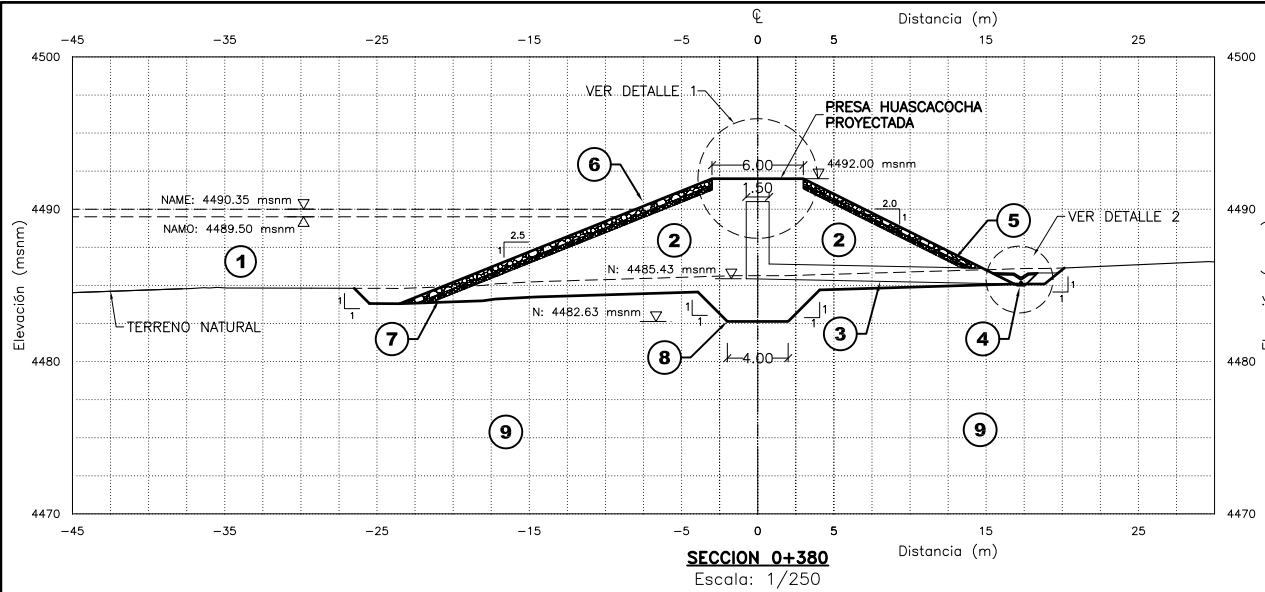
Escala: 1/50

Escala Gráfica



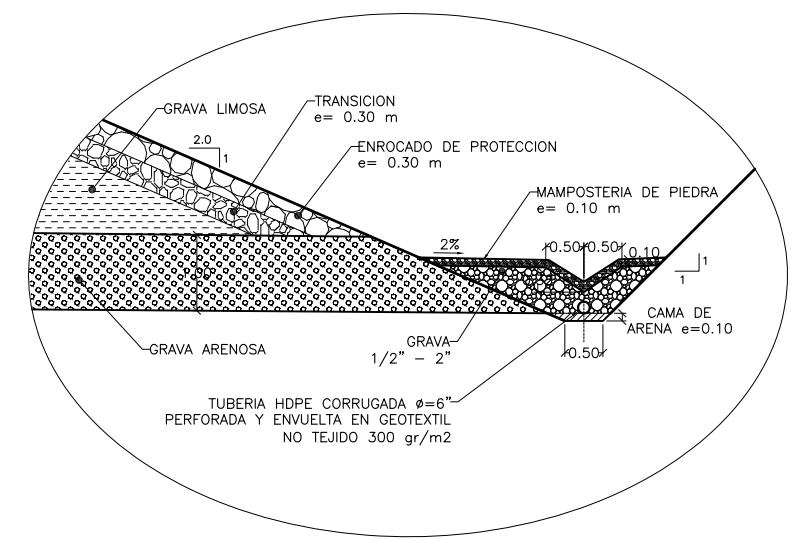
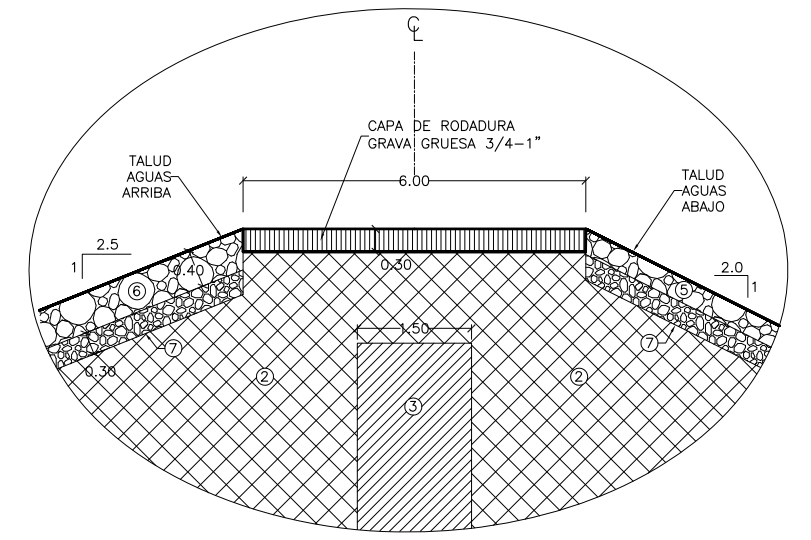
Escala: 1/250

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+280 - 0+320					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLIA		
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-29					0



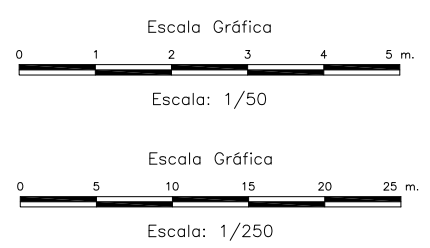
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
- LA CIMENTACION DE LA PRESA, DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
- PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
- LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
- EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
- SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
- LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTATICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
- EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
- CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.



**LEYENDA**

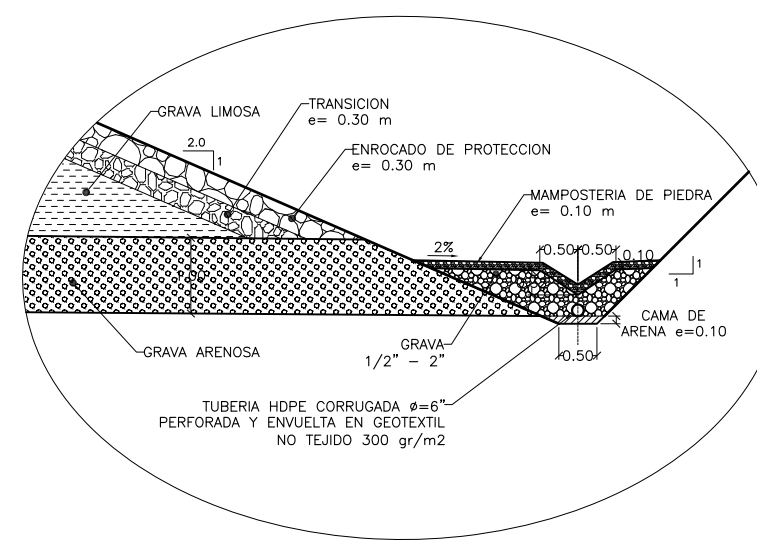
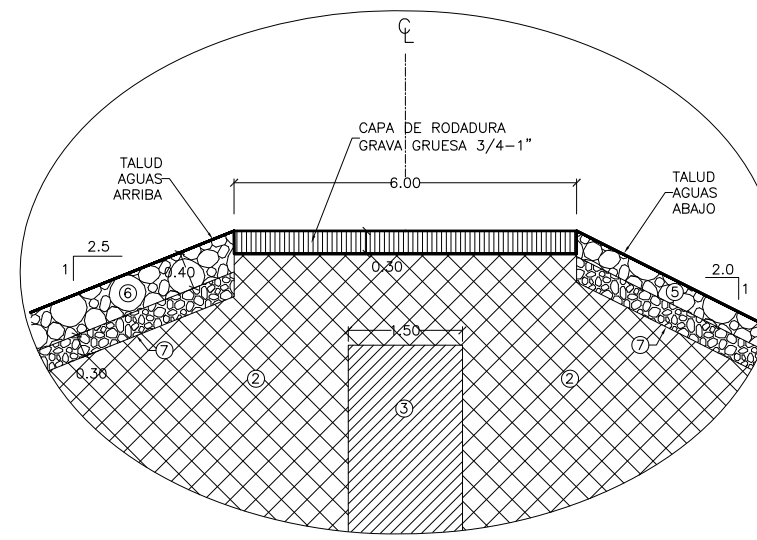
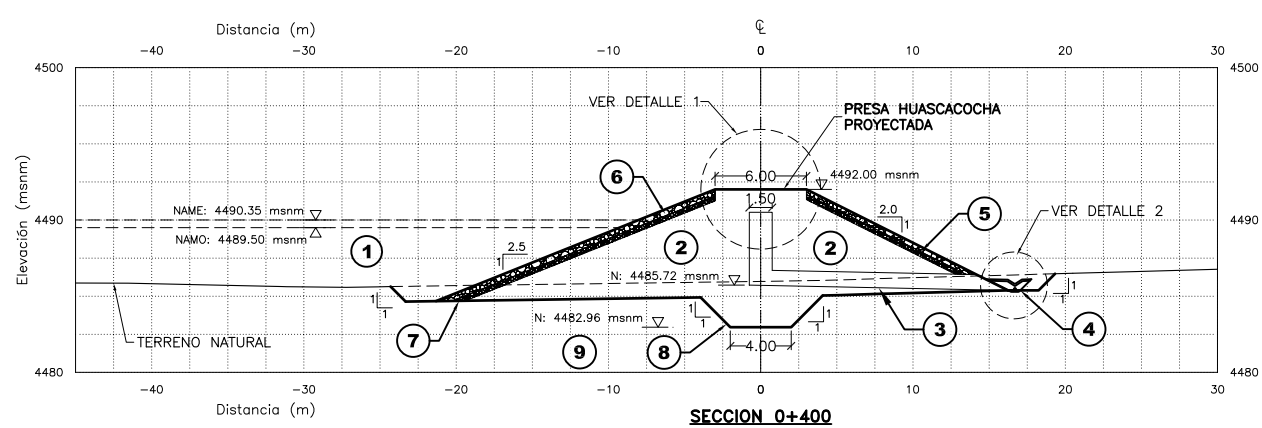
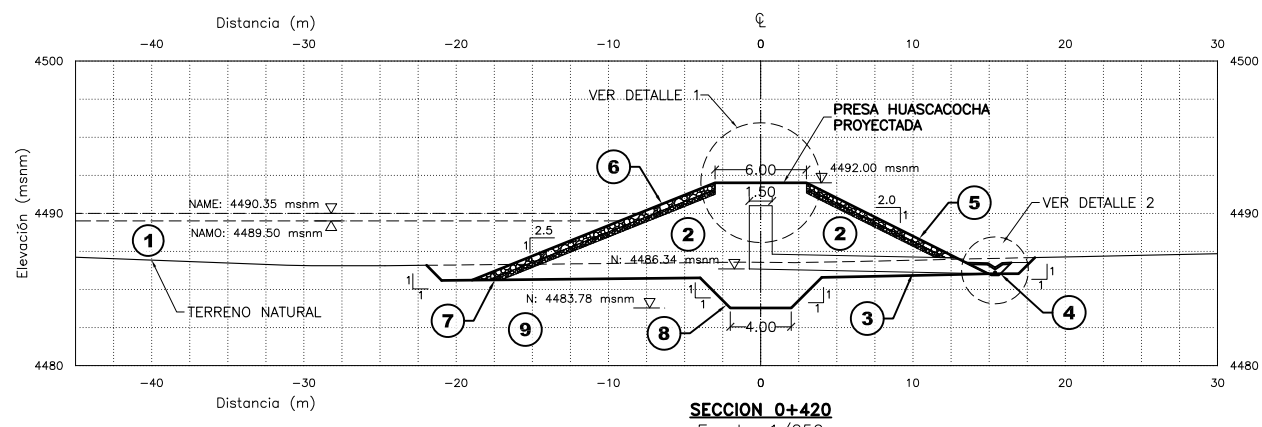
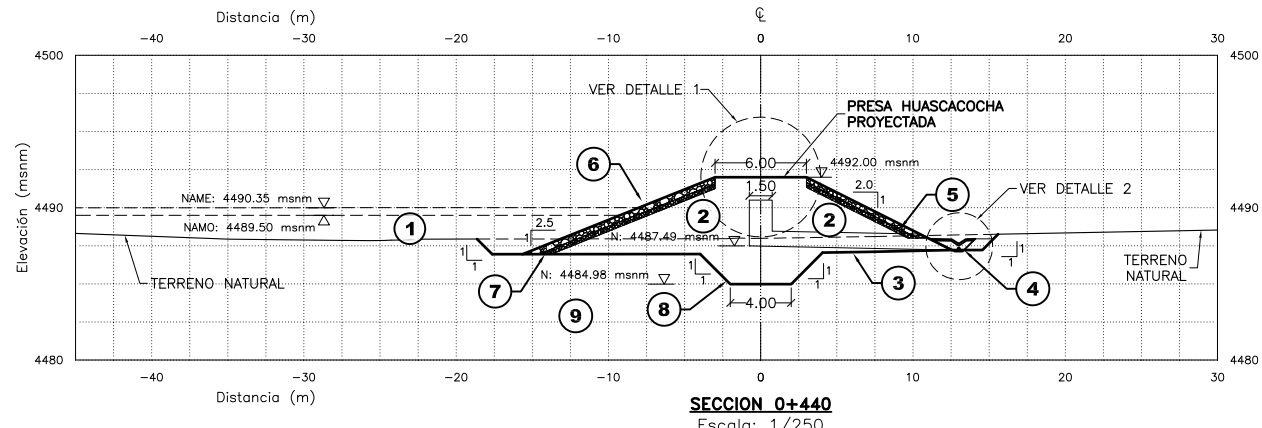
- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- ③ DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ DREN DE TALON
- ⑤ ENROCADOS DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑥ ENROCADOS DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑦ TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- ⑧ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑨ CIMENTACION



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+340 - 0+380					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	INDICADA	FOLIA
E37-2009-30					0

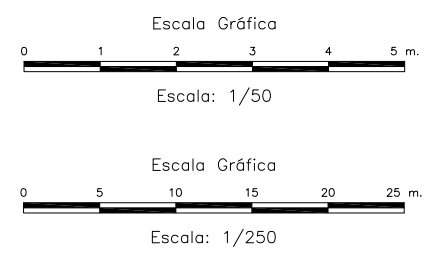
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EL CORTE Y ELIMINACION DEL MATERIAL INADECUADO SERA EFECTUADO HASTA LOS NIVELES DE EXCAVACION INDICADOS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES, O HASTA DONDE INDIQUE LA SUPERVISION.
- LA CIMENTACION DE LA PRESA DEBERA SER PERFILADA, NIVELADA Y COMPACTADA HASTA ALCANZAR EL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.
- PARA LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES GRANULARES, ARENAS GRAVOSAS, GRAVAS ARENOSAS Y GRAVAS, DE LOS FILTROS, DRENES Y BLANKET, DEBERAN ALCANZAR COMO MINIMO EL 80% DE SUS DENSIDADES RELATIVAS.
- LOS MATERIALES GRANULARES SERAN CONFORMADOS EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.30 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, EMPLEANDO AGUA, EN LOS CUALES NO DEBERA PRESENTARSE EVIDENCIA DE FISURAMIENTO POR SECADO DE MATERIAL.
- EL TERRAPLEN DE LA PRESA (MATERIAL 1) SERA CONSTRUIDO EN CAPAS HORIZONTALES DE 0.35 m. DE ESPESOR MAXIMO SUELTO, VERIFICANDO QUE ANTES DE COLOCAR LA CAPA DEBERA SER ESCARIFICADA LA CAPA ANTERIOR CON TRACTOR D-6, CUYA ESCARIFICADORA DEBERA TENER 5 A 6 DIENTES OPERATIVOS. EL TAMAÑO DEL MATERIAL QUE SE ADMITIRA EN EL TERRAPLEN NO DEBERA SER MAYOR A 4", EL CONTRATISTA DEBERA RETIRAR LOS FRAGMENTOS MAYORES EN CANTERA.
- SE DEBERA MANTENER LAS CAPAS IRRIGADAS SUPERFICIALMENTE, SI ESTAS LAS NECESITARAN, A FIN DE PROVEER EL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, EVITANDO ASI EL FISURAMIENTO DE LAS CAPAS POR SECADO DEL MATERIAL.
- LA COMPACTACION DE LOS MATERIALES DEL TERRAPLEN SERA CON RODILLO LISO VIBRATORIO DE 10 A 12 Tn. DE PESO ESTATICO, CON 06 PASADAS COMO MINIMO O LO DETERMINADO EN EL TERRAPLEN DE PRUEBA, PARALELAS AL EJE DE LA PRESA Y CON TRASLAPES DE 0.40 m.
- EL CONTROL DE LA COMPACTACION DEL TERRAPLEN DEBERA ALCANZAR EL 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA DEL PROCTOR MODIFICADO.
- LOS TRABAJOS A DESARROLLAR PARA LAS OBRAS CIVILES EN GENERAL, DEBERAN SER EJECUTADOS Y SUPERVISADOS POR PERSONAL TECNICO CON EXPERIENCIA COMPROBADA EN ESTE TIPO DE OBRAS.
- CUALQUIER MODIFICACION A LOS DISEÑOS DEBERA HACERSE CON LA PARTICIPACION DE LA SUPERVISION Y EL PROYECTISTA.

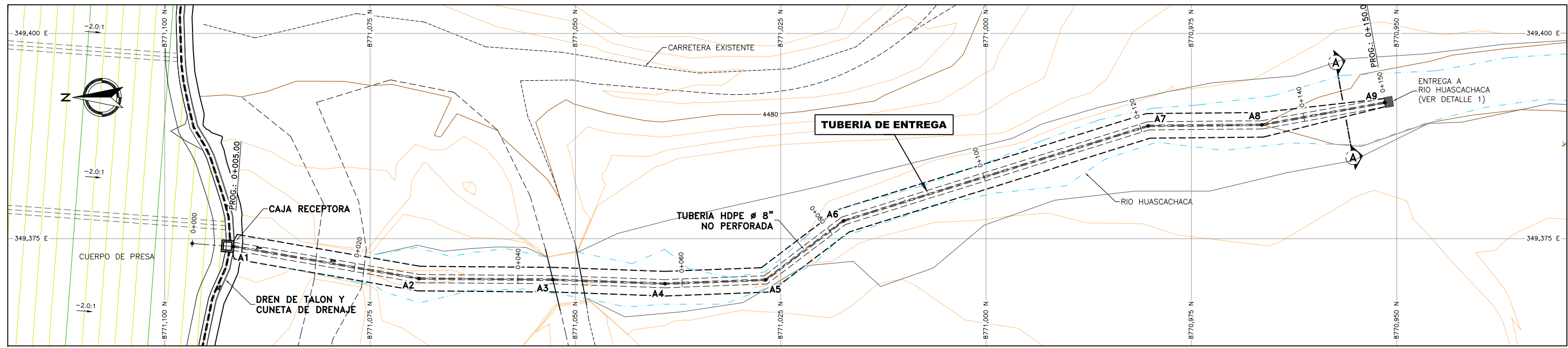


**LEYENDA**

- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA ARCILLOSA
- ③ DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ DREN DE TALON
- ⑤ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑥ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑦ TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- ⑧ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑨ CIMENTACION

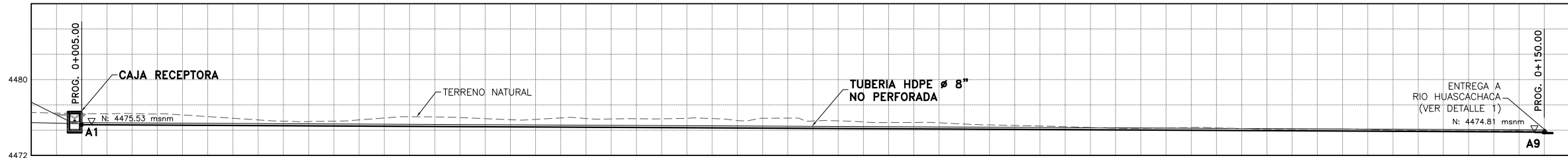


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			EMPRESA		
OAS - EPASA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
PRESA HUASCACOCHA - SECCIONES TRANSVERSALES 0+400 - 0+440					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLIA		
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-31					0



**PLANTA**  
Escala: 1/250

Elevación (msnm)



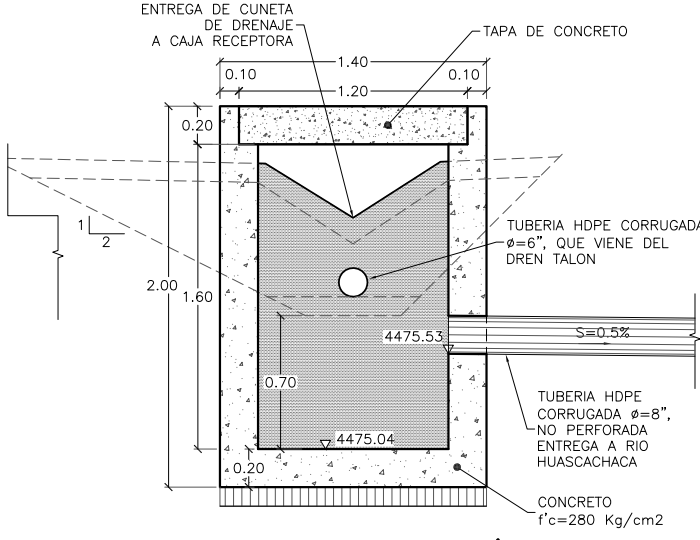
**LEYENDA**

- MAMPOSTERIA DE PIEDRA
- R'c RELLENO CON MATERIAL PROPIO

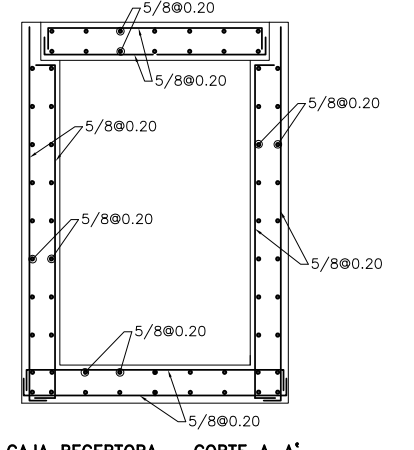
PROGRESIVAS	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	
COTA TERRENO	4476.69	4476.63	4476.61	4476.62	4476.60	4476.50	4476.34	4476.17	4476.01	4475.89	4475.84	4475.88	4476.01	4476.20	4476.32	4476.31
COTA RASANTE	4475.54	4475.52	4475.51	4475.50	4475.49	4475.47	4475.46	4475.45	4475.44	4475.42	4475.41	4475.40	4475.39	4475.37	4475.36	4475.35
PENDIENTE	S=-0.50% L=145.20															
ALINEAMIENTO	L=5.30	L=22.66		L=16.30	L=13.65	L=12.28	L=11.89		L=38.86		L=13.85	L=15.20				

**TUBERIA DE ENTREGA CUADRO DE COORDENADAS**

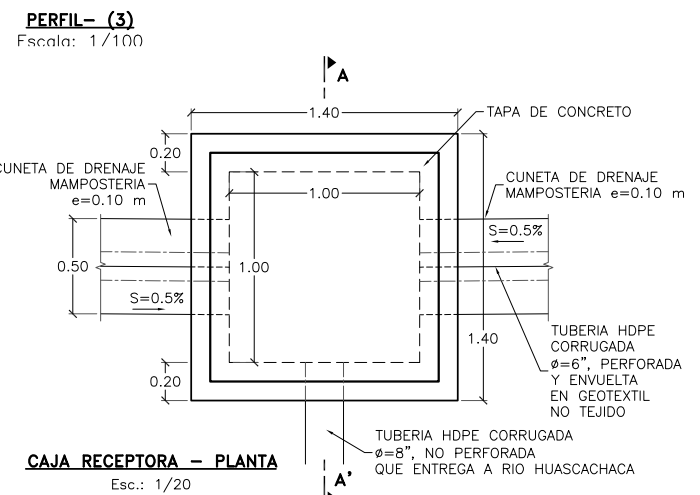
PUNTO	NORTE	ESTE
A1	8771091.670	349374.038
A2	8771069.050	349370.132
A3	8771052.746	349369.997
A4	8771039.102	349369.510
A5	8771026.831	349369.977
A6	8771017.359	349377.170
A7	8770980.260	349388.742
A8	8770966.408	349388.866
A9	8770951.456	349391.578



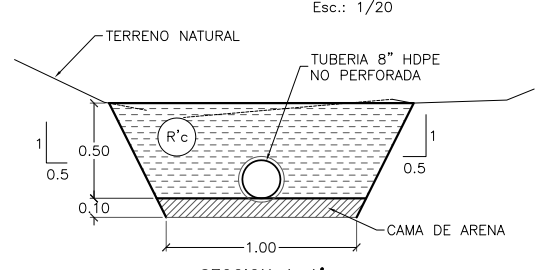
**CAJA RECEPTORA - CORTE A-A'**  
Esc.: 1/20



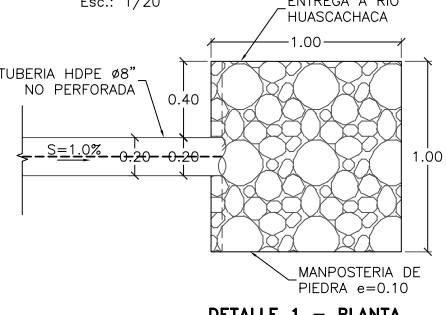
**CAJA RECEPTORA - PLANTA ARMADURA**  
Esc.: 1/20



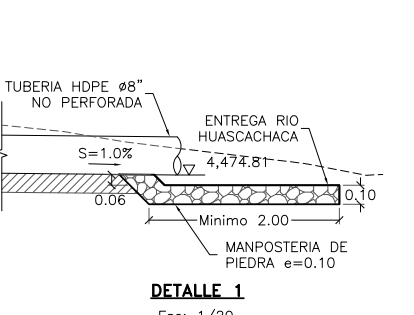
**CAJA RECEPTORA - PERFIL (3)**  
Esc.: 1/100



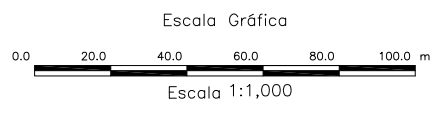
**SECCION A-A'**  
Esc.: 1/20



**DETALLE 1 - PLANTA**  
Esc.: 1/20



**DETALLE 1**  
Esc.: 1/20



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
<b>OAS - EPASA</b>			<b>ENGEVIX</b>		
<b>CIVIL</b>					
<b>PROYECTO DE DERIVACION HUASCACHOCHA - RIMAC</b>					
<b>ESTUDIO DEFINITIVO DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO</b>					
<b>ENTREGA DE TUBERIA - PLANTA, PERFIL Y DETALLES</b>					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLIA		
N° DO CLIENTE			N° ENGEVIX		
E37-2009-32			REVISÃO		
			0		

PLOT DATE : lunes, 23 de julio de 2012 11:50:48 p.m.  
 BY : ANTONIO ALVAREZ  
 PATH : D:\Antonio Alvarez\Universidad San Martín\BARRADORES\borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-32.dwg

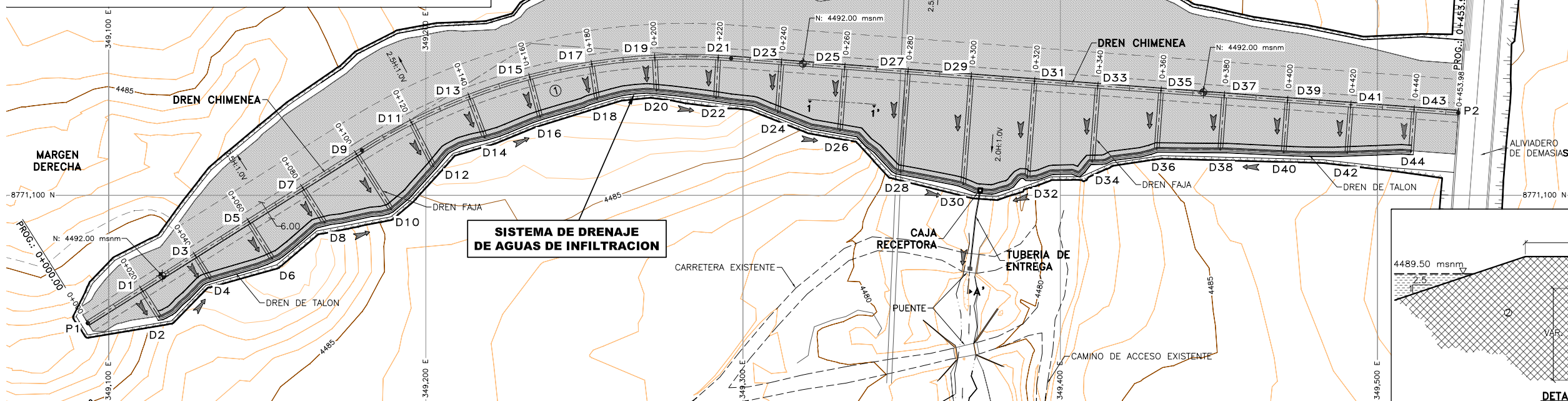
DREN CHIMENEA – CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,093.45	8'771,059.75
P2	349,525.50	8'771,125.96

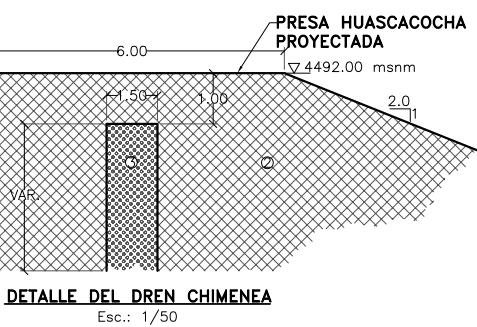
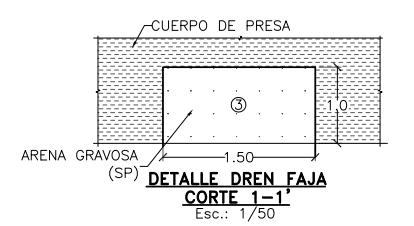
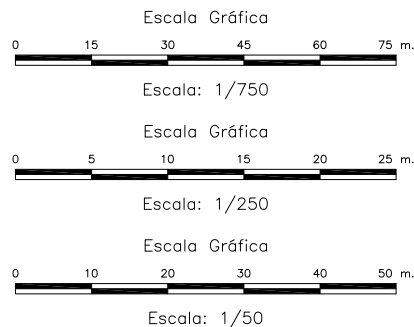
CURVA	CENTRO		PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	349,281.96	8'770,951.99	349,179.85	8'771,114.15	349,233.28	8'771,147.79	349,296.24	8'771,143.09

ELEMENTOS DE CURVA

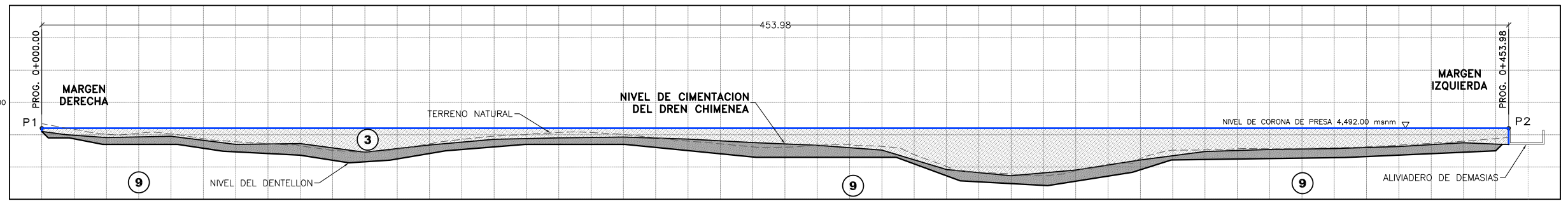
CURVA	R	ALFA	Lcurva	TANG	Prog PC	Prog PI	Prog PT
1	191.63	36°28'7"	121.97	63.13	0+102.1	0+165.2	0+224.1



PLANTA  
Escala: 1/750



DETALLE DEL DREN CHIMENEA  
Esc.: 1/50

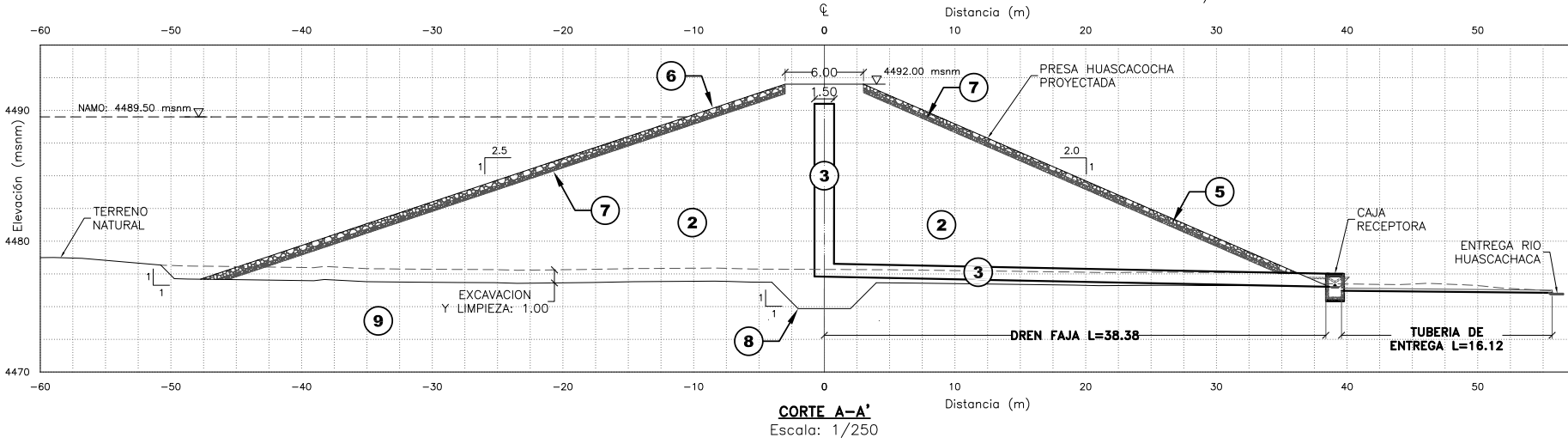


PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1/750

PROGRESIVAS	0+010	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+470																																				
COTA TERRENO	4493.38	4491.67	4490.15	4490.44	4490.24	4488.78	4487.83	4487.22	4486.61	4485.18	4484.61	4485.57	4487.16	4488.55	4489.55	4490.05	4490.66	4490.65	4490.04	4489.06	4488.00	4487.17	4486.25	4486.16	4486.71	4486.88	4486.35	4483.79	4480.15	4478.37	4477.84	4477.32	4478.86	4480.84	4482.60	4485.19	4485.30	4485.64	4485.63	4485.73	4485.96	4486.25	4486.78	4487.36	4487.98	4488.80		
COTA RASANTE	4491.00	4489.83	4489.12	4489.31	4489.51	4488.26	4487.01	4487.12	4487.24	4485.90	4484.56	4485.69	4486.81	4487.69	4488.56	4488.78	4489.00	4489.13	4489.26	4488.97	4488.65	4488.10	4487.55	4487.13	4486.71	4485.98	4485.24	4482.23	4479.21	4478.25	4477.28	4476.17	4479.05	4480.62	4482.19	4483.49	4484.79	4485.11	4485.43	4485.58	4485.72	4486.03	4486.34	4486.92	4487.49	4487.00		
PENDIENTE	S=-13.26% L=7.55		S=-7.07% L=12.45		S=1.95% L=20.00		S=-12.50% L=20.00		S=1.15% L=20.00		S=-13.39% L=20.00		S=11.24% L=20.00		S=8.76% L=20.00		S=2.19% L=20.00		S=-1.30% L=20.00		S=-2.93% L=18.89		S=-5.48% L=21.11		S=-4.20% L=20.00		S=-7.35% L=20.00		S=-30.15% L=20.00		S=-9.65% L=20.00		S=8.85% L=20.00		S=15.70% L=20.00		S=13.00% L=20.00		S=3.20% L=20.00		S=1.45% L=20.00		S=3.10% L=20.00		S=5.75% L=20.00		S=13.43% L=13.43	
ALINEAMIENTO	L=102.10										R=191.63 L=121.97										L=229.90																											

DRENES FAJA  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE
D1	349,110.38	8'771,070.41
D2	349,115.86	8'771,061.70
D3	349,127.30	8'771,081.06
D4	349,131.89	8'771,073.77
D5	349,144.22	8'771,091.72
D6	349,151.57	8'771,080.05
D7	349,161.15	8'771,102.38
D8	349,168.08	8'771,091.37
D9	349,178.07	8'771,113.03
D10	349,189.07	8'771,095.58
D11	349,195.42	8'771,122.97
D12	349,202.43	8'771,109.13
D13	349,213.70	8'771,131.05
D14	349,218.59	8'771,118.24
D15	349,232.73	8'771,137.19
D16	349,236.06	8'771,124.68
D17	349,252.29	8'771,141.31
D18	349,254.02	8'771,130.30
D19	349,272.18	8'771,143.37
D20	349,272.71	8'771,132.94
D21	349,292.17	8'771,143.35
D22	349,291.49	8'771,130.66
D23	349,312.11	8'771,141.90
D24	349,310.94	8'771,126.14
D25	349,332.06	8'771,140.41
D26	349,330.57	8'771,120.42
D27	349,352.00	8'771,138.92
D28	349,349.66	8'771,107.49
D29	349,371.95	8'771,137.43
D30	349,369.41	8'771,103.43
D31	349,391.89	8'771,135.94
D32	349,389.63	8'771,105.65
D33	349,411.84	8'771,134.45
D34	349,410.06	8'771,110.67
D35	349,431.78	8'771,132.96
D36	349,430.41	8'771,114.57
D37	349,451.73	8'771,131.47
D38	349,450.45	8'771,114.41
D39	349,470.44	8'771,113.54
D40	349,471.67	8'771,129.98
D41	349,491.61	8'771,128.49
D42	349,490.48	8'771,113.34
D43	349,511.56	8'771,127.00
D44	349,510.57	8'771,113.79



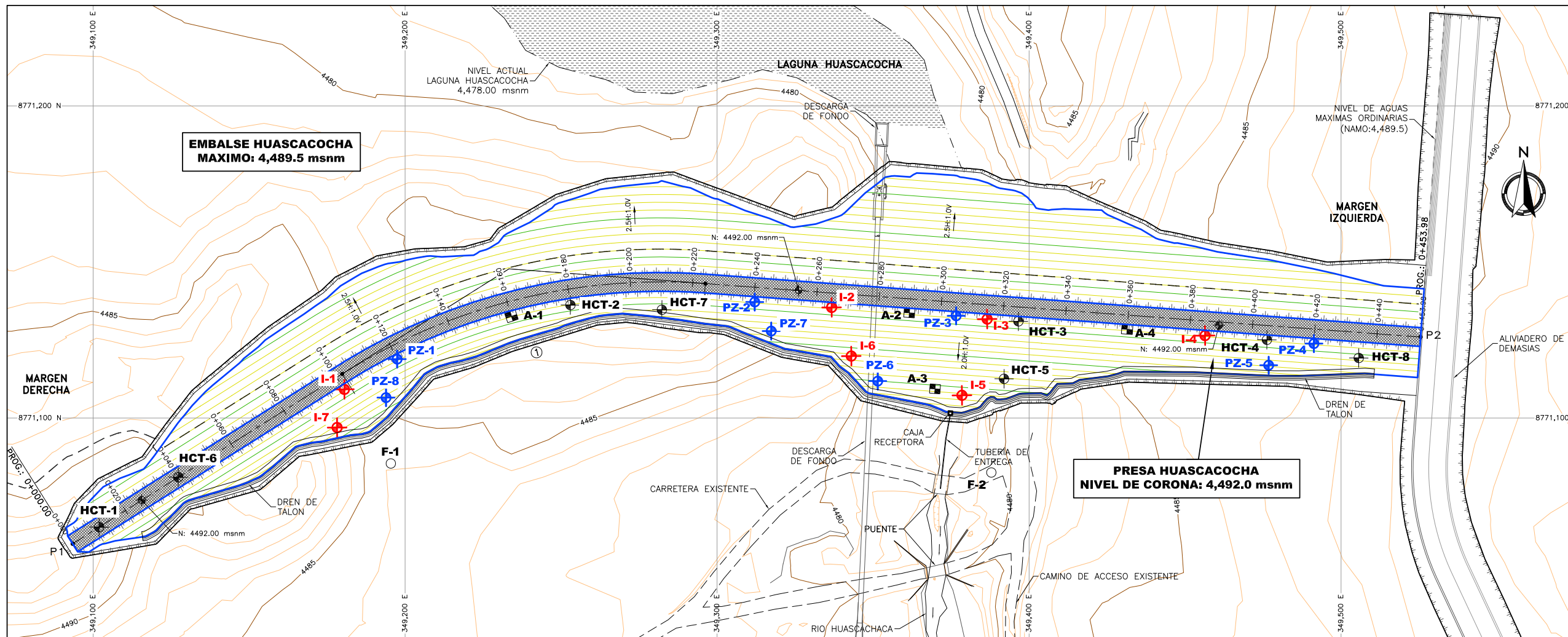
CORTE A-A'  
Escala: 1/250

LEYENDA

- ① EMBALSE
- ② PRESA HUASCACOCHA: GRAVA LIMOSA
- ③ DREN CHIMENEA/FAJA: ARENA GRAVOSA (SP)
- ④ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.30 m
- ⑤ ENROCADO DE PROTECCION e= 0.40 m
- ⑥ TRANSICION (GRAVA ARENOSA)
- ⑦ DENTELLON (GRAVA LIMOSA)
- ⑧ CIMENTACION

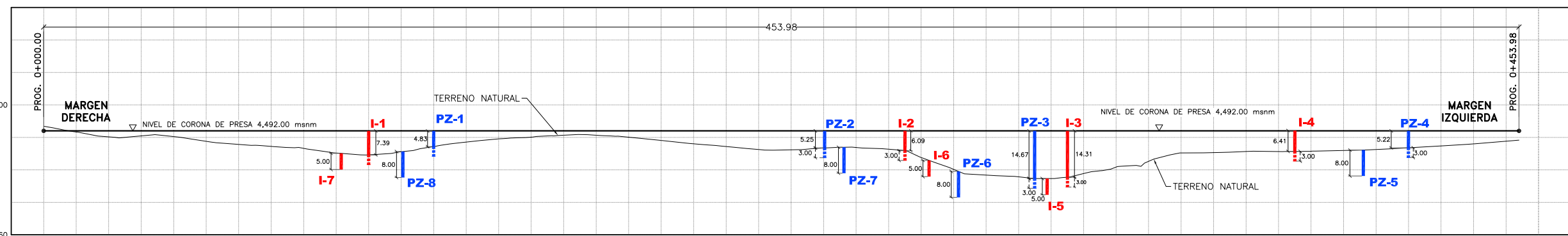
**NOTA:**  
Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geografico Nacional (IGN).

