GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



TOMO N° 13

ANEXOS

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

VCHI S.A. Consorcio acciona Ingeniería

V - 5

00 · 58
002

ANEXO Nº 1

FICHAS DE CAMPO

PERIODO DE AVENIDAS – ABRIL 2012

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 01**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Bofedal 1, antes de confluir con el Bofedal 2, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0388317	ESTE:	8159937

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	347.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	5.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRÁFICA
Bofedales, hacia la margen izquierda suelo rocoso. Agua utilizada para bebida de animales. Zona de pastoreo (huellas de auquénidos y heces).	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 02**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Bofedal 2, antes de confluir con el Bofedal 1, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0388122	ESTE:	8160053

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	227.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.2
pH	u.e	4.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Bofedales, aguas frías, evidencia de granizo y helada, con vegetación propia de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 03**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cotañani, antes de la Mina Santa Rosa.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387983	ESTE:	8159808

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	173.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.1
pH	u.e	4.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Bofedales, aguas claras, evidencia de heladas, vegetación propia de la zona. Se observa la presencia de desmonteras afirmadas.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 04**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cotañani, altura de mina después de operaciones (Ref. mina EM-5)	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387480	ESTE:	8158744

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	366.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	4.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras de caudal bajo, bofedal a la margen derecha y a la izquierda suelo rocoso, evidencia de pastoreo de auquénidos (huellas y heces). Aguas claras y sin color.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 05**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cotañani, antes de la confluencia con Río Acosiri.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387068	ESTE:	8157834

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	367.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.5
pH	u.e	3.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de sedimento rojizo, depresión geográfica rocosa, vegetación propia del lugar. Se toma muestras y se realiza mediciones de calidad física in situ.	

00 582

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 06**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Acosiri, naciente del Río (Bofedal).	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390601	ESTE:	8158787

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	56.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	4.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, sedimento rojizo, suelo rocoso y vegetación del lugar, difícil acceso. El cauce del riachuelo presenta coloración, se presume deposición de óxidos por aeración natural.	

00 581

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 07**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Afluente en naciente al Río Acosiri.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390355	ESTE:	8158912

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1018
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.3
pH	u.e	3.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRÁFICA
Aguas ligeramente turbias, poco caudal, suelo rocoso y escasa vegetación. Se extrajeron muestras para la evaluación física y química.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 08**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, después de confluencia del afluente.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390295	ESTE:	8158900

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	532.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	3.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Poco caudal, aguas claras y tranquilas, suelo rocoso, a la margen izquierda vegetación de bofedal. Se extrajeron muestras para la evaluación física y química y se realizaron mediciones de calidad in situ.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 09**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, altura de la mina después de operaciones (Ref. mina EM-4).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387557	ESTE:	8158430

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	15
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1445
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.4
pH	u.e	3.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, caudal medio, frente a bofedales, suelo arcilloso-arenoso, a pocos metros de la estación de muestreo E-4 de la mina.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 10**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, antes de confluencia con Río Cotañani.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387094	ESTE:	8157842

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1435
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.5
pH	u.e	3.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Poco caudal, aguas claras y tranquilas, sedimento color cobrizo. Vegetación propia de la zona. Se tomó muestras de agua para el análisis en el laboratorio.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 11**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, después de confluencia con Río Cotañani.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387069	ESTE:	8157797

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	811.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas de caudal medio, ligeramente turbias, de suelo rocoso y arcilloso. Poca vegetación, identificándose solo las de la zona.	

00576

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 12**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, antes de confluencia con Quebrada Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386882	ESTE:	8157563

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1152
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Las aguas son ligeramente turbias, con un caudal medio de profundidad aproximada de 30 cm. Se observa poca vegetación alrededor de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	E - 13
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Cacachara antes de pasivos Boca de Mina.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385856	ESTE:	8159505

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	28/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	107.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.9
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, escaso caudal, suelo de aspecto arcilloso- rocoso, un tanto rojizo, campo abierto, desmontes alrededor. Vegetación mínima.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 14**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara antes de pasivos ambientales mineros.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385924	ESTE:	8158866

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	28/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	795.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.1
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, de poco caudal, aguas tranquilas, suelo rocoso, sedimentos ferrosos (color rojizo). Desmontes y quebrada con poca vegetación cercana.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 15**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara después de desmontes.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386071	ESTE:	8158551

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	28/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	757.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.1
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, de sedimentos rojizos (ferrosos), se aprecia poca vegetación propia de la zona (Ichu), los suelo con aspecto a cenizas.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 16**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara, antes de la confluencia de la Quebrada al Río Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386840	ESTE:	8157586

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	566.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	3.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Depresión rocosa pronunciada, aguas claras con poco caudal, de altas velocidades. Poca vegetación alrededor.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 17**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cacachara después de confluencia de Quebrada Cacachara con Río Acosiri.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386811	ESTE:	8157482

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	29/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1113
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, caudal regular, corriente media, suelo rocoso, poca vegetación en la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 18**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cacachara antes de confluencia con Quebrada Jacosive.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386321	ESTE:	8156638

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	30/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	14
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1048
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.2
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, vegetación de ribera y puna. Se aprecia desmonte alrededor en un 20 % aproximadamente.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 19**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Quebrada Jacosive, Naciente.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387339	ESTE:	8156822

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	30/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	87.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	5.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente claras, de flujo turbulento, caudal medio, bofedales y vegetación hidrofítica alrededor. La estación de muestreo originalmente mostraba una coordenada inaccesible, puesto que para ello se necesitaba muchas horas de caminata, lo cual sería dificultoso y riesgoso, al trasladarse con los equipos de los laboratorios. El punto a monitorear fue tomado metros abajo de la estación de origen (medio día de camino), referenciando otras coordenadas aquí presentadas, con el criterio de continuar con el curso de las aguas, de tal manera no altere los resultados.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 20**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Jacosive antes de la confluencia con Río Cacachara

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386330	ESTE:	8156596

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	30/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	82.1
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	4.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente claras, vegetación de ribera y propias de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 21**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara después de la confluencia de la Quebrada Jacosive.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386250	ESTE:	8156584

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	30/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	762.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	3.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, vegetación de ribera y puna. Se aprecia desmonte alrededor del punto de muestreo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 22**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Palleutane, naciente.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386606	ESTE:	8152493

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	106
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	4.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Se analizaron los parámetros in-situ en el punto de muestreo indicado.	-

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 23**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Palleutane, antes de confluencia al Río Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0383616	ESTE:	8150392

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	482
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	3.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Quebrada pronunciada, vegetación hidrofítica, suelo rocoso. Se realizó el muestreo para el análisis en el laboratorio.	

00 564

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 24**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cacachara, después de confluencia de la Quebrada Palleutane.

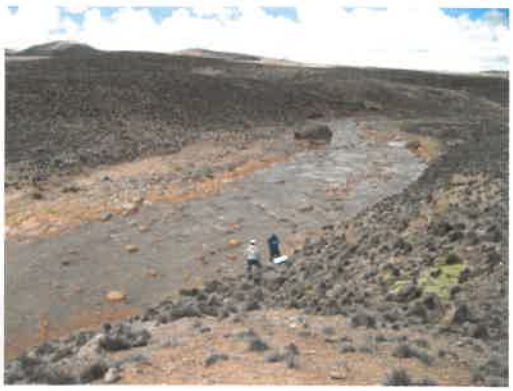
UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0383542	ESTE:	8150077

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	468.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	3.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Quebrada pronunciada, vegetación propia de la zona y suelo rocoso. Las aguas son incoloras y presentan alto caudal.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 25**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara frente al local de Comunidad Cacachara EM6.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385637	ESTE:	8155768

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	30/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	669.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	3.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, no se observa vegetación alrededor del punto de muestreo.	

00 562

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 26**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara antes de la confluencia con Río Patara.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0382427	ESTE:	8148443

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	392.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	3.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con caudales altos. La profundidad del agua se encuentra a una profundidad de 0,70 cm. Suelo rocoso arenoso, sedimentación rojiza, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 27**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Patara, Naciente Formación de Varios Manantiales.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385290	ESTE:	8148315

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	37.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	5.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad de aproximadamente 1,5 m, suelo rocoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 28**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Patara, antes de confluencia del Río Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0382134	ESTE:	8148223

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	49.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	6.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (0,70 cm aproximadamente) suelo rocoso, sedimentación rojiza, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación propia de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 29**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Patara, después de confluencia con Río Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0381844	ESTE:	8147988

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	286.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	4.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una profundidad de 1,5m aproximadamente, suelo rocoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 30**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Patara, antes de confluencia de Quebrada Caironi.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0380815	ESTE:	8147949

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	420
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	6.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, se aprecia una ligera pigmentación rojiza en el sedimento, una profundidad de 0,90 cm aproximadamente, suelo rocoso, presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 31**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Patara, después de confluencia de Quebrada Caironi.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0380492	ESTE:	8147852

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	19/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	481.9
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	6.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (0,70 cm aproximadamente) suelo rocoso, presencia vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 32**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 1.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386837	ESTE:	814900

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	20/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	35.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera, suelo rocoso arenoso, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona. Se realizó el muestreo de agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 33**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 2.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386759	ESTE:	8149507

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	20/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	47.9
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	7.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (0,40 cm aproximadamente) suelo arenoso, presencia de vegetación de la zona. Se realizó muestro de calidad de agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 34**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 3.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386520	ESTE:	8148943

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	20/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	36.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.1
pH	u.e	7.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, sedimentación rojiza, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 35**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :		MUESTRA:	
TEMPERATURA:	ºC		
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm		
OXÍGENO DISUELTO	mg/L		
pH	u.e		

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal se encontraba en mantenimiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 36**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Patara a 250m de la Carretera, aguas arriba.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376938	ESTE:	8147400

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	480
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	6.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, totalmente superficiales, presencia de Stipa ichu y demás vegetales de la zona. Se reconoce como zona de pastoreo por presencia de heces de auquénidos.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 37**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Millojahuira naciente.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0371785	ESTE:	8158947

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	22/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	906.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.3
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona. Se observa las aguas difurcadas.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 38**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Millojahuira, después de bofedales.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0371545	ESTE:	8158163

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	22/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	662.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.7
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, sedimentación rojiza, vegetación propia de la zona. Zona de pastoreo en los alrededores. La estación presentaba dificultad en el acceso, con larga caminata incluyendo cruzar una gran área de bofedales o al borde del río entre pedregales, por seguridad en los equipos e integridad física de los participantes del muestreo, se tomó en cuenta la zona aledaña al punto original , siguiendo el mismo criterio anterior de representatividad de muestra.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 39**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Millojahuira, a 50 metros de la Carretera, antes de ingresar al Embalse.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372221	ESTE:	8154288

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	833.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.3
pH	u.e	3.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, escasa profundidad (15 cm aproximadamente), presencia de grandes rocas, sedimento color rojizo, suelo arcilloso - arenoso, presencia de Stipa ichu a los alrededores, frente a esta zona bofedales y área de pastoreo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 40**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :		MUESTRA:
TEMPERATURA:	ºC	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se puedo realizar el muestreo, por problemas sociales. No dejaron pasar por la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 41**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Hualcane, antes de Confluencia al Río Antajarane.

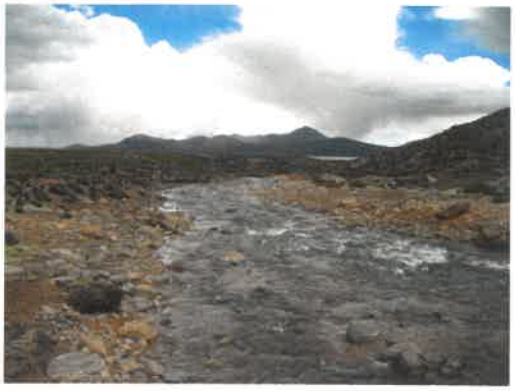
UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375630	ESTE:	8151644

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	812.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.7
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica (bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores (presencia de heces de auquénidos).	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 42**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Antajarane, naciente.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379741	ESTE:	8156950

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	89.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.1
pH	u.e	7.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con poca profundidad, suelo arenoso-arcilloso totalmente húmedo, zona de bofedales, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica. Zona de pastoreo en los alrededores (heces además de un esqueleto de auquénidos). Área de difícil acceso.	-

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 43**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Antajarane, antes de Confluencia a la Quebrada Hualcane.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375631	ESTE:	8151608

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	135.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.0
pH	u.e	5.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso - arenoso, presencia de macrofitas, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 44**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Antajarane a 150 metros de la carretera aguas arriba.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373814	ESTE:	8151749

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	805.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso - arenoso, sedimentación rojiza, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona .	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 45**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Queñuane, a 100 metros de la carretera aguas arriba.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373393	ESTE:	8153164

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	21/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	79.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.1
pH	u.e	6.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con muy poca profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica (área de bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 46**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Tocco, naciente (Manantiales Copapujo).	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379736	ESTE:	8134502

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	22/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	48.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	6.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con muy poca profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu (en su mayoría secos) en los alrededores y demás vegetación de la zona (área de bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores. Cercanía a unos 200 m de puente de carretera. Por razones de acceso a la zona , las coordenadas fueron cambiadas, tomándose como referencia el puente de la carretera que cruza dicho río, reiterando el criterio de representatividad de muestra , siguiendo el curso de las aguas.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 47**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Tocco, a 300m de Trocha Carrozable.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379892	ESTE:	8139274

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	450
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	8.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (1,20m aproximadamente con presencia de comunidades de algas muy pronunciadas, además presencia de vehetación de la zona en los alrededores. Se aprecia una descarga de aguas, con una pigmentación ligeramente amarillenta.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 48**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Frente al Río Millojahuira.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372265	ESTE:	8154004

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	508.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.6
pH	u.e	4.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de aspecto verdoso y rojizo en el fondo, burbujeante. El caudal de afluencia no es muy evidente. No se aprecia evidencia de avifauna e ictiofauna.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 49**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Frente al Río Antajarani.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372744	ESTE:	8151528

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	14
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	365
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.4
pH	u.e	5.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias, de color rojizo en el fondo. El caudal de afluencia es poco evidente.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 50**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Frente al Río Patara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0374680	ESTE:	8148457

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	295
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.5
pH	u.e	6.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas y un tanto burbujeantes, de fondo verdoso y rojizo, se aprecian plumas en la superficie, no se evidencia ictiofauna. Regular caudal de afluencia, de aguas turbias.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 51**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Frente a la Cabaña Chapiocco.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372515	ESTE:	8143908

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	428
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	5.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
De aguas ligeramente turbias, con un color rojizo en el fondo, no hay muestras de ictiofauna y avifauna.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 52**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Frente a la Quebrada Incacachi.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0369274	ESTE:	8148361

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	452.9
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	4.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, claras, verdoso en el fondo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 53**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Frente al Río Tocco.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376114	ESTE:	8144557

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	213
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.3
pH	u.e	6.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias, de color rojizo y verdoso en el fondo. Se aprecia poco caudal de afluencia hacia el embalse.	