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
OAS - EPASA			ENGEVIX		
EMPRESA ENGEVIX					
AREA CIVIL					
TITULO PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA. DESCARGA Y ALIVIADERO - DRENES FAJA PLANTA, SECCION Y DETALLES					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
INDICADA			FOLIA		
E37-2009-33			REVISIÓN		
0					



PLANTA  
Escala: 1/750

Elevación (msnm)



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1/750

PROGRESIVAS	0+010	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+470																																		
COTA TERRENO	4493.38	4491.67	4490.15	4490.44	4490.24	4488.78	4487.83	4487.22	4486.61	4485.18	4484.61	4485.57	4487.16	4488.55	4489.55	4490.05	4490.66	4490.65	4490.04	4489.06	4488.00	4487.17	4486.25	4486.16	4486.71	4486.88	4486.35	4483.79	4480.15	4478.37	4477.84	4477.32	4478.86	4480.84	4482.60	4485.19	4485.30	4485.64	4485.63	4485.73	4485.96	4486.25	4486.78	4487.36	4487.98	4488.80
COTA RASANTE	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00	4492.00

HITOS DE CONTROL TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE
HCT-1	349,101.91	8'771,065.08
HCT-2	349,252.99	8'771,136.22
HCT-3	349,396.59	8'771,131.00
HCT-4	349,476.24	8'771,125.07
HCT-5	349,392.00	8'771,112.59
HCT-6	349,127.30	8'771,081.07
HCT-7	349,282.31	8'771,134.70
HCT-8	349,505.67	8'771,119.26

INCLINOMETROS NEUMATICOS

PUNTO	ESTE	NORTE
I-1	349,180.54	8'771,109.20
I-2	349,386.56	8'771,135.45
I-3	349,386.56	8'771,131.73
I-4	349,456.40	8'771,126.43
I-5	349,378.49	8'771,107.29
I-6	349,343.01	8'771,119.87
I-7	349,178.20	8'771,096.97

PIEZOMETROS HIDRAULICOS

PUNTO	ESTE	NORTE
PZ-1	349,197.46	8'771,118.89
PZ-2	349,312.08	8'771,137.19
PZ-3	349,376.63	8'771,132.75
PZ-4	349,491.30	8'771,123.86
PZ-5	349,476.80	8'771,116.92
PZ-6	349,351.51	8'771,111.85
PZ-7	349,317.35	8'771,127.88
PZ-8	349,193.88	8'771,106.55

POZOS DE ALIVIO

PUNTO	ESTE	NORTE
F-1	349,195.43	8'771,085.46
F-2	349,387.91	8'771,082.57

PLACAS DE ASENTAMIENTO

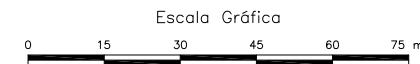
PUNTO	ESTE	NORTE
A-1	349,234.08	8'771,132.59
A-2	349,361.63	8'771,133.71
A-3	349,369.85	8'771,109.36
A-4	349,431.44	8'771,128.43

LEYENDA

- PZ-1** Piezómetros Hidráulicos
- I-1** Inclinómetros Neumáticos
- HCT-1** Hitos de Control Topográfico
- A-3** Placas De Asentamiento
- F-1** Pozos De Alivio

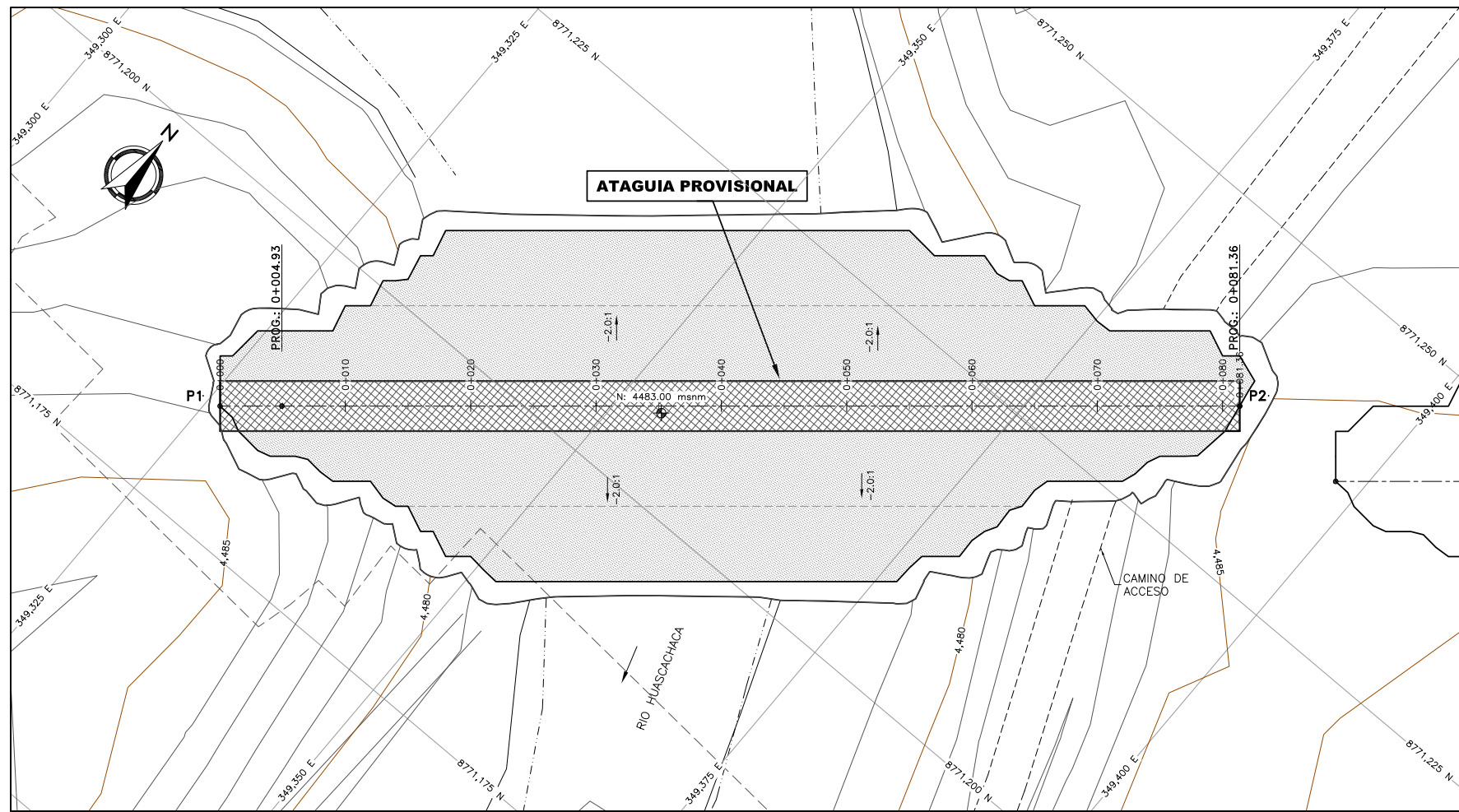
NOTA:

Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geografico Nacional (IGN).

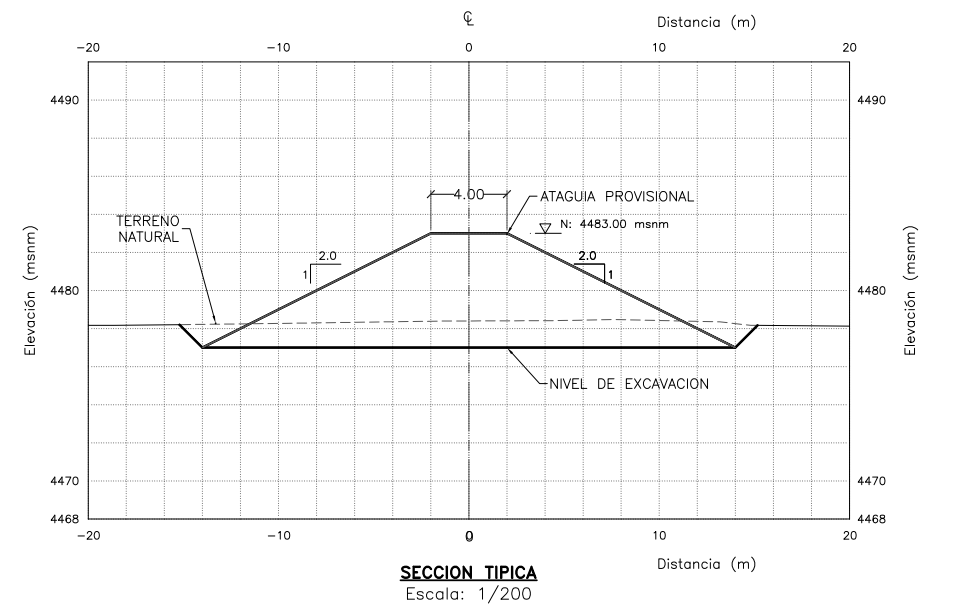


Escala: 1/750

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
INSTRUMENTACION GEOTECNICA: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	FOLIA
INDICADA		REVISION		REVISAO	
Nº DO CLIENTE		Nº ENGEVIX		REVISAO	
E37-2009-34				0	



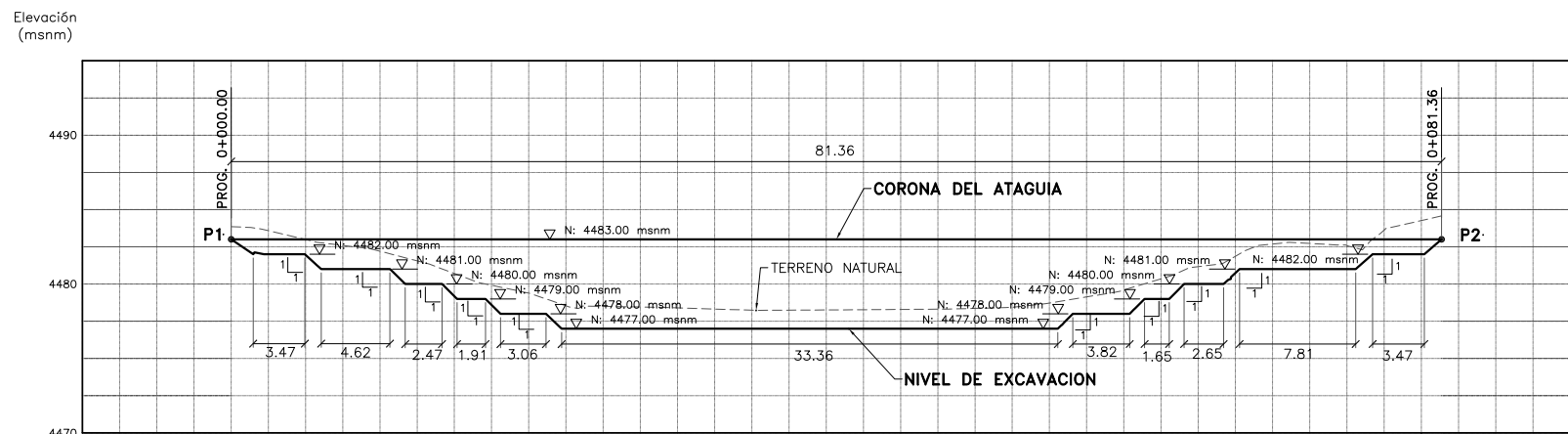
**PLANTA**  
Escala: 1/250



**SECCION TIPICA**  
Escala: 1/200

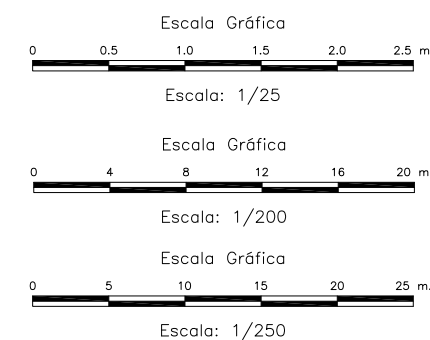
**ATAGUIA PROVISIONAL**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,326.05	8771,184.42
P2	349,388.23	8771,236.88



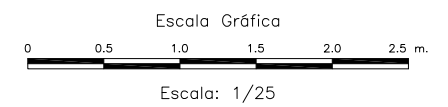
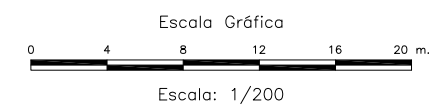
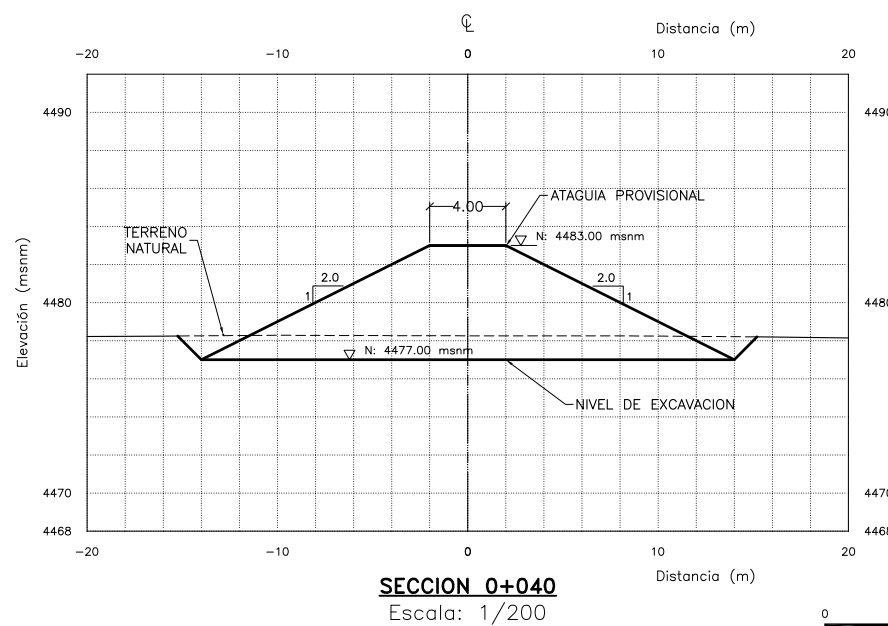
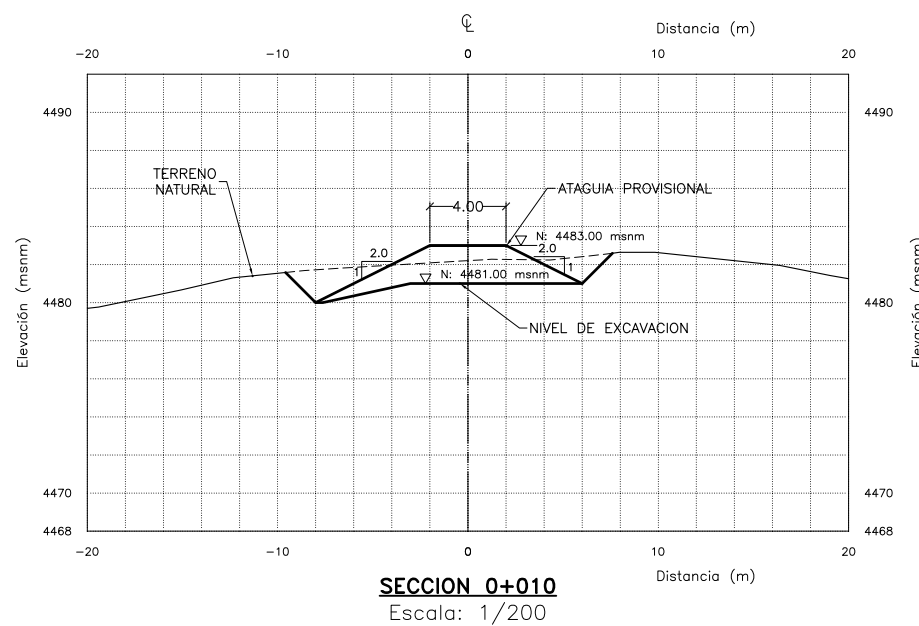
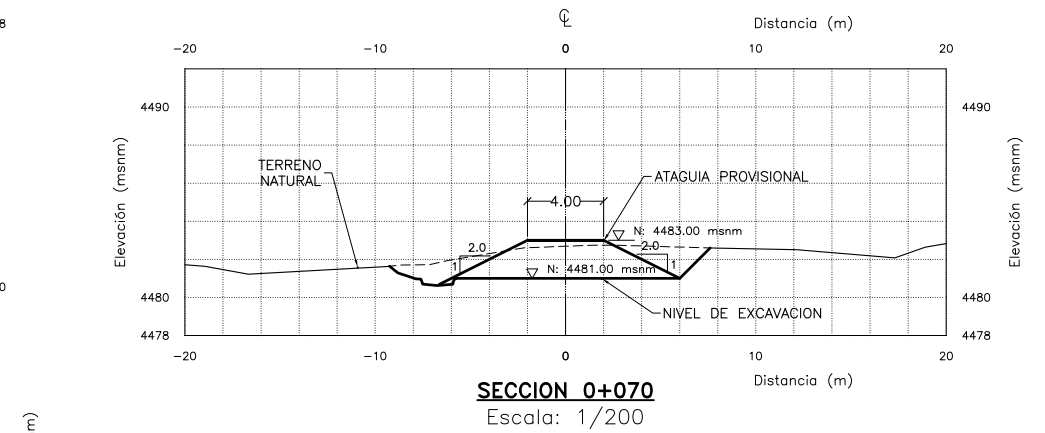
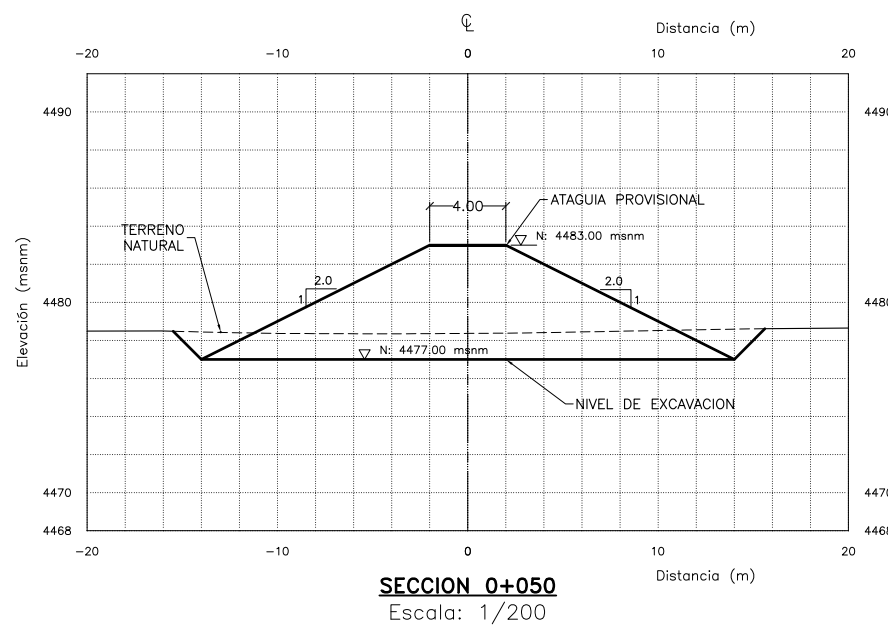
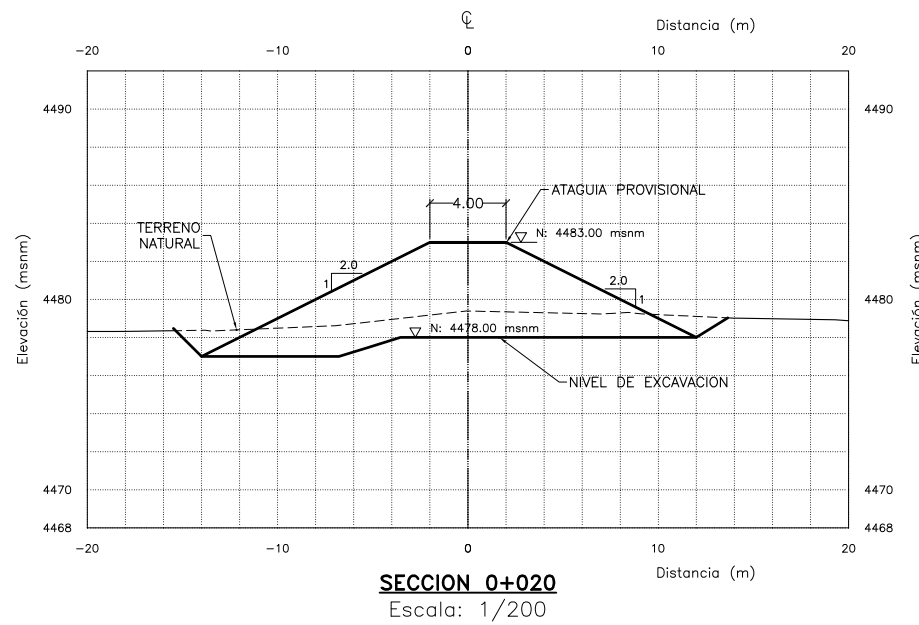
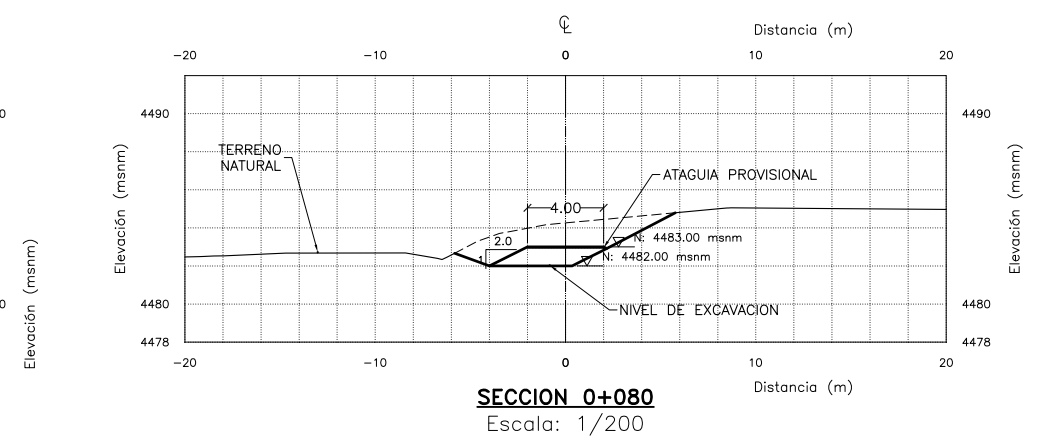
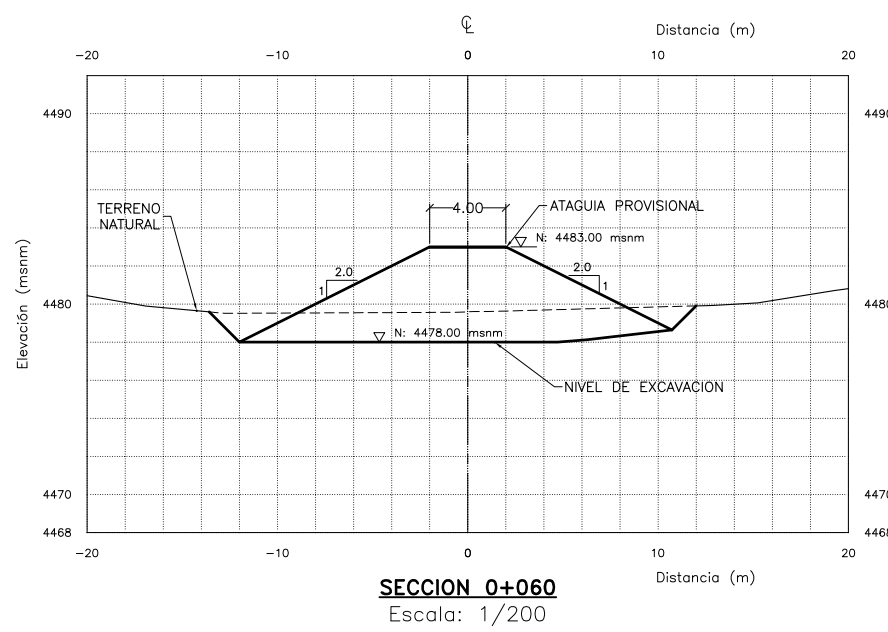
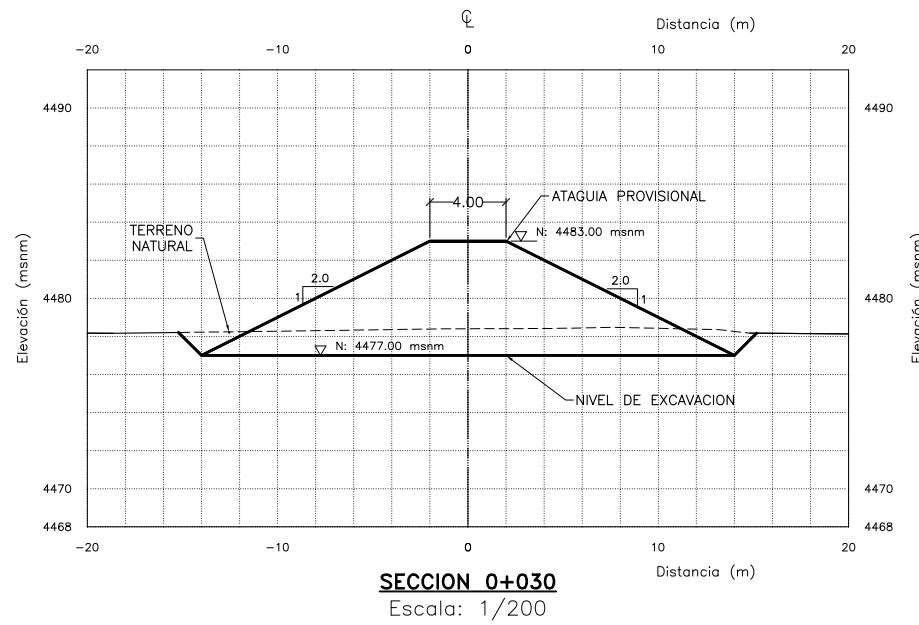
PROGRESIVAS	0+010	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090																						
COTA TERRENO	4483.85	4483.58	4482.98	4482.59	4482.20	4481.55	4480.71	4479.92	4479.39	4478.54	4478.50	4478.46	4478.40	4478.32	4478.24	4478.24	4478.26	4478.27	4478.29	4478.31	4478.36	4478.44	4478.72	4479.13	4479.59	4480.35	4481.17	4481.86	4482.69	4482.72	4482.59	4483.62	4484.26
COTA RASANTE	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00	4483.00
PENDIENTE	S=0.00%																	L=81.36															
ALINEAMIENTO	L=81.36																																

**PERFIL LONGITUDINAL**  
Escala: 1/250



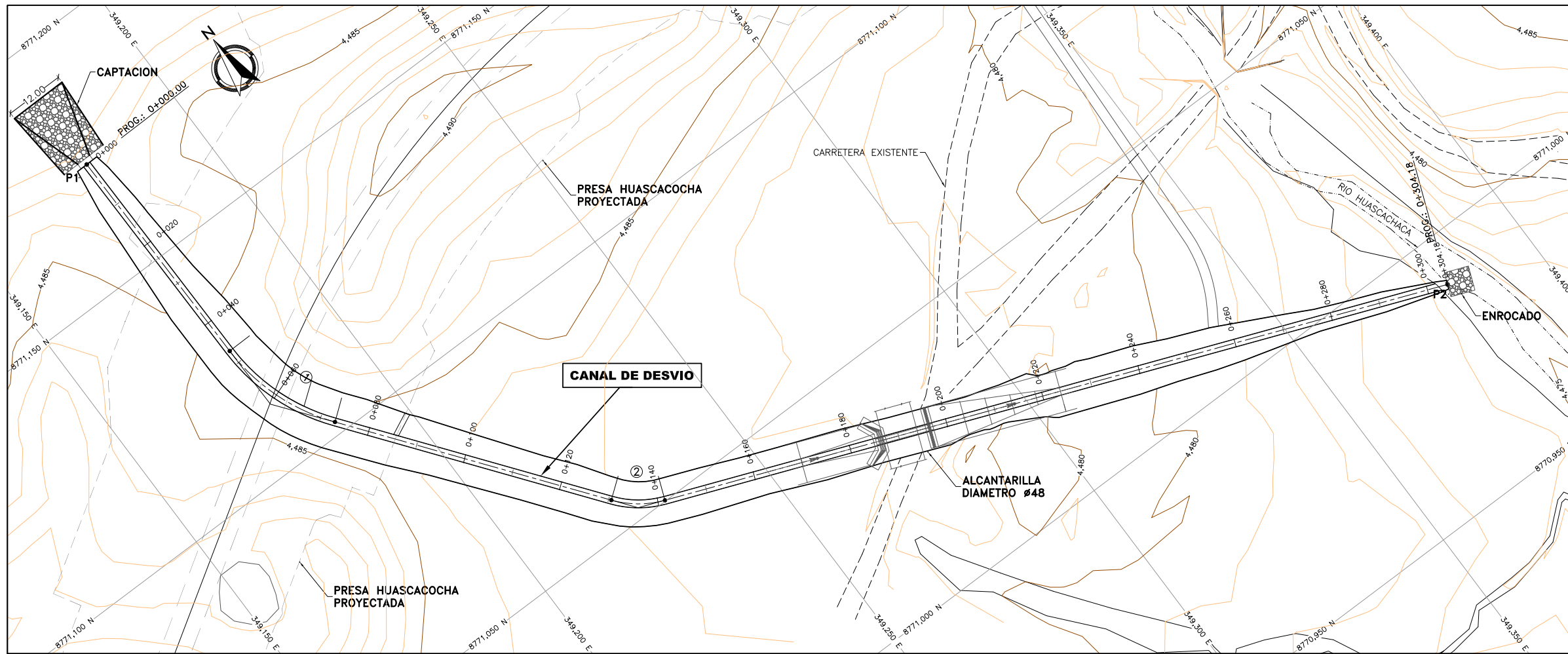
01	11/11/09	REVISION 01	AAA	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE	<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA	ENGEVIX				
AREA	CIVIL				
TITULO	PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO ATAGUIA PROVISIONAL PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCION TIPICA				
ELAB.	AAA	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
					R.TEC.
					M.D.L.T.
	CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA
					INDICADA
Nº DO CLIENTE	E37-2009-35		Nº ENGEVIX		REVISÃO
					0

PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 10:47:38 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME\_FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-36.dwg



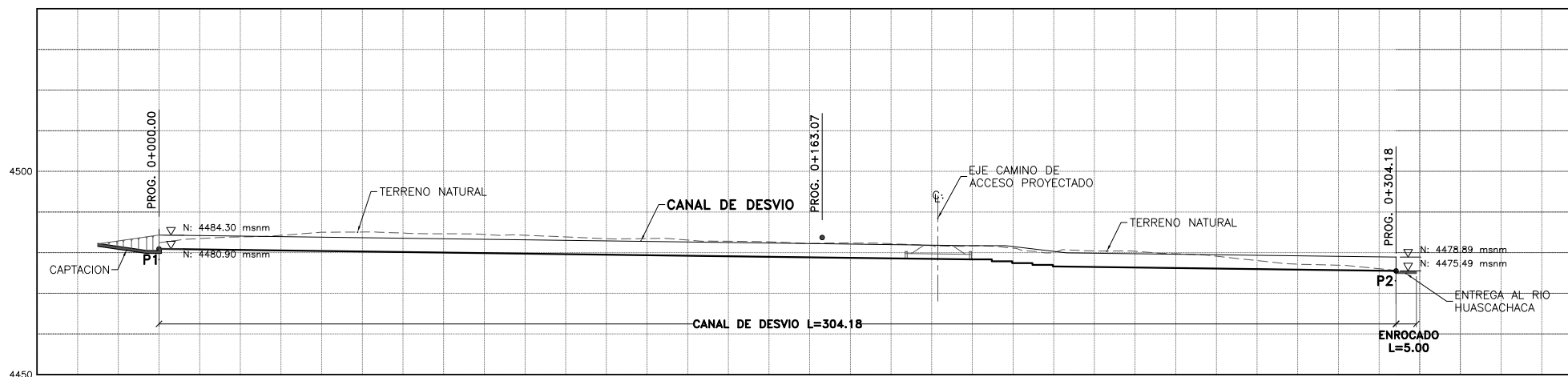
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALVIADERO					
ATAGUIA PROVISIONAL - SECCIONES TRANSVERSALES					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		INDICADA
E37-2009-36					FOLIA
					REVISÃO
					0





**PLANTA**  
Escala: 1/500

Elevación (msnm)



PROGRESIVAS	0+030	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	
COTA TERRENO		4482.41	4483.45	4483.85	4484.24	4485.00	4485.06	4484.82	4484.62	
COTA RASANTE		4480.90	4480.77	4480.64	4480.51	4480.38	4480.26	4480.13	4480.00	
PENDIENTE										
ALINEAMIENTO		L=47.10		R=40.00 L=25.90		L=57.56		R=20.00 L=10.89		L=162.73

**PERFIL LONGITUDINAL**  
Escala: 1/750

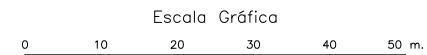
**CANAL DE DESVIO**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,177.91	8'771,173.63
P2	349,381.44	8'770,990.43

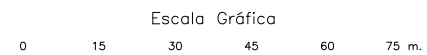
CURVA	CENTRO		PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	349,218.34	8'771,126.90	349,178.34	8'771,126.53	349,178.46	8'771,113.11	349,186.66	8'771,102.48
2	349,237.43	8'771,068.78	349,221.51	8'771,056.67	349,224.89	8'771,052.22	349,230.08	8'771,050.17

**ELEMENTOS DE CURVA**

CURVA	R	ALFA	Lcurva	TANG	Prog PC	Prog PI	Prog PT
1	40.00	37°5'49"	25.90	13.42	0+47.1	0+60.5	0+73.0
2	20.00	31°11'48"	10.89	5.58	0+130.6	0+136.1	0+141.5

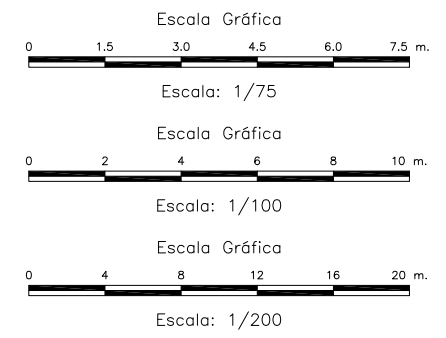
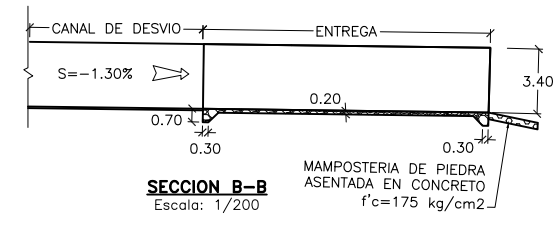
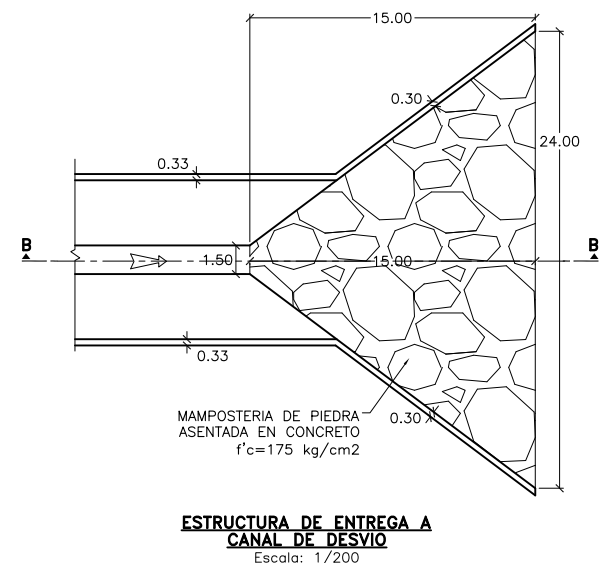
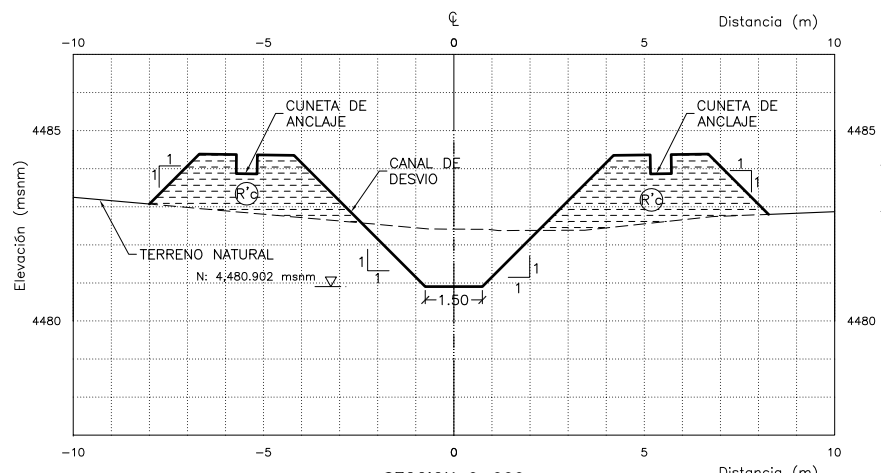
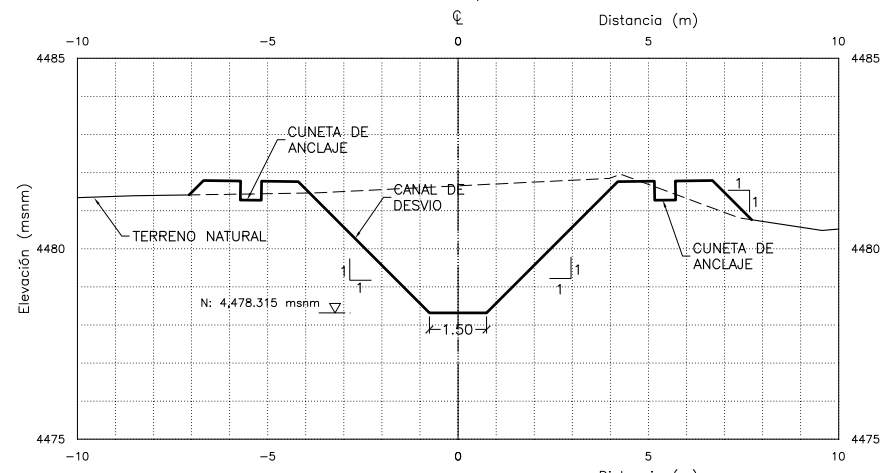
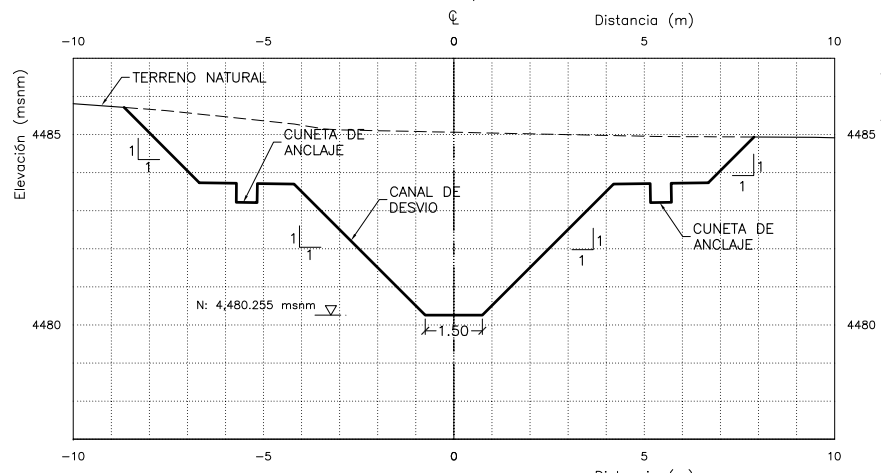
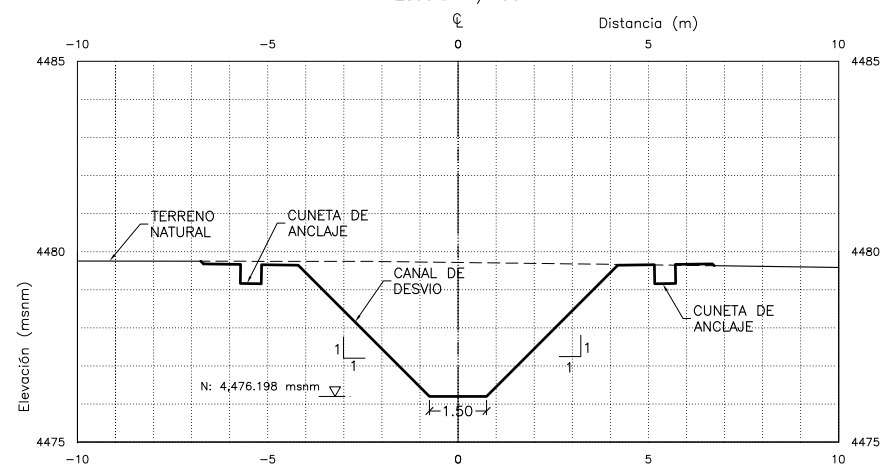
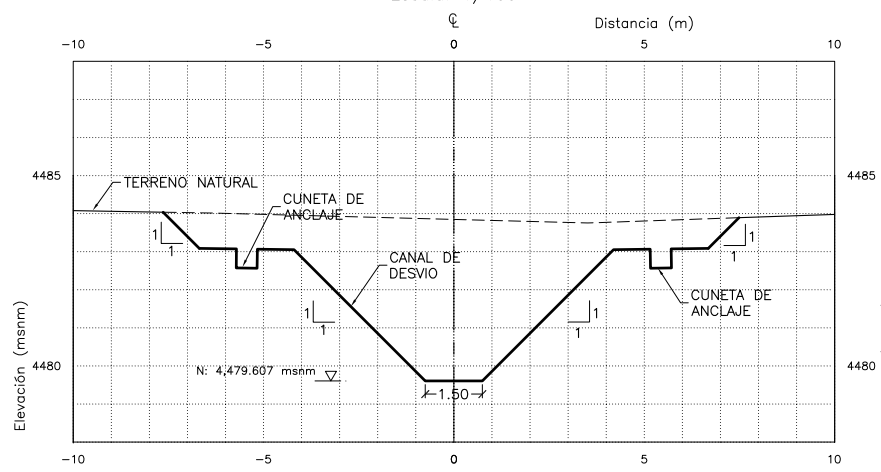
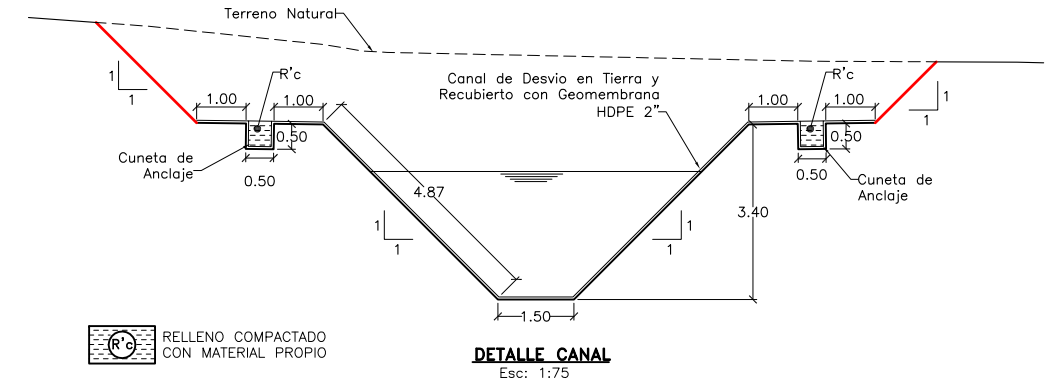
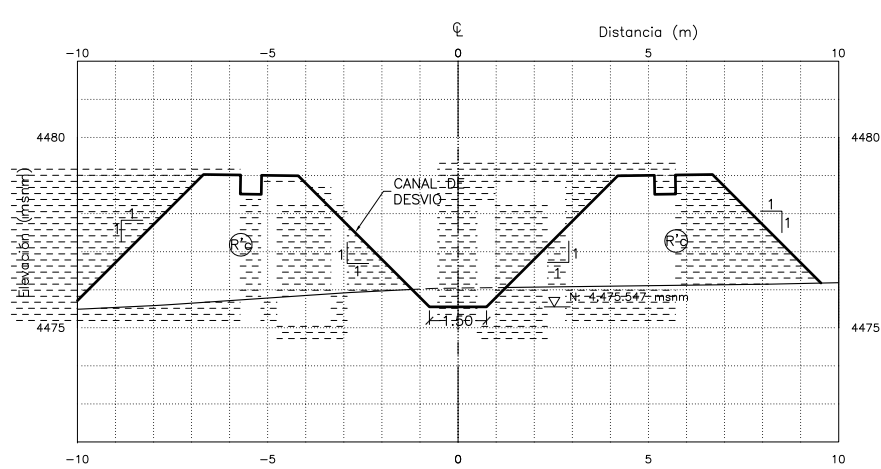
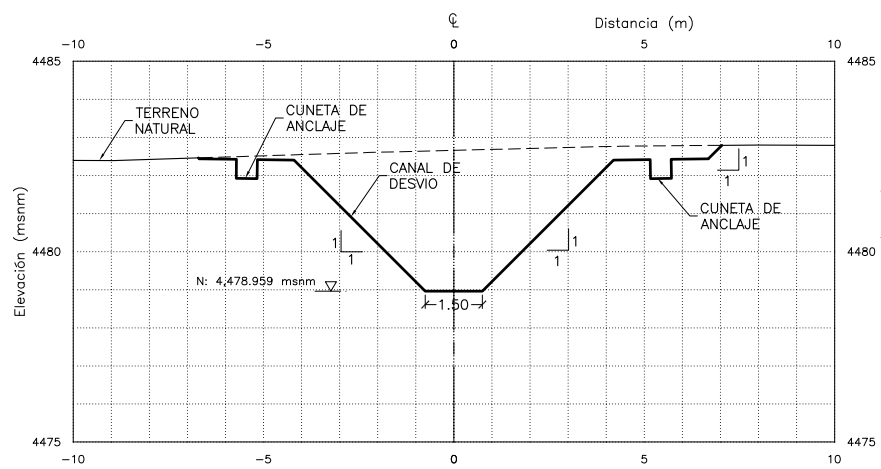


Escala: 1/500

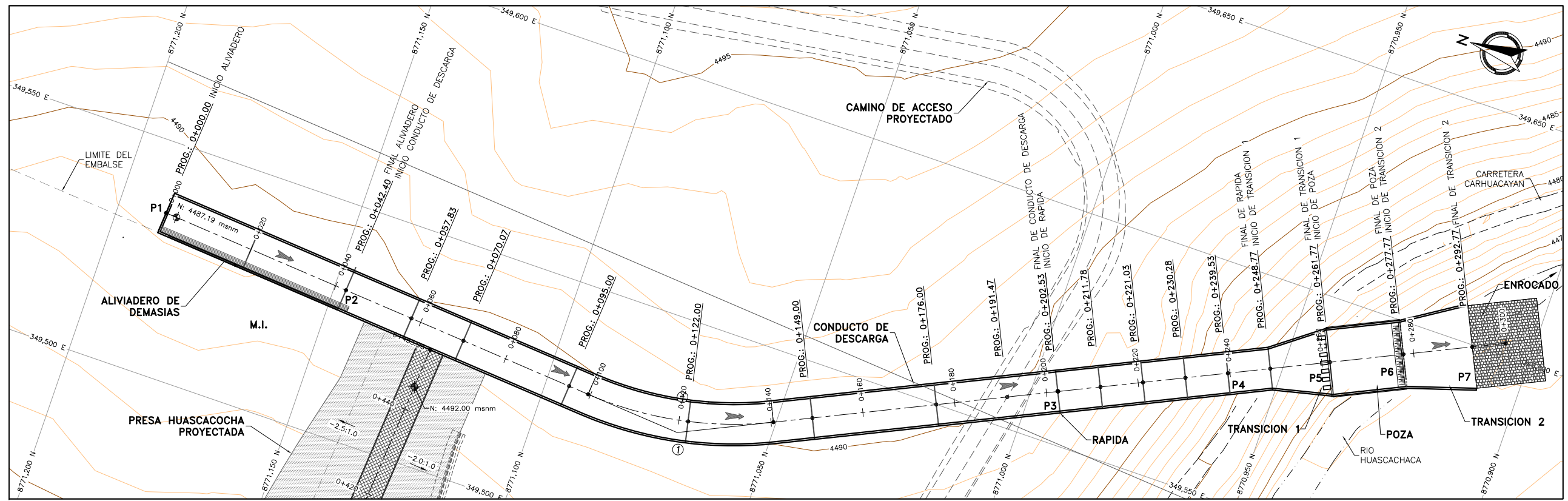


Escala: 1/750

01	11/11/09	REVISION 01	AAA	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA. DESCARGA Y ALIVIADERO					
CANAL DE DESVIO - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA Nº	
AAA	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	ESCALA	FOLIA
			11/11/09	INDICADA	
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-37					0

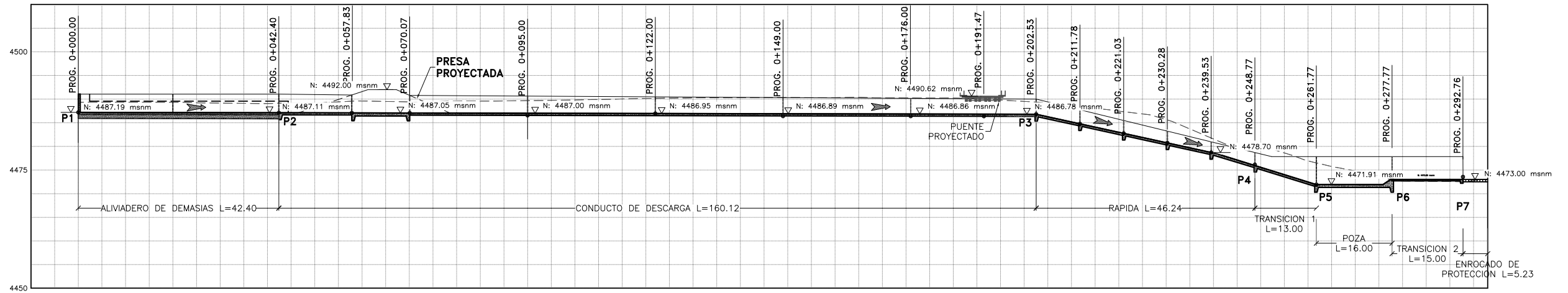


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE	<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA	ENGEVIX				
AREA	CIVIL				
TITULO	PROYECTO DERIVACION HUASCACOCCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA. DESCARGA Y ALIVIADERO CANAL DE DESVIO - SECCIONES TRANSVERSALES (Prog. 0+000 - 0+250)				
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
				R. TEC.	M.D.L.T.
	CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA
					INDICADA
Nº DO CLIENTE	E36-2009-38		Nº ENGEVIX		REVISÃO
					0



PLANTA  
Escala: 1/500

Elevación (msnm)



PROGRESIVAS	0+025	0+050	0+075	0+100	0+125	0+150	0+175	0+200	0+225	0+250	0+275
COTA TERRENO	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32	4489.32
COTA RASANTE	4487.18	4487.17	4487.16	4487.15	4487.14	4487.13	4487.12	4487.11	4487.10	4487.09	4487.08
PENDIENTE	S=-0.20% L=42.00		S=-0.20% L=160.12				S=-21.86% L=37.18			S=-31.02% L=20.06	
ALINEAMIENTO	L=99.48				R= 80.00 L= 41.03			L=61.89		L=97.60	

PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1/500

**ALIVIADERO DE DEMASIAS**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P1	349,534.92	8'771,189.68	4,487.19
P2	349,531.76	8'771,147.40	4,487.11

**CONDUCTO DE DESCARGA**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P2	349,531.76	8'771,147.40	4,487.11
P3	349,561.22	8'770,994.42	4,486.78

**RAPIDA**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P3	349,561.22	8'770,994.42	4,486.78
P4	349,576.88	8'770,960.91	4,474.41

**TRANSICION 1**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P4	349,576.88	8'770,960.91	4,474.41
P5	349,582.92	8'770,948.01	4,471.91

**POZA**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P5	349,582.92	8'770,948.01	4,471.91
P6	349,586.65	8'770,940.05	4,473.00

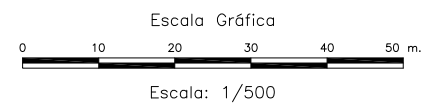
**TRANSICION 2**  
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (m)
P6	349,586.65	8'770,940.05	4,473.00
P7	349,593.02	8'770,926.46	4,473.00

CURVA	CENTRO		PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	349,607.29	8'771,084.51	349,527.51	8'771,090.47	349,525.95	8'771,069.55	349,534.85	8'771,050.56

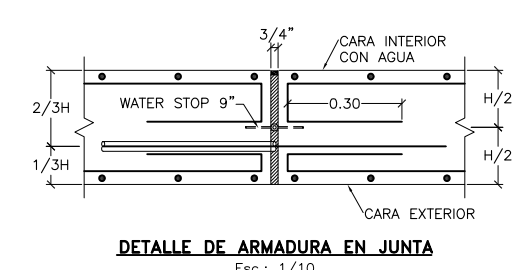
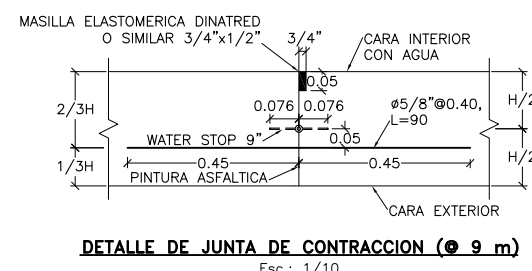
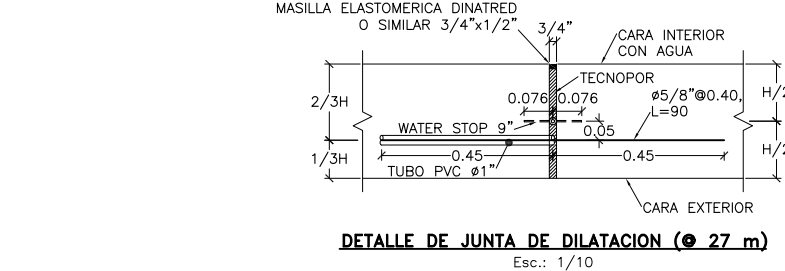
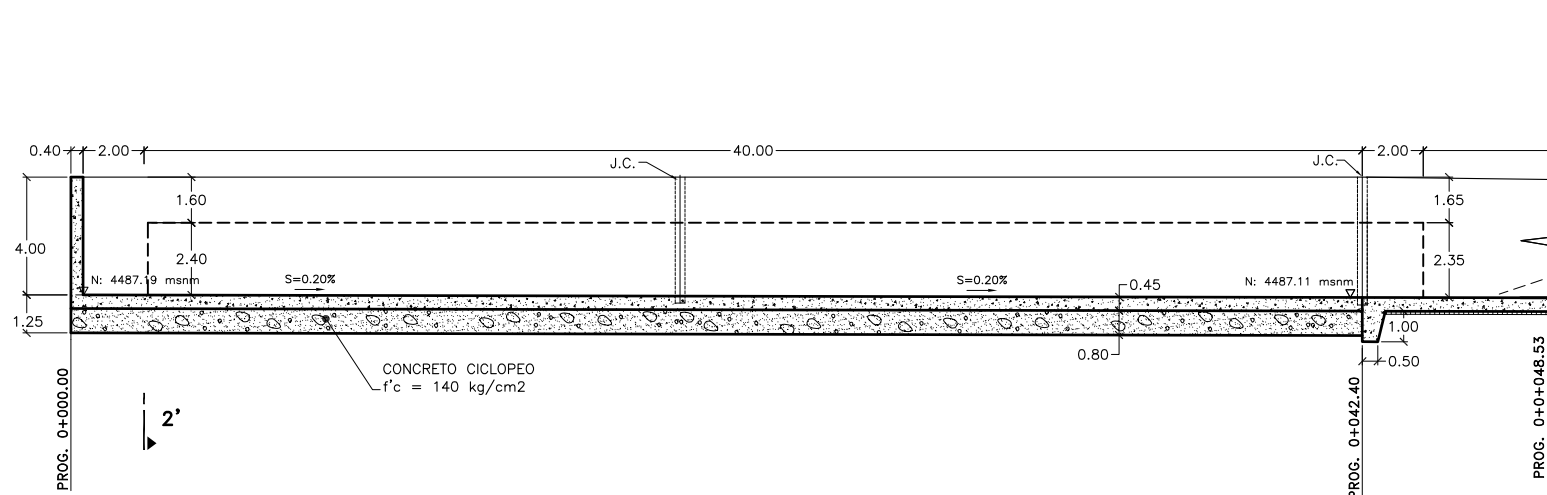
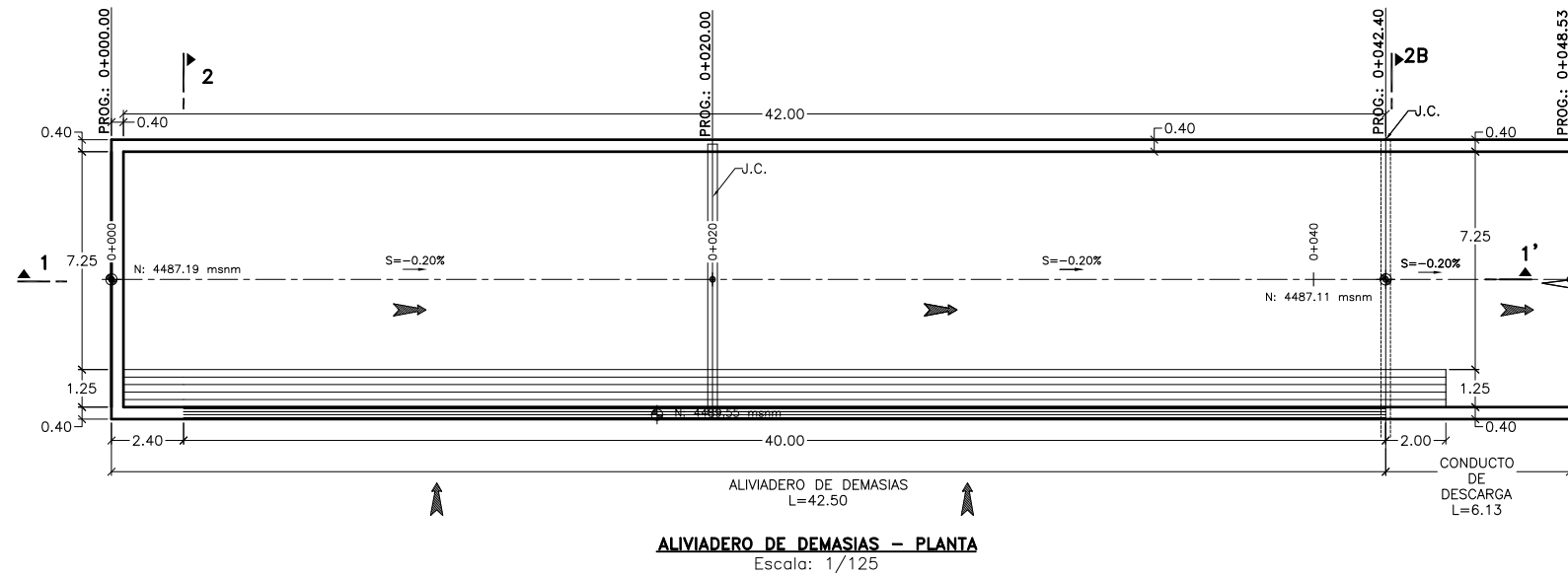
**ELEMENTOS DE CURVA**

CURVA	R	ALFA	Lcurva	TANG	Prog PC	Prog PI	Prog PT
1	80.00	29°23'16"	41.03	20.98	0+99.5	0+120.5	0+140.5



**NOTA:**  
Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esteroide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geografico Nacional (IGN).

REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - ALIVIADERO, CONDUCTO DE DESCARGA, RAPIDA, TRANSICION Y POZA - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	M.D.L.T.	CREA N°
AAA.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.		
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	ESCALA	FOLIA	
N° DO CLIENTE		N° ENGEVIX	1/500		
E37-2009-40					0



**ESPECIFICACIONES GENERALES**

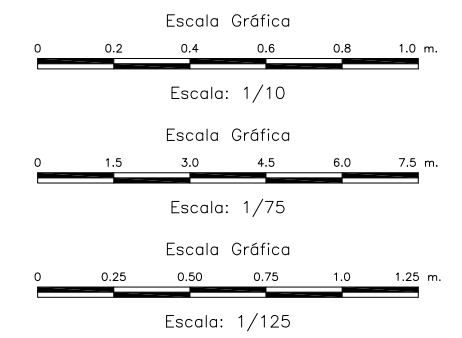
- CONCRETO ESTRUCTURAS f'c=280 Kg/cm2
- ACERO ASTM A615 fy=4,200 Kg/cm2
- RECUBRIMIENTO MINIMO CIMENTACION LOSAS Y MUROS COLUMNETA 5.0 cm. 2.0 cm.
- TRASLAPES Y GANCHOS
- RESISTENCIA DEL TERRENO σT 2.0 Kg/cm2 MIN. (SUELO)
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA
- SOBRECARGAS AGUA 1.0 Tn/m3 SUELO 1.9 Tn/m3
- NORMAS USBR ACI RNC ASTM

Ø	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.

**LEYENDA**

J.C. JUNTA DE CONTRACCION  
 J.D. JUNTA DE DILATACION

CONCRETO f'c=280 Kg/cm2  
 SOLADO f'c=100 Kg/cm2  
 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS  
 CONCRETO CICLOPEO f'c=140 Kg/cm2



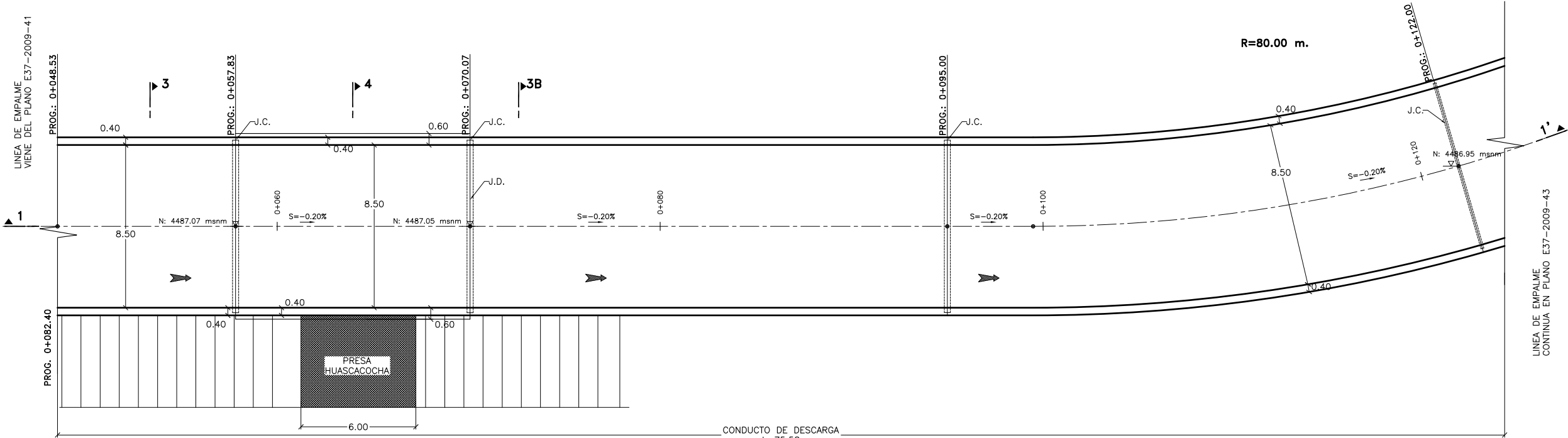
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.

CLIENTE: **OAS - EPASA** EMPRESA: **ENGEVIX**

EMPRESA: ENGEVIX AREA: CIVIL TITULO: PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA. DESCARGA Y ALIVIADERO - PLANTA, SECCIONES Y DETALLES

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	

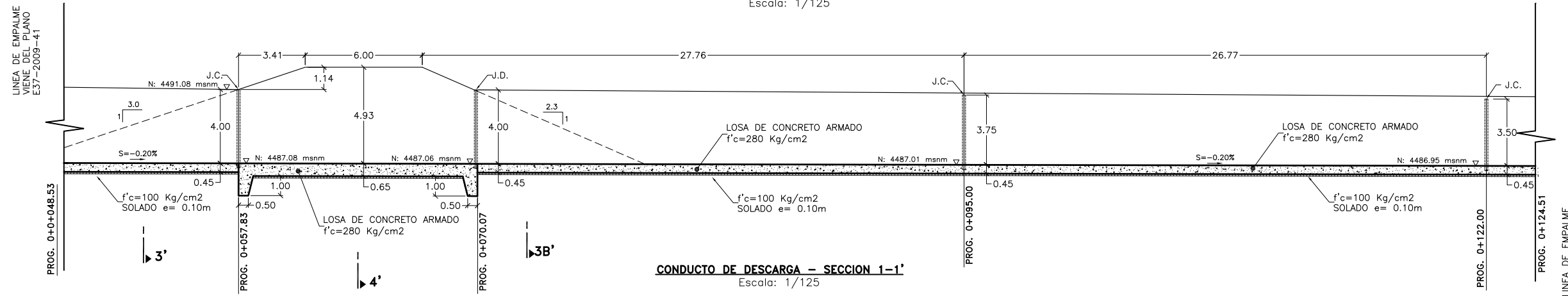
CODIGO DOS DESCRIPTORES: E37-2009-41 DATA: 11/11/09 ESCALA: 1/500 FOLIA: 0



**CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA**  
Escala: 1/125

**LEYENDA**

- J.C. JUNTA DE CONTRACCION
- J.D. JUNTA DE DILATACION
- CONCRETO  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- SOLADO  $f'c=100$  Kg/cm<sup>2</sup>
- RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS
- TERRAPLEN DE PRESA HUASCACOCHA
- CONCRETO CICLOPEO  $f'e=140$  Kg/cm<sup>2</sup>



**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION 1-1'**  
Escala: 1/125

Escala Gráfica

0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 m.

Escala: 1/10

Escala Gráfica

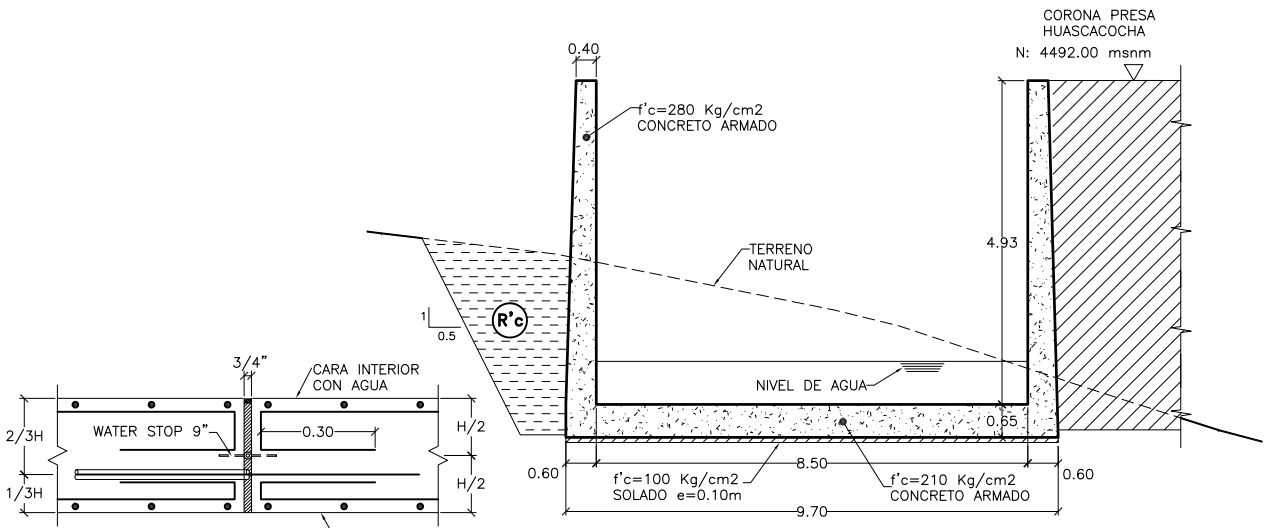
0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 m.

Escala: 1/75

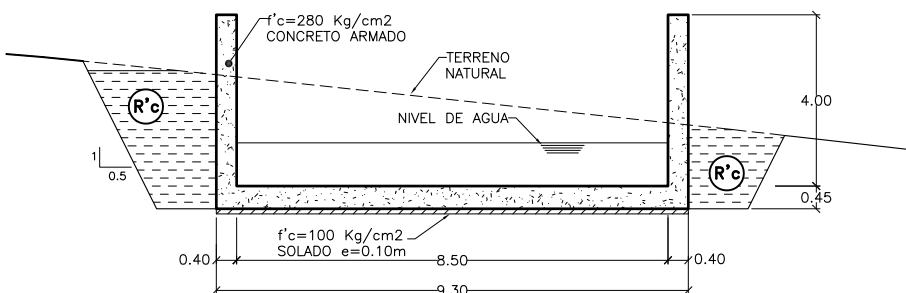
Escala Gráfica

0 0.25 0.50 0.75 1.0 1.25 m.