09-536

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 54**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Centro de Embalse - 1.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375181	ESTE:	8145305

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	276
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.5
pH	u.e	6.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias y de fondo verdoso.	

00 535

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 55**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Centro de Embalse - 2.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373091	ESTE:	8148956

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	417
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.2
pH	u.e	5.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas de color verdoso, burbujeante.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 56**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Centro de Embalse - 3.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370444	ESTE:	8152700

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	462.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.8
pH	u.e	4.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de color verdoso en el fondo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 57**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Centro de Embalse - 4.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370415	ESTE:	8146949

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	480.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.8
pH	u.e	4.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas semitranquilas, claras de color verde claro en el fondo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 58**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Centro de Embalse - 5.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373971	ESTE:	8149160

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	09/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	419
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.3
pH	u.e	5.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas muy tranquilas, ligeramente turbias, de fondo verdoso, burbujeante.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 59**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Centro de Embalse - 6.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370651	ESTE:	8149511

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/05/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	449.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.5
pH	u.e	4.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de color verde claro, burbujeante. Sin evidencias de macrofitas, ictiofauna y avifauna.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 60**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Salida de Embalse Pasto Grande.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0368863	ESTE:	8150747

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	22/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	444.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.1
pH	u.e	4.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, desplazamientos rápidos, canal con una profundidad de 1.8 m aproximadamente. Presencia de vegetación de la zona, suelo rocoso, quebrada pronunciada a un costado.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 61**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Aguas de Filtración del Túnel Jachacuesta

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0340343	ESTE:	8138977

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	23/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	53.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	7.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Canal de aguas ligeramente turbias, con una profundidad aproximada de 1 m, suelo rocoso introducido, presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 62**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
A 500m. De Salida del Túnel Jachacuesta.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0339668	ESTE:	8138561

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	23/04/2012	MUESTRA: Agua
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	115.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	7.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo arenoso, escasa vegetación (en su mayoría seca) y zona rocosa (grandes rocas) en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 63**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Manantial Chaullapujo 1, Pampas Humalso.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0338480	ESTE:	8137177

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	23/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	11
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	151.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	7.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Pequeño cuerpo de agua claras, se evidencias algunas macrofitas, suelo rocoso introducido, campo abierto.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 64**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Manantial Chaullapujo 2, Pampas Humalso.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0338176	ESTE:	8136953

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	23/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	127.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Cuerpo de agua claras, se evidencias macrofitas, zona de bofedal. Hacia un lado de la estación de muestreo se observan desperdicios de plásticos. Campo abierto.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 65**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Antes de Bocatoma Humalso.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0334793	ESTE:	8137357

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	23/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	136.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.2
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Área rodeada de bofedal, caudal regular, aguas rápidas, de medio metro de profundidad aproximadamente, vegetación de la zona.	

00 524

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 66**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :		MUESTRA:
TEMPERATURA:	°C	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal estaba en mantenimiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 67**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :		MUESTRA:
TEMPERATURA:	ºC	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal estaba en mantenimiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 68**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Chilligua, antes de confluencia con descarga rápida.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0323552	ESTE:	8132335

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	158.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	7.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, vegetación hidrofítica en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 69**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Chilligua, después de confluencia con descarga rápida.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	00322841	ESTE:	8132644

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	118.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	7.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con muy poca profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en los alrededores y escasa vegetación hidrofítica.	

00 520

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 70**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Otora 30m antes de la bocatoma del canal Pasto Grande.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298543	ESTE:	8112826

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	17
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	261.70
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.9
pH	u.e	6.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, de regular caudal, desplazamiento rápido, con escasa profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en el fondo predominantemente, presencia de vegetación arbustiva en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 71**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Torata antes de la unión del Río Mollesaja con descarga rápida.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0300095	ESTE:	8108770

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	18
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	389.1
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	6.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con poca profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en el área, presencia de vegetación arbustiva y arbórea .Zona de pastoreo de ganado vacuno en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 72**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Bocatoma Torata Estuquiña.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0296757	ESTE:	8104302

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	19
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	562
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	7.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de caudal regular y corriente rápida, aproximadamente 480 m3/s (normalmente es de 500 a 600 m3/s), según personal de la Bocatoma Torata. Suelo rocoso, con algo de pasto alrededor así como también vegetación arbustiva.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 73**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Tumilaca, altura de Barraje (antes de mezcla con descarga de canal).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298795	ESTE:	8100406

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	282.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	7.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, alto caudal y corriente regular, vegetación arbustiva alrededor, suelo rocoso-arenoso.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 74**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Canal Pasto Grande a la altura del barraje.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298764	ESTE:	8100549

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	21
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	361.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.3
pH	u.e	8.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, canal con regular caudal, y corrientes rápidas, vegetación arbustiva además de hierbas y maleza, suelo rocoso de fácil desplazamiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 75**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Ingreso a planta Chen Chen.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0295661	ESTE:	8097774

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	21
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	357.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	7.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Canal de planta con aguas turbias, las paredes del canal con manchas de óxido (tubos oxidados). La corriente es regularmente rápida.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 76**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Salida a la planta de tratamiento Chen Chen.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0295611	ESTE:	8097793

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	20
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	399.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	7.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Acueducto de aguas ligeramente turbias, de caudal regular y corriente rápida. Las paredes de cemento con manchas de moho y humedad.	

00513

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 77**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Moquegua, altura puente Montalvo.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0290154	ESTE:	8095546

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	861.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	`5.8
pH	u.e	7.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, bajo caudal, corriente rápida, suelo arenoso, vegetación arbustiva alrededor. A unos 300m del puente Montalvo. El punto de muestreo fue cambiado hacia metros más arriba del punto original, por el difícil acceso para posteriores evaluaciones.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 78**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Moquegua, espejos final del valle.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0286442	ESTE:	8079860

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	24/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	23
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1451
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	7.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, poco caudal, corriente media, vegetación arbustiva, y herbácea. Suelo rocoso – arenoso. Se aprecia una trifurcación del río, sin embargo se creyó conveniente hacer una evaluación en las tres ramas, sobre todo en las muestras de bentos, como datos referenciales.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 79**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Osmore, sector Canuto - Algarrobal (antes de captación EPS, Ilo).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0266529	ESTE:	8057220

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	24
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1406
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	8.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal medio, corriente rápida, aguas claras, presencia de vegetación arbustiva y herbácea. Suelo rocoso. Presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 80**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Osmore, Fundo Chiribaya.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0256742	ESTE:	8049440

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	27
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1567
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	8.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal medio, de aguas claras y tranquilas, suelo rocoso, con vegetación arbustiva y herbácea.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 81**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Ingreso a la planta de Tratamiento Pampa Inalámbrica.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0254799	ESTE:	8049441

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1430
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.1
pH	u.e	8.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal alto, aguas claras, corriente rápida, profundidad aproximada de 1,20 m.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 82**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Salida a la Planta de tratamiento Pampa Inalámbrica.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0254771	ESTE:	8049424

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	23
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1422
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	7.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Reservorio de guas claras, de fondo color verdoso. Se observa el brote de agua por medio de una manguera de punta oxidada.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 83**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Ingreso a la Planta de Tratamiento Cata Catas proveniente Río Osmore (Pasto Grande).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0251348	ESTE:	8044550

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1424
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.9
pH	u.e	8.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Se realizó el muestreo de la calidad del agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	E - 84				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Salida a la Planta de Tratamiento Cata Catas.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0251249	ESTE:	8044453

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	25/04/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	23
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	2011
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.9
pH	u.e	7.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Suelo arenoso, campo despejado, cercano al mar, radiación directa, escasa vegetación alrededor, zona desértica media. Se evaluó la salida el agua proveniente de un grifo pequeño (caño).	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 01**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Bofedal 1, antes de confluir con el Bofedal 2, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0388317	ESTE:	8159937

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	1
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	561
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.7
pH	u.e	6.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRÁFICA
Bofedales, hacia la margen izquierda suelo rocoso. Agua utilizada para bebida de animales. Zona de pastoreo (huellas de auquénidos y heces).	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 02**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Bofedal 2, antes de confluir con el Bofedal 1, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0388122	ESTE:	8160053

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	1
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	341
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.4
pH	u.e	4.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Bofedales, aguas frías, evidencia de granizo y helada, con vegetación propia de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 03**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Cotañani, antes de la Mina Santa Rosa.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387983	ESTE:	8159808

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	3
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	176
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.2
pH	u.e	5.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Bofedales, aguas claras, evidencia de heladas, vegetación propia de la zona. Se observa la presencia de desmonteras afirmadas.	

00 502

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 04**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cotañani, altura de mina después de operaciones (Ref. mina EM-5)	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387480	ESTE:	8158744

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	345
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.7
pH	u.e	4.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras de caudal bajo, bofedal a la margen derecha y a la izquierda suelo rocoso, evidencia de pastoreo de auquénidos (huellas y heces). Aguas claras y sin color.	

00 301

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 05**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cotañani, antes de la confluencia con Río Acosiri.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387068	ESTE:	8157834

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	345
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	4.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de sedimento rojizo, depresión geográfica rocosa, vegetación propia del lugar. Se evidencia heladas. Se toma muestras y se realiza mediciones de calidad física in situ.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 06**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, naciente del Río (Bofedal).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390601	ESTE:	8158787

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	108
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.1
pH	u.e	4.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, sedimento rojizo, suelo rocoso y vegetación del lugar, difícil acceso. El cauce del riachuelo presenta coloración, se presume deposición de óxidos por aeración natural.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 07**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Afluente en naciente al Río Acosiri.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390355	ESTE:	8158912

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	602
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.5
pH	u.e	3.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRÁFICA
Aguas ligeramente turbias, poco caudal, suelo rocoso y escasa vegetación. Se extrajeron muestras para la evaluación física y química.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 08**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Acosiri, después de confluencia del afluente.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0390295	ESTE:	8158900

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	444
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.7
pH	u.e	3.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Poco caudal, aguas claras y tranquilas, suelo rocoso, a la margen izquierda vegetación de bofedal. Se extrajeron muestras para la evaluación física y química y se realizaron mediciones de calidad in situ.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 09**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Acosiri, altura de la mina después de operaciones (Ref. mina EM-4).	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387557	ESTE:	8158430

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1263
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.7
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, caudal medio, frente a bofedales, suelo arcilloso-arenoso, a pocos metros de la estación de muestreo E-4 de la mina.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 10**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, antes de confluencia con Río Cotañani.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387094	ESTE:	8157842

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1337
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.7
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Poco caudal, aguas claras y tranquilas, sedimento color cobrizo. Vegetación propia de la zona. Se tomó muestras de agua para el análisis en el laboratorio.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 11**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Acosiri, después de confluencia con Río Cotañani.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387069	ESTE:	8157797

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1156
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.0
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas de caudal medio, ligeramente turbias, de suelo rocoso y arcilloso. Poca vegetación, identificándose solo las de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 12**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Acosiri, antes de confluencia con Quebrada Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386882	ESTE:	8157563

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1140
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	3.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Las aguas son ligeramente turbias, con un caudal medio de profundidad aproximada de 30 cm. Se observa poca vegetación alrededor de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 13**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Cacachara antes de pasivos Boca de Mina.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385856	ESTE:	8159505

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/2012	MUESTRA:
TEMPERATURA:	°C	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se pudo realizar el muestreo de la calidad de agua debido a que no se tuvo la autorización respectiva.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 14**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Cacachara antes de pasivos ambientales mineros.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385924	ESTE:	8158866

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	655
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.9
pH	u.e	4.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, de poco caudal, aguas tranquilas, suelo rocoso, sedimentos ferrosos (color rojizo). Desmontes y quebrada con poca vegetación cercana.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 15**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Cacachara después de desmontes.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386071	ESTE:	8158551

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	1
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	611
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	4.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, de sedimentos rojizos (ferrosos), se aprecia poca vegetación propia de la zona (Ichu), los suelo con aspecto a cenizas.	

00 490

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 16**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara, antes de la confluencia de la Quebrada al Río Cacachara.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386840	ESTE:	8157586

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	563
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.3
pH	u.e	3.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Depresión rocosa pronunciada, aguas claras con poco caudal, de altas velocidades. Poca vegetación alrededor.	

00 485

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 17**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Cacachara después de confluencia de Quebrada Cacachara con Río Acosiri.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386811	ESTE:	8157482

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	695
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, caudal regular, corriente media, suelo rocoso, poca vegetación en la zona.	

00 485

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 18**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara antes de confluencia con Quebrada Jacosive.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386321	ESTE:	8156638

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1013
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.6
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, vegetación de ribera y puna. Se aprecia desmonte alrededor en un 20 % aproximadamente.	

00 487

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 19**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Jacosive, Naciente.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0387339	ESTE:	8156822

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	18/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	112
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	4.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente claras, de flujo turbulento, caudal medio, bofedales y vegetación hidrofítica alrededor. La estación de muestreo originalmente mostraba una coordenada inaccesible, puesto que para ello se necesitaba muchas horas de caminata, lo cual sería dificultoso y riesgoso, al trasladarse con los equipos de los laboratorios. El punto a monitorear fue tomado metros abajo de la estación de origen (medio día de camino), referenciando otras coordenadas aquí presentadas, con el criterio de continuar con el curso de las aguas, de tal manera no altere los resultados.	

00 486

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 20**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Jacosive antes de la confluencia con Río Cacachara	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386330	ESTE:	8156596

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	107
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.6
pH	u.e	6.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente claras, vegetación de ribera y propias de la zona.	

00 485

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 21**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Cacachara después de la confluencia de la Quebrada Jacosive.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386250	ESTE:	8156584

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	9.70
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, vegetación de ribera y puna. Se aprecia desmonte alrededor del punto de muestreo.	

00 484

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 22**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Palleutane, naciente.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386606	ESTE:	8152493

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	146.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.4
pH	u.e	5.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Se analizaron los parámetros in-situ en el punto de muestreo indicado.	

00 483

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 23**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Quebrada Palleutane, antes de confluencia al Río Cacachara.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0383616	ESTE:	8150392

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	75.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	5.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Quebrada pronunciada, vegetación hidrofítica, suelo rocoso. Se realizó el muestreo para el análisis en el laboratorio.	

00 482

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 24**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara, después de confluencia de la Quebrada Palleutane.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0383542	ESTE:	8150077

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	3
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	847.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	3.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Quebrada pronunciada, vegetación propia de la zona y suelo rocoso. Las aguas son incoloras y presentan alto caudal.	

00 481

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 25**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara frente al local de Comunidad Cacachara EM6.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385637	ESTE:	8155768

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	17/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	1
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	611
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	4.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de flujo laminar, no se observa vegetación alrededor del punto de muestreo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 26**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Cacachara antes de la confluencia con Río Patara.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0382427	ESTE:	8148443

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	827.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	3.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con caudales altos. La profundidad del agua se encuentra a una profundidad de 0,70 cm. Suelo rocoso arenoso, sedimentación rojiza, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona.	