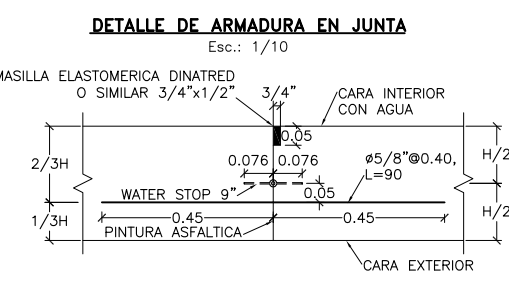
Escala: 1/125



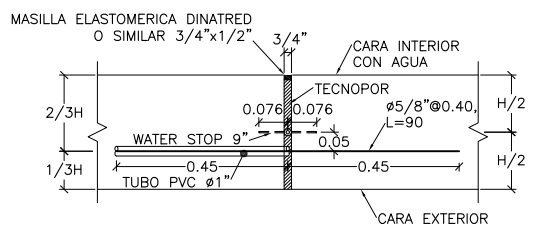
**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TIPICA 4-4'**  
Escala: 1/75



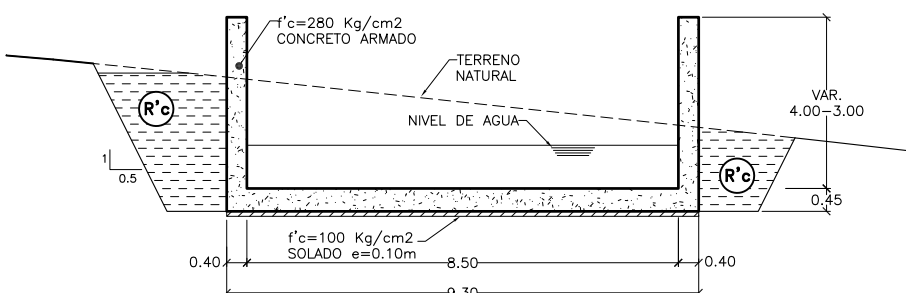
**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TIPICA 3-3'**  
Escala: 1/75



**DETALLE DE ARMADURA EN JUNTA**  
Esc.: 1/10



**DETALLE DE JUNTA DE DILATACION (Ø 27 m)**  
Esc.: 1/10



**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TIPICA 3B-3B'**  
Escala: 1/75

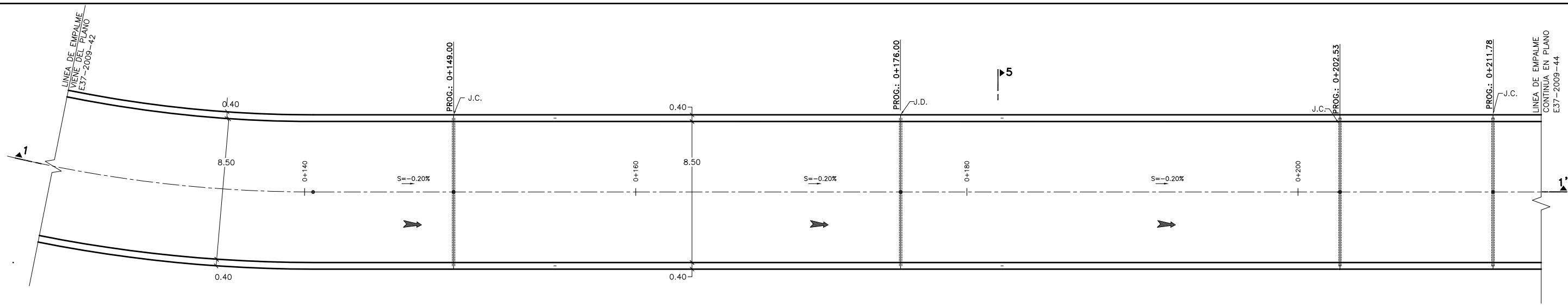
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- CONCRETO
  - ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO
  - ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
- RECUBRIMIENTO MINIMO
  - CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.
  - COLUMNETA 2.0 cm.
- TRASLAPES Y GANCHOS
 

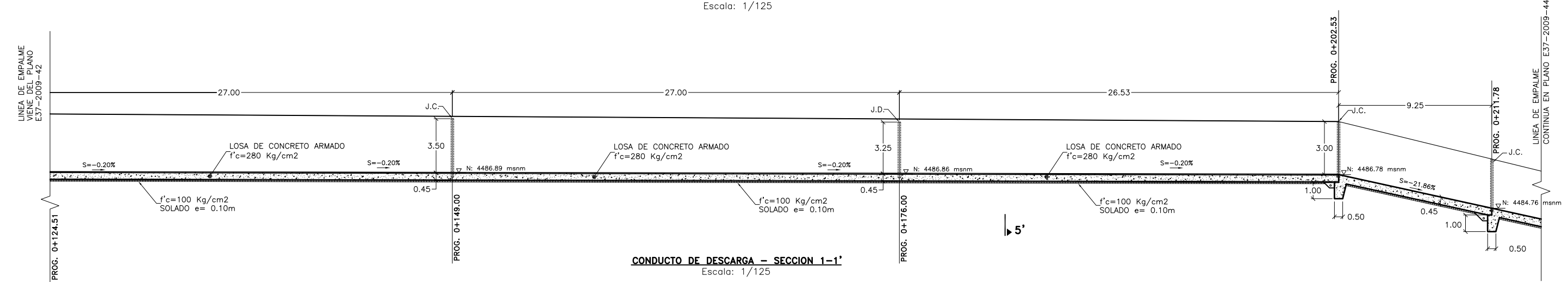
Ø	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.
- RESISTENCIA DEL TERRENO
  - σT 2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO)
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA
- SOBRECARGAS
  - AGUA 1.0 Tn/m<sup>3</sup>
  - SUELO 1.9 Tn/m<sup>3</sup>
- NORMAS
  - USBR
  - ACI
  - RNC
  - ASTM

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE	<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA	ENGEVIX				
AREA	CIVIL				
TITULO	PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA DESCARGA Y ALVIADERO - CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA Y PERFIL				
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
					R. TEC. M.D.L.T. CREA Nº
	CODIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	ESCALA	FOLIA
			11/11/09	1/500	
Nº DO CLIENTE	E37-2009-42		Nº ENGEVIX		REVISAO
					0

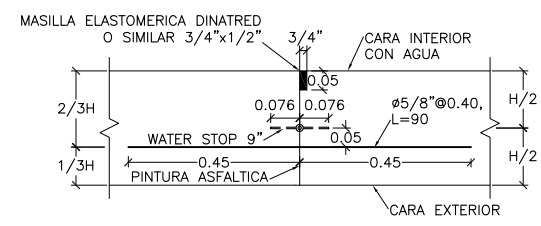
PLOT DATE : sábado, 21 de julio de 2012 10:13:03 p.m.  
BY : ANTONIO ALVAREZ  
PATH : D:\Antonio Alvarez\Borradores\Borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-42.dwg



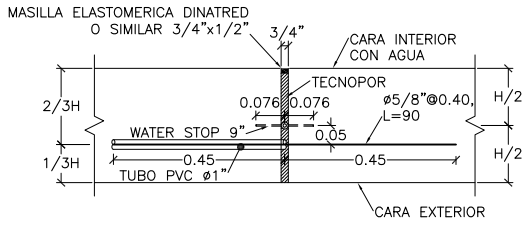
**CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA**  
Escala: 1/125



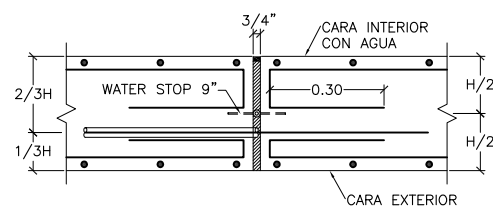
**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION 1-1'**  
Escala: 1/125



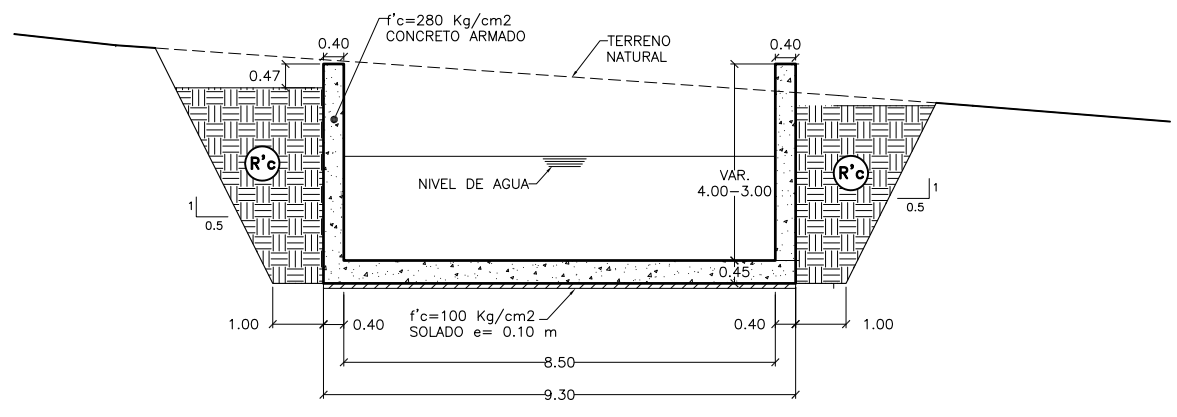
**DETALLE DE JUNTA DE CONTRACCION (Ø 9 m)**  
Esc.: 1/10



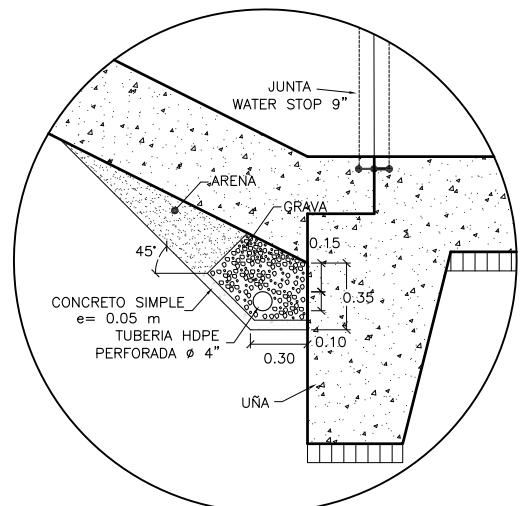
**DETALLE DE JUNTA DE DILATACION (Ø 27 m)**  
Esc.: 1/10



**DETALLE DE ARMADURA EN JUNTA**  
Esc.: 1/10



**CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TIPICA 5-5'**  
Escala: 1/75

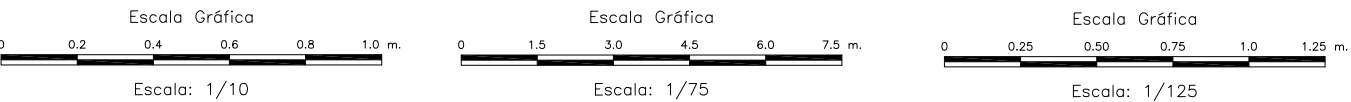


**RAPIDA - DETALLE A**  
Escala: 1/20

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- 1.- CONCRETO
  - ESTRUCTURAS f'c=280 Kg/cm2
- 2.- ACERO
  - ASTM A615 fy=4,200 Kg/cm2
- 3.- RECUBRIMIENTO MINIMO
  - CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.
  - COLUMNETA 2.0 cm.
- 4.- TRASLAPES Y GANCHOS
 

Ø	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.
- 5.- RESISTENCIA DEL TERRENO
  - σT 2.0 Kg/cm2 MIN. (SUELO)
- 6.- SOBRECARGAS
  - ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA
  - AGUA 1.0 Tn/m3
  - SUELO 1.9 Tn/m3
- 7.- NORMAS
  - USBR
  - ACI
  - RNC
  - ASTM



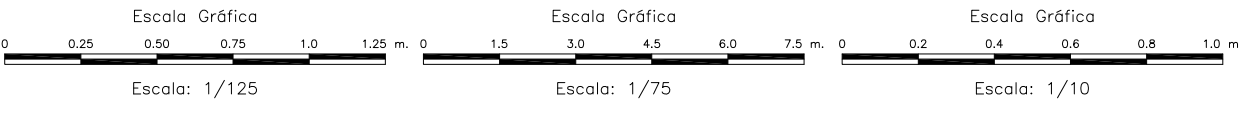
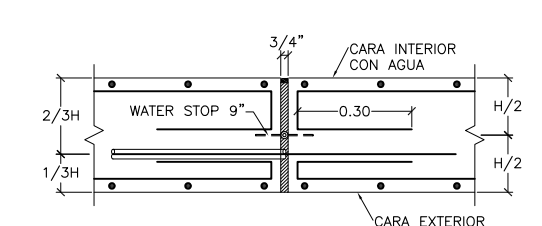
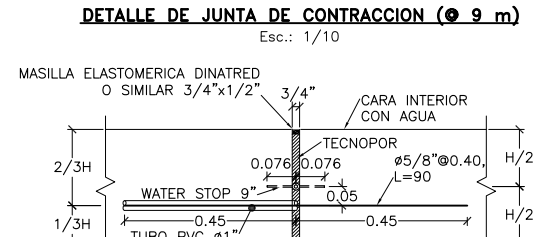
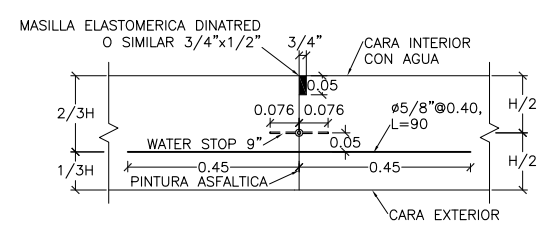
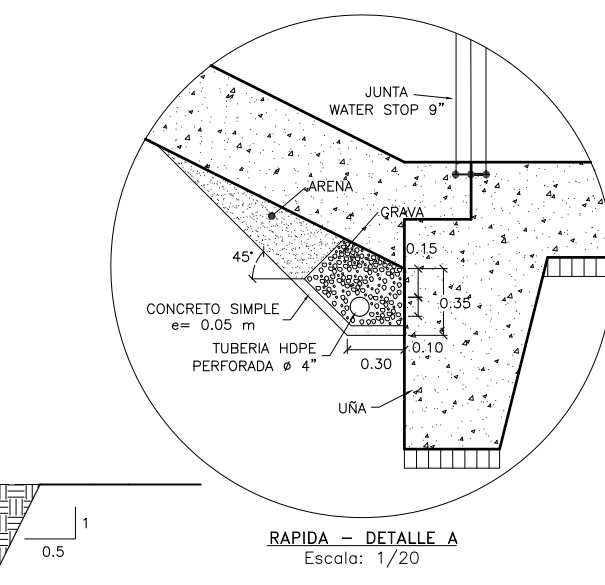
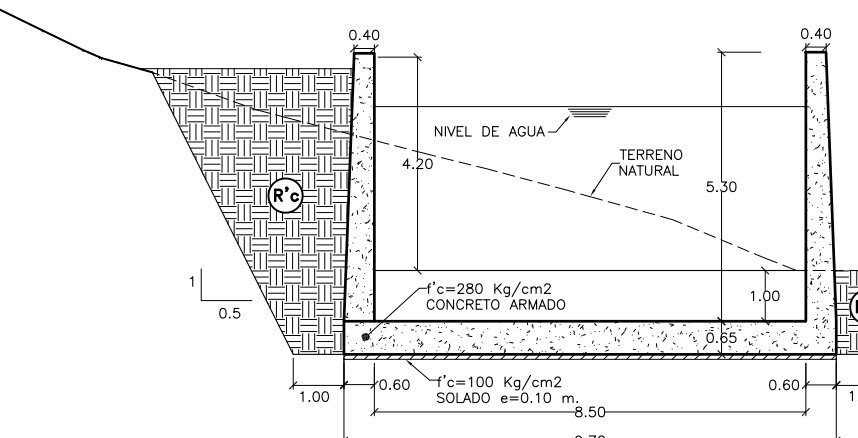
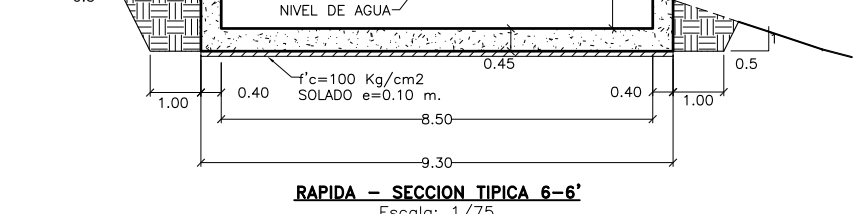
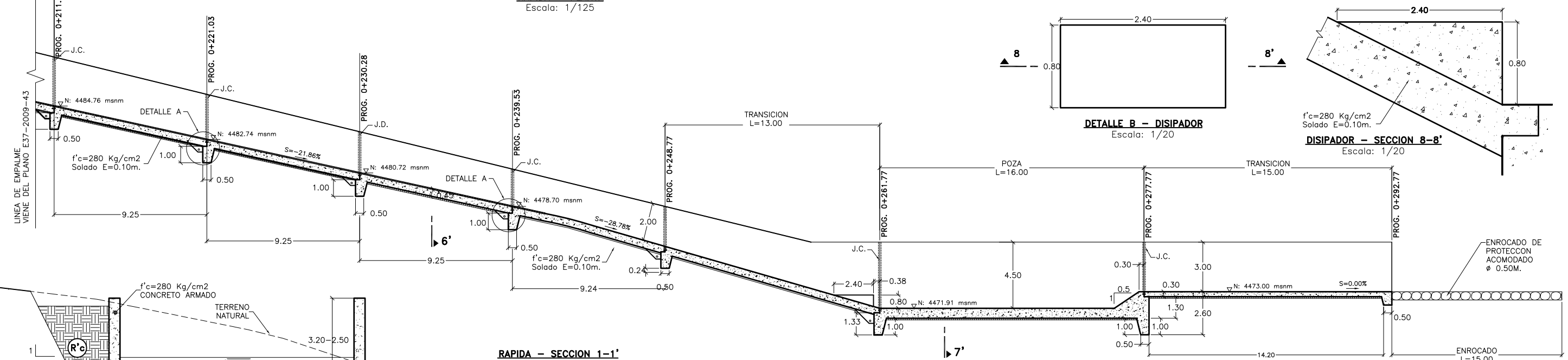
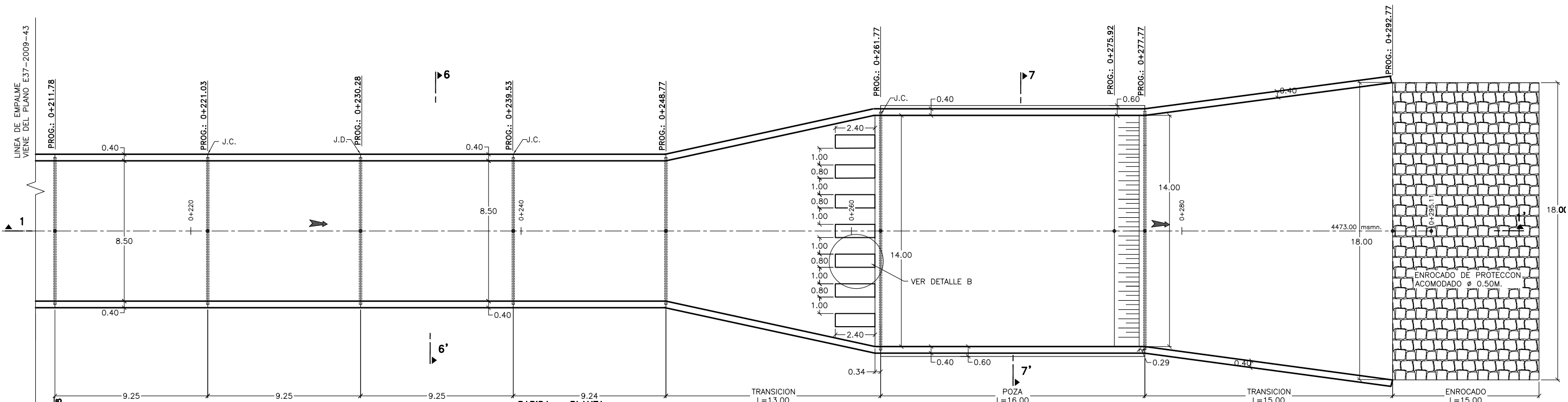
**LEYENDA**

- J.C. JUNTA DE CONTRACCION
- J.D. JUNTA DE DILATACION
- [Pattern] CONCRETO f'c=280 Kg/cm2
- [Pattern] SOLADO f'c=100 Kg/cm2
- [Pattern] RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
TITULO					
<b>PROYECTO DERIVACION HUASCACOCCHA - RIMAC</b> <b>ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA</b> <b>Y ALIVIADERO - CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA Y PERFIL</b>					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
				1/500	FOLIA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		REVISAO
E37-2009-43					0

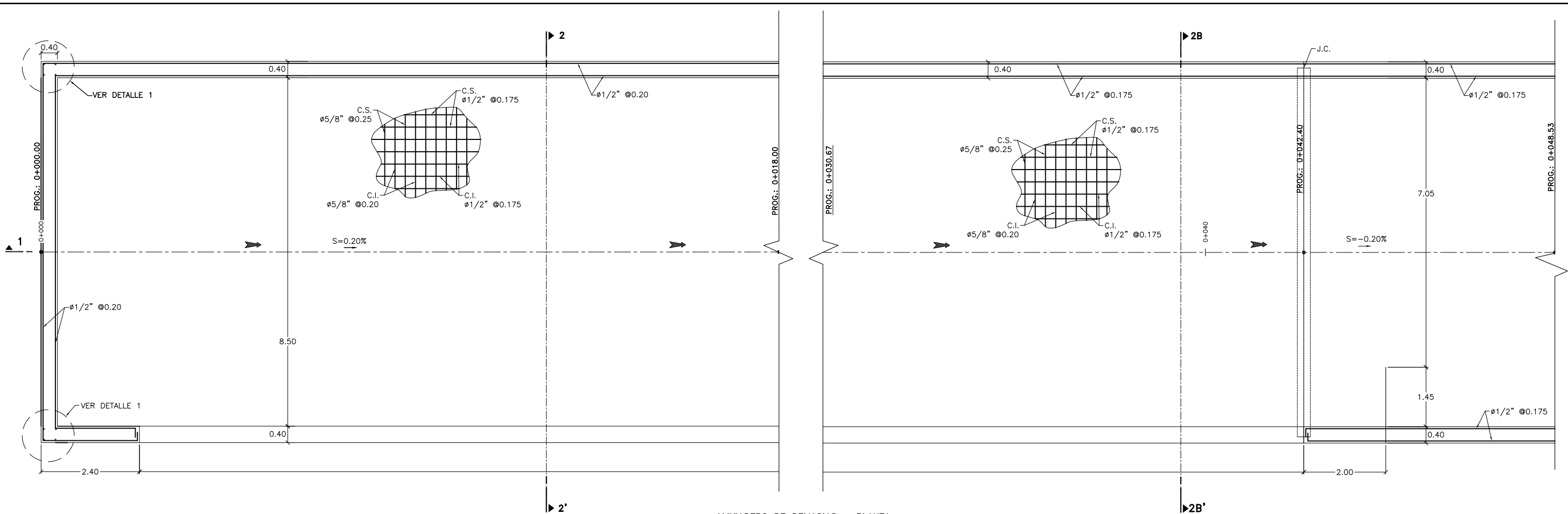
PLOT DATE : sábado, 21 de julio de 2012 10:15:32 p.m.  
 BY : ANTONIO ALVAREZ  
 PATH : D:\Antonio Alvarez\Universidad San Martín\BARRADORES\borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-43.dwg

PLOT DATE : lunes, 23 de julio de 2012 10:17:20 p.m.  
 BY : ANTONIO ALVAREZ  
 PATH : D:\Antonio Alvarez\Universidad San Martín\BORRADORES\borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-44.dwg

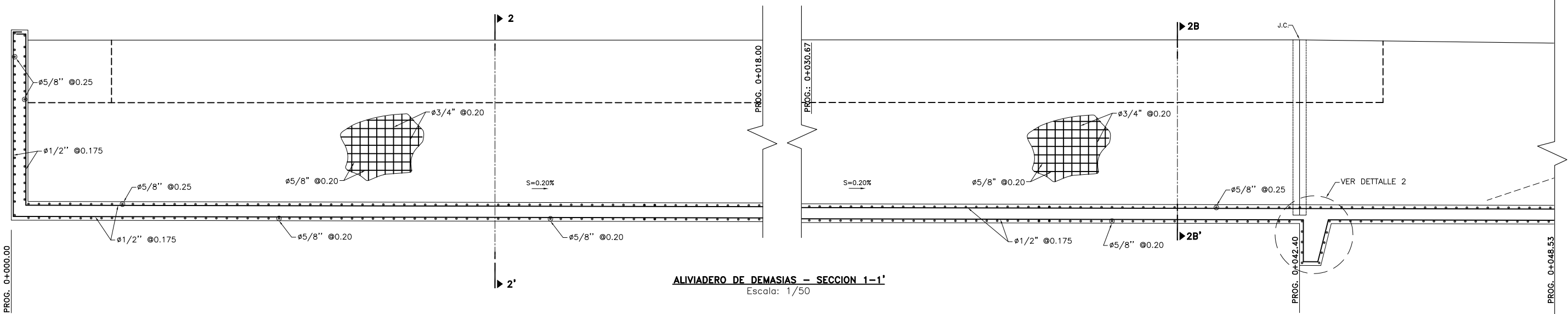


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
ESTUDIO DEFINITIVO PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA-RIMAC DISEÑO DE LA PRESA, TOMA Y ALIVIADERO RAPIDA - PLANTA, SECCION Y DETALLES					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	1/500
FOLIA		N° DO CLIENTE		REVISAO	
E37-2009-44		N° ENGEVIX		0	

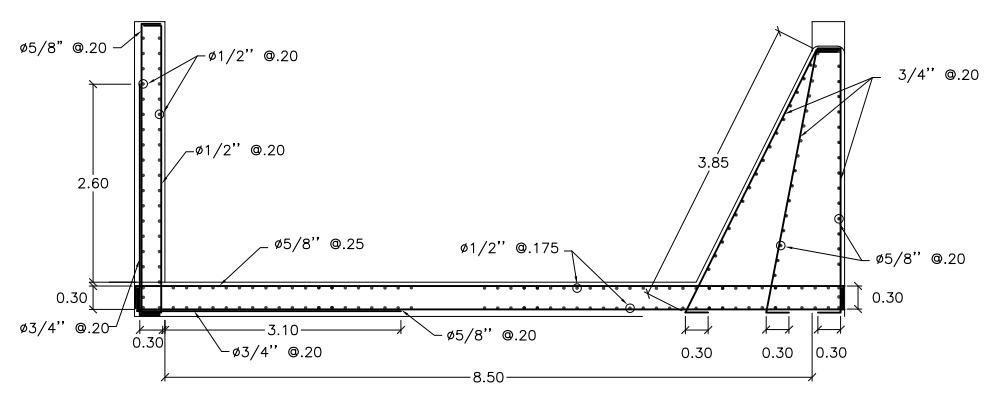
PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 10:54:24 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME\_FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-45.dwg



**ALIVIADERO DE DEMASIAS - PLANTA**  
 Escala: 1/50



**ALIVIADERO DE DEMASIAS - SECCION 1-1'**  
 Escala: 1/50



**ALIVIADERO DE DEMASIAS SECCION TYPICA 2-2'**  
 Escala: 1/50

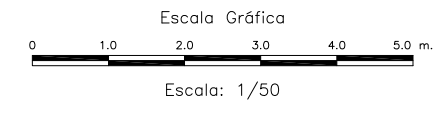
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- CONCRETO  
 ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO  
 ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
- RECUBRIMIENTO MINIMO  
 CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.  
 COLUMNETA 2.0 cm.
- TRASLAPES Y GANCHOS
 

Ø	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.
- RESISTENCIA DEL TERRENO  
 $\sigma_T$  2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO)  
 ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA
- SOBRECARGAS  
 AGUA 1.0 Tn/m<sup>3</sup>  
 SUELO 1.9 Tn/m<sup>3</sup>
- NORMAS  
 USBR ACI RNC  
 ASTM

**LEYENDA**

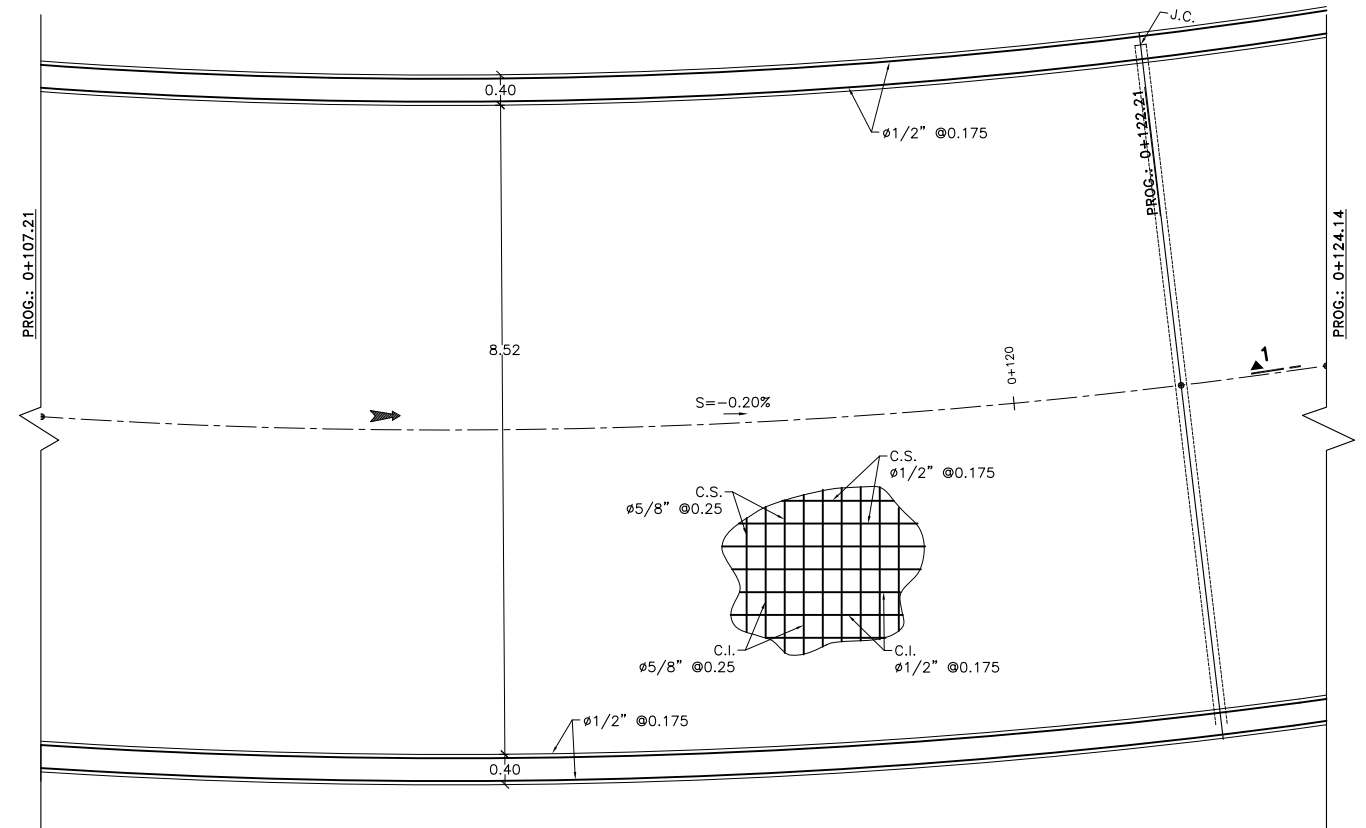
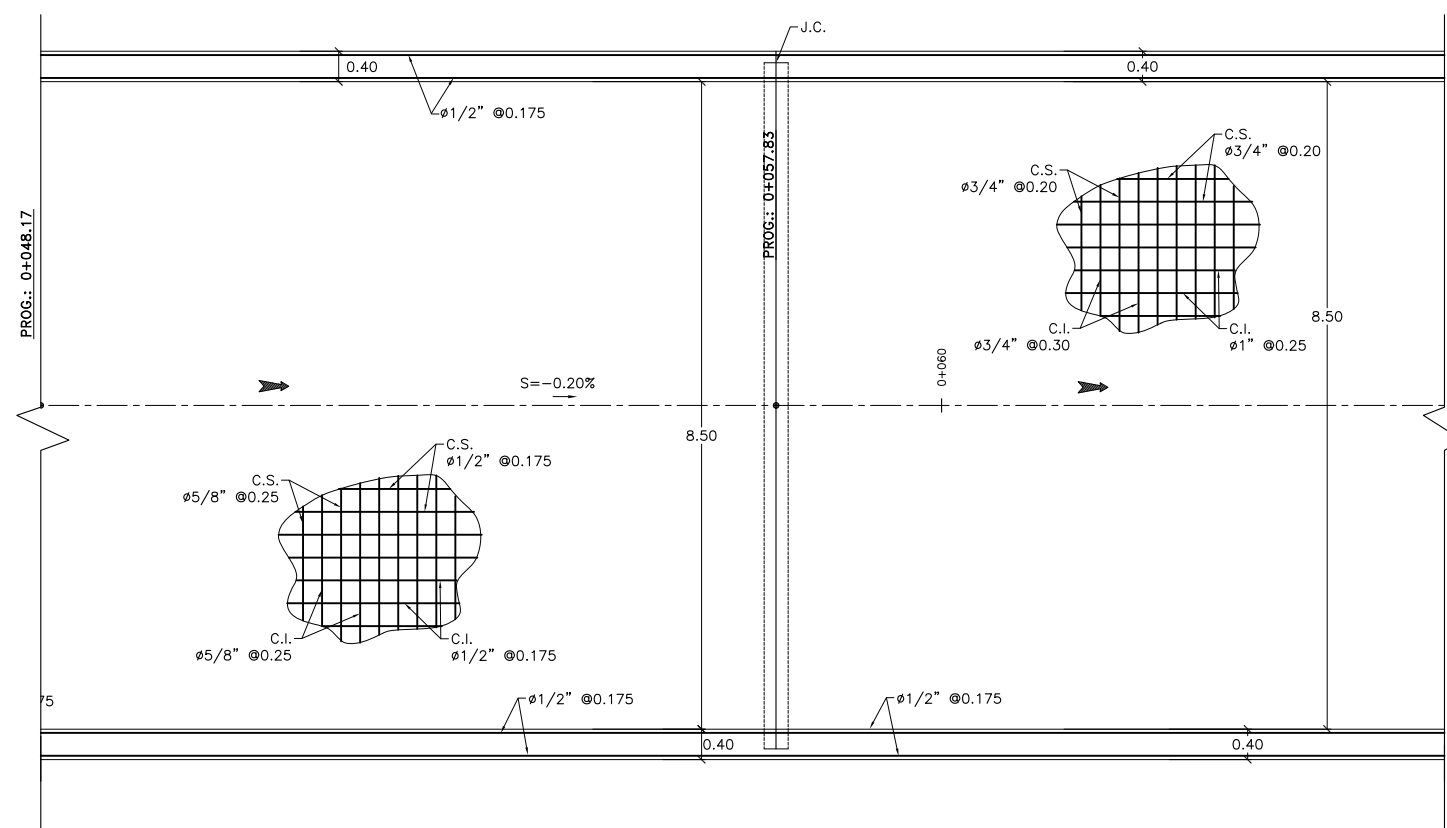
C.S	CARA SUPERIOR
C.I	CARA INFERIOR



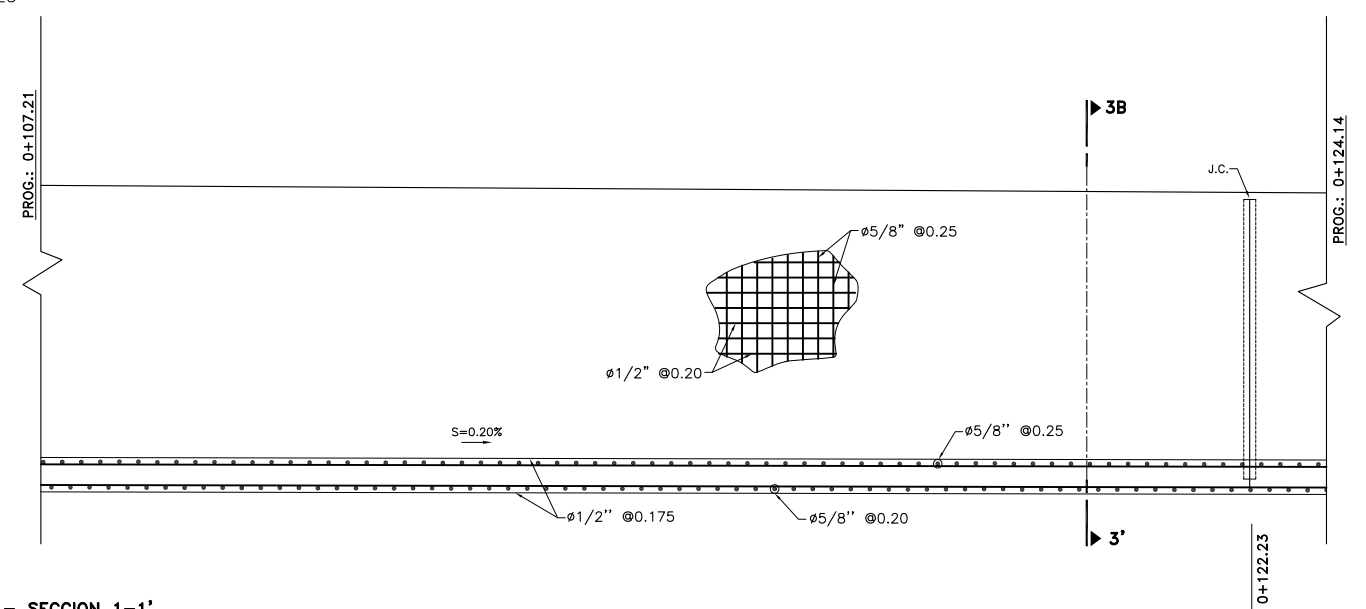
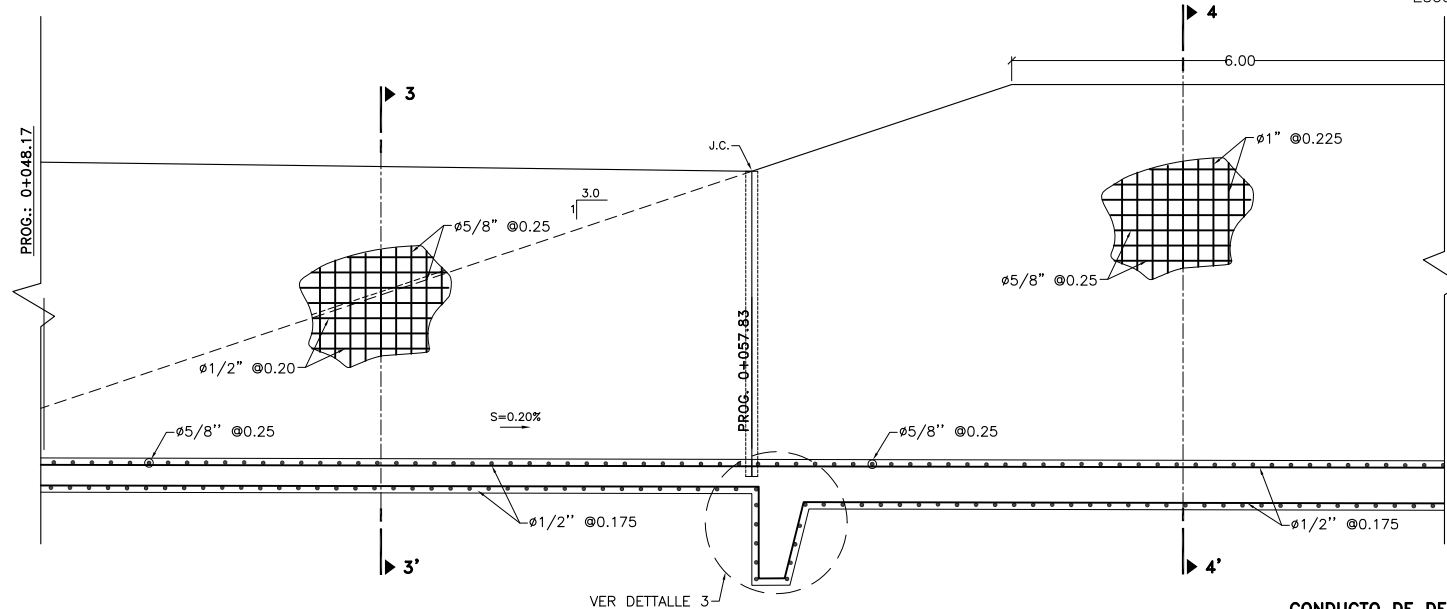
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA					
Y ALIVIADERO - PLANTA, PERFIL, SECCIONES TYPICAS Y DETALLES					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	1/500
Nº DO CLIENTE		Nº ENGEVIX		REVISÃO	
E37-2009-45				0	



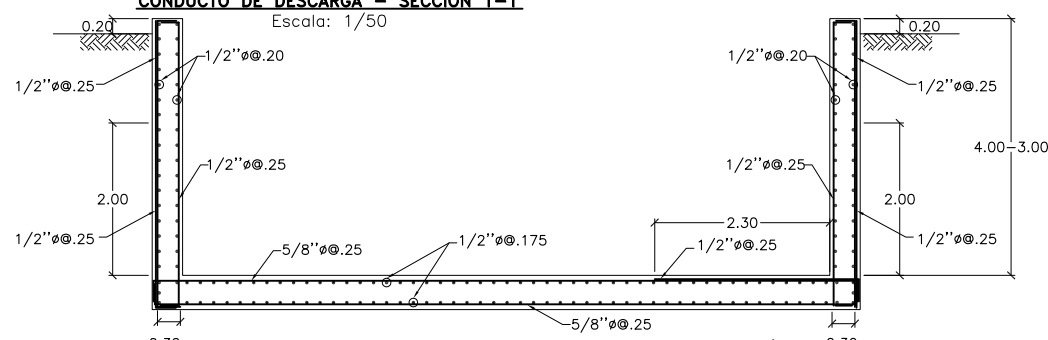
PLOT DATE : domingo, 22 de julio de 2012 10:33:14 p.m.  
 BY : ANTONIO ALVAREZ  
 PATH : D:\Antonio Alvarez\Universidad San Martín\BORRADORES\borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-46.dwg



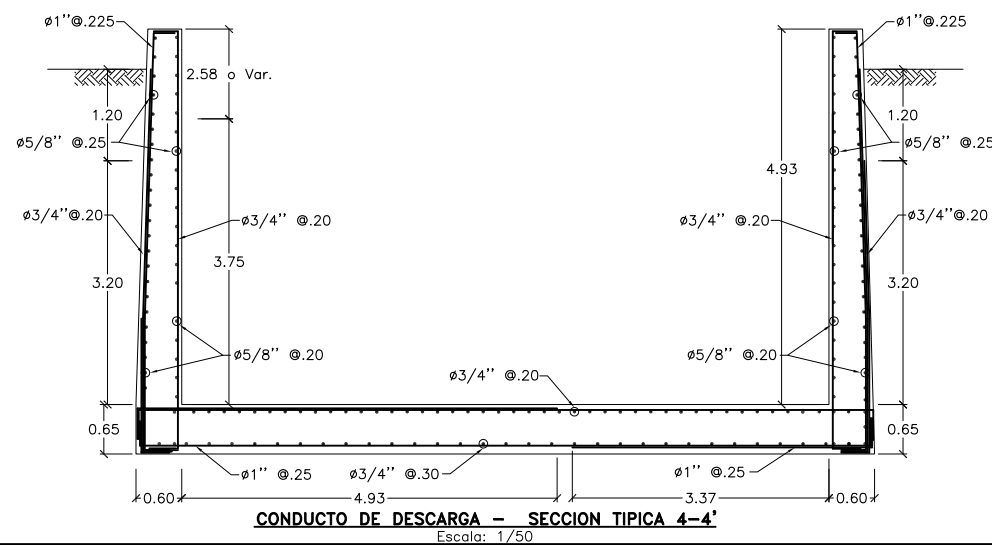
CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA  
 Escala: 1/125



CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION 1-1'  
 Escala: 1/50



CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TÍPICA 3-3'  
 Escala: 1/50



CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TÍPICA 4-4'  
 Escala: 1/50

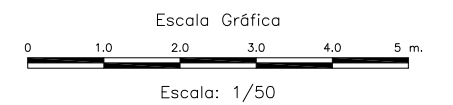
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- 1.- CONCRETO ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- 2.- ACERO ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
- 3.- RECUBRIMIENTO MINIMO CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm. COLUMNETA 2.0 cm.
- 4.- TRASLAPES Y GANCHOS
- 5.- RESISTENCIA DEL TERRENO  $\sigma_T$  2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO) ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICACO POR EL CONTRATISTA SOBRECARGAS
- 6.- AGUA SUELO 1.0 Tn/m<sup>3</sup> 1.9 Tn/m<sup>3</sup>
- 7.- NORMAS USBR ACI RNC ASTM

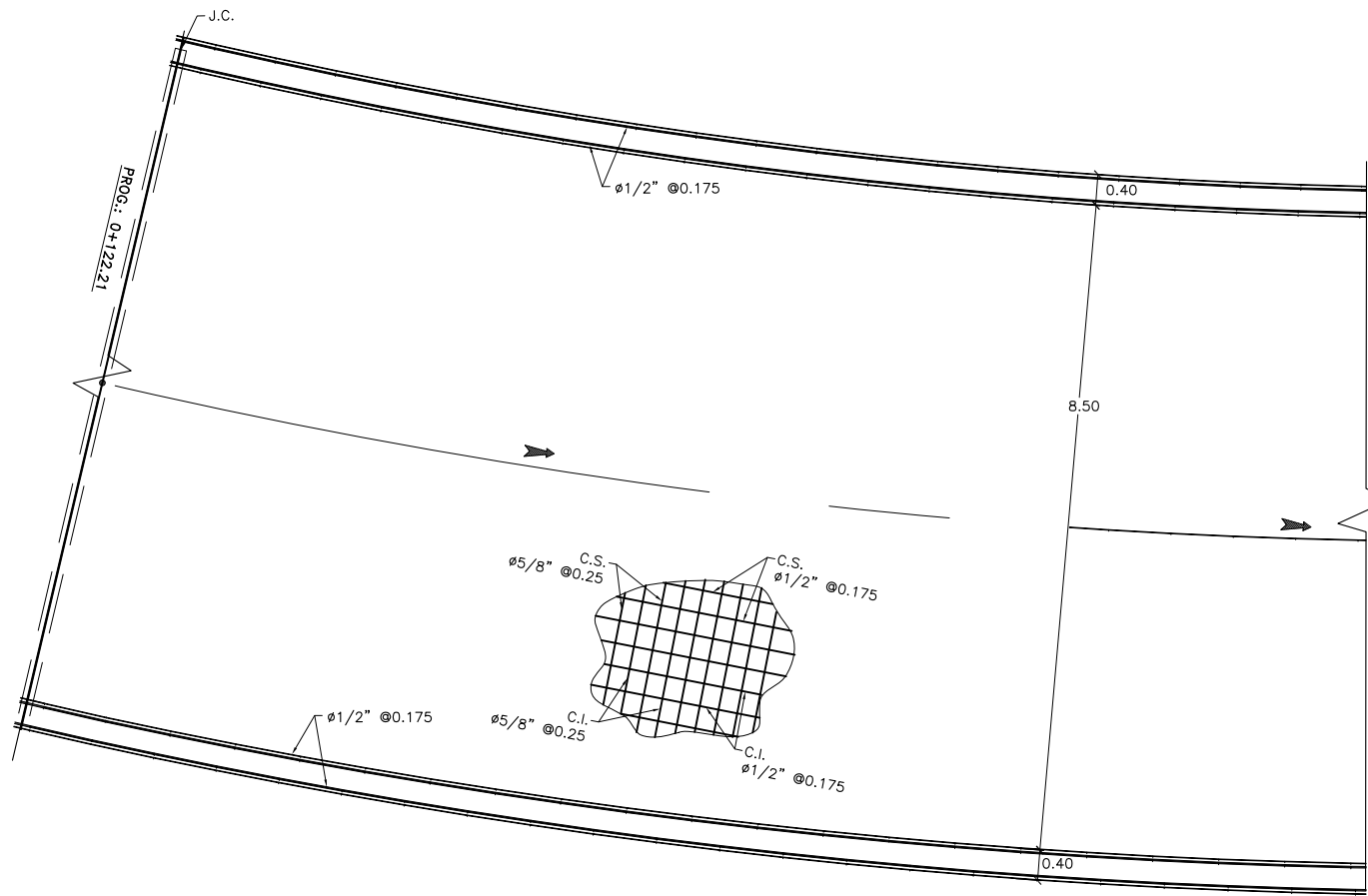
Ø	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.

**LEYENDA**

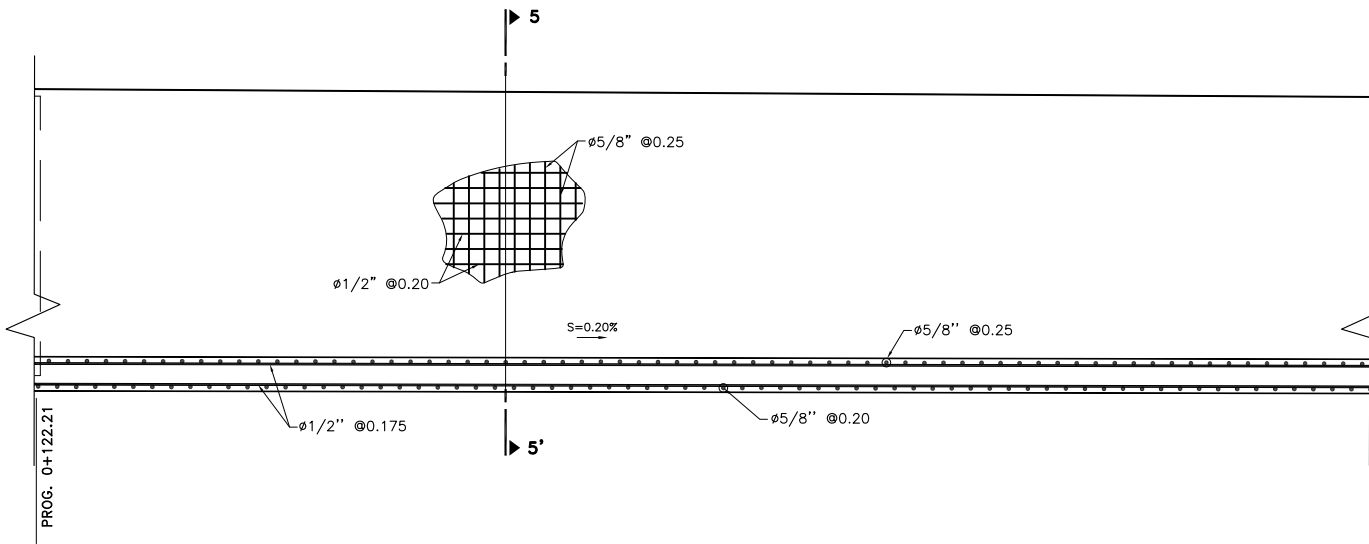
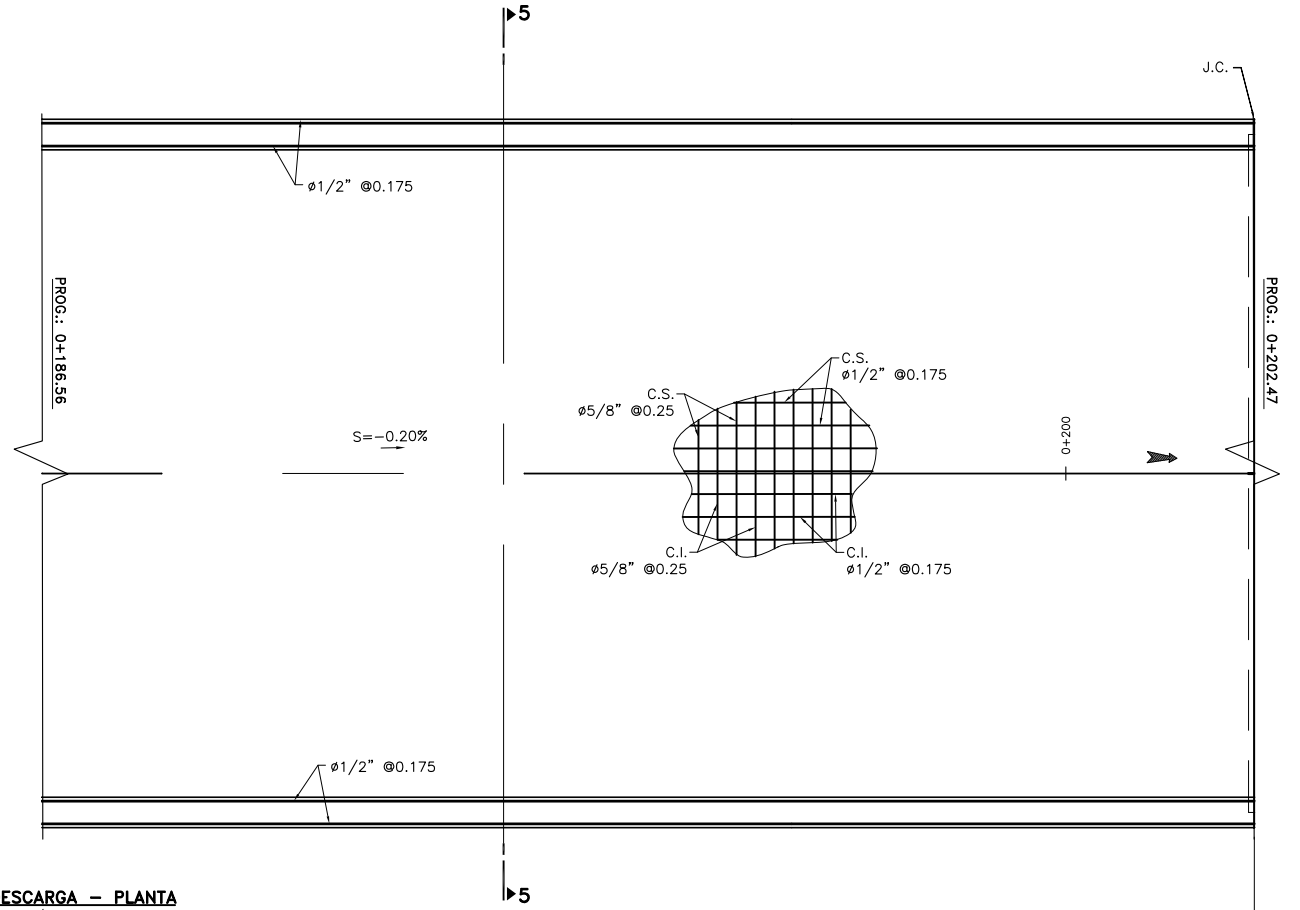
- C.S CARA SUPERIOR
- C.I CARA INFERIOR



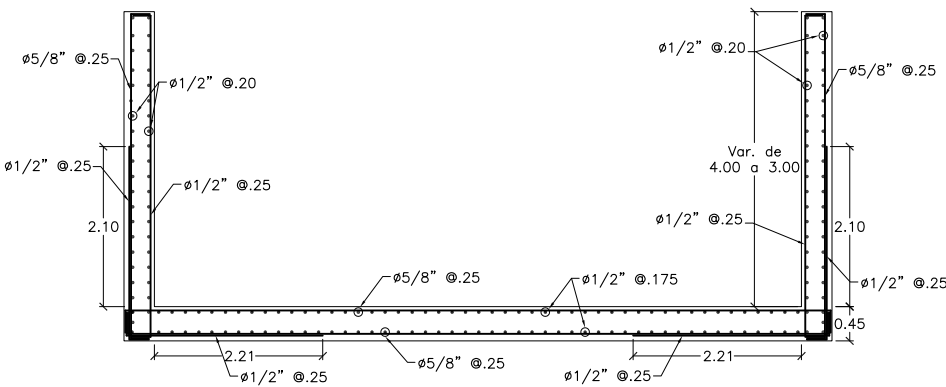
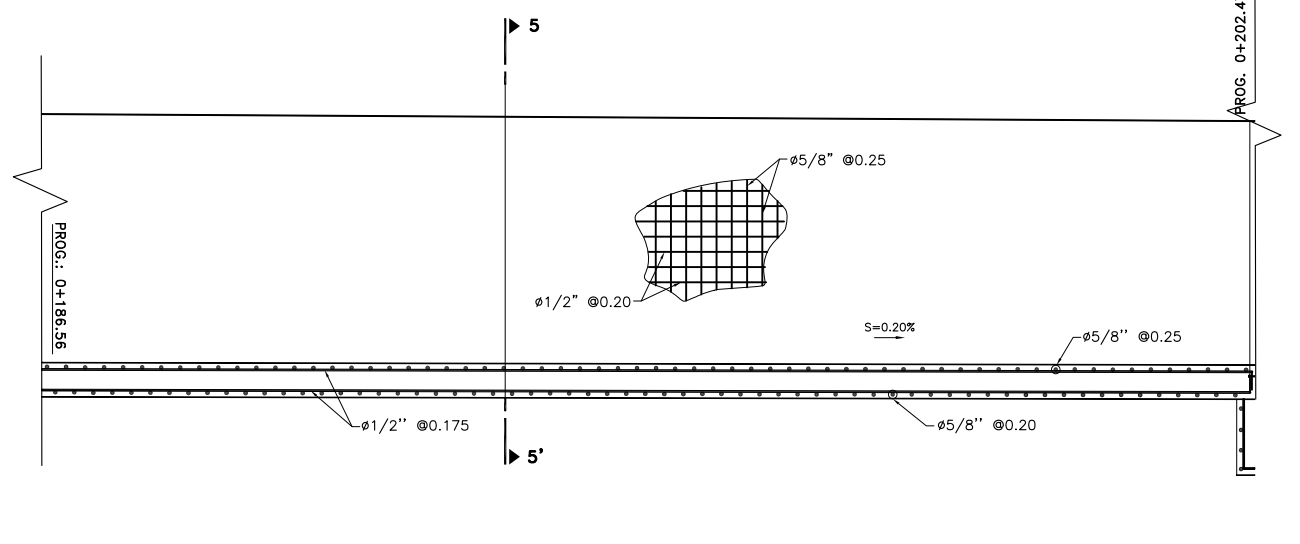
01	11/11/09	REVISION 01	AAA	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>			
EMPRESA		<b>ENGEVIX</b>			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCOA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA, PERFIL Y DETALLES					
ELAB.	AAA	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	1/500
FOLIA		N° ENGEVIX		REVISAO	
N° DO CLIENTE		E37-2009-46		0	



CONDUCTO DE DESCARGA - PLANTA  
Escala: 1/125



CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION 1-1'  
Escala: 1/125

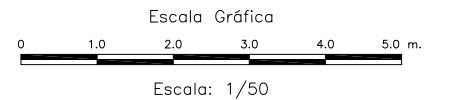


CONDUCTO DE DESCARGA - SECCION TIPICA 5-5'  
Escala: 1/50

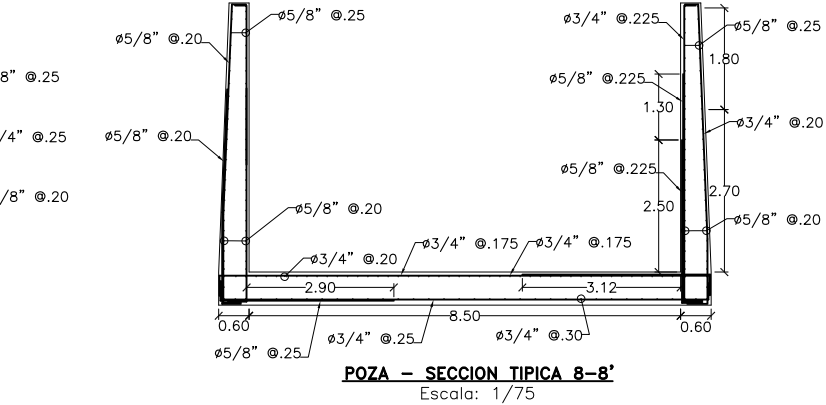
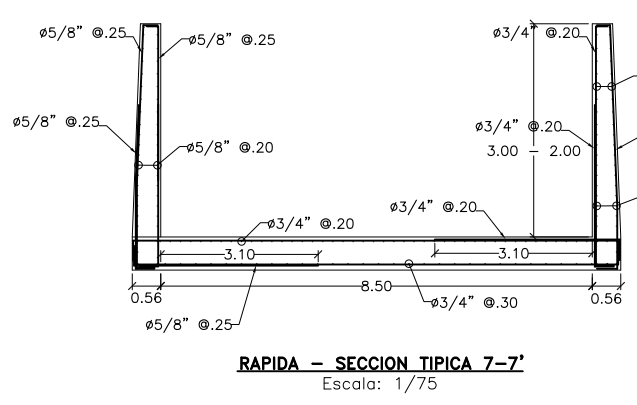
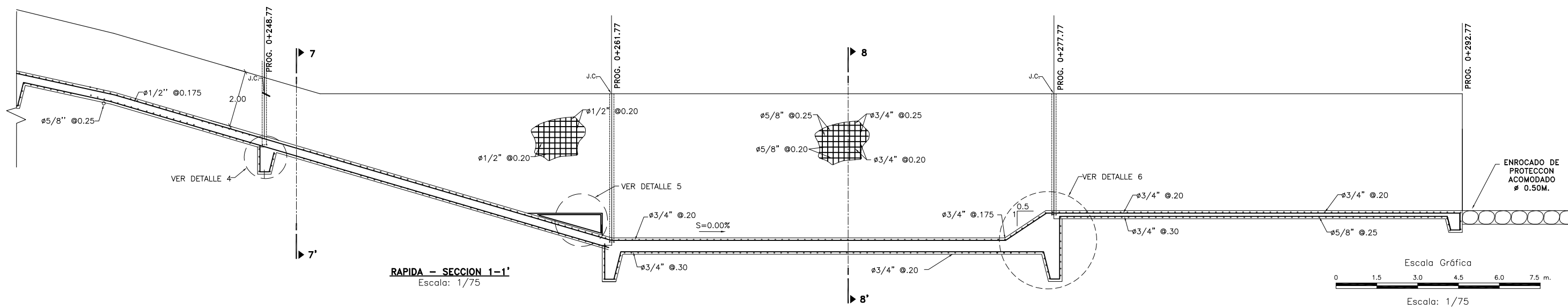
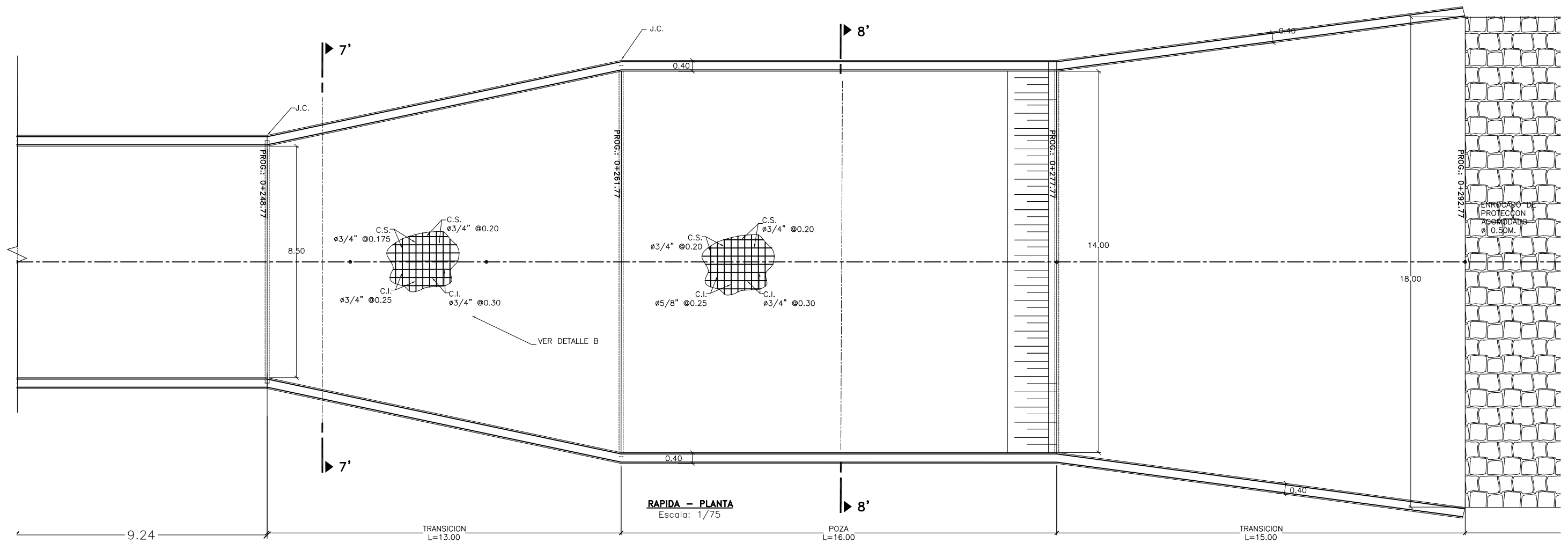
ESPECIFICACIONES GENERALES

- CONCRETO  
ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO  
ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
- RECUBRIMIENTO MINIMO  
CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.  
COLUMNETA 2.0 cm.
- TRASLAPES Y GANCHOS
- RESISTENCIA DEL TERRENO  
 $\sigma_T$  2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO)  
ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA
- SOBRECARGAS  
AGUA 1.0 Tn/m<sup>3</sup>  
SUELO 1.9 Tn/m<sup>3</sup>
- NORMAS  
USBR RNC  
ACI ASTM

$\phi$	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.

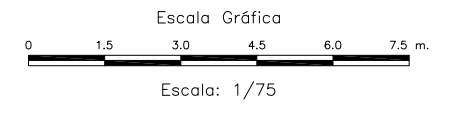


REV.	DATA	REVISION	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
PARA REVISION DEL CLIENTE			ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			OAS - EPASA		
EMPRESA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
CONDUCTO DE DESCARGA - DETALLE DE ESTRUCTURAS					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°	
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.		
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	ESCALA	FOLIA
			11/11/09	1/500	
N° DO CLIENTE			N° ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-47					0



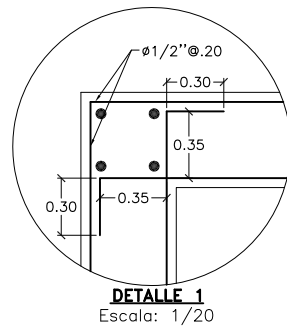
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- CONCRETO**  
ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
  - ACERO**  
ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
  - RECUBRIMIENTO MINIMO**  
CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.  
COLUMNETA 2.0 cm.
  - TRASLAPES Y GANCHOS**
  - RESISTENCIA DEL TERRENO**  
 $\sigma_T$  2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO)
  - SOBRECARGAS**  
AGUA 1.0 Tn/m<sup>3</sup>  
SUELO 1.9 Tn/m<sup>3</sup>
  - NORMAS**  
USBR ACI RNC  
ASTM
- | $\phi$ | TRASLAPES | GANCHO  |
|--------|-----------|---------|
| 3/8"   | 0.50 m.   | 0.15 m. |
| 1/2"   | 0.60 m.   | 0.20 m. |
| 5/8"   | 0.70 m.   | 0.25 m. |
| 3/4"   | 0.85 m.   | 0.30 m. |

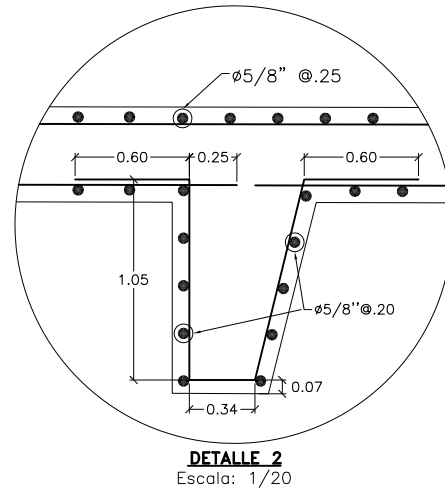


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>			
EMPRESA		<b>ENGEVIX</b>			
AREA		<b>CIVIL</b>			
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCOA-RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
POZA - PLANTA, SECCION Y DETALLES DE ARMADURA					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	11/11/09	ESCALA	1/500
FOLIA		N° ENGEVIX		REVISION	
N° DO CLIENTE		E37-2009-48		0	

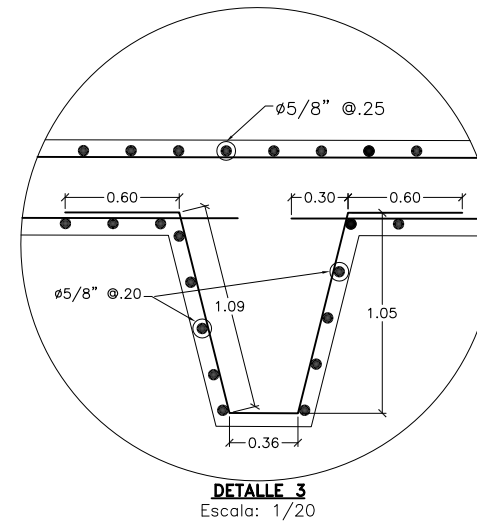
PLOT DATE : lunes, 23 de julio de 2012 11:07:00 p.m.  
 BY : ANTONIO ALVAREZ  
 PATH : D:\Antonio Alvarez\Universidad San Martin\BORRADORES\borradores\_01\06\_Planos\E37-2009-48.dwg



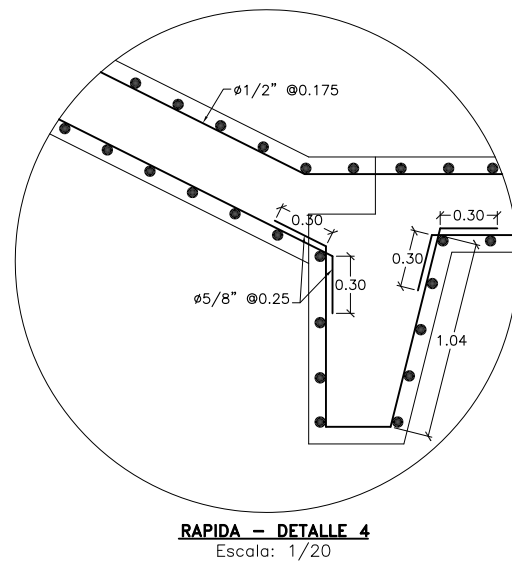
**DETALLE 1**  
Escala: 1/20



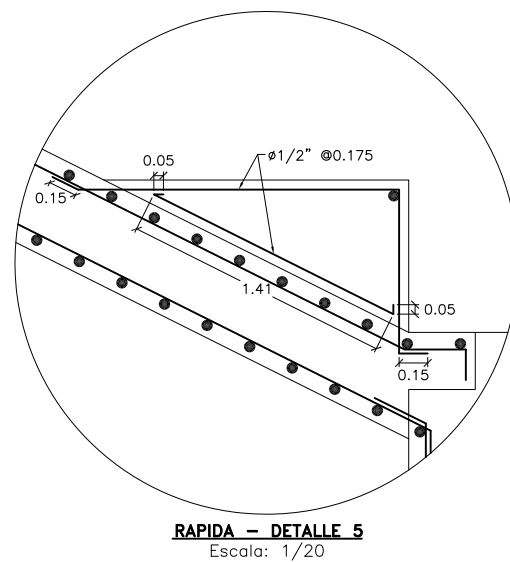
**DETALLE 2**  
Escala: 1/20



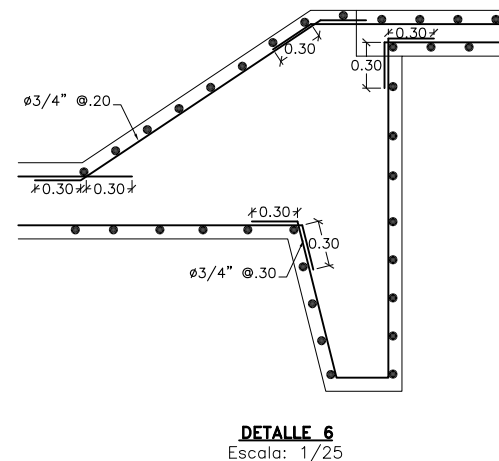
**DETALLE 3**  
Escala: 1/20



**RAPIDA - DETALLE 4**  
Escala: 1/20



**RAPIDA - DETALLE 5**  
Escala: 1/20



**DETALLE 6**  
Escala: 1/25

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- 1.- CONCRETO  
ESTRUCTURAS  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>
- 2.- ACERO  
ASTM A615  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>
- 3.- RECUBRIMIENTO MINIMO  
CIMENTACION LOSAS Y MUROS 5.0 cm.  
COLUMNETA 2.0 cm.
- 4.- TRASLAPES Y GANCHOS

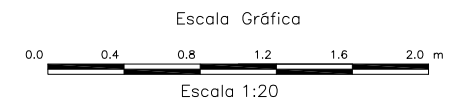
$\phi$	TRASLAPES	GANCHO
3/8"	0.50 m.	0.15 m.
1/2"	0.60 m.	0.20 m.
5/8"	0.70 m.	0.25 m.
3/4"	0.85 m.	0.30 m.

- 5.- RESISTENCIA DEL TERRENO  
 $\sigma_T$  2.0 Kg/cm<sup>2</sup> MIN. (SUELO)

ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO  
SERA VERIFICADO POR EL CONTRATISTA

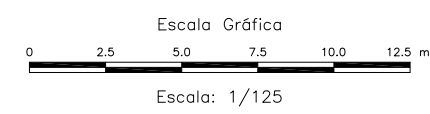
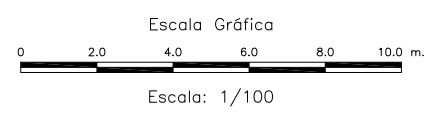
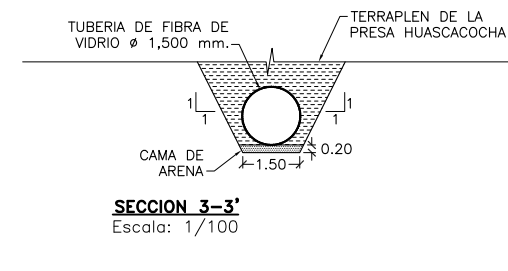
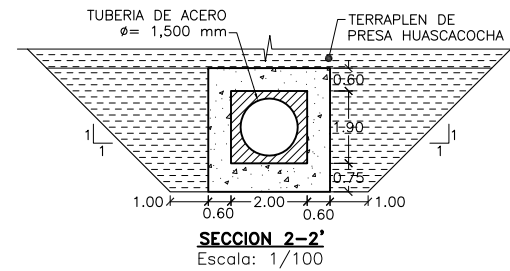
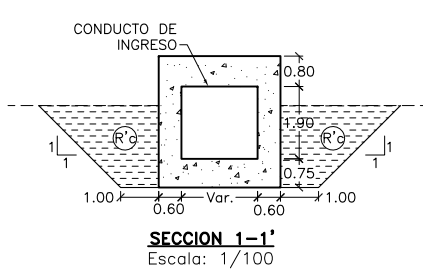
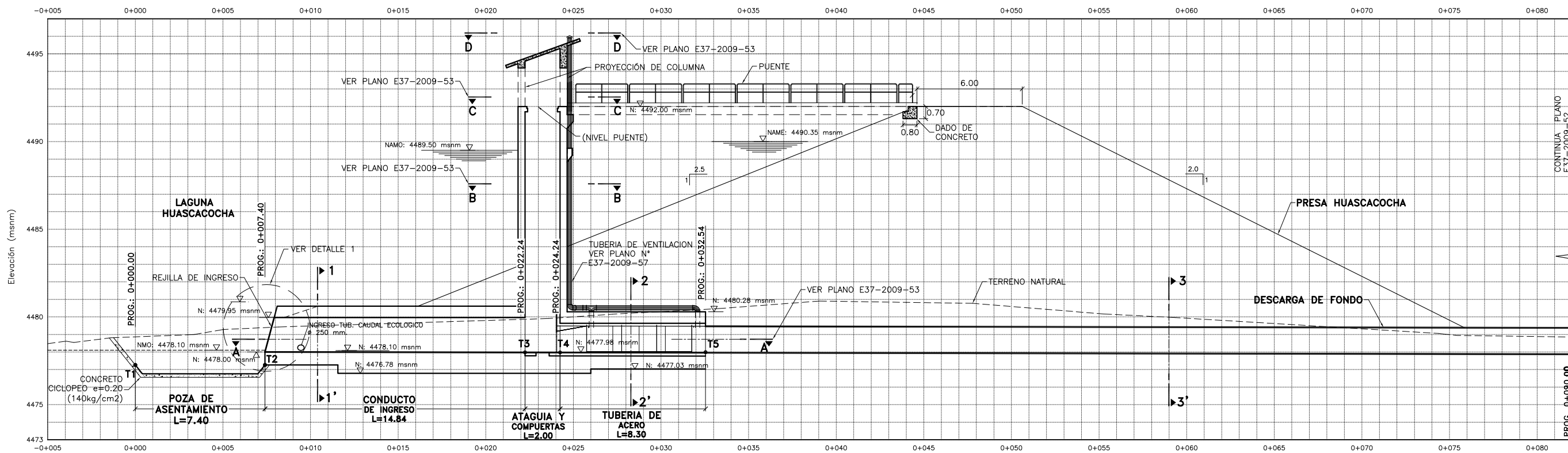
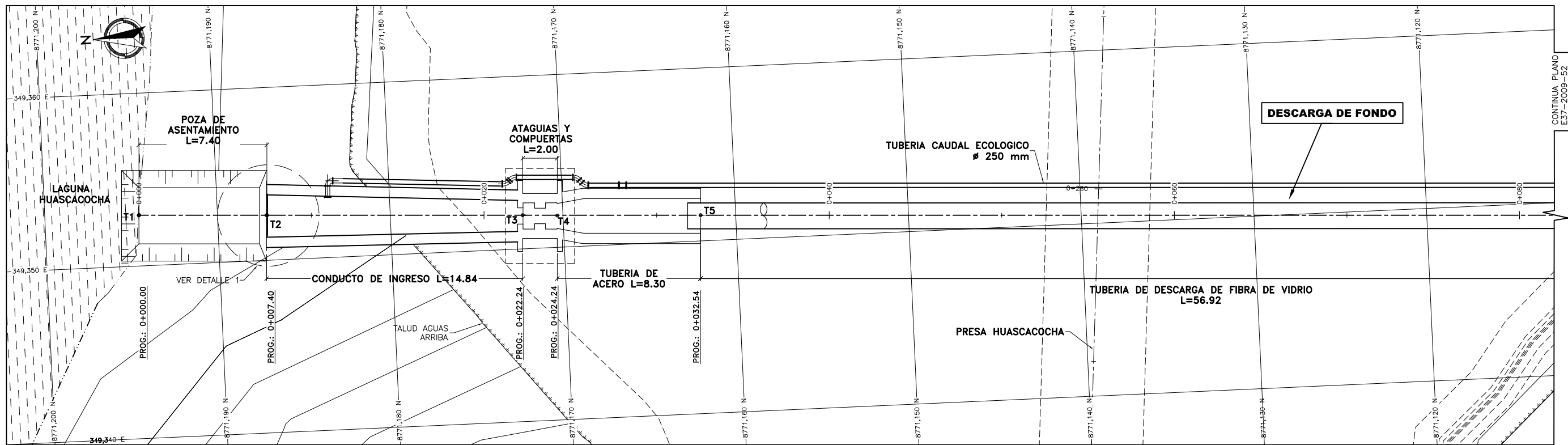
- 6.- SOBRECARGAS  
AGUA 1.0 Tn/m<sup>3</sup>  
SUELO 1.9 Tn/m<sup>3</sup>

- 7.- NORMAS  
USBR RNC  
ACI ASTM



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DERIVACION HUASCACocha - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO. DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO - DETALLES TÍPICOS					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
N° DO CLIENTE			N° ENGEVIX		FOLIA
E37-2009-49					1/500
REVISÃO					0





**DESCARGA DE FONDO**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

PUNTO	ESTE	NORTE
T1	349,353.00	8'771,194.55
T2	349,352.67	8'771,187.16
T3	349,352.05	8'771,173.66
T4	349,351.96	8'771,171.46
T5	349,351.57	8'771,162.97

**NOTA:**  
Proyección: Transversa Mercator  
Datum: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esteroide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	AAA	E.V.V.	M.D.L.T.