00 479

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 27**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Patara, Naciente Formación de Varios Manantiales.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0385290	ESTE:	8148315

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se pudo realizar el muestreo debido a que no se tuvo la autorización respectiva.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO					
CODIFICACION:	**E - 28**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Patara, antes de confluencia del Río Cacachara.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0382134	ESTE:	8148223

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU		
FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	157.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	6.8

GENERALES	
OBSERVACIONES	**VISTA FOTOGRAFICA**
Aguas claras, con una ligera profundidad (0,70 cm aproximadamente) suelo rocoso, sedimentación rojiza, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación propia de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

00477

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO					
CODIFICACION:	**E - 29**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Patara, después de confluencia con Río Cacachara.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0381844	ESTE:	8147988

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU		
FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	658.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	4.7

GENERALES	
OBSERVACIONES	**VISTA FOTOGRAFICA**
Aguas claras, con una profundidad de 1,5m aproximadamente, suelo rocoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 30**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Patara, antes de confluencia de Quebrada Caironi.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0380815	ESTE:	8147949

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1592
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	6.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, se aprecia una ligera pigmentación rojiza en el sedimento, una profundidad de 0,90 cm aproximadamente, suelo rocoso, presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 31**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Patara, después de confluencia de Quebrada Caironi.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0380492	ESTE:	8147852

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	02/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	10
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	2060
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	6.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (0,70 cm aproximadamente) suelo rocoso, presencia vegetación de la zona.	

00 474

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 32**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 1.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386837	ESTE:	814900

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/2012	MUESTRA:
TEMPERATURA:	ºC	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se pudo realizar el muestreo de la calidad de agua debido a que no se tuvo la autorización respectiva.	

00 173

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 33**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 2.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386759	ESTE:	8149507

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/2012	MUESTRA:
TEMPERATURA:	°C	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se pudo realizar el muestreo de la calidad de agua debido a que no se tuvo la autorización respectiva.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 34**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Confluencia de Quebrada Amani y Jachacucha Jahuira 3.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0386520	ESTE:	8148943

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/2012	MUESTRA:
TEMPERATURA:	ºC	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se pudo realizar el muestreo de la calidad de agua debido a que no se tuvo la autorización respectiva.	

00 471

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 35**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :		MUESTRA:
TEMPERATURA:	°C	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	
pH	u.e	

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal se encontraba en mantenimiento.	

00 470

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 36**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Patara a 250m de la Carretera, aguas arriba.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376938	ESTE:	8147400

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	03/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1162.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	5.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, totalmente superficiales, presencia de Stipa ichu y demás vegetales de la zona. Se reconoce como zona de pastoreo por presencia de heces de auquénidos.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	E - 37				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Millojahuira naciente.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0371785	ESTE:	8158947

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	04/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	866.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.8
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona. Se observa las aguas difurcadas y se evidencia hielo sobre las aguas del río.	

00 468

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 38**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Millojahuira, después de bofedales.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0371545	ESTE:	8158163

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	04/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	688.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.2
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, sedimentación rojiza, vegetación propia de la zona. Zona de pastoreo en los alrededores. La estación presentaba dificultad en el acceso, con larga caminata incluyendo cruzar una gran área de bofedales o al borde del río entre pedregales, por seguridad en los equipos e integridad física de los participantes del muestreo, se tomó en cuenta la zona aledaña al punto original , siguiendo el mismo criterio anterior de representatividad de muestra.	

00 467

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 39**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Millojahuira, a 50 metros de la Carretera, antes de ingresar al Embalse.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372221	ESTE:	8154288

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	04/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	789.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, escasa profundidad (15 cm aproximadamente), presencia de grandes rocas, sedimento color rojizo, suelo arcilloso - arenoso, presencia de Stipa ichu a los alrededores, frente a esta zona bofedales y área de pastoreo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 40**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Hualcane, naciente.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376545	ESTE:	8156209

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	01/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	827.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.0
pH	u.e	5.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se puedo realizar el muestreo, por problemas sociales. No dejaron pasar por la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 41**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Quebrada Hualcane, antes de Confluencia al Río Antajarane.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375630	ESTE:	8151644

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	01/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	716
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.0
pH	u.e	3.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica (bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores (presencia de heces de auquénidos).	

00 464

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 42**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Antajarane, naciente.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379741	ESTE:	8156950

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	01/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	216.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	6.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con poca profundidad, suelo arenoso-arcilloso totalmente húmedo, zona de bofedales, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica. Zona de pastoreo en los alrededores (heces además de un esqueleto de auquénidos). Área de difícil acceso.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 43**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Antajarane, antes de Confluencia a la Quebrada Hualcane.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375631	ESTE:	8151608

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	01/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	207.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.0
pH	u.e	5.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo rocoso - arenoso, presencia de macrofitas, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación.	

00 462

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 44**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Antajarane a 150 metros de la carretera aguas arriba.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373814	ESTE:	8151749

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	03/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	828.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	3.1
pH	u.e	3.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso - arenoso, sedimentación rojiza, grandes rocas en el fondo, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación de la zona .	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 45**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Queñuane, a 100 metros de la carretera aguas arriba.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373393	ESTE:	8153164

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	03/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	101.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.5
pH	u.e	6.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con muy poca profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu en los alrededores y demás vegetación hidrofítica (área de bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 46**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Tocco, naciente (Manantiales Copapujo).	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379736	ESTE:	8134502

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	05/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12.2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	465
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.6
pH	u.e	9.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con muy poca profundidad, suelo rocoso arenoso, presencia de Stipa ichu (en su mayoría secos) en los alrededores y demás vegetación de la zona (área de bofedales). Zona de pastoreo en los alrededores. Cercanía a unos 200 m de puente de carretera. Por razones de acceso a la zona , las coordenadas fueron cambiadas, tomándose como referencia el puente de la carretera que cruza dicho río, reiterando el criterio de representatividad de muestra , siguiendo el curso de las aguas.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 47**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Tocco, a 300m de Trocha Carrozable.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0379892	ESTE:	8139274

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	04/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	62.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	9.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con una ligera profundidad (1,20m aproximadamente con presencia de comunidades de algas muy pronunciadas, además presencia de vehetación de la zona en los alrededores. Se aprecia una descarga de aguas, con una pigmentación ligeramente amarillenta.	

00 458

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 48**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Frente al Río Millojahuira.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372265	ESTE:	8154004

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	08/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	445.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	4.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de aspecto verdoso y rojizo en el fondo, burbujeante. El caudal de afluencia no es muy evidente. No se aprecia evidencia de avifauna e ictiofauna.	

00 457

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 49**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Frente al Río Antajarani.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372744	ESTE:	8151528

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	465.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	4.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias, de color rojizo en el fondo. El caudal de afluencia es poco evidente.	

00 456

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 50**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Frente al Río Patara.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0374680	ESTE:	8148457

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	467.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas y un tanto burbujeantes, de fondo verdoso y rojizo, se aprecian plumas en la superficie, no se evidencia ictiofauna. Regular caudal de afluencia, de aguas turbias.	

00 455

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 51**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Frente a la Cabaña Chapiocco.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0372515	ESTE:	8143908

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	06/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	5.2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	431
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
De aguas ligeramente turbias, con un color rojizo en el fondo, no hay muestras de ictiofauna y avifauna.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 52**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Frente a la Quebrada Incacachi.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0369274	ESTE:	8148361

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	08/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	445.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, claras, verdoso en el fondo.	

00 453

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 53**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Frente al Río Tocco.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376114	ESTE:	8144557

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	06/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	4.1
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	388
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.1
pH	u.e	5.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias, de color rojizo y verdoso en el fondo. Se aprecia poco caudal de afluencia hacia el embalse.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 54**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Centro de Embalse - 1.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375181	ESTE:	8145305

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	3.8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	388.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.7
pH	u.e	4.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, turbias y de fondo verdoso.	

00 451

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 55**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Centro de Embalse - 2.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373091	ESTE:	8148956

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5.7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	460.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas de color verdoso, burbujeante.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 56**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Centro de Embalse - 3.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370444	ESTE:	8152700

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	08/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	456.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	4.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de color verdoso en el fondo.	

00 449

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 57**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Centro de Embalse - 4.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370415	ESTE:	8146949

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	08/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	440.3
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	4.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas semitranquilas, claras de color verde claro en el fondo.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 58**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Centro de Embalse - 5.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0373971	ESTE:	8149160

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5.2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	453.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas muy tranquilas, ligeramente turbias, de fondo verdoso, burbujeante.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 59**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Centro de Embalse - 6.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0370651	ESTE:	8149511

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	07/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	460.9
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	4.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas tranquilas, de color verde claro, burbujeante. Sin evidencias de macrofitas, ictiofauna y avifauna.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 60**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Salida de Embalse Pasto Grande.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0368863	ESTE:	8150747

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	06/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	5.5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	441
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	3.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, desplazamientos rápidos, canal con una profundidad de 1.8 m aproximadamente. Presencia de vegetación de la zona, suelo rocoso, quebrada pronunciada a un costado.	

00 445

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 61**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Aguas de Filtración del Túnel Jachacuesta					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0340343	ESTE:	8138977

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	57.6
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Canal de aguas ligeramente turbias, con una profundidad aproximada de 1 m, suelo rocoso introducido, presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 62**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
A 500m. De Salida del Túnel Jachacuesta.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0339668	ESTE:	8138561

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	256.4
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	6.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con escasa profundidad, suelo arenoso, escasa vegetación (en su mayoría seca) y zona rocosa (grandes rocas) en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 63**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Manantial Chaullapujo 1, Pampas Humalso.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	xx	ESTE:	**xx**

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	136.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	7.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Pequeño cuerpo de agua claras, se evidencias algunas macrofitas, suelo rocoso introducido, campo abierto.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 64**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Manantial Chaullapujo 2, Pampas Humalso.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0338176	ESTE:	8136953

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	124.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Cuerpo de agua claras, se evidencias macrofitas, zona de bofedal. Hacia un lado de la estación de muestreo se observan desperdicios de plásticos. Campo abierto.	

00 441

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 65**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Antes de Bocatoma Humalso.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0334793	ESTE:	8137357

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	202.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	7.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Área rodeada de bofedal, caudal regular, aguas rápidas, de medio metro de profundidad aproximadamente, vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 66**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Canal Humalso, aproximadamente a la mitad de su longitud.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0328804	ESTE:	8135132

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	207.5
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal estaba en mantenimiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 67**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Canal Humalso, 500m. Antes de la rápida de Chilligua.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0323626	ESTE:	8133250

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA:
TEMPERATURA:	ºC	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	208.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.3
pH	u.e	7.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
No se realizó el muestreo, debido a que el canal estaba en mantenimiento.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 68**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Chilligua, antes de confluencia con descarga rápida.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0323552	ESTE:	8132335

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	229.9
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	7.9

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, con escasa profundidad, suelo rocoso arenoso, vegetación hidrofítica en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 69**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Chilligua, después de confluencia con descarga rápida.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	00322841	ESTE:	8132644

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	212.3
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.8
pH	u.e	7.8

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con muy poca profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en los alrededores y escasa vegetación hidrofítica.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 70**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Otora 30m antes de la bocatoma del canal Pasto Grande.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298543	ESTE:	8112826

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	15
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	216.8
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.4
pH	u.e	8.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, de regular caudal, desplazamiento rápido, con escasa profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en el fondo predominantemente, presencia de vegetación arbustiva en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 71**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Torata antes de la unión del Río Mollesaja con descarga rápida.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0300095	ESTE:	8108770

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	10/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	399.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	8.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, con poca profundidad, suelo rocoso, grandes rocas en el área, presencia de vegetación arbustiva y arbórea .Zona de pastoreo de ganado vacuno en los alrededores.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 72**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Bocatoma Torata Estuquiña.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0296757	ESTE:	8104302

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	337.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.3
pH	u.e	8.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas turbias, de caudal regular y corriente rápida, aproximadamente 480 m3/s (normalmente es de 500 a 600 m3/s), según personal de la Bocatoma Torata. Suelo rocoso, con algo de pasto alrededor así como también vegetación arbustiva.	

00 433

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 73**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Tumilaca, altura de Barraje (antes de mezcla con descarga de canal).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298795	ESTE:	8100406

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	17
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	335.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.3
pH	u.e	8.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas ligeramente turbias, alto caudal y corriente regular, vegetación arbustiva alrededor, suelo rocoso-arenoso.	

00 432

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 74**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Canal Pasto Grande a la altura del barraje.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0298764	ESTE:	8100549

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	14
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	328.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.2
pH	u.e	8.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, canal con regular caudal, y corrientes rápidas, vegetación arbustiva además de hierbas y maleza, suelo rocoso de fácil desplazamiento.	

00 431

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 75**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Ingreso a planta Chen Chen.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0295661	ESTE:	8097774

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	14
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	318.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.3
pH	u.e	8.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Canal de planta con aguas turbias, las paredes del canal con manchas de óxido (tubos oxidados). La corriente es regularmente rápida.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 76**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Salida a la planta de tratamiento Chen Chen.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0295611	ESTE:	8097793

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	13
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	402.2
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	8.1

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Acueducto de aguas ligeramente turbias, de caudal regular y corriente rápida. Las paredes de cemento con manchas de moho y humedad.	

00 429

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 77**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Río Moquegua, altura puente Montalvo.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0290154	ESTE:	8095546

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	813.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6.0
pH	u.e	8.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, bajo caudal, corriente rápida, suelo arenoso, vegetación arbustiva alrededor. A unos 300m del puente Montalvo. El punto de muestreo fue cambiado hacia metros más arriba del punto original, por el difícil acceso para posteriores evaluaciones.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 78**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Moquegua, espejos final del valle.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0286442	ESTE:	8079860

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	11/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	23
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1316
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.6
pH	u.e	8.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Aguas claras, poco caudal, corriente media, vegetación arbustiva, y herbácea. Suelo rocoso – arenoso. Se aprecia una trifurcación del río, sin embargo se creyó conveniente hacer una evaluación en las tres ramas, sobre todo en las muestras de bentos, como datos referenciales.	

09-427

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 79**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Río Osmore, sector Canuto - Algarrobal (antes de captación EPS, Ilo).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0266529	ESTE:	8057220

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	19
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1463
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	9.0

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal medio, corriente rápida, aguas claras, presencia de vegetación arbustiva y herbácea. Suelo rocoso. Presencia de vegetación de la zona.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 80**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Río Osmore, Fundo Chiribaya.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0256742	ESTE:	8049440

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1613
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.5
pH	u.e	8.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal medio, de aguas claras y tranquilas, suelo rocoso, con vegetación arbustiva y herbácea.	