CLIENTE: **OAS - EPASA**

EMPRESA: **ENGEVIX**

AREA: **CIVIL**

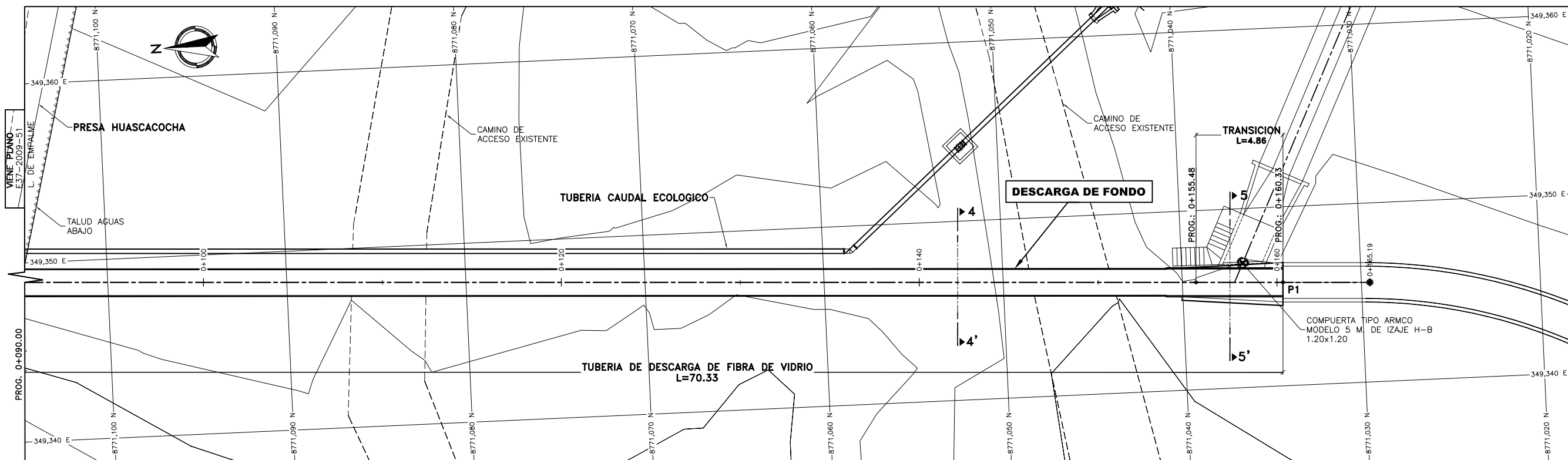
TITULO: **PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO CONDUCTO DE INGRESO, ATAGUIA Y TUBERIA DE DESCARGA PLANTA, SECCION Y DETALLES**

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°
AAA	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	

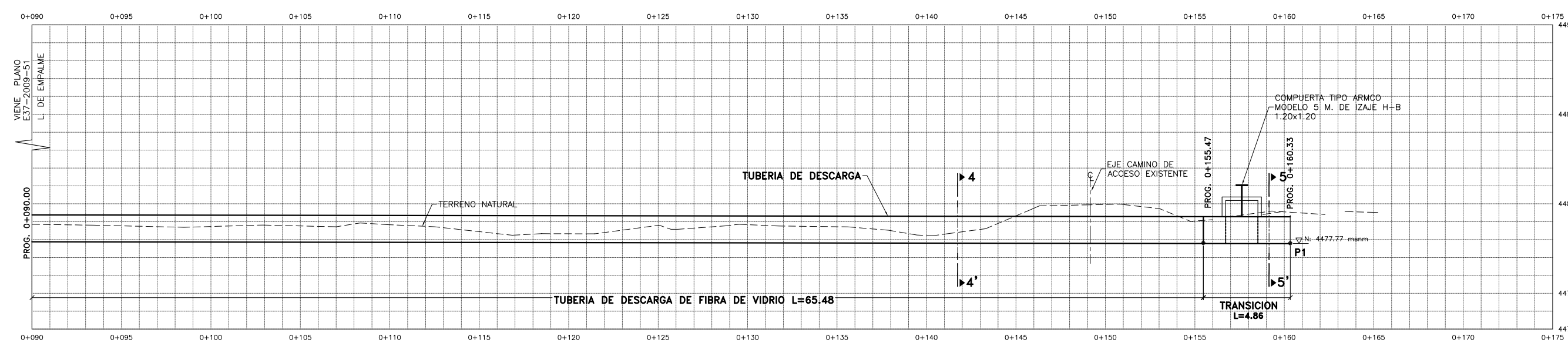
CODIGO DOS DESCRIPTORES: DATA: 11/11/09 ESCALA: 1/500 FOLIA: 0

N° DO CLIENTE: E37-2009-51 N° ENGEVIX: REVISAO: 0

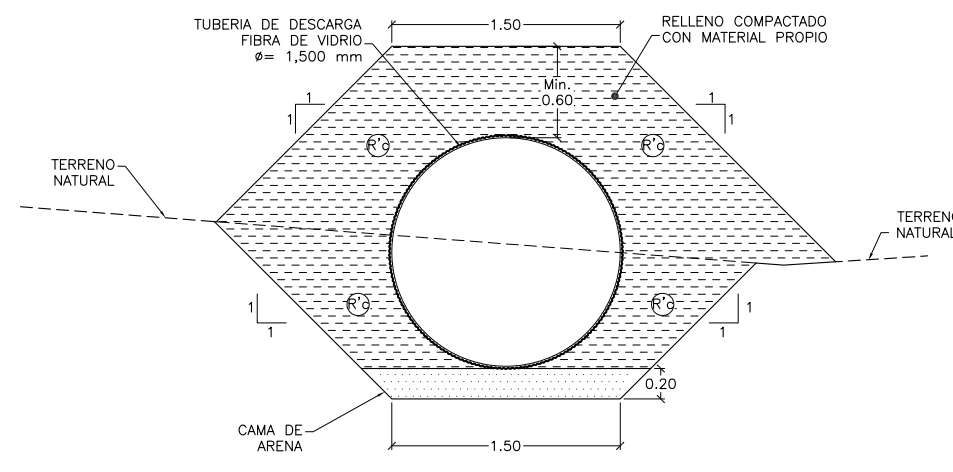
PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 10:58:40 a.m.  
BY : Antonio Alvarez  
PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-51.dwg



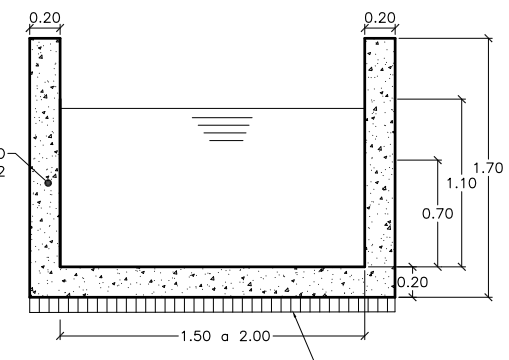
**PLANTA**  
Escala: 1/125



**SECCION**  
Escala: 1/125



**SECCION 4-4'**  
Escala: 1/25



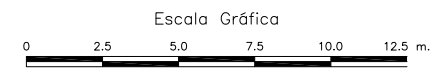
**SECCION 5-5'**  
Escala: 1/25

**DESCARGA DE FONDO**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

PUNTO	ESTE	NORTE
P1	349,345.74	8'771,034.38



Escala: 1/25

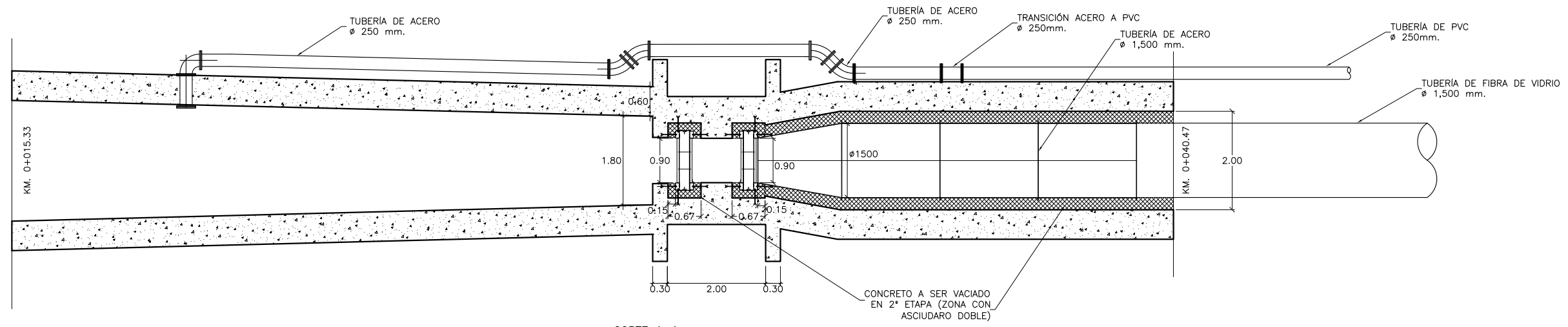


Escala: 1/125

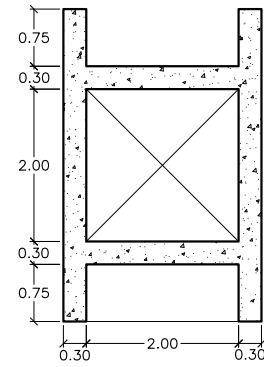
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.

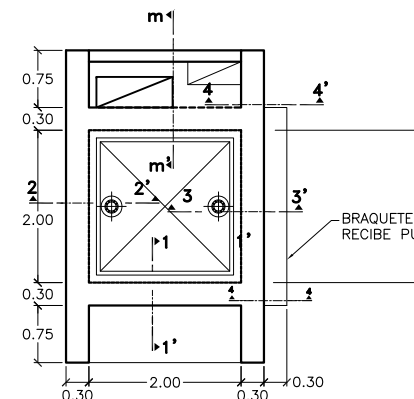
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALVIADERO					
TUBERIA DE DESCARGA, TRANSICION - PLANTA, PERFIL Y SECCIONES					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRITORES		DATA	11/11/09	ESCALA	1/500
FOLIA		Nº DO CLIENTE		REVISAO	
E37-2009-52		Nº ENGEVIX		0	



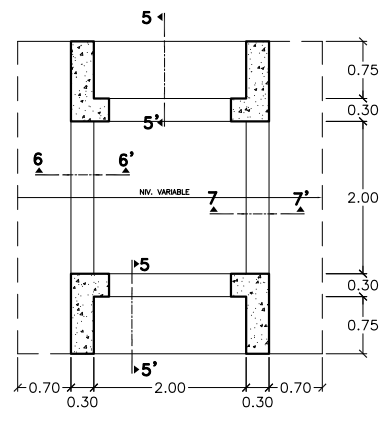
**CORTE A-A**  
Escala: 1/50



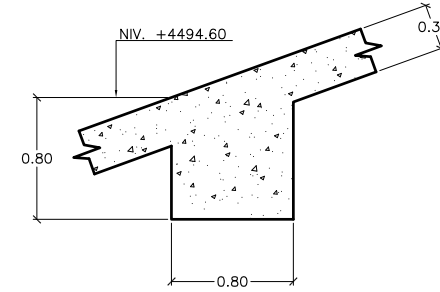
**CORTE B-B'**  
Escala: 1/50



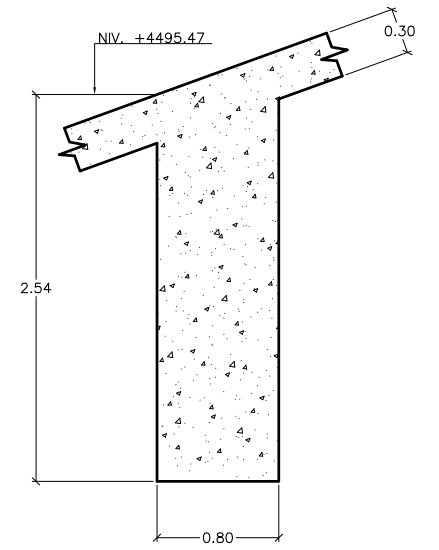
**CORTE C-C'**  
Escala: 1/50



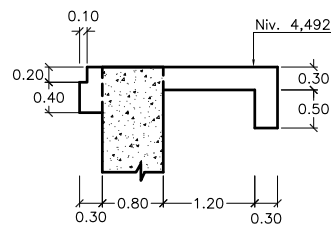
**CORTE D-D'**  
Escala: 1/50



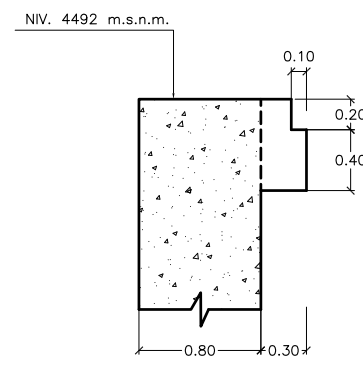
**CORTE 6-6'**  
Escala: 1/25



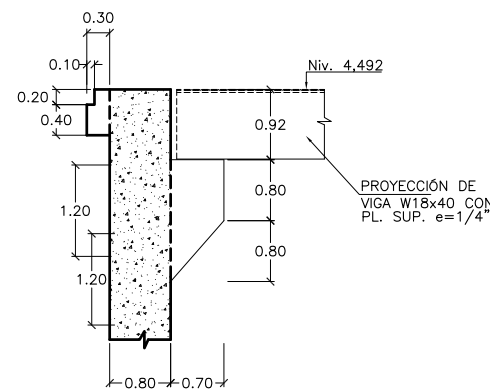
**CORTE 7-7'**  
Escala: 1/25



**CORTE 1-1'**  
Escala: 1/50

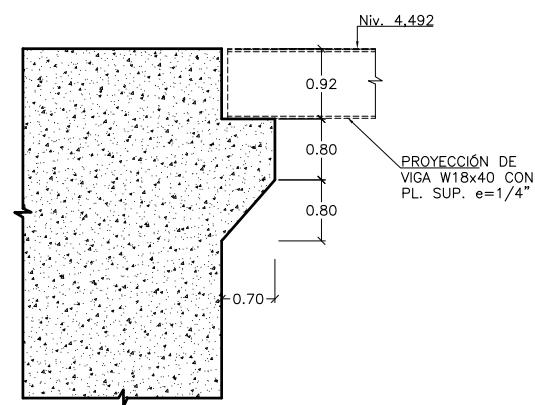


**CORTE 2-2'**  
Escala: 1/25



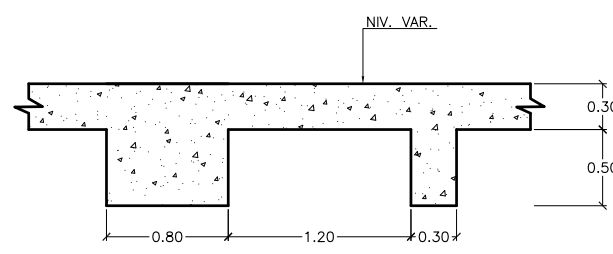
**CORTE 3-3'**  
Escala: 1/50

PROYECCIÓN DE VIGA W18x40 CON PL. SUP. e=1/4"

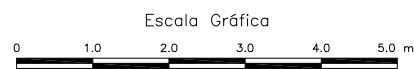
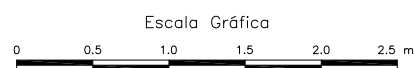


**CORTE 4-4'**  
Escala: 1/50

PROYECCIÓN DE VIGA W18x40 CON PL. SUP. e=1/4"



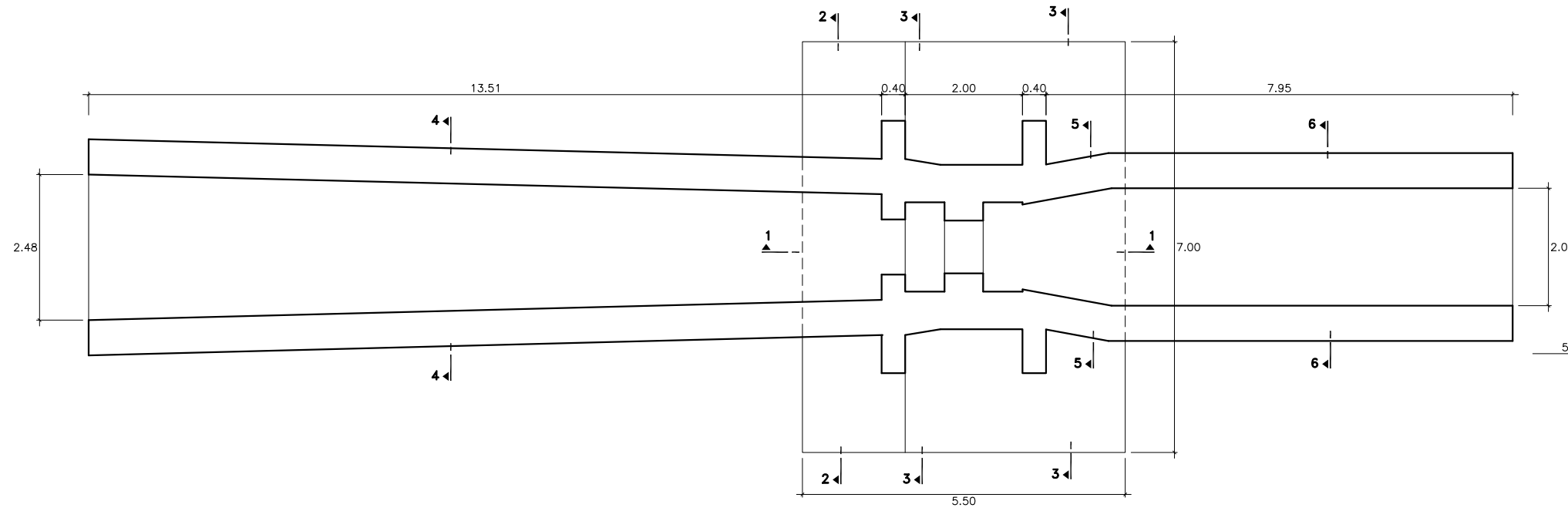
**CORTE 5-5'**  
Escala: 1/25



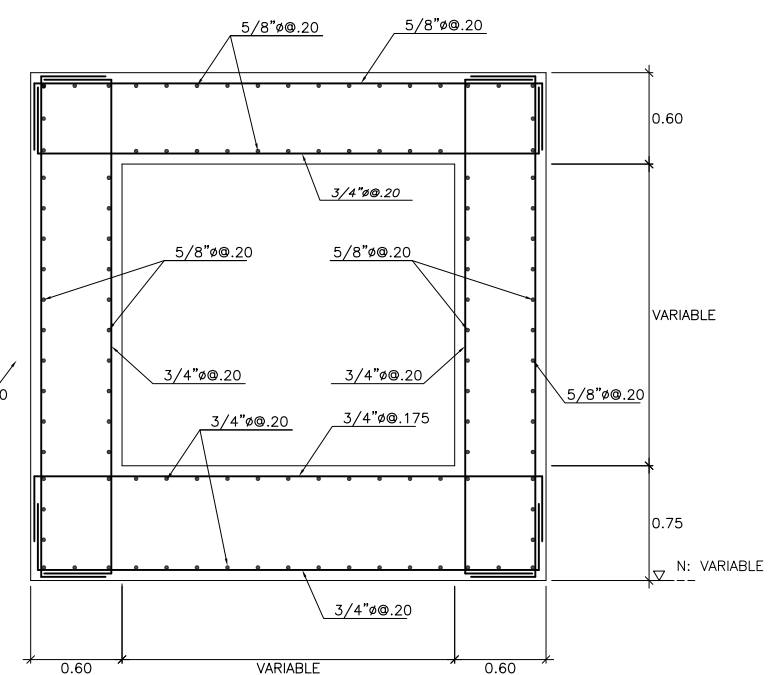
**NOTA:**  
Proyección: Transversa Mercator  
Datum : Sistema Geodésico Mundial (WGS 84).  
Sistema de Cuadrícula: UTM Zona 18, Esferoide Internacional.  
Base Topográfica: Realizado por Geoservice Ingeniería S.A.C. con puntos de control geodésico compilado por el Instituto Geografico Nacional (IGN).

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE <b>OAS - EPASA</b>			<b>ENGEVIX</b>		
EMPRESA ENGEVIX					
AREA CIVIL					
TITULO PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - DESCARGA DE FONDO - CHIMENEA PLANTA Y CORTES (KM. 0+015.33 AL 0+040.47)					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	M.D.L.T.	CREA N°
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	ESCALA	FOLIA
			11/11/09	1/500	
N° DO CLIENTE E37-2009-53			N° ENGEVIX		REVISÃO
					0

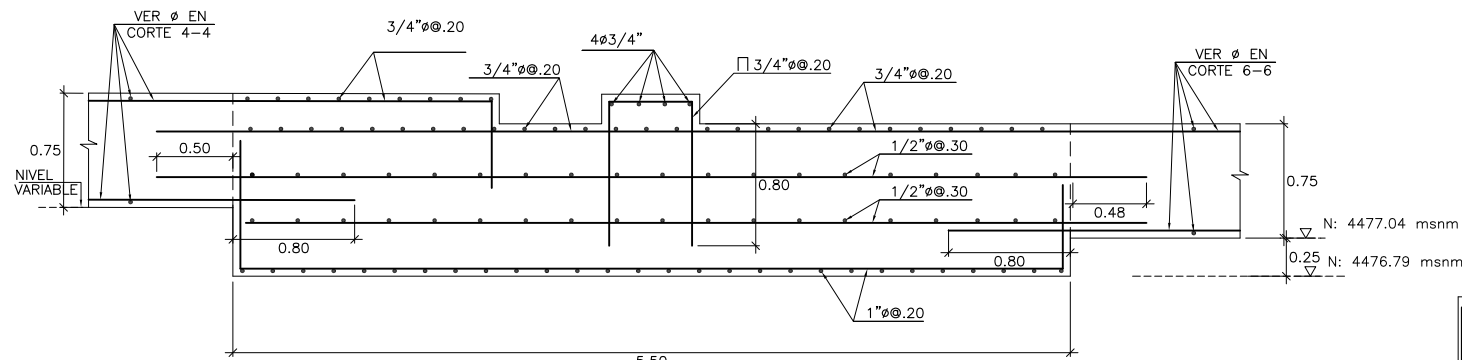




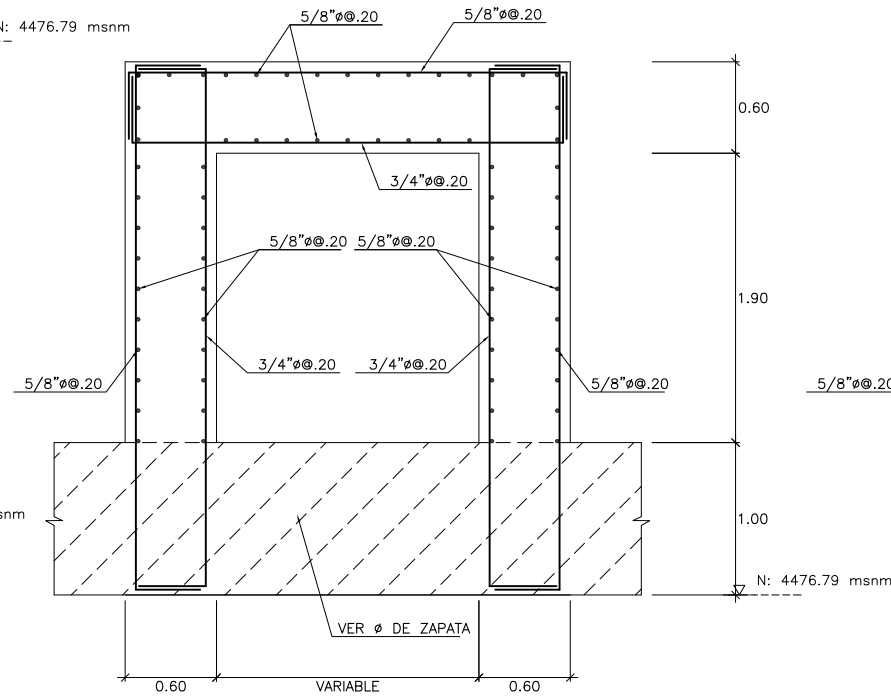
**CIMENTACIÓN**  
Escala: 1/50



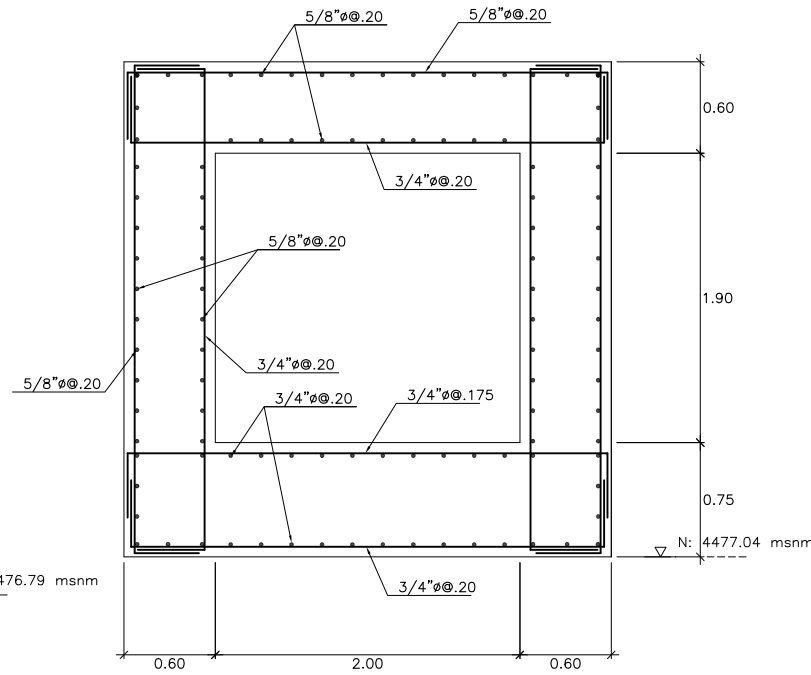
**CORTE 4-4**  
Escala: 1/25



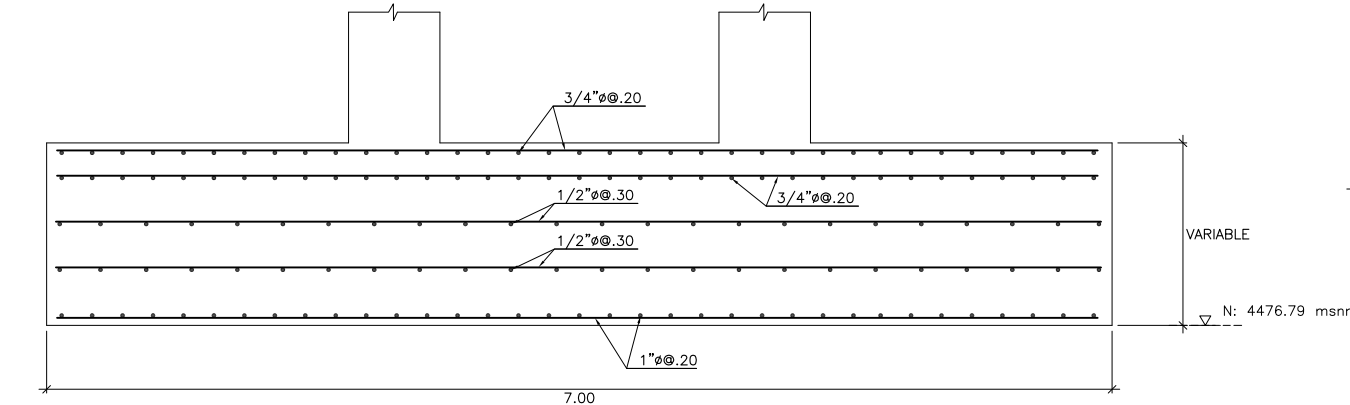
**CORTE 1-1**  
Escala: 1/25



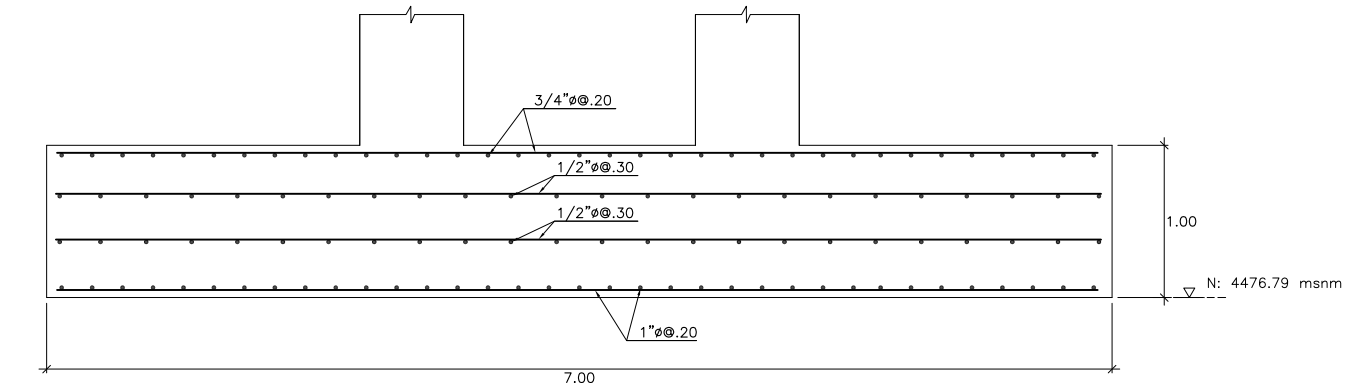
**CORTE 5-5**  
Escala: 1/25



**CORTE 6-6**  
Escala: 1/25



**CORTE 2-2**  
Escala: 1/25



**CORTE 3-3**  
Escala: 1/25

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO ARMADO**  
f'c = 280 Kg/cm<sup>2</sup>  
fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

**SUELO**  
wt = 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTOS**

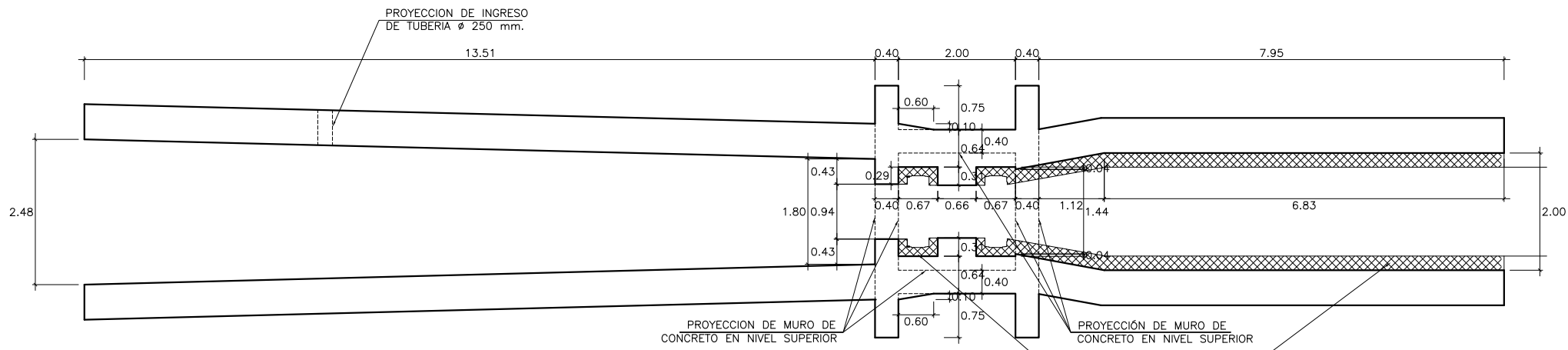
CIMENTACION :	7.5 cm.
COLUMNAS Y MUROS :	4.5 cm.
VIGAS :	4.5 cm.
LOSAS h ≤ 0.30m. :	2.5 cm.
LOSAS h > 0.30m. :	4.5 cm.

**NOTAS SOBRE LA CIMENTACION**

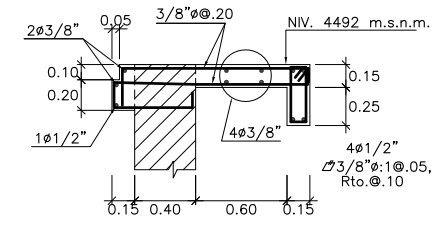
- SE DEBERA SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DADAS POR EL ESTUDIO DE SUELOS REALIZADO POR GEOSERVICE S. A. C.
- LA PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION ES DE 2 m. DEBAJO DEL NIVEL NATURAL DE TERRENO, DE SER NECESARIO SE DEBERA EMPLEAR FALSAS ZAPATAS (CEMENTO: HORMIGÓN 1:12 + 30% DE PIEDRA GRANDE) PARA CUMPLIR CON ESTE REQUERIMIENTO.