00 425

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

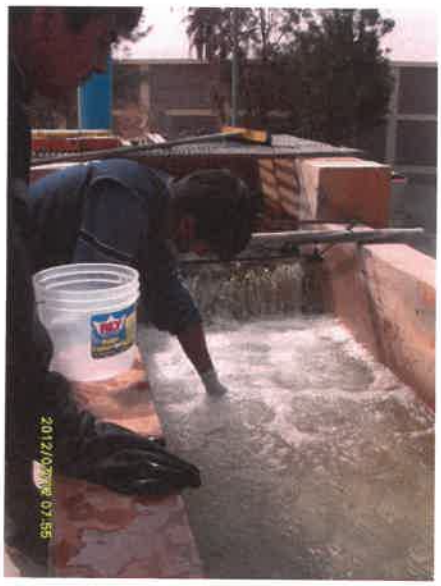
CODIFICACION:	**E - 81**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Ingreso a la planta de Tratamiento Pampa Inalámbrica.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0254799	ESTE:	8049441

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	19
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1538
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	8.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Caudal alto, aguas claras, corriente rápida, profundidad aproximada de 1,20 m.	

00 424

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 82**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Salida a la Planta de tratamiento Pampa Inalámbrica.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0254771	ESTE:	8049424

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	22
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1419
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	8.2

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Reservorio de guas claras, de fondo color verdoso. Se observa el brote de agua por medio de una manguera de punta oxidada.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 83**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Ingreso a la Planta de Tratamiento Cata Catas proveniente Río Osmore (Pasto Grande).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0251348	ESTE:	8044550

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	19
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1354
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.9
pH	u.e	8.5

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Se realizó el muestreo de la calidad del agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E – 83 A**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Ingreso a la Planta de Tratamiento Cata Catas (Proveniente del Río Locumba (ITE)).

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0251348	ESTE:	8044550

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	20
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	2157
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.9
pH	u.e	8.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Se realizó el muestreo de la calidad del agua.	

00 421

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**E - 84**
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN	
Salida a la Planta de Tratamiento Cata Catas.	
UBICACION :	

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0251249	ESTE:	8044453

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	12/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	24
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1731
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.0
pH	u.e	7.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Suelo arenoso, campo despejado, cercano al mar, radiación directa, escasa vegetación alrededor, zona desértica media. Se evaluó la salida el agua proveniente de un grifo pequeño (caño).	

00 420

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**G - 85**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Junto a la confluencia del Río Patara con la quebrada Caironi. Aguas Termales.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0380686	ESTE:	8147932

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	03/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	51
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	9370
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	2.4
pH	u.e	6.3

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Manantial donde se realizó el muestreo de calidad de agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**G - 86**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Entre la quebrada Vizcachoni y el Río Patara. Ojos de Agua.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0376042	ESTE:	8148924

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	03/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	20
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	80.1
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	5.7
pH	u.e	7.4

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Manantial donde se realizó el muestreo de calidad de agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**G – 87A**				
REFERENCIA DE LA ESTACIÓN					
Naciente del Río Millojahuira, Ojo de Agua.					
UBICACION :					
REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0371738	ESTE:	8158912

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	04/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	ºC	4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	1119.0
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.0
pH	u.e	3.6

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Manantial donde se realizó el muestreo de calidad de agua.	

MONITOREO DE AGUAS Y SEDIMENTOS

FICHA DE INVESTIGACION DE CAMPO

CODIFICACION:	**G - 88**

REFERENCIA DE LA ESTACIÓN

Después de Confluencia del Río Antajarane y Quebrada de Hualcane Ojo de Agua.

UBICACION :

REGIÓN:	Moquegua	PROVINCIA	Mariscal Nieto	DISTRITO	**Carumas**
COORDENADAS	19K	NORTE:	0375484	ESTE:	8151613

PARAMETROS DE MEDICION IN SITU

FECHA DE MUESTREO :	16/07/2012	MUESTRA: Agua.
TEMPERATURA:	°C	6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	uS/cm	55
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	4.8
pH	u.e	7.7

GENERALES

OBSERVACIONES	VISTA FOTOGRAFICA
Manatial donde se realizó el monitoreo de calidad de agua.	

00 416

ANEXO Nº 3

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION

00 415

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.3-02 Revisión : Ago-02 Página : 1 de 2 Aprobado por : L. Bueno

Muestreo de Aguas en Cuerpos Receptores

1. OBJETIVO

Dar a conocer los pasos a seguir para realizar el muestreo de aguas en cuerpos receptores (Lagos, Ríos, Estuarios y el Mar).

2. ALCANCE

El alcance está referido para el muestreo de agua en cuerpos receptores ríos, lagos, mares y estuarios. El responsable de su aplicación es el Personal de Muestreo.

3. DEFINICION

Cuerpo Receptor: Cualquier corriente de agua natural o cuerpo de agua receptor de efluentes líquidos.

Punto de Emisión: Lugar de descarga de los efluentes líquidos antes de ingresar al cuerpo receptor.

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Agua de Río, Quebradas

4.1.1 En aquellos puntos de muestreo donde no hay influencia directa de un punto de emisión, colectar la muestra en el cauce principal del río y cuando el muestreo se lleva mediante el uso de una embarcación, esta debe ubicarse en el cauce principal en sentido contrario a la corriente.

4.1.2 En las proximidades de un punto de emisión, seleccionar el punto de muestreo donde exista la máxima mezcla de agua luego de la descarga (aproximadamente 500m. río abajo luego de la descarga). En los demás puntos del río, generalmente se puede considerar que el agua es homogéneo, si no hay claras evidencias de lo contrario.

4.1.3 Muestras tomadas desde una embarcación son recolectadas desde la proa, alejado de la influencia del motor.

4.1.4 Tomar las muestras con botellas sin preservantes, aunque se permite el uso de botellas que contienen preservantes.

4.1.5 Si hay que recolectar muestras de agua y muestras de sedimentos, primero se recolecta las muestras de agua.

4.1.6 Puentes, muelles y otras estructuras pueden causar que el punto no sea representativo del curso del agua. En lo posible se debe tomar la muestra en un lugar alejado de este tipo de estructuras.

4.1.7 El muestreo de ríos debe proseguir de río arriba hacia río abajo, si esto es practicable (es decir del "menos contaminado al más contaminado")

Nota: Cuando no se utiliza una embarcación en el muestreo se tomará la muestra a ±1 m. Aproximadamente desde la orilla con la corriente hacia arriba (en contra corriente).

A. Muestreo con botella directa

4.1.8 Sumergir la botella con la boca dirigida en el sentido de la corriente hasta la profundidad indicada aproximadamente 30 cm. (es decir hasta el codo) dependiendo del tipo del parámetro a ser analizado.

4.1.9 Invertir la botella en el sentido contrario a la corriente para que se llene la muestra y sacar rápidamente hacia la superficie.

4.1.10 Para Aceites y Grasas, seguir el procedimiento LM-2.3-01 "Requisitos Generales para Muestreo en Aguas".

4.1.11 Realizar los análisis de campo como se describe en el procedimiento LM-2.5-01"Análisis de Campo" según se requiera.

4.1.12 Eliminar unos mL. de muestra para permitir la adición del preservante (si es necesario). Y proceder a la adición del preservante.

4.1.13 Tapar y en lo posible evitar espacios de aire.

4.1.14 Registrar los siguientes datos en el Cuaderno de Campo:
- Condiciones ambientales, los resultados del análisis de campo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

B. Uso de muestreador

4.1.15 Usar un muestreador cuando hay que tomar muestras de agua contaminadas o en sitios de difícil acceso. El muestreador debe permitir que la botella se pueda invertir o que se pueda mantener cerrada cuando se coloca en el agua. Hay que tener cuidado de no tomar agua de la superficie, ni remover los sedimentos.

4.2 Agua de Mar, Lagos y Estuarios

4.2.1 Tomar la muestra del punto de muestreo desde una embarcación, desde la proa, alejado de la influencia del motor.
4.2.2 Utilizar un recipiente de un volumen adecuado para sacar la muestra de tal manera que sea homogéneo para todo los parámetros.
4.2.3 Sacar con el recipiente un volumen de muestra de agua adecuado y distribuirlo en todos los frascos para los diferentes parámetros que van ha ser analizados en el laboratorio.
4.2.4 Realizar los análisis de campo como se describe en el procedimiento LM-2.5-01 "Análisis de Campo" según se requiera.
4.2.5 Descontaminar el recipiente usado inmediatamente después siguiendo el procedimiento LM-2.2-02 "Descontaminación de Equipos de Muestreo y Otros".

4.3 Muestras de profundidad

4.3.1 Muestras a profundidades conocidas se coleccionan para investigar la heterogeneidad del cuerpo receptor, o para coleccionar una muestra representativa en un sitio heterogéneo.
4.3.2 Si el sitio se puede considerar homogéneo la muestra superficial es suficiente. Pero si se desea una descripción más exacta del lugar, generalmente se coleccionan la siguiente serie de muestras:
20% de la profundidad.
60% de la profundidad.
80% de la profundidad.
4.3.3 El equipo usado en el presente caso es la botella Niskin, pero hay muchos otros modelos de muestreador en el mercado.
4.3.4 Protocolo de Muestreo con Botella Niskin
- Medir la profundidad con el equipo antes de muestrear para determinar el plan de muestreo (si no está predeterminado).
- Cuidadosamente hundir la botella hasta la profundidad deseada.
- Abrir la botella.
- Subir la botella en un movimiento fluido.
- Coleccionar la muestra según los protocolos apropiados.
- La botella se considera como un muestreador intermedio; y debe descontaminarse apropiadamente.

5. REGISTRO

- Cuaderno de Campo
- Cadena de Custodia
- File del Cliente

00 413

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.3-03 Revisión : Jul-05 Página : 1 de 5 Aprobado por : L. Bueno

Muestreo de Agua Industrial y Domestica

1. OBJETIVO

1.1 Establecer los criterios a seguir para realizar el muestreo de agua industrial y domestica.

2. ALCANCE

2.1 Este procedimiento es aplicable al muestreo de aguas industriales y desagües domésticos. El responsable de su cumplimiento es el Supervisor de Almacén y Muestreo así como el Personal de Muestreo.

3. DEFINICION

Agua Industrial: Agua proveniente del procesamiento y/o limpieza de la planta industrial.

Desagüe Domestico: Residuos líquidos de uso domestico y de los servicios higiénicos.

Muestras simples o puntuales: Son muestras tomadas en un punto de muestreo concreto en un momento determinado.

Muestras compuestas: Las muestras compuestas (integradas en el tiempo) consisten en la mezcla y homogeneización, realizada con suavidad, de muestras puntuales recogidas en un mismo punto a lo largo de un período de tiempo

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Muestreo de Agua Industrial tipo planta de intercambio térmico (PIT).

4.1.1 La muestra debe ser lo más representativa posible, para lo cual se debe seleccionar un punto de máxima mezcla. Los criterios para obtener una muestra representativa son los siguientes:

- La muestra es recolectada en el punto de mayor flujo, donde la velocidad es máxima y la posibilidad de sedimentación es mínima.
- Si no se va ha recolectar muestras para orgánicos volátiles ni para gases disueltos, se permite mezclar el agua para asegurar la uniformidad.
- Se debe tener especial precaución en las cercanías a las caídas del agua, ya que los sólidos muchas veces se acumulan arriba de la caída y los aceites y grasas abajo.

4.1.2 Rotular los envases en los cuales se van a tomar las muestras utilizando una tinta indeleble o etiqueta.

Sacar la muestra utilizando un muestreador y guantes térmicos ya que estas aguas son calientes.

4.1.4 Realizar los análisis de campo según procedimiento LM-2.5-01 "Análisis de Campo". Al momento de sacar la muestra únicamente realizar los análisis de temperatura y pH (con cinta panphea), este ultimo análisis será referencial, dejar enfriar la muestra (ya que el agua caliente puede ser dañina para el electrodo de los equipos) y luego completar el análisis de campo pH, conductividad, etc. cuando la muestra recolectada esté cerca a la temperatura ambiental.

4.1.5 Adicionar los preservantes (si lo requiere) según la tabla I del procedimiento LM-2.1-01 "Métodos, preservantes y tiempos de vida".

4.1.6 Registrar datos en el cuaderno de campo según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la Muestra y Cuaderno de Campo", en el cuaderno de campo indicar: condiciones ambientales, resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.1.7 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Para elaborar la cadena de custodia y transportar las muestras al laboratorio, seguir lo que se indica en el procedimiento L-2.6-02 "Cadena de Custodia de Campo" y el procedimiento L-2.6-03 "Embalaje y Transporte de Muestras" respectivamente.

Nota 1: la botella recolectada para el análisis de aceites y grasas no debe usarse para realizar los análisis de campo

4.2 Muestreo simple o puntual de agua industrial y domestica

Este tipo de muestras es adecuado para matrices de composición estable en el tiempo, o bien para realizar el muestreo en distintos puntos o en diferentes tiempos, obteniendo información sobre la naturaleza y amplitud de variaciones.

4.2.1 La muestra puede ser tomada en el ingreso al tanque de tratamiento y/o en la descarga final del efluente a la red publica. Antes de efectuar el muestreo propiamente se deberá seguir los siguientes pasos:

- Observar el comportamiento de la descarga, si es continuo o intermitente.
- Si es intermitente se recomienda realizar un muestreo compuesto, seguirlo que se indica en el Item 4.3.

4.2.2 Sacar la muestra utilizando un muestreador y guantes.

4.2.3 Realizar los análisis de campo que hayan sido requeridos por el cliente, seguir lo establecido en el procedimiento LM-2.5-01 "Análisis de Campo".

4.2.4 Adicionar los preservantes (si lo requiere) según la tabla I del procedimiento LM-2.1-01 "Métodos, preservantes y tiempos de vida".

4.2.5 Registrar los siguientes datos en el Cuaderno de Campo o en el formato LM-03 "Muestreo de agua". En el se debe anotar condiciones ambientales, los resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.2.6 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Seguir lo establecido en el Item 4.1.7.

4.3 Muestreo compuesto de agua industrial y domestica

El muestreo compuesto es apropiado para evaluar la calidad media de matrices cuya composición presenta variabilidad temporal, reduciendo el número de muestras a analizar, pero también la información obtenida. La contribución de cada muestra a la mezcla debe, por lo general, ser proporcional al caudal; no obstante, varias modalidades de muestreo compuesto pueden ser aplicadas:

a. Fijando el intervalo de tiempo y manteniendo constante el volumen de muestra.
b. Fijando el intervalo de tiempo y obteniendo un volumen de muestra proporcional al caudal.

c. Fijando el volumen de muestra y variando el tiempo de obtención proporcionalmente al caudal.

4.3.1 Si el muestreo se va a llevar a cabo para empresas del sector industrias, el muestreo de agua industrial y domestica debe llevarse a cabo mediante un muestreo compuesto salvo indicación contraria por parte del cliente.

4.3.2 Cuando se observa un flujo intermitente de la descarga del agua, es recomendable que se realice un muestreo compuesto salvo que el objetivo del muestreo sea distinto.

4.3.3 El muestreo compuesto deberá llevarse a cabo en una jornada de trabajo como mínimo.

4.3.4 La muestra deberá ser recolectada en el punto final de la descarga antes del vertimiento al cuerpo receptor o a la red publica, para ello seguir los siguientes pasos:

- Determinar el caudal
- Sacar muestras puntuales por lo menos cada dos horas como intervalo de tiempo.
- Realizar los análisis de campo requeridos.
- Al final de la jornada de muestreo, realizar el composito de las muestras puntuales para su análisis en el laboratorio.

Nota 2: A los parámetros para el análisis de Aceites y grasas, pH, Sólidos sedimentables, Oxigeno disuelto, bacteriologicos no se realiza muestro compuesto.

4.3.5 Adicionar los preservantes a la muestra compuesta si es requerido según la tabla I del procedimiento LM-2.1-01 "Métodos, preservantes y tiempos de vida".

4.3.6 Registrar los siguientes datos en el Cuaderno de Campo o en el formato LM-03 "Muestreo de agua". En el se debe anotar condiciones ambientales, los resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.3.7 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Seguir lo establecido en el Item 4.1.7.

4.4 Muestras recolectadas directamente en la botella.

4.4.1 Recolectar directamente en la botella para muestras de Aceites y Grasas, Orgánicos Volátiles y Bacteriológicos.

4.4.2 Sacar la muestra en el punto de mayor flujo, donde la velocidad es máxima y la posibilidad de sedimentación es mínima.

4.4.3 No se debe usar botellas con preservantes para recolectar las muestras superficiales debido a que el preservante se pueda perder debido a la fuerza con que sale el agua.

4.4.4 Adicionar los preservantes (sí lo requiere) según la Tabla I del procedimiento LM-2.1-01 "Métodos, Preservantes y Tiempos de Vida".

4.4.5 Registrar los siguientes datos en el Cuaderno de Campo según sea el caso: El registro en el cuaderno de campo según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la Muestra y Cuaderno de Campo", en el cuaderno de campo indicar: condiciones ambientales, resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.4.6 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Seguir lo establecido en el Item 4.1.7.

4.5 Muestra recolectada en envase o contenedor intermedio

4.5.1 Cuando la muestra no se puede recolectar directamente en la botella (según se indica en 4.4), usar un contenedor intermedio.

4.5.2 Sacar la muestra en el punto de mayor flujo, donde la velocidad es máxima y la posibilidad de sedimentación es mínima.

4.5.3 Adicionar el preservante (si lo requiere) según la tabla I del procedimiento LM-2.1-01 "Métodos, Preservantes y Tiempos de Vida".

4.5.4 Registrar los datos en el Cuaderno de Campo lo siguiente: El registro en el cuaderno de campo según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la Muestra y Cuaderno de Campo", en el cuaderno de campo indicar: condiciones ambientales, resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.2.7 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Seguir lo establecido en el Item 4.1.7.

Nota 3: Descontaminar el equipo intermedio de muestra en muestra durante el muestreo.

4.6 Tanque Séptico

Ubicar el tanque séptico o la descarga del desagüe y sacar las muestras según el siguiente procedimiento:

4.6.1 Tomar la muestra en el punto final antes del vertimiento a la red pública o al cuerpo receptor y cuando el vertimiento se realiza al campo tomar la muestra a la salida del tanque séptico o la descarga del desagüe antes de la salida al campo.

4.6.2 Tomar una muestra puntual para cada serie de parámetros de análisis, utilizando guantes quirúrgicos para recolectar las muestras.

4.6.3 Realizar los análisis in situ de alguno de los siguientes parámetros según se requiera: pH, Oxigeno Disuelto, Conductividad, Cloro Residual, Temperatura, etc.

4.6.4 Adicionar el preservante (si lo requiere) según la Tabla I del procedimiento LM-2.1-01"Métodos, Preservantes y Tiempos de Vida".

4.6.5 Registrar los Siguientes datos en el Cuaderno de Campo: El registro en el cuaderno de campo según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la Muestra y Cuaderno de Campo", en el cuaderno de campo indicar: condiciones ambientales, resultados del análisis de campo, Fecha y hora de muestreo, nombre del responsable de muestreo y cualquier otra observación que sea de interés para interpretar los resultados.

4.6.6 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler. Seguir lo establecido en el Item 4.1.7.

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM-2.3-03 Revisión : Jul-05 Página : 5 de 5 Aprobado por : L. Bueno

Muestreo de Agua Industrial y Domestica

5. REGISTRO

5.1 Cuaderno de Campo.
5.2 Cadenas de Custodia.
5.3 File del Cliente.
5.4 File de muestreo
5.5 Formato LM-03 "Muestreo de agua"

00 403

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.4-02 Revisión : Ago-02 Página : 1 de 2 Aprobado por : L. Bueno

Muestreo de Sedimentos

1. OBJETIVO

Indicar los pasos a seguir para llevar a cabo el muestreo de sedimentos en ríos, lagunas, estuarios y mares.

2. ALCANCE

Este procedimiento es para llevar a cabo el muestreo de sedimentos ríos, lagos, estuarios y mares, el responsable de su cumplimiento es el Personal de Muestreo.

3. PROCEDIMIENTO

Los sedimentos son los materiales que se encuentran en el fondo de ríos, lagunas, estuarios y mares. El punto exacto de muestreo depende del propósito del muestreo, estas muestras son específicas para investigar los efectos ambientales en general de los efluentes que se descargan en los ríos, lagos, estuarios o mares. Los equipos de muestreo deben tener los siguientes requisitos.

3.1 Los equipos de muestreo de suelos generalmente no sirven para sedimentos. Hay varios tipos de muestreador de sedimentos: tubos de sedimentos, dragas y cucharas.

3.2 Las cucharas sirven para tomar muestras en las márgenes del cuerpo de agua, deben ser de acero inoxidable. Si hay que entrar al agua para tomar la muestra asegurarse que la muestra se coleccione corriente arriba.

3.3 El muestreo de sedimentos para el análisis de parámetros orgánicos debe ser realizado con tubos construidos de acero inoxidable, teflón o vidrio.

3.3.1 Los más simples son tubos que se empujan hacia el sedimento. Son muy útiles para coleccionar muestras de sedimentos de granulación muy fina. Además permiten observar las capas de sedimentos.

3.3.2 Este es el método preferido para sedimentos finos en aguas tranquilas, especialmente para orgánicos y metales.

3.3.3 Experimentar con varios diámetros de tubo para poder recoger sedimentos de diferente granulación. Para ayudar a que se quede el sedimento en el tubo se puede experimentar con tubos con válvulas de presión, constricciones, etc.

3.3.4 Cuando se inserta el tubo al sedimento se hace con un movimiento de rotación.

3.3.5 Cuando se saca el tubo, taparlo para que no se salga el sedimento.

3.4 Rotular los envases de muestreo utilizando tinta indeleble o etiqueta

3.5 La muestra se colecciona usando un tubo de sedimento, draga o cuchara.

3.6 Las muestras para orgánicos volátiles se colocan inmediatamente en una botella, que se sella con teflón o papel de aluminio. No debe quedar espacio de aire en la botella. El equipo de muestreo debe ser de acero inoxidable o de teflon.

3.7 Muestra para otros parámetros se juntan en una bandeja, se mezclan, homogenizan y luego se ponen en el envase.

3.8 El envase se limpia exteriormente, teniendo especial cuidado con las roscas de las botellas. Es preferible que el envase se coloque en una bolsa de plástico.

3.9 Documentar en el cuaderno de campo la información necesaria para interpretar los resultados (color, olor, características físicas, condiciones ambientales, etc.)

3.10 Registrar los datos en la Cadena de Custodia y transportar la muestra al laboratorio en cooler.

Tipos de draga

1 Las dragas tipo Niskin, Petersen o Ponar son el método indicado para sedimentos duros o rocosos. Estos equipos son pesados y pueden usarse donde hay corrientes fuertes.

2 La draga Eckman es la indicada para sedimentos finos.

3 Seguir las instrucciones del fabricante para tomar la muestra.

00 407

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.4-02 Revisión : Ago-02 Página : 2 de 2 Aprobado por : L. Bueno
Muestreo de Sedimentos		

4. REGISTRO

- Cuadernos de Campo
- Cadenas de Custodia

00 406

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.5-01 Revisión : Oct-11 Página : 1 de 9 Aprobado por : L. Bueno

Análisis de Campo

1. OBJETIVO

1.1 Establecer la forma de llevar a cabo los análisis de campo durante el muestreo de calidad de aguas.

1.2 Indicar los pasos a seguir para el buen funcionamiento de los equipos de campo.

2. ALCANCE

2.1 El alcance de este procedimiento es para los análisis de campo (in situ) desarrollado durante el muestreo de pH, Temperatura, Conductividad Eléctrica, Oxigeno Disuelto, Sólidos Sedimentables y Turbidez.

2.2 El responsable de su cumplimiento es el Supervisor de Operaciones y el personal a su cargo.

3. DEFINICIÓN

Análisis de Campo: Análisis efectuado en el momento de colección de la muestra mediante el uso de equipos de campo. Este análisis se efectúa debido al tiempo de vida de la muestra.

Tiempo de vida: Tiempo máximo de preservación para obtener un resultado confiable.

4. PROCEDIMIENTO

Los equipos de campo deben ser ajustados y verificados de acuerdo al presente procedimiento. El ajuste y verificación operacional del equipo se realiza antes que estos sean retirados de las instalaciones del laboratorio con el propósito de determinar las condiciones operativas del equipo. El ajuste y verificación se anota **a la salida y retorno de los equipos al laboratorio en el formato** LM-04 "Registro de verificación de equipos para muestreo de calidad de aguas"

Para tener trazabilidad del servicio de análisis que se realiza en campo; indicar en el cuaderno de campo la siguiente información: Lote y código de las soluciones buffer o estándares de ajuste o verificación, código del equipo, utilizado en el muestreo, personal responsable, lugar y fecha de muestreo, metodologías de análisis, planes de muestreo y resultados de las mediciones efectuadas, etc.

Para muestreos puntuales es posible utilizar el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas". Los registros generados por el uso de este formato deben ser archivados en la cadena de custodia de campo entregada por el personal de Operaciones al Área de Almacén de Muestras.

4.1 MEDICIÓN DE pH

La medición de pH se realiza en aguas de efluente doméstico e industrial, aguas superficiales, aguas subterráneas, agua potable, aguas salinas, aguas tratadas, entre otras.

4.1.1 Ajuste del Potenciómetro

Análisis de Campo

4.1.1.1 Ajustar el equipo mediante el uso de buffers de pH = 4, pH = 7, sí la muestra a evaluar presenta un valor de pH mayor a 10, es necesario ajustar el equipo con un buffer = 10. Si el equipo permite hacer solamente ajuste con dos puntos, ajustar con buffer de pH = 4 y pH = 7.

4.1.1.2 Verificar la operatividad del equipo mediante el uso de buffers de pH = 4 y pH = 7, de lotes muy distintos a los utilizados en el ajuste, se permite una variación del 2% del valor real.

4.1.1.3 Toda información sobre ajuste y verificación de operatividad debe anotarse en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de calidad de aguas" de manera cronológica según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la muestra y cuaderno de campo".

4.1.2 Medición pH en la muestra

4.1.2.1 Efectuar el grupo de control de calidad según se establece en el procedimiento L-5.1-02 "El grupo de control de calidad" que consiste en:

1. Ajuste y/o verificación de la operatividad
2. Duplicado (un duplicado cada cinco muestras)
3. 20-25 muestras como máximo

4.1.2.2 Para el duplicado recolectar dos porciones de muestra a la vez.

4.1.2.3 Si el muestreo se desarrolla en diferentes puntos y esto se prolonga por más de 4 horas, verificar la operatividad en intervalos de cada 4 horas con un buffer de pH conocido. Se permite una variación máxima del 2% del valor real.

4.1.2.4 Si en la verificación del potenciometro se detecta una variación del buffer por encima del 2% del valor real, volver a ajustar el potenciómetro tal como se indica en el Item 4.1.1

4.1.2.5 Lavar e Introducir el electrodo seco en una porción de muestra recolectada solo para lecturas, dejar que se estabilice y anotar la lectura en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas".

4.1.2.6 Evitar sumergir el electrodo en el mismo cuerpo receptor ya que es difícil que se estabilice.

4.1.2.7 Tomar las precauciones para aguas industriales, servidas o producidas cuyas temperaturas se encuentren por encima del rango de operación del equipo de acuerdo al manual del mismo, ya que esto puede dañar la operatividad del electrodo, esperar que la temperatura disminuya posteriormente para tomar lectura.

4.1.2.8 Lavar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.1.2.9 El uso del electrodo en aguas producidas o servidas puede fácilmente contaminar al electrodo, lo que se da a notar por una lenta estabilización. En este caso, seguir el procedimiento de limpieza del electrodo que se indica en el manual del electrodo.

4.1.3 Manejo del equipo

4.1.3.1 Seguir las instrucciones del fabricante.

4.1.3.2 El sensor de temperatura que viene con el equipo tiene que usarse conjuntamente con el electrodo para que haya una compensación automática de la temperatura.

4.1.4 Reporte de datos

4.1.4.1 Es posible anotar el resultado de pH en el cuaderno de campo hasta con dos decimales.

4.1.4.2 En el Informe de Campo o Informe de Ensayo; el pH se reporta solamente con un decimal, ya que más exactitud no es relevante para el análisis de pH para usos ambientales. La lectura se redondea de manera que 6.55 se redondea hacia arriba, es decir 6.6. y 6.54 se redondea hacia abajo a 6.5.

4.1.5 Mantenimiento del equipo en el campo

4.1.5.1 Siempre enjuagar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.1.5.2 Al término del muestreo diario, mantener el electrodo protegido en la solución buffer de pH = 7 que contiene solución de cloruro de potasio 3M para la conservación del electrodo.

4.1.6 Mantenimiento del equipo en el laboratorio

4.1.6.1 Al retorno del muestreo, ajustar y verificar la operatividad del potenciómetro.
4.1.6.2 Si el potenciómetro no responde a la verificación, enviar al servicio de mantenimiento para su revisión y posterior reparación.
4.1.6.3 Anotar en los formatos de Verificación Operacional manejados por el Área de Operaciones, los datos de ajuste pre y post-muestreo y cualquier observación. Anotar también, observaciones presentadas en el campo, luego de regresar del mismo.

4.1.7 Mantenimiento y limpieza del electrodo

4.1.7.1 Revisar el electrodo de manera periódica, deberá limpiarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
4.1.7.2 Sacudir suavemente el electrodo al notar formación de burbujas de aire en el mismo durante el transporte.
4.1.7.3 Almacenar en un buffer de pH = 7 que contiene solución de cloruro de potasio 3M para la conservación del electrodo.
4.1.7.4 Si el electrodo no ha sido utilizado por largo tiempo, reactivarlo y dejarlo sumergido por un periodo de 12 horas en solución buffer de pH = 7. Un electrodo inutilizado se reconoce por su lenta operación y dificultad de estabilización.
4.1.7.5 Si pudieran presentarse otros problemas, recurrir a las instrucciones dadas en el manual del fabricante.