01	11/11/09	REVISION 01	AAA	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			OAS - EPASA		
EMPRESA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALIVIADERO					
OBRAS HIDRAULICAS AUXILIARES DESCARGA DE FONDO					
DETALLE DE ARMADURA					
ELAB.	AAA	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	INDICADA	FOLIA
E37-2009-55					0

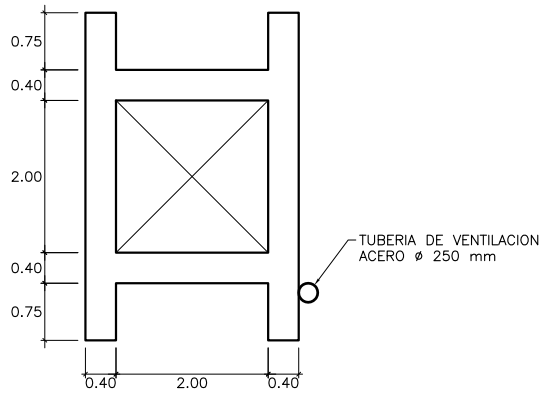
PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 11:02:37 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-55.dwg



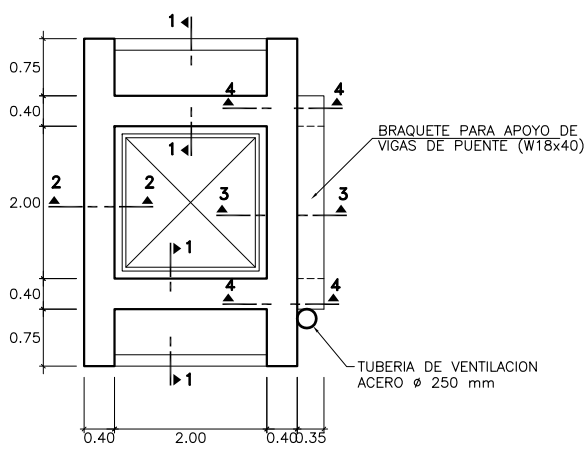
**CORTE A-A**  
Escala: 1/50



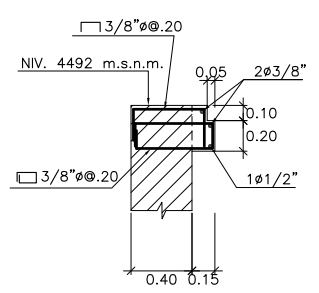
**CORTE 1-1**  
Escala: 1/25



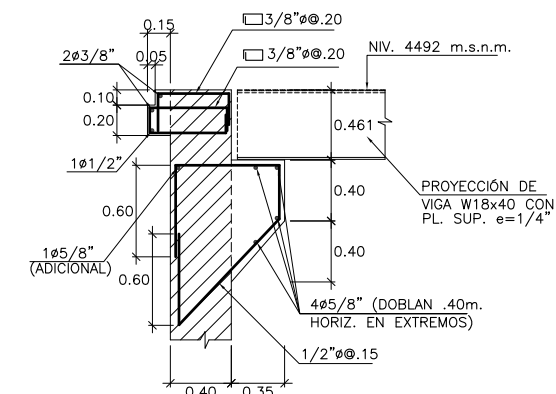
**CORTE B-B**  
Escala: 1/50



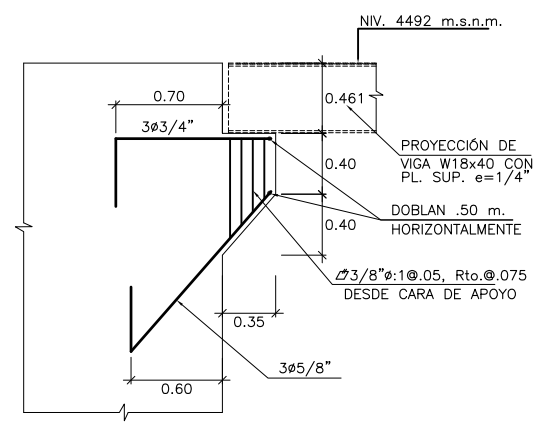
**CORTE C-C**  
Escala: 1/50



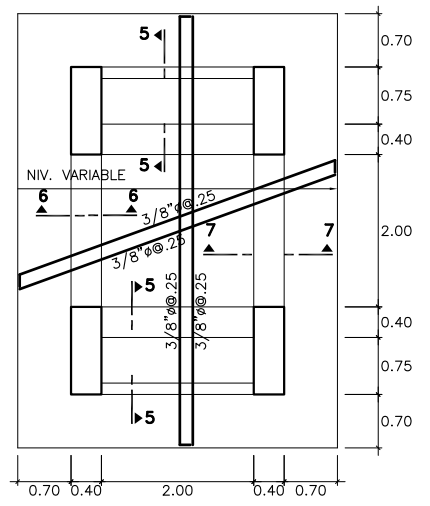
**CORTE 2-2**  
Escala: 1/25



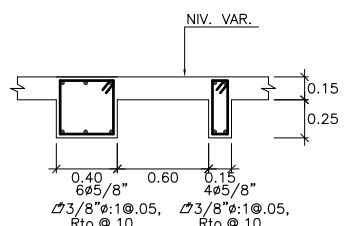
**CORTE 3-3**  
Escala: 1/25



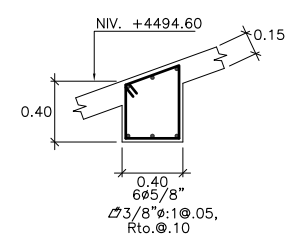
**CORTE 4-4**  
Escala: 1/25



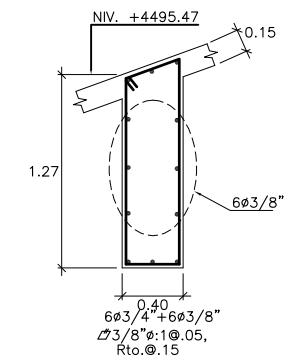
**CORTE D-D**  
Escala: 1/50



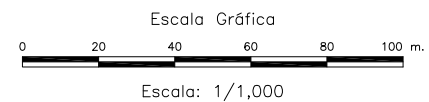
**CORTE 5-5**  
Escala: 1/25



**CORTE 6-6**  
Escala: 1/25



**CORTE 7-7**  
Escala: 1/25



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO ARMADO**  
f'c = 280 Kg/cm<sup>2</sup>  
fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

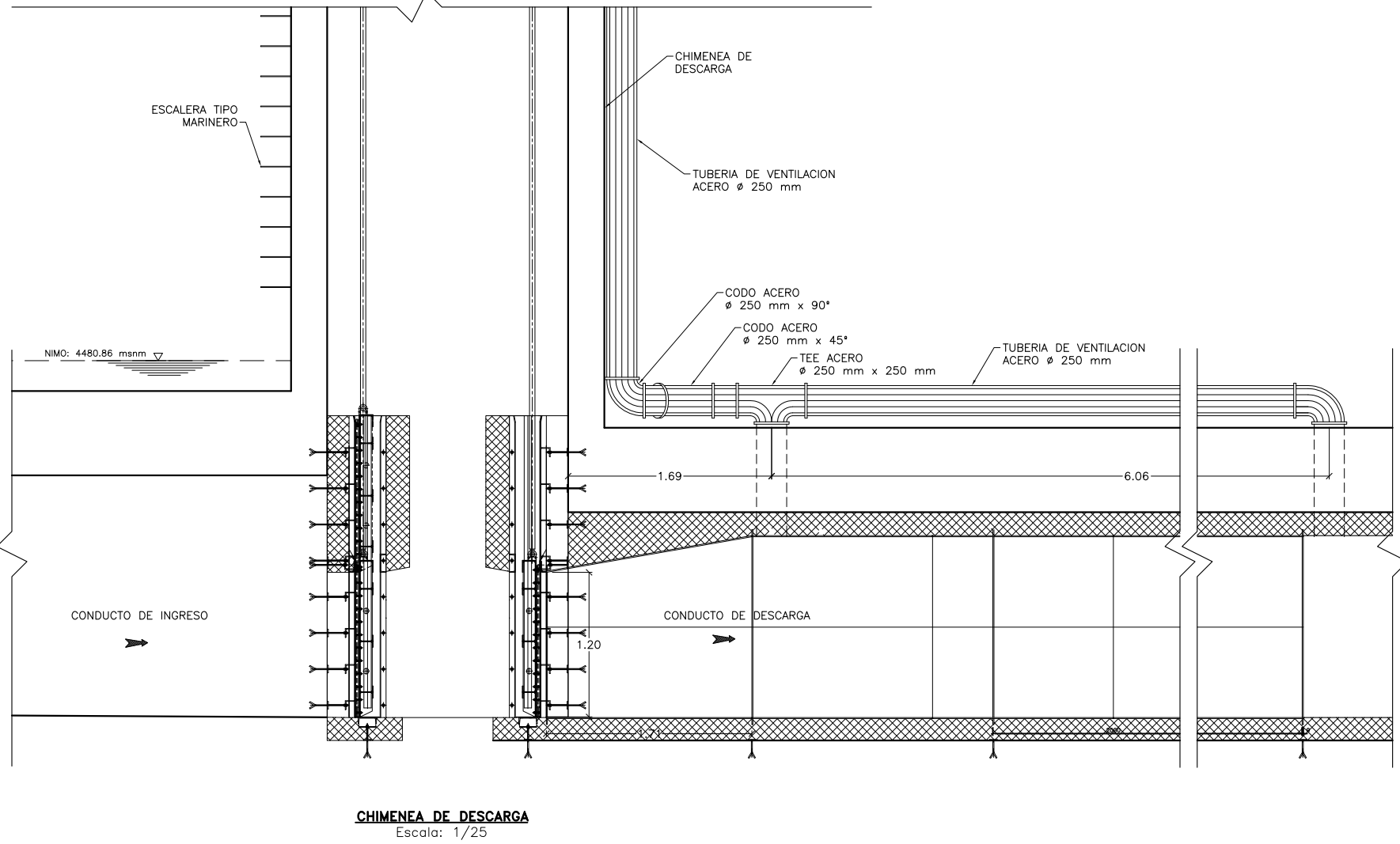
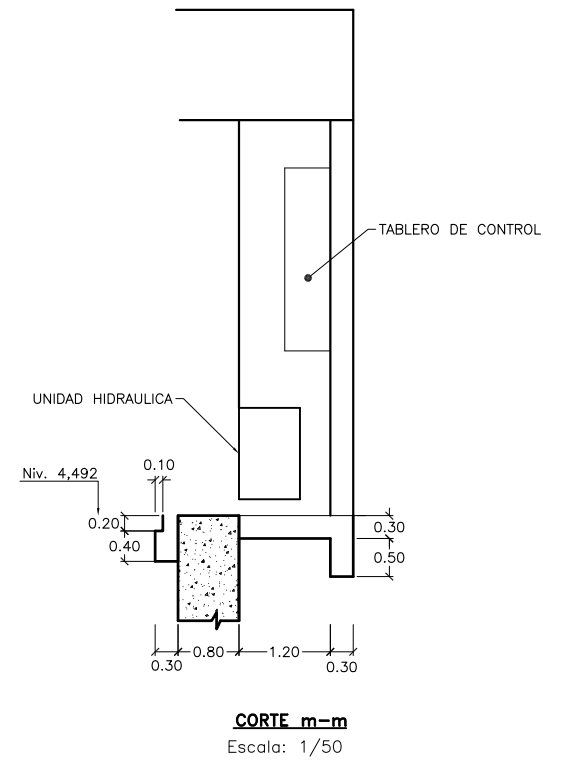
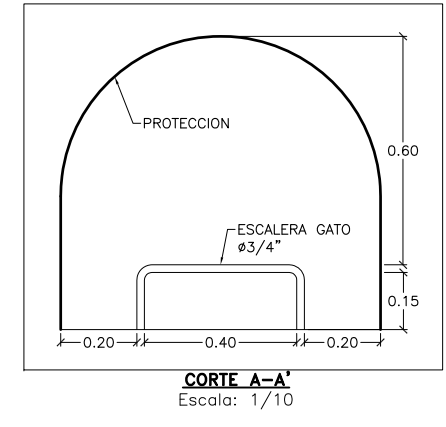
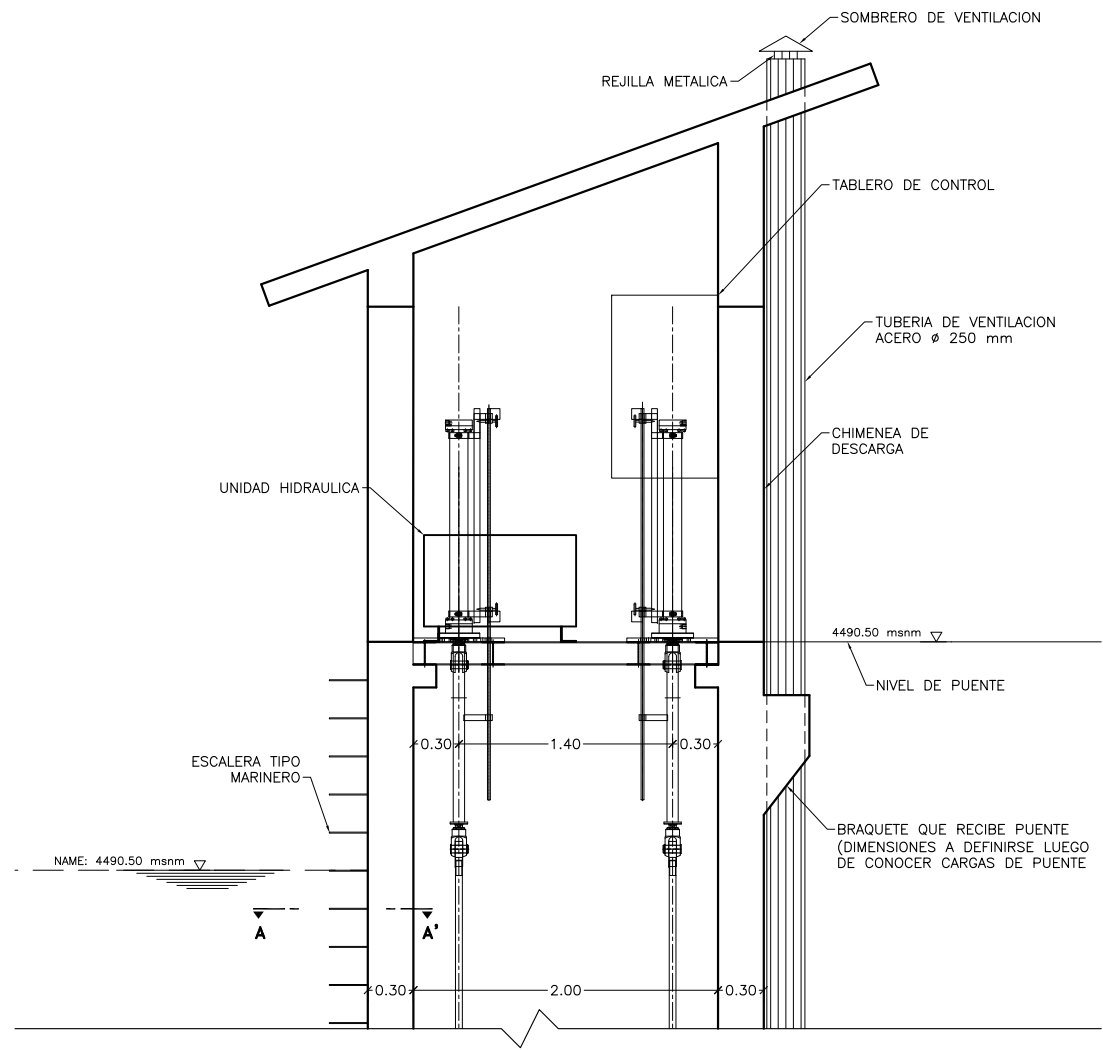
**SUELO**  
wt = 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTOS**  
CIMENTACION : 7.5 cm.  
COLUMNAS Y MUROS : 4.5 cm.  
VIGAS : 4.5 cm.  
LOSAS h ≤ 0.30m. : 2.5 cm.  
LOSAS h > 0.30m. : 4.5 cm.

**NOTAS SOBRE LA CIMENTACION**  
- SE DEBERA SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DADAS POR EL ESTUDIO DE SUELOS REALIZADO POR GEOSERVICE S. A. C.  
- LA PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION ES DE 2 m. DEBAJO DEL NIVEL NATURAL DE TERRENO.

PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 11:04:20 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-56.dwg

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			<b>CIVIL</b>		
<b>TITULO</b> PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - OBRAS HIDRAULICAS AUXILIARES CONDUCTO DE INGRESO - DETALLE DE ARMADURA					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	1/500	FOLIA
E37-2009-56					REVISAO
					0

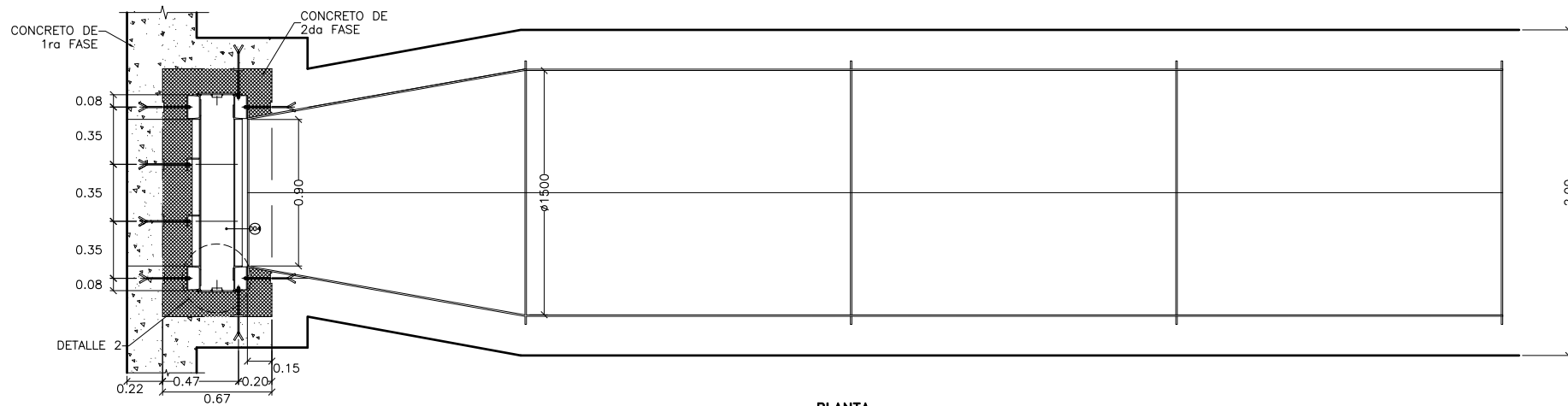


**LEYENDA**  
**NAME:** NIVEL DE AGUA MAXIMO EXTRAORDINARIO  
**NIMO:** NIVEL MINIMO DE OPERACION

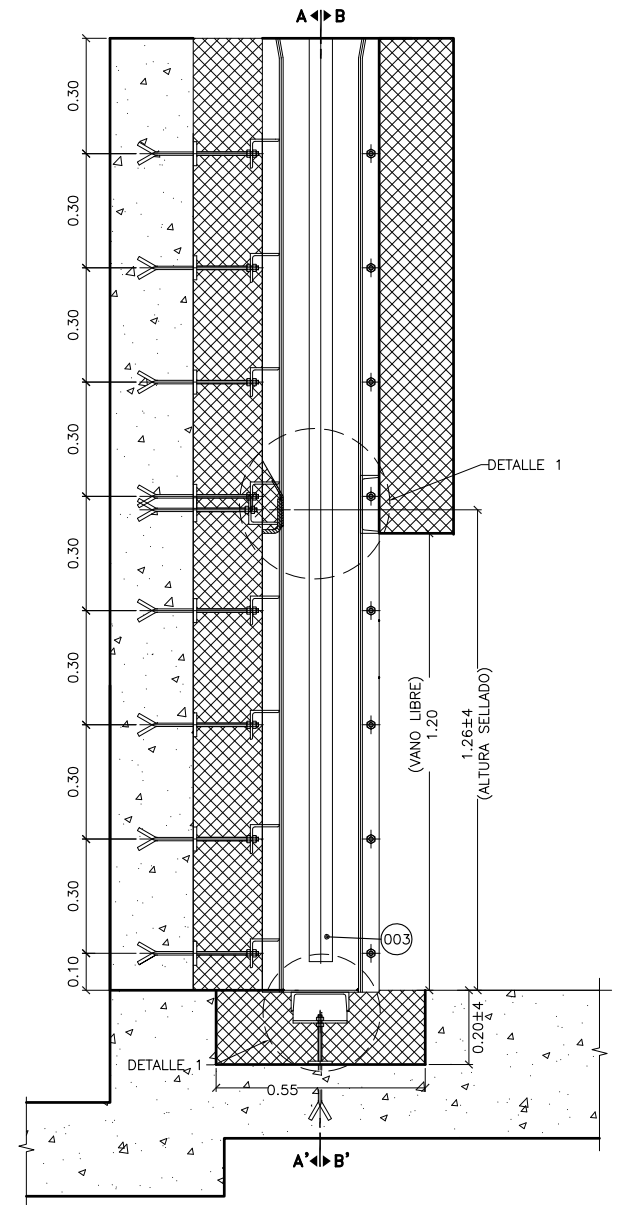


01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - DISEÑO DE LA PRESA, DESCARGA Y ALVIADERO					
CHIMENEA DE DESCARGA					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	1/500	FOLHA
E37-2009-57			REVISÃO		0

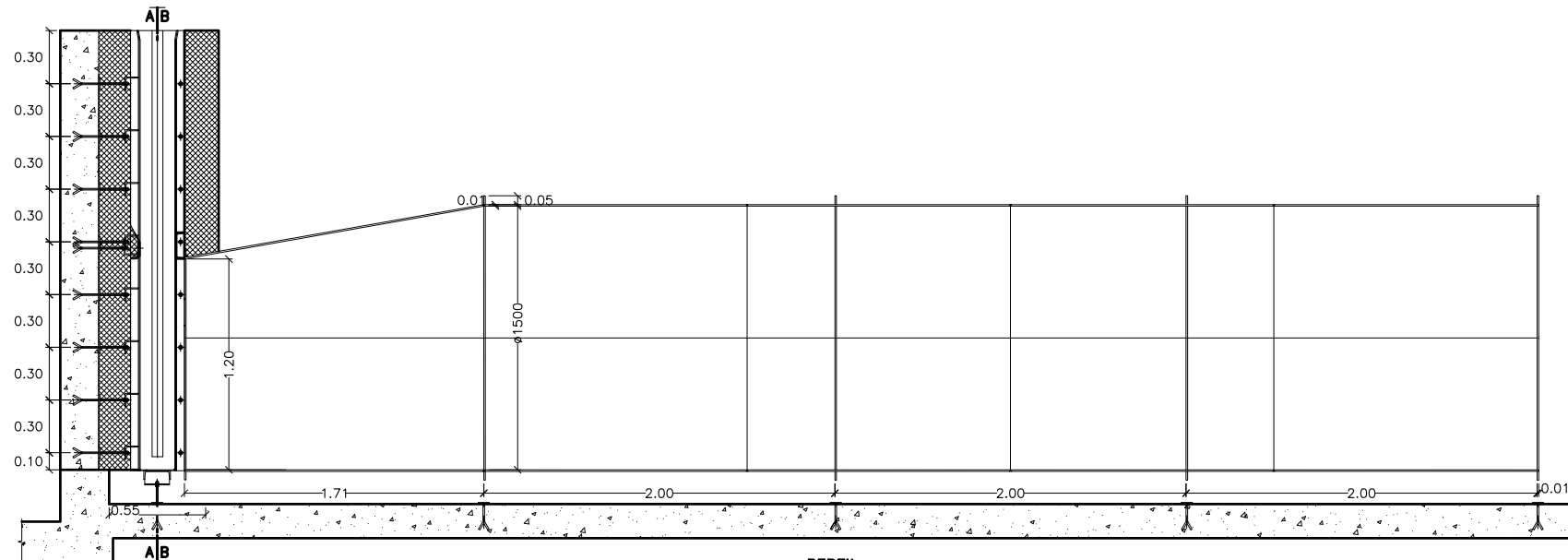
PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 11:04:43 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio Alvarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-57.dwg



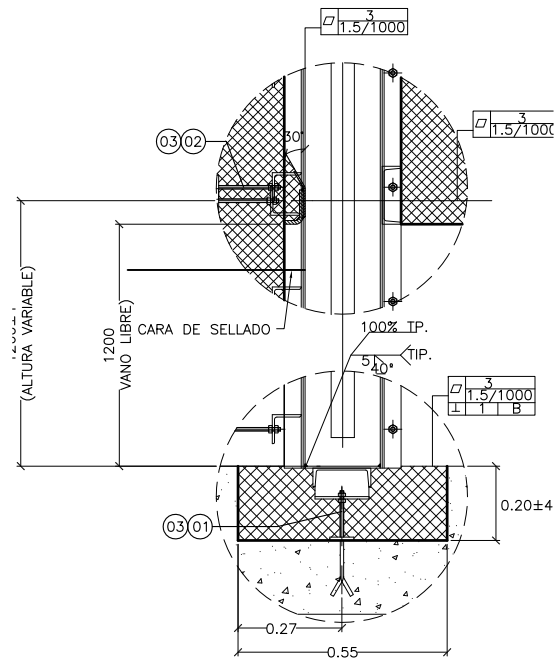
**PLANTA**  
Escala: 1/20



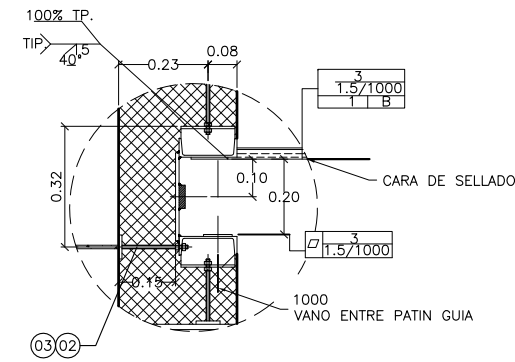
**SECCION AB**  
Escala: 1/10



**PERFIL**  
Escala: 1/20



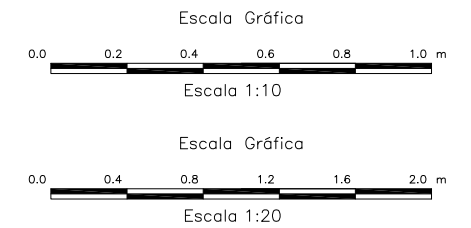
**DETALLE 1**  
Escala: 1/10



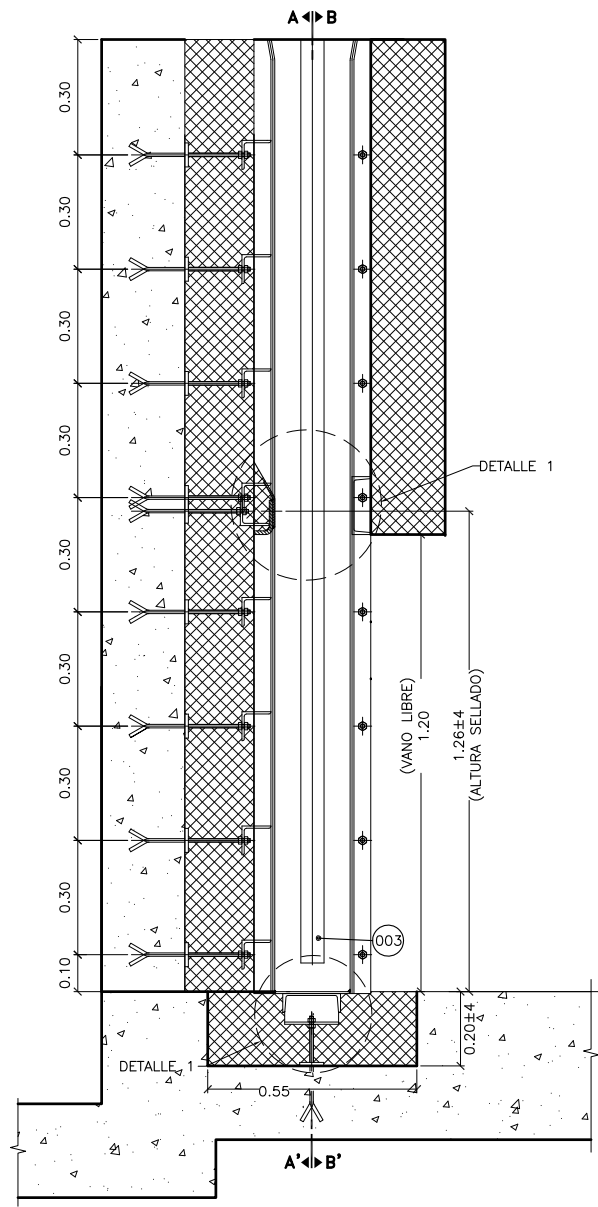
**DETALLE 2**  
Escala: 1/10

**LEYENDA**

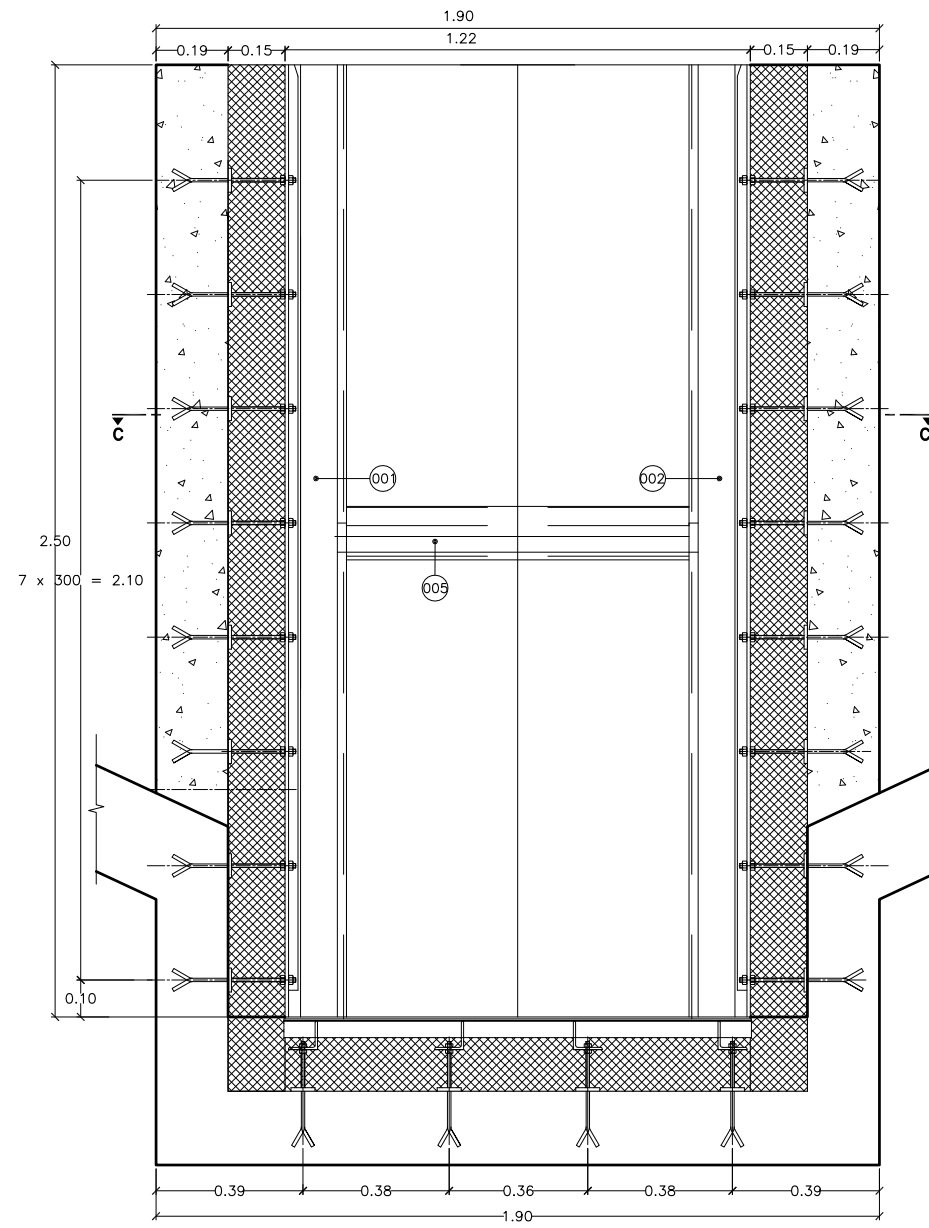
POS	CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	P. UNITARIO	P. TOTAL
003	02	GUIAS LATERALES 003	ASTM 36	---	---
004	01	RADIER 004	ASTM A36/INOX.	---	---
03	76	TUERCA EXAGONAL $\phi$ 1/2"	ACERO CL.5.5	0.015	1.14
02	35	ESPARRAGO $\phi$ 3/8" UNC x 175	SAE 1020	0.097	3.395
01	01	ESPARRAGO $\phi$ 3/8" UNC x 150	SAE 1020	0.083	0.249



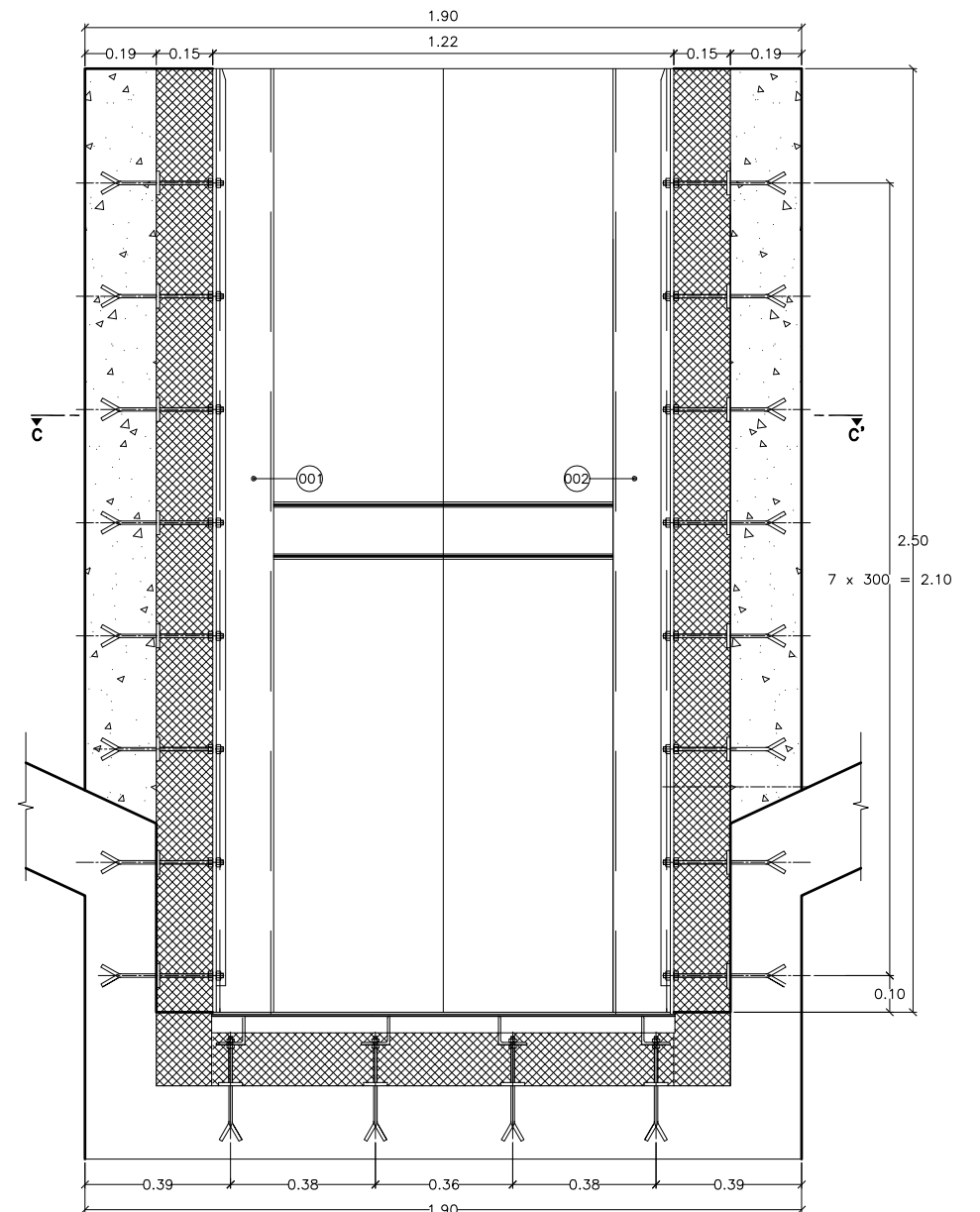
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			<b>OAS - EPASA</b>		
EMPRESA			<b>ENGEVIX</b>		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO - COMPUERTA					
PLANTA, PERFIL, SECCION Y DETALLES TÍPICOS					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-58					0



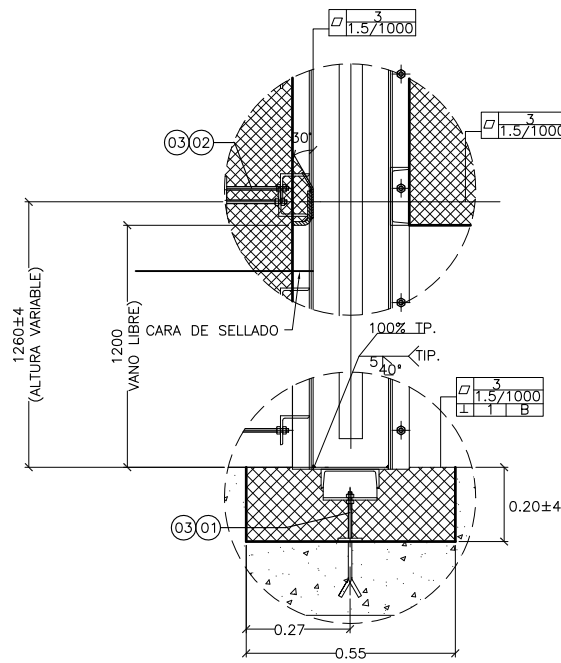
**SECCION AB-AB'**  
Escala: 1/10



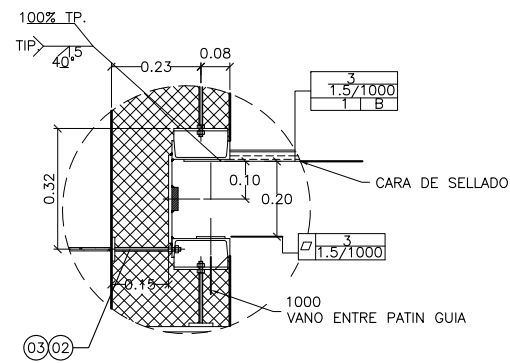
**SECCION A-A'**  
Escala: 1/10



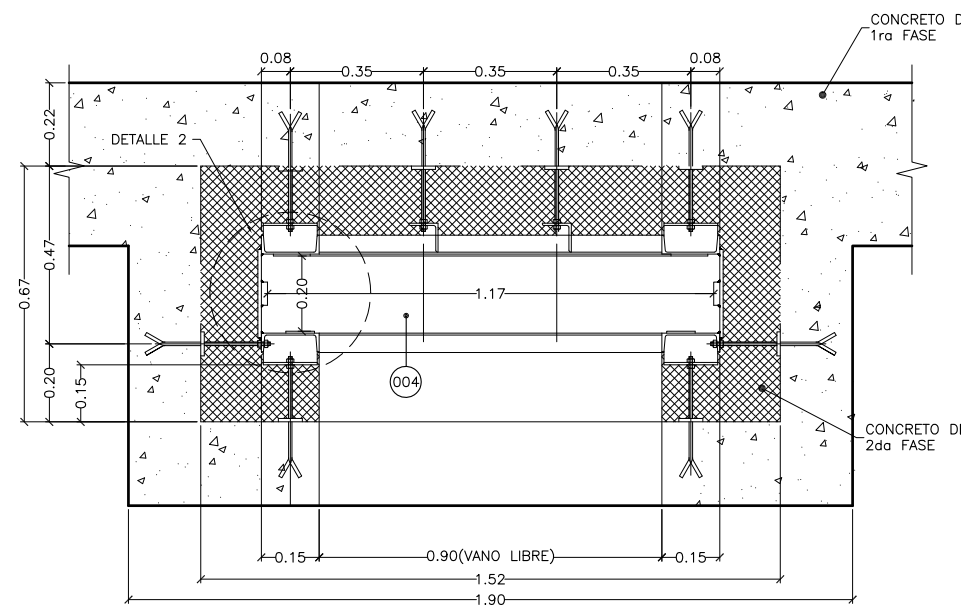
**SECCION B-B'**  
Escala: 1/10



**DETALLE 1**  
Escala: 1/10



**DETALLE 2**  
Escala: 1/10



**SECCION C-C'**  
Escala: 1/10

**LEYENDA**

POS	CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	P. UNITARIO	P. TOTAL
001	02	VANO LATERAL 001-SIMETRICOS	ASTM A36/INOX.	---	---
002	02	VANO LATERAL 002-SIMETRICOS	ASTM A36/INOX.	---	---
003	02	GUJAS LATERALES 003	ASTM 36	---	---
004	01	RADIER 004	ASTM A36/INOX.	---	---
005	01	DINTEL 005	ASTM A36/INOX.	---	---
03	76	TUERCA EXAGONAL $\phi$ 1/2"	ACERO CL.5.5	0.015	1.14
02	35	ESPARRAGO $\phi$ 3/8" UNC x 175	SAE 1020	0.097	3.395
01	01	ESPARRAGO $\phi$ 3/8" UNC x 150	SAE 1020	0.083	0.249

Escala Gráfica



Escala 1:10

REV.	DATA	DESCRIPCION	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
PARA REVISION DEL CLIENTE			ELAB.	VERIF.	APROV.