4.2 MEDICIÓN DE TEMPERATURA

4.2.1 Usar un termómetro calibrado para la medición de la temperatura de la muestra y temperatura ambiental.
4.2.2 Medir la temperatura de manera inmediata en el lugar de muestreo, mediante la lectura directa del termómetro.
4.2.3 En aguas de cuerpo receptor, la medición deberá realizarse directamente en el cuerpo receptor o con una parte de la muestra ya colectada solo para las lecturas. Se debe evitar sumergir el termómetro en la botella con muestra para evitar contaminación de la misma.
4.2.4 Enjuagar el termómetro con agua destilada inmediatamente después de cada medición.
4.2.5 Registrar en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de Aguas" el valor reportado.

4.2.6 Reporte de datos

4.2.6.1 La temperatura de las muestras de agua se anotan en el cuaderno de campo hasta con un decimal como máximo, ya que más exactitud no es relevante para usos ambientales.
4.2.6.2 Hacer la corrección de la temperatura de acuerdo al certificado de calibración del termómetro y anotar la temperatura verdadera al costado del valor leído durante el muestreo.
4.2.6.3 La unidad de reporte es en grados celcius, a menos que el cliente especifique lo contrario.
4.2.6.4 La temperatura de aguas industriales y aguas calientes se reportan sin decimales cuando estos se encuentren por encima de 40 grados centígrados.

4.2.7 Mantenimiento del Termómetro en el Campo

4.2.7.1 Siempre enjuagar el termómetro con agua destilada inmediatamente después de la medición.

4.2.8 Mantenimiento del termómetro en el laboratorio

4.2.8.1 Verificar la respuesta con otro termómetro calibrado de uso exclusivo en el laboratorio.

4.3 MEDICIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

La medición de Conductividad Eléctrica se realiza en aguas de efluente domestico e industrial, aguas superficiales, aguas subterráneas, agua potable, aguas salinas, aguas tratadas, entre otras.

4.3.1 Ajuste del conductímetro

4.3.1.1 Ajustar el conductimetro mediante el uso de una solución de conductividad que se dispone comercialmente (1413 µs/cm, 12800 µS/cm, etc) o cualquiera de las soluciones de conductividad preparadas que se indican en el Item 4.3.1.2. La selección del valor de la solución de conductividad está en función al nivel de conductividad que se medirá durante el muestreo.

4.3.1.2 Verificar la operatividad con una solución de conductividad que esté dentro del rango de ajuste efectuado. La verificación se realizará por medio de una solución de conductividad que se dispone comercialmente o cualquiera de las soluciones de conductividad preparadas que se indican a continuación:

Concentración de KCl	Conductividad
1.0 N	111900 µS/cm
0.5 N	58670 µS/cm
0.1 N	12890 µS/cm
0.01 N	1412 µS/cm
0.001 N	146.9 µS/cm

4.3.1.3 En la verificación, se permite una variación del 2% de la conductividad real. Si esto no se cumple volver a calibrar.

4.3.1.4 Toda información sobre ajuste y verificaciones de operatividad debe anotarse en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas" de manera cronológica según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la muestra y cuaderno de campo".

4.3.2 Medición de la conductividad en la muestra

4.3.2.1 Efectuar el grupo de control de calidad según se establece en el procedimiento L-5.1-02 "el grupo de control de calidad" que consiste en:

1. Ajuste y/o verificación de la operatividad
2. Duplicado (un duplicado cada cinco muestras)
3. 20-25 muestras como máximo

4.3.2.2 Para el duplicado, recolectar dos porciones de muestra a la vez

4.3.2.3 Si el muestreo se desarrolla en diferentes puntos y esto se prolonga por más de 4 horas, verificar la operatividad en intervalos de 4 horas con una solución de conductividad conocido. Se permite una variación máxima del 2% del valor real.

4.3.2.4 Si en la verificación del conductimetro se detecta una variación de la solución de conductividad por encima del 2% del valor real, volver a ajustar el conductimetro tal como se indica en el Item 4.3.1

4.3.2.5 Lavar e introducir el electrodo en una porción de muestra recolectada solo para lecturas, dejar que se estabilice y anotar la lectura en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas".

4.3.2.6 Tomar las precauciones para aguas industriales, servidas o producidas cuyas temperaturas se encuentren por encima del rango de operación del equipo de acuerdo al manual del mismo ya que esto puede dañar la operatividad del electrodo, por lo tanto, esperar que la temperatura disminuya para posteriormente tomar lectura.

4.3.2.7 Lavar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.3.2.8 El uso del electrodo en aguas producidas o servidas puede fácilmente contaminar el electrodo, lo que se nota por una lenta estabilización. En este caso seguir el procedimiento de limpieza que se indica en el manual del fabricante.

4.3.2.9 En ciertos casos no es práctico o es imposible medir la conductividad in-situ. En tales casos se permite la medición de la conductividad en el laboratorio, el parámetro de conductividad eléctrica tiene un tiempo de vida de 28 días a partir de la toma de muestra.

4.3.2.10 Es preferente que el personal de Operaciones mida la conductividad eléctrica in situ.

4.3.2.11 Enjuagar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.3.3 Manejo del Conductimetro

4.3.1 Seguir las instrucciones del fabricante para su uso.

4.3.4 Reporte de datos

4.3.4.1 La unidad de reporte preferida es µS/cm. Esta medida es equivalente a µmhos/cm, la cual también es aceptable. La conductividad eléctrica se anota en el cuaderno en µS/cm o en mS/cm, dependiendo de la conductividad en la muestra.

4.3.4.2 El redondeo de cifras significativas se efectúa al momento de realizar el informe de ensayo o informe de campo, el cual se realiza siguiendo el Procedimiento L-5.3-02 "Redondeo de Resultados"

4.3.5 Mantenimiento del conductimetro en Campo

4.3.5.1 Enjuagar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.3.5.2 Mantener siempre el electrodo protegido, secar y limpiar el equipo antes de guardarlo

4.3.6 Mantenimiento en el Laboratorio

4.3.6.1 Al retorno del muestreo, ajustar y verificar la operatividad del conductímetro.

4.3.6.2 Si el conductímetro no responde a la verificación, enviar al servicio de mantenimiento para su revisión y posterior reparación.

4.3.6.3 Almacenar el conductímetro eléctrico en un lugar seco.

4.3.6.4 Anotar los formatos de Verificación Operacional manejados por el Área de Operaciones, los datos de ajuste pre y post-muestreo y cualquier otro observación. Anotar también, observaciones presentadas en el campo, luego de regresar del mismo.

4.4 DETERMINACIÓN DE OXIGENO DISUELTO

La medición de oxígeno disuelto se realiza en aguas de efluente domestico e industrial, aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas salinas, aguas tratadas y agua potable.

Análisis de Campo

4.4.1 Ajuste del Oxímetro

4.4.1.1 Ajustar el Oxímetro de acuerdo a las instrucciones del fabricante antes de su uso.

4.4.1.2 Verificar la operatividad de acuerdo al método winkler en la zona de muestreo (costa, sierra o selva), sólo se requiere una verificación por zona de muestreo o proyecto. Si el muestreo se desarrolla a nivel del mar no se requiere hacer esa verificación en el lugar de muestreo debido a que el Oxímetro ya fue ajustado y verificado antes que el equipo salga de las instalaciones del laboratorio. Comprobar que el funcionamiento del Oxímetro no es afectado por las condiciones de presión y temperatura.

4.4.1.3 Revisar la membrana del electrodo de manera continua. Si presenta burbujas de aire hay que reemplazarlo usando el procedimiento indicado en el manual de instrucciones del fabricante. Asegurarse siempre de tener solución saturada de cloruro de potasio y membranas de repuesto disponibles.

4.4.1.4 El ajuste del Oxímetro se realiza mediante % de saturación del oxigeno, el mismo depende de la presión y temperatura. Si el equipo no cuenta con compensación automática de presión y temperatura hacer la corrección para realizar el ajuste.

4.4.1.5 Toda información sobre ajuste y verificaciones debe anotarse en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas" de manera cronológica según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la muestra y cuaderno de campo".

4.4.2 Determinación de oxigeno disuelto en la muestra

4.4.2.1 Efectuar el grupo de control de calidad según se establece en el procedimiento L-5.1-02 "el grupo de control de calidad" que consiste en:

1. Ajuste y/o verificación de la operatividad
2. Duplicado (un duplicado cada cinco muestras)
3. 20-25 muestras como máximo

4.4.2.2 Lavar e introducir el electrodo en una porción de muestra recolectada solo para lecturas, asegurar una suficiente pero no exagerada agitación, dejar que se estabilice y anotar la lectura en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas".

4.4.2.3 La variación entre los duplicados no deberá ser mayor al 2%.

4.4.2.4 Siempre enjuagar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición. El uso en aguas servidas puede fácilmente contaminar la membrana, lo que se nota por una lenta estabilización. En este caso seguir el protocolo de cambio de membrana.

4.4.2.5 El O.D. se tiene que medir in-situ. Toda agitación que pueda introducir oxígeno al agua, o almacenamiento que pueda causar cambios biogénicos de oxígeno (respiración y fotosíntesis) debe evitarse.

4.4.3 Manejo del equipo

4.4.3.1 Seguir las instrucciones del fabricante para su uso.

4.4.4 Reporte de datos

4.4.4.1 El O.D. se anota en el cuaderno de campo. En el informe de ensayo o informe de campo, el oxígeno disuelto se reporta solamente con un decimal, ya que más exactitud no es relevante para usos ambientales. La lectura se redondea de manera que 6.55 se redondea hacia arriba, es decir 6.6. y 6.54 se redondea hacia abajo a 6.5.

4.4.5 Mantenimiento del equipo en el campo

4.4.5.1 Siempre enjuagar el electrodo con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.4.5.2 Mantener el electrodo en un medio húmedo con algodón mojado.

4.4.6 Mantenimiento de equipos en el laboratorio

4.4.6.1 Al retorno del muestreo, ajustar y verificar la operatividad del Oximetro.

4.4.6.2 Si el Oxímetro no responde a la verificación, enviar al servicio de mantenimiento para su revisión y posterior reparación.

4.4.6.3 El electrodo se revisa visualmente por si necesita reemplazo de membrana. El electrodo se almacena en medio húmedo con su protector.

4.4.6.4 Anotar en los formatos de Verificación Operacional manejados por el Área de Operaciones, los datos de ajuste pre y post-muestreo y cualquier otro observación. Anotar también, observaciones presentadas en el campo, luego de regresar del mismo.

4.5 MEDICIÓN DE OXÍGENO DISUELTO PARA D.B.O

4.5.1 Los equipos que se disponen actualmente sirven para varios propósitos entre estos está la determinación de Oxígeno Disuelto en Botellas Winkler para la determinación de la DBO. Seguir las instrucciones del fabricante.

4.6 MEDICIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES

La medición de Sólidos Sedimentables se puede realizar en aguas salinas, aguas superficiales, agua de desagüe domestico y agua de desagüe industrial.

4.6.1 Calibración del Cono Imhoff

4.6.1.1 Calibrar anualmente el cono Imhoff

4.6.2 Medición de sólidos sedimentables en la muestra.

4.6.2.1 Efectuar el grupo de control de calidad según se establece en el procedimiento L-5.1-02 "el grupo de control de calidad" que consiste en:
1. Duplicado (un duplicado cada cinco muestras).

4.6.2.2 Lavar el cono Imhoff con agua destilada y si es posible con detergente de laboratorio, sí se siguió el último paso, enjuagar con abundante agua de caño y finalmente con agua destilada.

4.6.2.3 Dejar que se escurra el agua destilada del cono Imhoff.

4.6.2.4 Sujetar el cono Imhoff con un soporte.

4.6.2.5 Homogenizar la muestra y agregar un litro de muestra dentro del cono Imhoff, dejar sedimentar durante 45 minutos, remover suavemente las paredes con una varilla o mediante giros de rotación, dejar sedimentar 15 minutos más.

4.6.2.6 Leer la cantidad de sólidos sedimentables a partir de la escala establecida en el cono Inhoff en mL/L/Hr.

4.6.2.7 Anotar en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas" el resultado obtenido y el código del cono imhoff utilizado en la medición.

4.6.3 Reporte de Datos

4.6.3.1 Los sólidos sedimentables de las muestras de agua se anotan en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas" con un decimal como máximo.

4.6.3.2 Hacer la corrección de los sólidos sedimentables leídos de acuerdo al certificado de calibración del cono imhoff y anotar el verdadero valor al costado del valor leído durante el muestreo.

4.6.3.3 El valor verdadero del sólido sedimentable será determinado por interpolación a partir del certificado de calibración del cono Imhoff,

4.6.3.4 La unidad de reporte es en mL/L/Hr.

4.7 DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ

La medición de turbidez se realiza en aguas salinas, aguas superficiales, aguas subterráneas y agua potable.

4.7.1 Ajuste del Turbidimetro

4.7.1.1 Ajustar semestralmente el Turbidimetro de acuerdo a las instrucciones del fabricante mediante el uso de solución estándar de formazina o solución de turbidez que se dispone comercialmente.

4.7.1.2 Verificar la operatividad del Turbidimetro con Gelex Secundario de diferente rango que se indica a continuación:

Gelex Secundario (NTU)

0 – 10
0 – 100
0 – 1000

4.7.1.3 Anotar el valor obtenido para cada rango de turbidez; este valor servirá como referencia para las verificaciones posteriores que se haga en cada uso del turbidimetro.

4.7.1.4 Toda información sobre ajuste o verificaciones de operatividad debe anotarse en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas" de manera cronológica según se indica en el procedimiento LM-2.6-01 "Identificación de la muestra y cuaderno de campo".

4.7.2 Medición de la turbidez en la muestra

3.7.2.1 Efectuar el grupo de control de calidad según se establece en el procedimiento L-5.1-02 "el grupo de control de calidad" que consiste en:

1. Ajuste y/o verificación de la operatividad.
2. Duplicado (un duplicado cada cinco muestras).
3. 20-25 muestras como máximo

4.7.2.2 Setear a cero en vacío

4.7.2.3 Verificar la operatividad del Turbidímetro, si se detecta una variación del Gelex secundario por encima del 2% del valor establecido en el ítem 4.7.1.2, volver a ajustar el Turbidímetro tal como se indica en el Item 4.7.1

4.7.2.4 Lavar la cubeta con agua destilada.

4.7.2.5 Llenar la cubeta con la muestra de agua e introducir en la porta cubeta, dejar que se estabilice y anotar la lectura en el cuaderno de campo o en el formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas".