CLIENTE: **OAS - EPASA** EMPRESA: **ENGEVIX**

EMPRESA: ENGEVIX

AREA: CIVIL

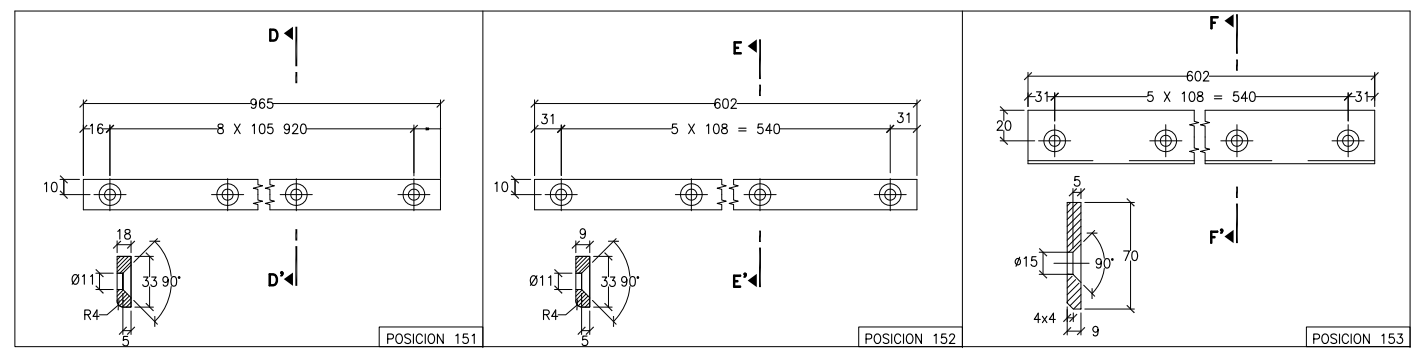
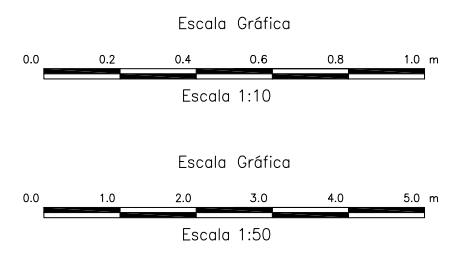
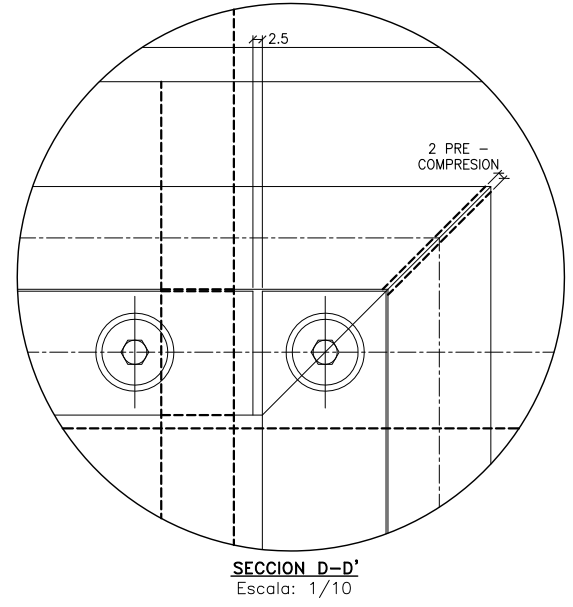
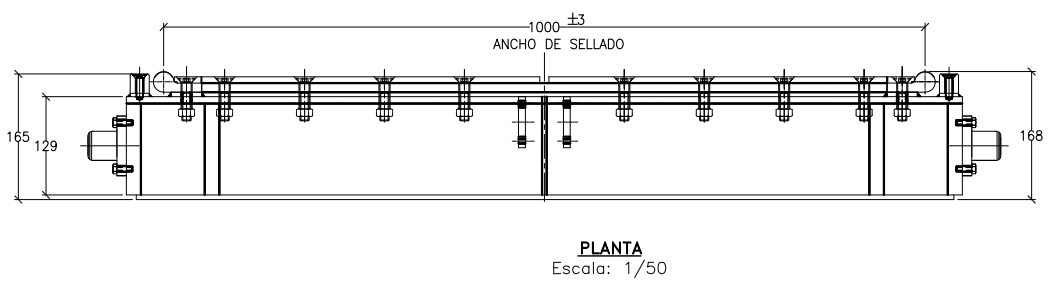
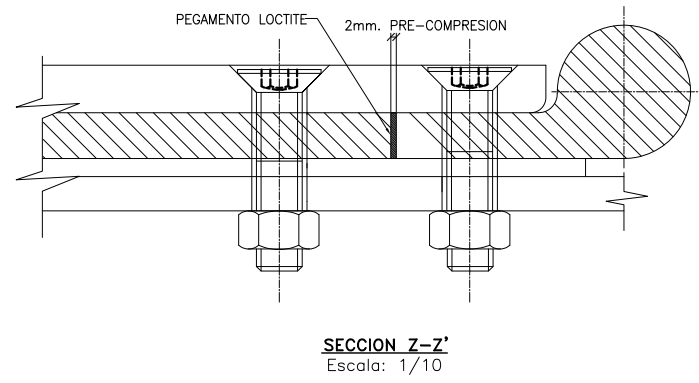
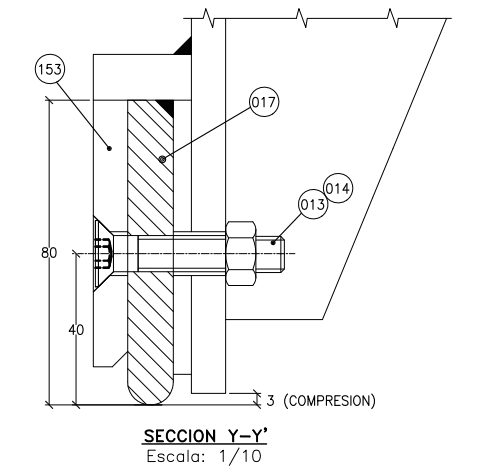
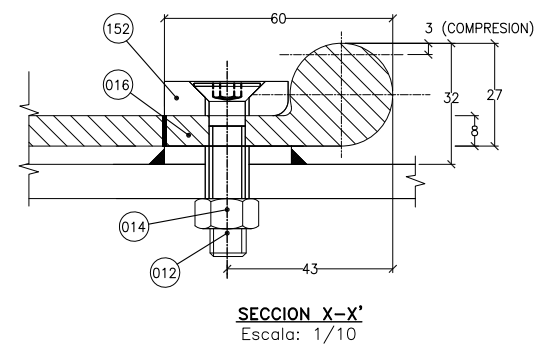
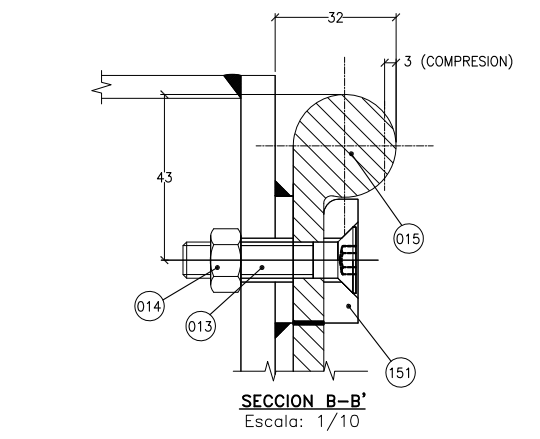
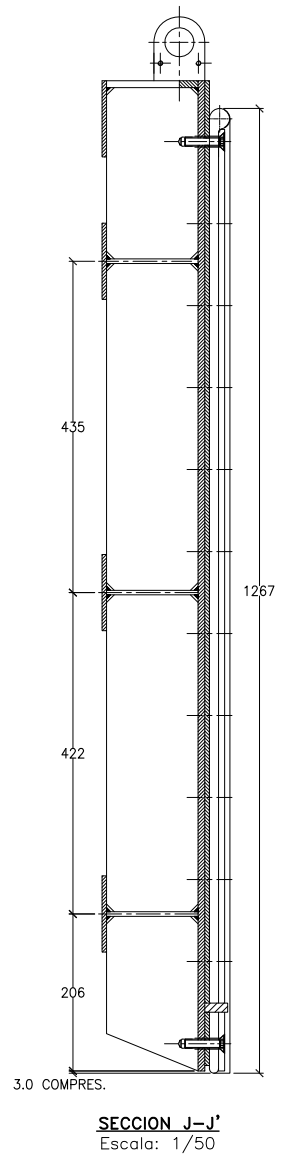
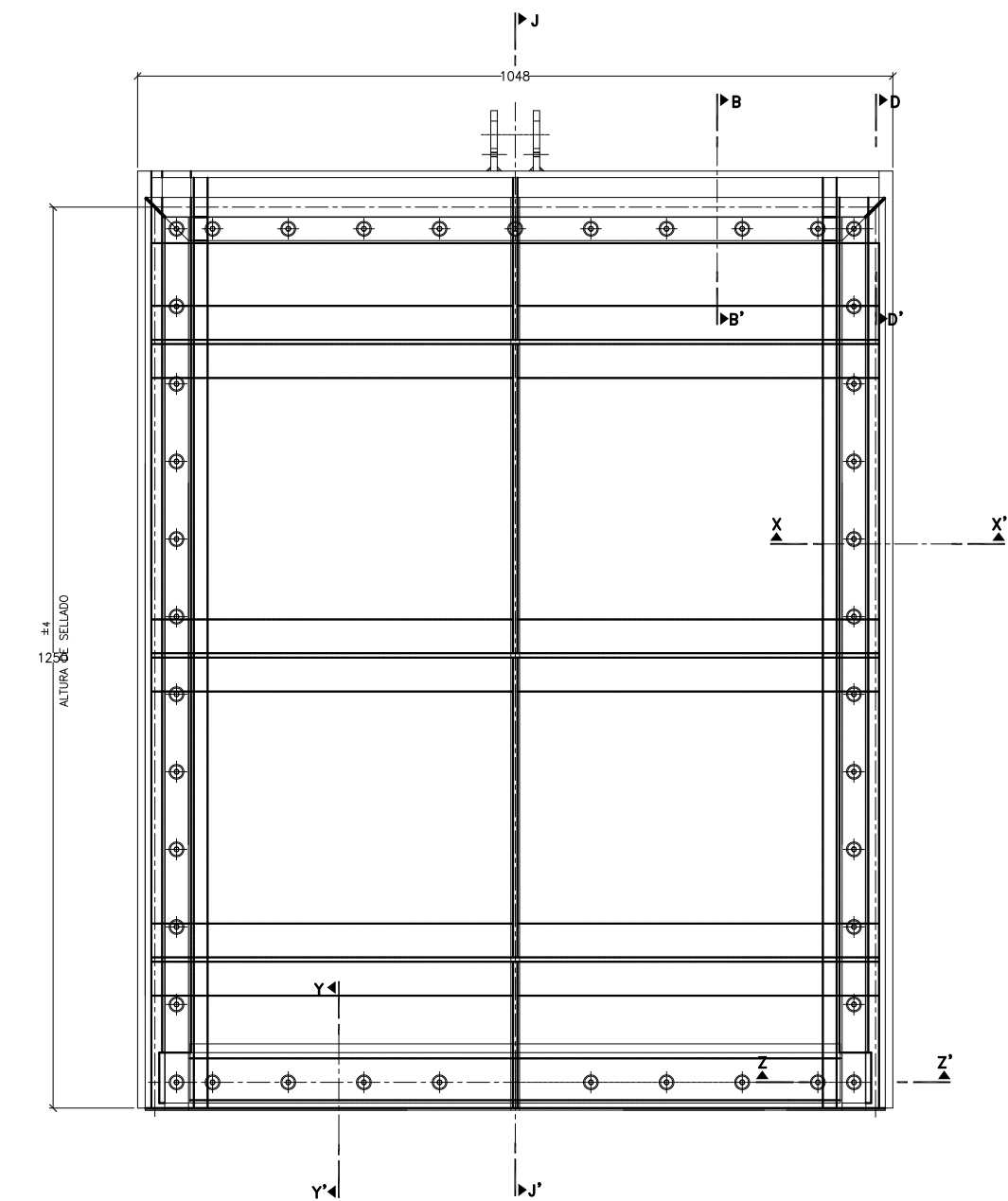
TITULO: PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO ATAGUIA Y COMPUERTA - SECCIONES Y DETALLES TÍPICOS

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.	

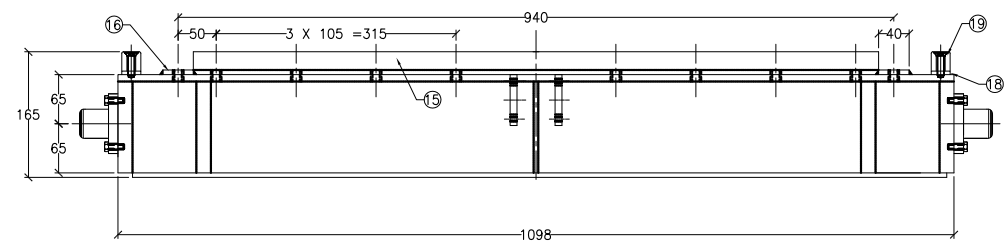
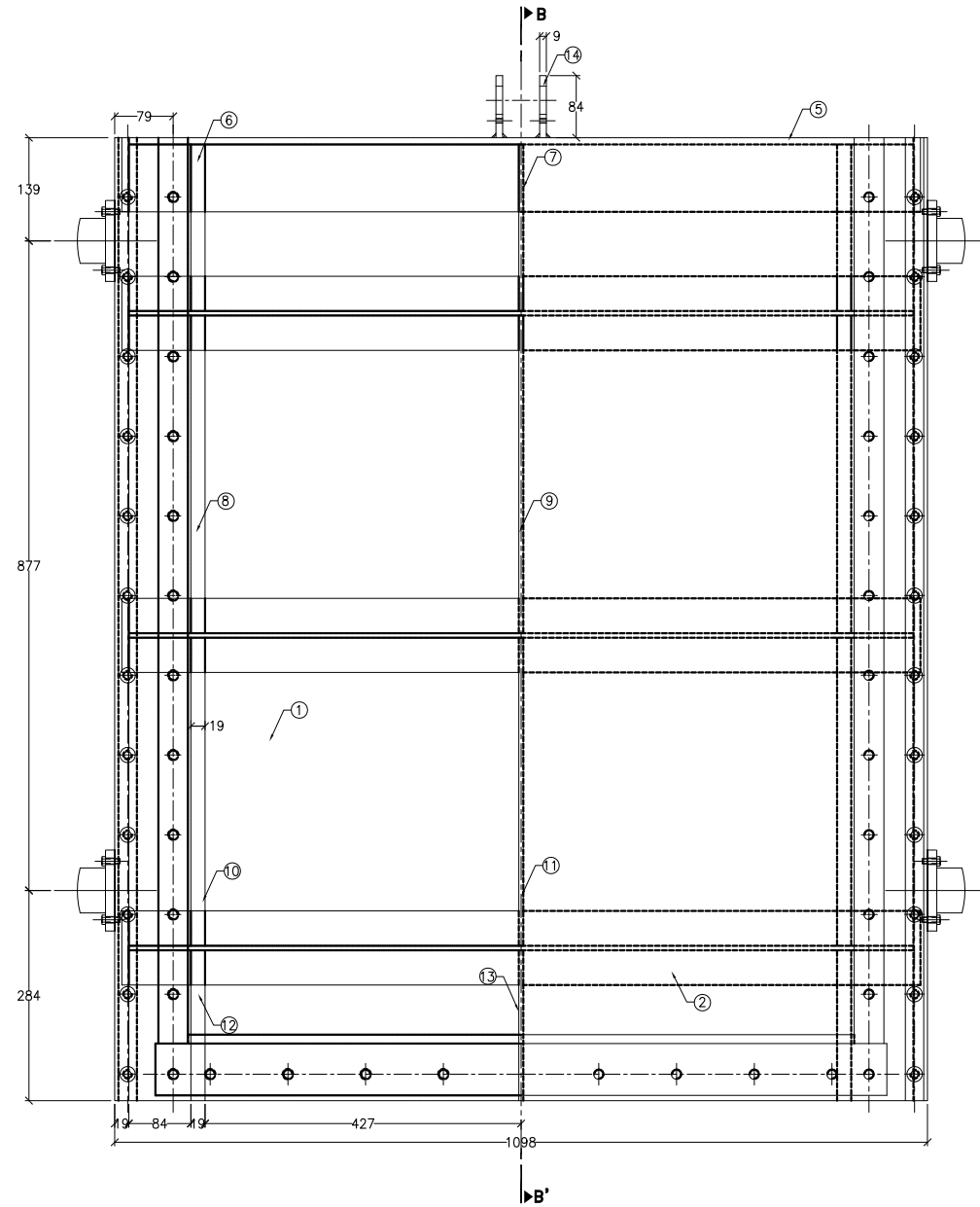
CODIGO DOS DESCRIPTORES	DATA	ESCALA	FOLIA
	11/11/09	1/500	

N° DO CLIENTE: E37-2009-59 N° ENGEVIX: REVISAO: 0

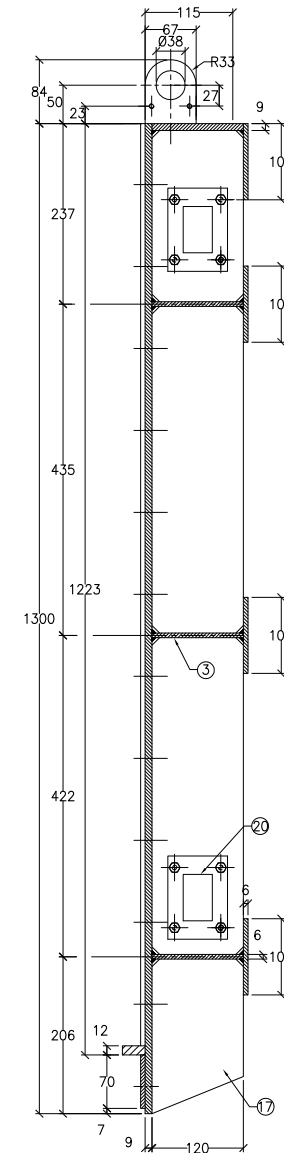
PLOT DATE : Jueves, 23 de Junio de 2011 11:20:32 a.m.  
 BY : Antonio Alvarez  
 PATH : C:\Documents and Settings\Antonio.Avarez\Escritorio\ABC\Tesis Antonio\_28-01-2011\01\_INFORME FINAL\_25-05-2011\06\_Planos\E37-2009-60.dwg



01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - ATAGUIA Y COMPUERTA DETALLES DE SELLADO DE COMPUERTA					
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°	
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.		
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	ESCALA	FOLIA	
		11/11/09	1/500		
N° DO CLIENTE		N° ENGEVIX		REVISÃO	
E37-2009-60				0	



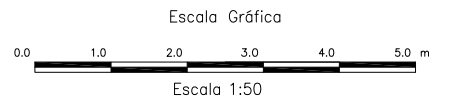
**PLANTA**  
Escala: 1/50



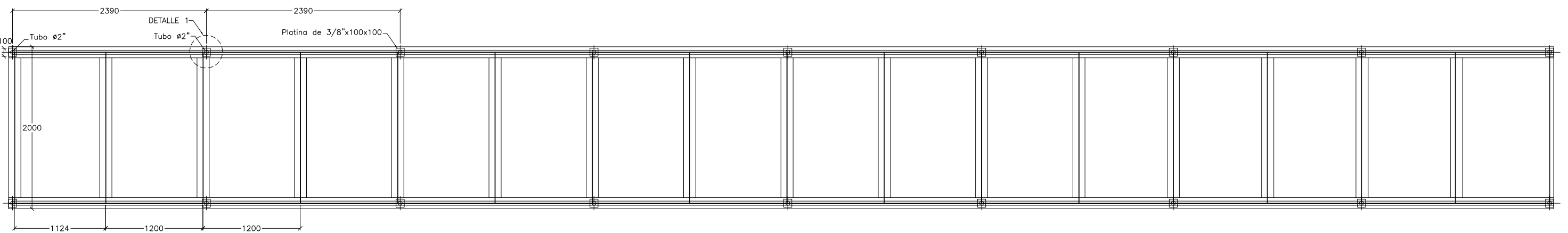
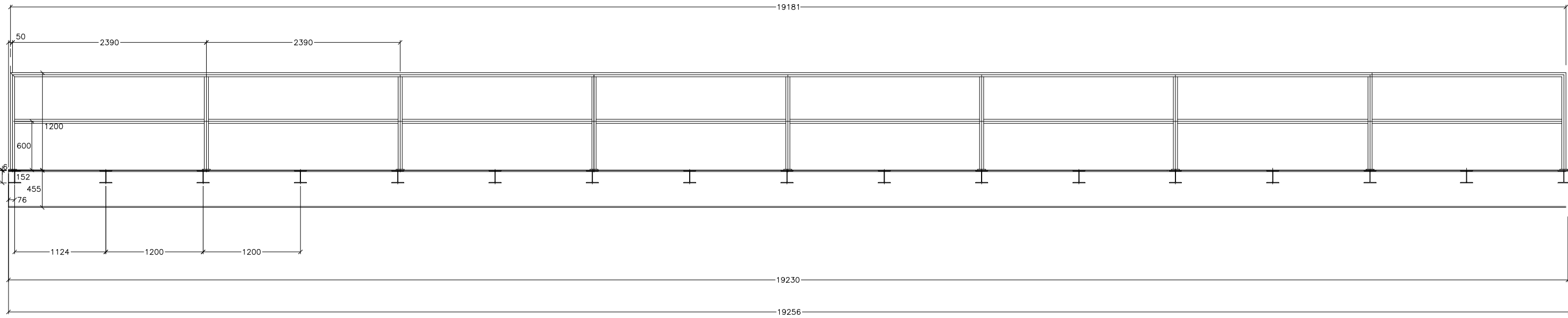
**SECCION B-B'**  
Escala: 1/50

PESO TOTAL: 94.055

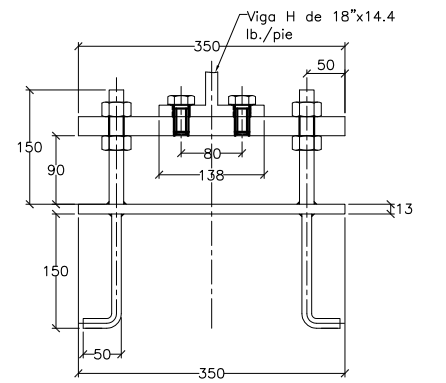
QTY	DESCRIPTION	STANDARD	WEIGHT
20	04 TOPES DESLIZANTES	ASTM A-36	-
19	02 PLATINA DE 25.7 x 25 x 1300	UHMW	-
18	02 PLATINA 4.5 X 25 X 1300	ASTM A-36	-
17	02 PLANCHA 6 x 70 x 988	ASTM A-36	10.144
16	02 PLANCHA 6 x 40 x 1223	ASTM A-36	10.144
15	01 PLATINA 12 X 30 X 900	ASTM A-36	1.005
14	02 OREJAS 9 x 67 x 84	ASTM A-36	0.565
13	01 PLANCHA 6 x 100 x 203	ASTM A-36	10.144
12	02 PLATINA 19 x 100 x 203	ASTM A-36	1.005
11	01 PLATINA 6 x 100 x 416	ASTM A-36	2.580
10	02 PLATINA 19 x 100 x 416	ASTM A-36	2.058
09	01 PLANCHA 6 x 100 x 429	ASTM A-36	1.304
08	02 PLANCHAS 19 x 100 x 429	ASTM A-36	5.134
07	01 PLANCHA 6 x 100 x 225	ASTM A-36	7.498
06	02 CARTELA 19 x 100 x 225	ASTM A-36	0.464
05	01 CARTELA 9 x 100 x 1142	ASTM A-36	1.442
04	02 CARTELA 19 x 100 x 1300	ASTM A-36	0.783
03	03 PLANCHAS 6 x 100 x 1142	ASTM A-36	2.606
02	04 PLANCHAS 6 x 100 x 1142	ASTM A-36	5.687
01	01 PLANCHA DE 9 x 1180 x 1300	ASTM A-36	52.80



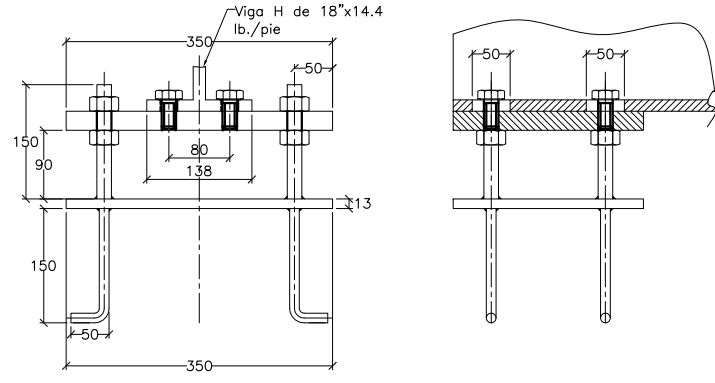
REV.	DATA	REVISION	ELAB.	VERIF.	APROV.
01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
CLIENTE			EMPRESA		
OAS - EPASA			ENGEVIX		
AREA			TITULO		
CIVIL			PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCHA - RIMAC ESTUDIO DEFINITIVO - ATAGUIA Y COMPUERTA DETALLE TABLERO DE COMPUERTA		
ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.	CREA N°	
A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.	M.D.L.T.		
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES		DATA	ESCALA	FOLHA	
		11/11/09	1/500		
N° DO CLIENTE		N° ENGEVIX		REVISÃO	
E37-2009-61				0	



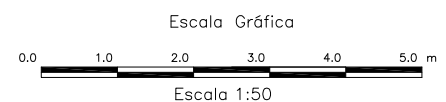
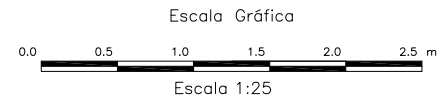
**PLANTA**  
Escala: 1/25



**DETALLE 1**  
Escala: 1/50



**DETALLE 2**  
Escala: 1/50

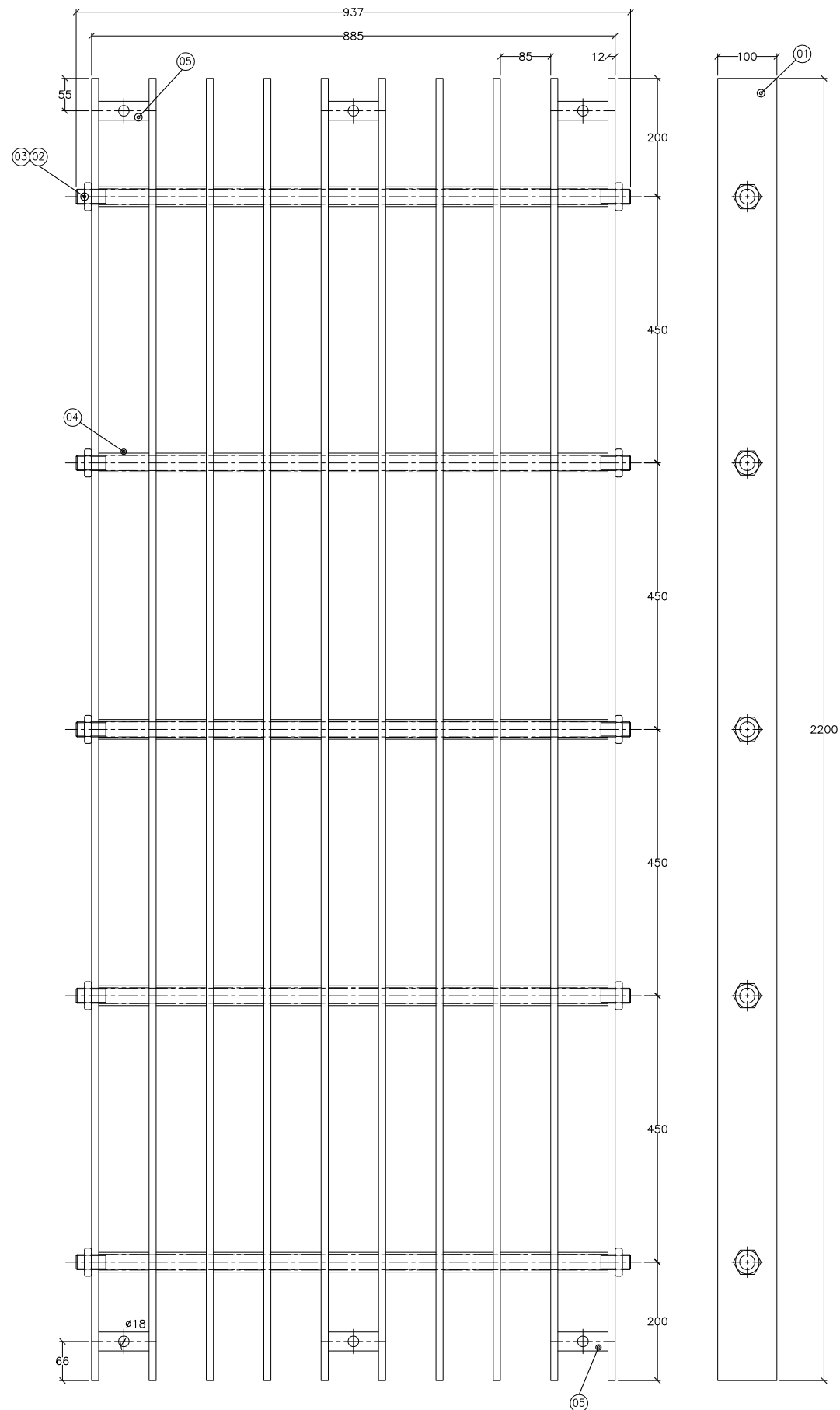


**DESCRIPCION DE ELEMENTOS**

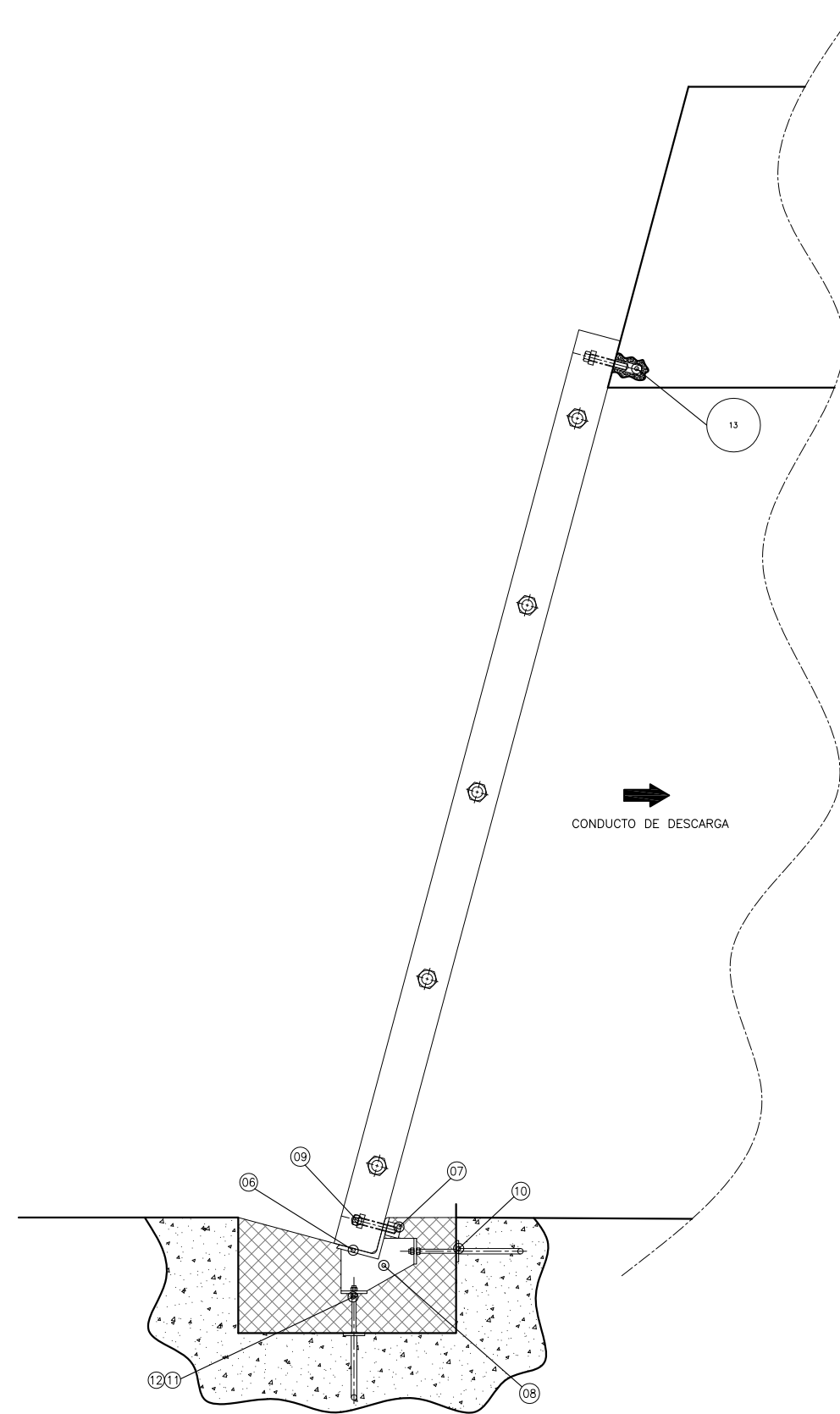
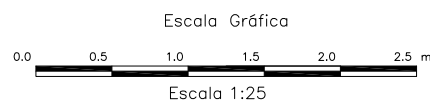
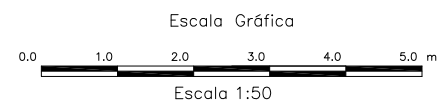
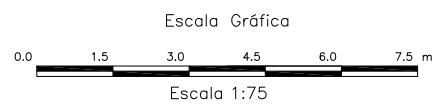
POST.	CT.	DESCRIPCION	TEXTO DEL ITEM	PESO
01	01	PLANCHA DE 8 x 1250 x 1500	ASTM A-36	52.80
02	03	PLANCHAS 6 x 50 x 1234	ASTM A-36	5.687
03	02	PLANCHAS 6 x 75 x 1234	ASTM A-36	2.606
04	02	CARTELA 8 x 75 x 1500	ASTM A-36	0.783
05	01	CARTELA 9 x 75 x 1234	ASTM A-36	1.442
06	02	CARTELA 6 x 75 x 433	ASTM A-36	0.464
07	01	PLANCHA 6 x 75 x 433	ASTM A-36	7.498
08	02	PLANCHAS 6 x 75 x 724	ASTM A-36	5.134
09	01	PLANCHA 6 x 75 x 724	ASTM A-36	2.058
10	02	PLATINA 6 x 75 x 322	ASTM A-36	2.580
11	01	PLATINA 6 x 75 x 322	ASTM A-36	0.565
12	02	OREJAS 9 x 67 x 84	ASTM A-36	0.565
13	01	PLANCHA 12 x 30 x 1000	ASTM A-36	0.565
14	02	PLATINA 6 x 40 x 1423	ASTM A-36	0.565
15	01	PLANCHA 6 x 70 x 1088	ASTM A-36	0.565

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE		<b>OAS - EPASA</b>		<b>ENGEVIX</b>	
EMPRESA		ENGEVIX			
AREA		CIVIL			
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOCOA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO					
PUENTE DE MANDO - PLANTA, PERFIL Y DETALLES TÍPICOS					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
R. TEC.		M.D.L.T.		CREA N°	
CÓDIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	ESCALA	FOLIA
			11/11/09	1/25	
N° DO CLIENTE			N° ENGEVIX		REVISÃO
E37-2009-62					0



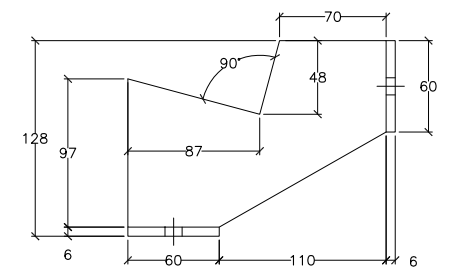


**PLANTA**  
Escala: 1/50

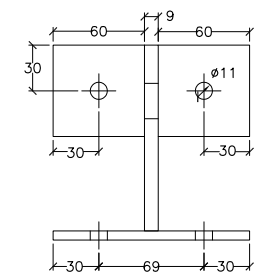


**CONDUCTO DE DESCARGA**  
Escala: 1/75

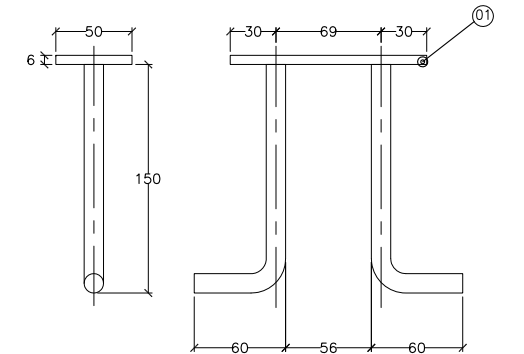
POS	CT	DENOMINACION	TEXTO DEL ITEM	RESO	TEXTO	UNID.	kg
13	03	Taco de anclaje 5/8" SS303	--	--	--	--	--
12	24	Tuerca Hexagonal de 3/8"	DIN 934	--	--	--	--
11	12	Barra roscada # 3/8" x 110	ASTM A36	--	--	--	--
10	06	Elemento de anclaje	ASTM A36	--	--	--	--
09	06	Perno hexagonal de 5/8" x 3 1/4"	DIN 931	--	--	--	--
08	03	Placa soporte	ASTM A36	--	--	--	--
07	06	Taco 1 1/4" x 1 1/4" x 32	ASTM A36	0.318	--	--	--
06	01	Angulo 4" x 4" x 3/8 x 937	ASTM A36	0.937	--	--	--
05	06	Platina 1/2" x 1 1/4" x 85	ASTM A36	0.300	--	--	--
04	45	Tubo #1" SCH40 x 85 mm	ASTM A53	0.210	--	--	--
03	10	Tuerca Hexagonal de 1"	DIN 934	--	--	--	--
02	05	Barra # 1" x 937 mm	ASTM A36	3.720	--	--	--
01	10	Platina 1/2" x 4" x 2200 mm	ASTM A36	21.030	--	--	--



**PLACA SOPORTE**  
Escala: 1/25



**PLACA SOPORTE**  
Escala: 1/25



**ELEMENTOS DE ANCLAJE**  
Escala: 1/25

01	11/11/09	REVISION 01	A.A.A.	E.V.V.	M.D.L.T.
REV.	DATA	PARA REVISION DEL CLIENTE	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE			OAS - EPASA		
EMPRESA			ENGEVIX		
AREA			CIVIL		
TITULO					
PROYECTO DE DERIVACION HUASCACOA - RIMAC					
ESTUDIO DEFINITIVO					
IMPLANTACION DE REJAS					
ELAB.	A.A.A.	VERIF.	E.V.V.	APROV.	M.D.L.T.
CODIGO DOS DESCRIPTORES			DATA	11/11/09	ESCALA
Nº DO CLIENTE			Nº ENGEVIX	1/500	FOLHA
E37-2009-63			REVISAO		0