4.7.2.6 Siempre enjuagar la cubeta con agua destilada inmediatamente después de cada medición.

4.7.3 Manejo del Turbidímetro

4.7.3.1 Seguir las instrucciones del fabricante para su uso.

ENVIROLAB-PERU S.A.C.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	Procedimiento : LM- 2.5-01 Revisión : Oct-11 Página : 9 de 9 Aprobado por : L. Bueno

Análisis de Campo

4.7.4 Reporte de datos

4.7.4.1 La unidad de reporte es en unidades nefelometricas de turbidez (NTU).
4.7.4.2 Reportar los resultados como sigue:

NTU	Registrar el más próximo
0.0 – 1.0	0.05
1 - 10	0.1
10 - 40	1
40 - 100	5
100 - 400	10
400 - 1000	50
> 1000	100

4.7.5 Mantenimiento del Turbidímetro en Campo

4.7.5.1 Siempre enjuagar la cubeta con agua destilada inmediatamente después de cada medición.
4.7.5.2 Mantener siempre seco y limpio el equipo antes de guardarlo

4.7.6 Mantenimiento en el Laboratorio

4.7.6.1 Al retorno del muestreo, ajustar y verificar la operatividad del turbidímetro.
4.7.6.2 Si el Turbidímetro no responde a la verificación, enviar al servicio de mantenimiento para su revisión y posterior reparación
4.7.6.3 El turbidimetro se almacena en un lugar seco.
4.7.6.4 Anotar en los formatos de Verificación Operacional manejados por el Área de Operaciones, los datos de ajuste pre y post-muestreo y cualquier otro observación. Anotar también, observaciones presentadas en el campo, luego de regresar del mismo.

5. REGISTRO

5.1 Formatos de Verificación Operacional
5.2 Cuaderno de campo
5.3 Formato LM-03 "Muestreo de Calidad de aguas".
5.4 Formato LM-04 "Registro de verificación de equipos para muestreo de calidad de aguas"

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

195

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

I. Ensayo Fisicoquimico

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Mínima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
Aceites y Grasas	EPA 1664-A	SM 5520E	1L	100g	V	H2SO4 (1:1) pH < 2, Frío 4°C	28 días
Acidez	EPA 305.1	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	14 días
Alcalinidad Total	SM 2320B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	14 días
Alcalinidad P	SM 2320B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	14 días
Alcalinidad M	SM 2320B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	14 días
Azufre Piritico	—	ASTMD2492	—	100g	P, V	Frío	14 días
Azufre Total	—	SCS 6R1	—	100g	P, V	Frío	14 días
Potencial de Neutralización Neto	—	EPAFLMAOM	—	100g	P, V	Frío	14 días
Balance Acido - Base (ABA)	—	EPA 600/2-78/054	—	100g	P, V	Frío	14 días
Carbonato	SM 4500CO_2-D	—	100mL	—	P, V	No Requiere	——
Bicarbonato	SM 4500CO_2-D	—	100mL	—	P, V	No Requiere	——
Hidroxido	SM 4500CO_2-D	—	100mL	—	P, V	No Requiere	——
Dioxido de Carbono	SM 4500CO_2-D	—	100mL	—	P, V	No Requiere	——
Clorofila	SM 10200H	—	500mL	—	P, V ambar	No filtrada - Frío, 4°C oscuro. Filtrada - Oscuro a -20°C	24 - 48 horas 28 días
Cianuro Libre	Anal. Chem. Vol. 53	—	500mL	—	P, V	NaOH pH > 12, Frío 4°C	14 días
Cianuro Total	EPA 335.2	SM 4500 A-2/ C	500mL	100g	P, V	NaOH pH > 12, Frío 4°C	14 días
Cianuro WAD	SM 4500CN-I	SM 4500 A-2/ I	500mL	100g	P, V	NaOH pH > 12, Frío 4°C	14 días; 24 horas si presenta sulfuro
Cloro Residual	Merck	—	50mL	—	P, V	No Requiere	Inmediato
Cloro Residual	SM 4500Cl-G	—	50mL	—	P, V	No Requiere	Inmediato
Cloruros	EPA 325.3	SCS 8A/ SM 4500C	100mL	100g	P, V	No Requiere	28 días
Color Verdadero (Agua Potable)	EPA 110.2	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	48 horas
Color	SM 2120 B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	48 horas
Color Aparente	SM 2120 B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	48 horas
Conductividad	EPA 120.1	SCS 8A/ SM2510B	100mL	100g	P, V	Frío, 4°C	28 días
Cromo Hexavalente VI (Colorimetrico)	SM 3500 Cr-B	—	100mL	—	P, V	Frío, 4°C	24 horas
DBO (5 Dias).	EPA 405.1	SM 5210B	1L	100g	P, V	Frío, 4°C	48 horas

00 396

196

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

I. Ensayo Fisicoquimico

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Minima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
D.Q.O	EPA 410.1	SM 5220C	100mL	100	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Detergentes Anionicos	SM 5540-C	—	250mL	—	P, V	Frío, 4ºC	48 horas
Dureza Calcica	EPA 215.2	—	100mL	—	P, V	HNO_3 (1:1)	6 meses
Dureza Magnesica	SM 3500-Mg B	—	100mL	—	P, V	No Requiere	—
Dureza Total	EPA 130.2	—	100mL	—	P, V	HNO_3 (1:1)	6 meses
Fenoles	SM 5530-C	SM 5530-D	500mL	100g	V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Fluoruro	EPA 340.2	—	100mL	—	P, V	Frío, 4ºC	28 días
Fosfato (Ortofosfato)	EPA 365.3	SCS 8A/ EPA 365.3	100mL	100g	P, V	Frío, 4ºC	48 horas
Fosforo Total	EPA 365.3	SCS 8A/ EPA 365.1	100mL	100g	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Hidrocarburos Totales de Petroleo (Gravimetrico)	EPA 1664	SM 5520 F	1L	—	V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Indice de Permanganato	ISO 8467	—	500ml	—	V ambar	Frío, 4ºC	24 horas
Nitrogeno Amoniacal	SM 4500 NH_3-F	SCS 8A/ SM 4500 F	50mL	100g	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Nitrogeno Kjelhahl	EPA 351.3	—	500mL	—	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Nitrogeno-Nitrato	EPA 352.1	SCS 8A/ EPA 352.1	50mL	100g	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Nitrogeno-Nitrito	EPA 354.1	—	100mL	—	P, V	Frío, 4ºC	48 horas
Nitrogeno Orgánico	EPA 351.3	—	500mL	—	P, V	H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	28 días
Materia Organica	—	Walkley y Black Modificado	—	—	P	Frío	7 días
Olor	EPA 140.1	—	200mL	—	V	Frío, 4ºC	24 horas
Oxigeno Disuelto (Electrodo)	EPA 360.1	—	300mL	—	V	No Requiere	Inmediato
Oxigeno Disuelto (Winkler)	EPA 360.2	—	300mL	—	V	Fijar en el campo y guardar en oscuro (1)	8 horas

(1) Acida de Sodio, Sulfato Manganoso.

00 395

197

ENVIROLAB - PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

I. Ensayo Fisicoquimico

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Mínima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
pH	EPA 150.1	EPA 9045	100mL	100g	P, V	No Requiere	Inmediato
Salinidad	SM 2520-B	SCS 8A/ SM 2520 B	100mL	100g	V	No requiere	Inmediato ó sellar la muestra, 6 meses
Silice (como SiO_2)	SM 4500SiO_2 - C	—	100mL	—	P	Frio, 4°C	28 días
Silicatos	SM 4500SiO_2 - C	—	100mL	—	P	Frio, 4°C	28 días
Sólidos Totales	EPA 160.3	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 dias
Sólidos Totales Disueltos	EPA 160.1	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 dias
Sólidos Totales en Suspensión	SM 2540 - D	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 dias
Sólidos Sedimentables	EPA 160.5	—	1L	—	P, V	Frio, 4°C	48 horas
Sólidos Volátiles	EPA 160.4	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 días
Sólidos Fijos	SM 2540 - E	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 dias
Sólidos Totales Volatiles en Suspensión	SM 2540 - E	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 días
Sólidos Totales Fijos en Suspensión	SM 2540 - E	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	7 días
Sulfatos	EPA 375.4	SCS 8A/ SM 4500 E	200mL	—	P, V	Frio, 4°C	28 días
Sulfuro (Colorimetrico)	SM 4500 S^{-2} D	SCS 8A / SM 4500 S^{-2} D	100mL	100g	P, V	Frio 4°C, agregar Zn Acetato y NaOH 2N a pH>9	7 días
Hidrogeno de Sulfuro (Colorimetrico)	SM 4500 S^{-2} D	SCS 8A / SM 4500 S^{-2} D	100mL	100g	P, V	Frio 4°C, agregar Zn Acetato y NaOH 2N a pH>9	7 días
Sulfuro de Hidrogeno No Disociable	SM 4500 S^{-2} H	—	100mL	—	P, V	Frio 4°C, agregar Zn Acetato y NaOH 2N a pH>9	7 días
Temperatura	EPA 170.1	—	—	—	—	No requiere	Inmediato
Turbidez	EPA 180.1	—	100mL	—	P, V	Frio, 4°C	48 horas

P = Plastico V = Vidrio

Nota 1: Inmediato significa que la muestra debe ser analizada en el campo al momento del muestreo

Nota 2: Soil Conservation Services, SCS. SCS8A, Pretratamiento de Muestra "Pasta Saturada"

Nota 3: Tipo de envase para muestras de suelo: Vidrio y/o Bolsas Ziploc.

00 394

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

II. Ensayo de Metales por ICP-AES / ICP-MS

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Minima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
Aluminio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Antimonio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Arsénico	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Bario	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Berilio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Bismuto (Validado)	EPA 200.7 / EPA 200.8	ICP	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Boro	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Cadmio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Calcio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Cobalto	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Cromo Total	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Cobre	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Estroncio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Estaño	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Fierro	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Litio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Magnesio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Manganeso	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses
Mercurio	EPA 1631	CVAFS	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	1 Mes
Mercurio	EPA 245.7	___	200mL	50g	P, Botellas de Fluoropolimero	5 mL/L HCl 12N verificado	28 días
Molibdeno	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frio 4°C	6 Meses

P = Plastico V = Vidrio

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

II. Ensayo de Metales por ICP

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Mínima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
Niquel	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Potasio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Plata	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Plomo	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Selenio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Silicio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	500mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Sodio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Talio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Teluro	ICP	ICP	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
TCLP (Solo Hg)	___	EPA 200.7 / EPA 200.8	___	200g	P, V	Frío, 4°C / (TCLP Extracto HNO_3 a pH<2)	28 días hasta la extracción; 28 días después de la extracción
TCLP (As, Ba, Cd, Cr, Pb,Se, Ag)	___	EPA 200.7 / EPA 200.8	___	200g	P, V	Frío, 4°C / (TCLP Extracto HNO_3 a pH<2)	180 días hasta la extracción; 180 días después de la
TCLP (Pesticidas)	___	EPA 8270-D	___	200g	P, V	Frío, 4°C	14 días hasta la extracción
TCLP (Pesticidas)	___	EPA 8270-D	___	200g	P, V	TCLP extracto; Frío, 4°C	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Titanio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Vanadio	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Wolfranio	ICP	ICP	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Ytrio	ICP	ICP	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses
Zinc	EPA 200.7 / EPA 200.8	EPA 6010A / EPA 6010B	200mL	50g	P, V	HNO_3 (1:1) pH< 2 / Suelos frío 4°C	6 Meses

P = Plastico V = Vidrio

Nota 3: Tipo de envase para muestras de suelo: Vidrio y/o Bolsas Ziploc.

Nota 4: Para Metales Disueltos Filtrar en el lugar de muestreo utilizando filtros de 45 micras de porosidad y preservar inmediatamente como se indica en la tabla.

TCLP : EPA 1311 - La muestra de suelo es pretratada con un buffer de extracción y agitación durante 24 horas. Expresar el resultado en mg/L.

00 393

200

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

III. Organicos: Cromatografia de Gases

Análisis Requerido	Método (Aguas)	Metodo (Suelos)	Volumen Mínimo de Agua	Cantidad Mínima de Suelo	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
BETEX (Benceno, Etilbenceno, Tolueno, Xileno)	EPA 8260-B	EPA 8260-B	2x 40mL	50g	VOV	HCl, Frío	14 días
Bifenilos Policlorados (PCBs)	EPA 8270-D	EPA 8270-D	1L	100g	V	Frío, 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Compuestos Orgánicos Semivolátiles	EPA 8270-D	EPA 8270-D	1L	100g	V	Frío, 4ºC	14 días
Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs)	EPA 8260-B	EPA 8260-B	2x40mL	50g	VOV	HCl, Frío	14 días
Esteres Estalatos	EPA 8270-D	EPA 8270-D	1L	100g	V	Frío, 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Aromaticos Polinucleares (PAHs)	EPA 8270-D	EPA 8270-D	2L	100g	V	Frío, 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
GRO - Gasoline Range Organics (C_6 - C_{10})	EPA 8015 C	EPA 8015 C	1L	100g	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	14 días
DRO - Disele Range Organics (C_{10} - C_{28})	EPA 8015 C	EPA 8015 C	1L	100g	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	14 días
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{18})	EPA 8015 C	—	1L	—	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{24})	EPA 8015 C	—	1L	—	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{40})	EPA 8015 C	—	1L	—	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{18})	—	EPA 8015 C	—	100g	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	14 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{24})	—	EPA 8015 C	—	100g	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	14 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Hidrocarburos Totales Rango Diesel (C_{10} - C_{40})	—	EPA 8015 C	—	100 g	V	HCl ó H_2SO_4 (1:1) pH < 2, Frío 4ºC	14 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Pesticidas Organoclorados	EPA 8270-D	EPA 8270-D	1L	100g	V	Frío, 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Pesticidas Organofosforados	EPA 8270-D	EPA 8270-D	1L	100g	V	Frío, 4ºC	7 días hasta la extracción; 40 días después de la extracción
Trihalometanos	EPA 8260-B	—	2 X40mL	—	VOV	Frío, Ac. Ascorbico si tiene cloro	14 días

V = Vidrio, VOV: Viales de Orgánicos Volátiles

Nota 3: Tipo de envase para muestras de suelo: Vidrio y/o Bolsas Ziploc.

00 39 201

ENVIROLAB-PERU S.A.C.

TABLA I : METODOS, PRESERVANTES Y TIEMPO DE VIDA

IV. Calidad de Aire - PM-10 / PM-2.5 / Metales / VOCs

Análisis Requerido	Método (Aire)	Volumen de Solución Absorbente	Tipo de Envase	Preservante	Tiempo de Vida Máximo
Dióxido de Azufre (SO_2)	EPA-CFR 40, Part 50, Apendice A Método de la Pararosanilina	50 mL	P ambar	Frío, oscuro	30 dias
Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)	Envirolab 002. Método de Jacobs (Validado)	10 mL + 5 mL de Etanol	P ambar	Frío, oscuro	3 - 5 dias
Dióxido de Nitrogeno (NO_2)	Envirolab 001. Método del Arsenito de Sodio (Validado)	50 mL	P ambar	Frío, oscuro	14 dias
Dióxido de Nitrogeno (NO_2)	ASTM 1607 - 1991 Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess- Saltzman Reaction)	10 mL	P ambar	Frío, oscuro	Inmediato
Ozono (O_3)	Envirolab 003. Método KI Neutral (Validado)	10 mL	P ambar	Frío, oscuro	Inmediato
Monóxido de Carbono (CO)	M.A.S. and A.I.Method Nº43101-01-7IT-1972.	50 mL	P ambar	Frío, oscuro	7 días
Monóxido de Carbono (CO)	Envirolab 004. Método Colorimétrico de Sal de Plata (Validado)	10	P ambar	Frío, oscuro	Inmediato
VOCs (Incluye Acrilonitrilo)	EPA TO-1	___	Cartucho de muestreo	Frío, oscuro	28 días
VOCs (Solo Benceno)	EPA TO-1	___	Cartucho de muestreo	Frío, oscuro	28 días
Hidrocarburos Totales (como Hexano)	Método Cromatografico (Detector FID)	___	Filtro PM-10	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
Metales en filtro PM-10	EPA IO-3.4	___	Filtro PM-10	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
PM-2.5 (LOW VOL)	EPA IO-2.1	___	Filtro PM-2.5	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
PM-10 (LOW VOL)	EPA IO-2.3	___	Filtro PM-10	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
PM-10 (HIGH VOL)	NTP 900.030-2003	___	Filtro PM-10	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
PTS (HIGH VOL)	EPA IO-2.1	___	Filtro PTS	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días
Partículas (Isocinetico)	NTP 900.005-2001	___	Filtro	No requiere (Proteger integridad del filtro)	15 días

00 390

00 389

ANEXO Nº 4

NORMATIVIDAD NACIONAL

PODER LEGISLATIVO

CONGRESO DE LA REPUBLICA

LEY Nº 29338

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República
Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;
Ha dado la Ley siguiente:

LEY DE RECURSOS HÍDRICOS

TÍTULO PRELIMINAR

Artículo I.- Contenido
La presente Ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable.

Artículo II.- Finalidad
La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.

Artículo III.- Principios
Los principios que rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos son:

1. **Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua**
El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos. El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico.

2. **Principio de prioridad en el acceso al agua**
El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

3. **Principio de participación de la población y cultura del agua**
El Estado crea mecanismos para la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan el agua en cuanto a calidad, cantidad, oportunidad u otro atributo del recurso. Fomenta el fortalecimiento institucional y el desarrollo técnico de las organizaciones de usuarios de agua.
Promueve programas de educación, difusión y sensibilización, mediante las autoridades del sistema educativo y la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la humanidad y los sistemas ecológicos, generando conciencia y actitudes que propicien su buen uso y valoración.

4. **Principio de seguridad jurídica**
El Estado consagra un régimen de derechos para el uso del agua. Promueve y vela por el respeto de las condiciones que otorgan seguridad jurídica a la inversión relacionada con su uso, sea pública o privada o en coparticipación.

5. **Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y comunidades nativas**
El Estado respeta los usos y costumbres de las comunidades campesinas y comunidades nativas, así como su derecho de utilizar las aguas que discurren por sus tierras, en tanto no se oponga a la Ley. Promueve el conocimiento y tecnología ancestral del agua.

6. **Principio de sostenibilidad**
El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran.
El uso y gestión sostenible del agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

7. **Principio de descentralización de la gestión pública del agua y de autoridad única**
Para una efectiva gestión pública del agua, la conducción del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es de responsabilidad de una autoridad única y desconcentrada.
La gestión pública del agua comprende también la de sus bienes asociados, naturales o artificiales.

8. **Principio precautorio**
La ausencia de certeza absoluta sobre el peligro de daño grave o irreversible que amenace las fuentes de agua no constituye impedimento para adoptar medidas que impidan su degradación o extinción.

9. **Principio de eficiencia**
La gestión integrada de los recursos hídricos se sustenta en el aprovechamiento eficiente y su conservación, incentivando el desarrollo de una cultura de uso eficiente entre los usuarios y operadores.

10. **Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica**
El uso del agua debe ser óptimo y equitativo, basado en su valor social, económico y ambiental, y su gestión debe ser integrada por cuenca hidrográfica y con participación activa de la población organizada. El agua constituye parte de los ecosistemas y es renovable a través de los procesos del ciclo hidrológico.

11. **Principio de tutela jurídica**
El Estado protege, supervisa y fiscaliza el agua en sus fuentes naturales o artificiales y en el estado en que se encuentre: líquido, sólido o gaseoso, y en cualquier etapa del ciclo hidrológico.

TÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.- El agua
El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación.

Artículo 2º.- Dominio y uso público sobre el agua
El agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

Artículo 3º.- Declaratoria de interés nacional y necesidad pública
Declárase de interés nacional y necesidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de las cuencas hidrográficas y los acuíferos para la conservación e incremento del agua, así como asegurar su calidad fomentando una nueva cultura del agua, para garantizar la satisfacción de la demanda de las actuales y futuras generaciones.

Artículo 4º.- Denominaciones
Cuando se haga referencia a "la Ley" o "el Reglamento", se entiende que se trata de la presente Ley o de su Reglamento. La Autoridad Nacional debe entenderse como Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el Consejo de Cuenca como Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca.

Artículo 5°.- El agua comprendida en la Ley
El agua cuya regulación es materia de la presente Ley comprende lo siguiente:

1. La de los ríos y sus afluentes, desde su origen natural;
2. la que discurre por cauces artificiales;
3. la acumulada en forma natural o artificial;
4. la que se encuentra en las ensenadas y esteros;
5. la que se encuentra en los humedales y manglares;
6. la que se encuentra en los manantiales;
7. la de los nevados y glaciares;
8. la residual;
9. la subterránea;
10. la de origen minero medicinal;
11. la geotermal;
12. la atmosférica; y
13. la proveniente de la desalación.

Artículo 6°.- Bienes asociados al agua
Son bienes asociados al agua los siguientes:

1. Bienes naturales:

   a. La extensión comprendida entre la baja y la alta marea, más una franja paralela a la línea de la alta marea en la extensión que determine la autoridad competente;
   b. los cauces o álveos, lechos y riberas de los cuerpos de agua, incluyendo las playas, barriales, restingas y bajiales, en el caso de la amazonía, así como la vegetación de protección;
   c. los materiales que acarrea y deposita el agua en los cauces;
   d. las áreas ocupadas por los nevados y los glaciares;
   e. los estratos o depósitos por donde corre o se encuentra el agua subterránea;
   f. las islas existentes y las que se formen en los mares, lagos, lagunas o esteros o en los ríos, siempre que no procedan de una bifurcación del curso del agua al cruzar las tierras de particulares;
   g. los terrenos ganados por causas naturales o por obras artificiales al mar, a los ríos, lagos, lagunas y otros cursos o embalses de agua;
   h. la vegetación ribereña y de las cabeceras de cuenca;
   i. las fajas marginales a que se refiere esta Ley; y
   j. otros que señale la Ley.

2. Bienes artificiales:

   Los bienes usados para:

   a. La captación, extracción, desalación, almacenamiento, regulación, conducción, medición, control y uso del agua;
   b. el saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización del recurso;
   c. la recarga artificial de acuíferos;
   d. el encauzamiento de ríos y defensa contra inundaciones;
   e. la protección de los bienes que integran el dominio público hidráulico; y
   f. los caminos de vigilancia y mantenimiento que sirven para el uso del agua con arreglo a ley.

Artículo 7°.- Bienes de dominio público hidráulico
Constituyen bienes de dominio público hidráulico, sujetos a las disposiciones de la presente Ley, el agua enunciada en el artículo 5° y los bienes naturales asociados a esta señalados en el numeral 1 del artículo 6°. Toda intervención de los particulares que afecte o altere las características de estos bienes debe ser previamente autorizada por la Autoridad Administrativa del Agua, con excepción del uso primario del agua y las referentes a la navegación.

Artículo 8°.- Bienes artificiales de propiedad del Estado asociados al agua
Son de propiedad del Estado los bienes artificiales asociados al agua, ejecutados con fondos públicos.

TÍTULO II
SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I
FINALIDAD E INTEGRANTES

Artículo 9°.- Creación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
Créase el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos con el objeto de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así como, para establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley.

Artículo 10°.- Finalidad del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y tiene por finalidad el aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de los recursos hídricos, así como el cumplimiento de la política y estrategia nacional de recursos hídricos y el plan nacional de recursos hídricos en todos los niveles de gobierno y con la participación de los distintos usuarios del recurso.

Artículo 11°.- Conformación e integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los recursos hídricos.
Integran el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos:

1. La Autoridad Nacional;
2. los Ministerios del Ambiente; de Agricultura; de Vivienda, Construcción y Saneamiento; de Salud; de la Producción; y de Energía y Minas;
3. los gobiernos regionales y gobiernos locales a través de sus órganos competentes;
4. las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios;
5. las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial;
6. las comunidades campesinas y comunidades nativas; y
7. las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos.

Artículo 12°.- Objetivos del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
Son objetivos del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos los siguientes:

a. Coordinar y asegurar la gestión integrada y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, el uso eficiente y el incremento de los recursos hídricos, con estándares de calidad en función al uso respectivo.
b. Promover la elaboración de estudios y la ejecución de proyectos y programas de investigación y capacitación en materia de gestión de recursos hídricos.

Artículo 13°.- Alcances del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos desarrolla sus políticas en coordinación con el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Salud, el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, así como con los gobiernos regionales y gobiernos locales, dentro del marco de la política y estrategia nacional de recursos hídricos.

CAPÍTULO II
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Artículo 14°.- La Autoridad Nacional como ente rector

La Autoridad Nacional es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Es responsable del funcionamiento de dicho sistema en el marco de lo establecido en la Ley.

Artículo 15°.- Funciones de la Autoridad Nacional

Son funciones de la Autoridad Nacional las siguientes:

1. Elaborar la política y estrategia nacional de los recursos hídricos y el plan nacional de gestión de los recursos hídricos, conduciendo, supervisando y evaluando su ejecución, los que deberán ser aprobados por decreto supremo, refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros;
2. establecer los lineamientos para la formulación y actualización de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas, aprobarlos y supervisar su implementación;
3. proponer normas legales en materia de su competencia, así como dictar normas y establecer procedimientos para asegurar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos;
4. elaborar el método y determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho de uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales en fuentes naturales de agua, valores que deben ser aprobados por decreto supremo; así como, aprobar las tarifas por uso de la infraestructura hidráulica, propuestas por los operadores hidráulicos;
5. aprobar, previo estudio técnico, reservas de agua por un tiempo determinado cuando así lo requiera el interés de la Nación y, como último recurso, el trasvase de agua de cuenca;
6. declarar, previo estudio técnico, el agotamiento de las fuentes naturales de agua, zonas de veda y zonas de protección, así como los estados de emergencia por escasez, superávit hídrico, contaminación de las fuentes naturales de agua o cualquier conflicto relacionado con la gestión sostenible de los recursos hídricos, dictando las medidas pertinentes;
7. otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua, así como aprobar la implementación, modificación y extinción de servidumbres de uso de agua, a través de los órganos desconcentrados de la Autoridad Nacional;
8. conducir, organizar y administrar el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, el Registro Administrativo de Derechos de Agua, el Registro Nacional de Organizaciones de Usuarios y los demás que correspondan;
9. emitir opinión técnica previa vinculante para el otorgamiento de autorizaciones de extracción de material de acarreo en los cauces naturales de agua;
10. supervisar y evaluar las actividades, impacto y cumplimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos;
11. emitir opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos para la viabilidad de proyectos de infraestructura hidráulica que involucren su utilización;
12. ejercer jurisdicción administrativa exclusiva en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia, para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, de los bienes naturales asociados a estas y de la infraestructura hidráulica, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva;
13. establecer los parámetros de eficiencia aplicables al aprovechamiento de dichos recursos, en concordancia con la política nacional del ambiente;
14. reforzar las acciones para una gestión integrada del agua en las cuencas menos favorecidas y la preservación del recurso en las cabeceras de cuencas;
15. aprobar la demarcación territorial de las cuencas hidrográficas; y
16. otras que señale la Ley.

Artículo 16°.- Recursos económicos de la Autoridad Nacional

Constituyen recursos económicos de la Autoridad Nacional los siguientes:

1. Los asignados en el Presupuesto de la República, incluyendo las transferencias de entidades del sector público;
2. los pagos que efectúan los usuarios de agua por concepto de retribuciones económicas por el uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales, incluyendo lo que se recaude por concepto de intereses compensatorios y moratorios;
3. los aportes, asignaciones, donaciones, legados o transferencias por cualquier título proveniente de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, incluyendo los que provengan de la cooperación internacional;
4. los ingresos financieros que generen sus recursos;
5. la retribución única a que se refiere el artículo 107° del Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas;
6. los que se recauden por concepto de multas;
7. los derechos por la tramitación de procedimientos administrativos que le corresponda resolver conforme a sus funciones y competencias; y
8. los demás que se le asigne.

CAPÍTULO III
ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Artículo 17°.- Organización de la Autoridad Nacional

La organización de la Autoridad Nacional se rige por la presente Ley y su Reglamento. Su estructura básica está compuesta por los órganos siguientes:

a. Consejo Directivo;
b. Jefatura;
c. Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas;
d. órganos de apoyo, asesoramiento y línea;
e. órganos desconcentrados, denominados Autoridades Administrativas del Agua;
f. Administraciones Locales de Agua que dependen de las Autoridades Administrativas del Agua.

Artículo 18°.- Información en materia de recursos hídricos

Los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos proporcionan la información que, en materia de recursos hídricos, sea solicitada por el ente rector en el ámbito de su competencia, para el cumplimiento de sus funciones al amparo de lo establecido en la presente norma.

La Autoridad Nacional dispone la difusión de la información en materia de recursos hídricos a fin de asegurar el aprovechamiento eficiente de dichos recursos y su inclusión en el Sistema Nacional de Información Ambiental.

SUBCAPÍTULO I
CONSEJO DIRECTIVO

Artículo 19°.- Conformación del Consejo Directivo

El Consejo Directivo es la máxima instancia de la Autoridad Nacional. Está conformado por los siguientes miembros:

1. Un (1) representante del Ministerio de Agricultura, quien asume la presidencia del Consejo Directivo.
2. Un (1) representante del Ministerio del Ambiente.
3. Un (1) representante del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
4. Un (1) representante del Ministerio de Energía y Minas.
5. Un (1) representante de los sectores públicos productivos.
6. Un (1) representante de los sectores públicos de salud y de saneamiento.
7. Un (1) representante de los gobiernos regionales, elegido entre los presidentes regionales.
8. Un (1) representante de las municipalidades rurales.

9. Un (1) representante de las organizaciones de usuarios agrarios y uno (1) de los no agrarios.
10. Un (1) representante de las comunidades campesinas.
11. Un (1) representante de las comunidades nativas.
12. Un (1) representante de la Autoridad Marítima Nacional.

La designación de los representantes enunciados en los numerales 1), 2), 3), 4), 5), 6) y 12) se efectúa mediante resolución suprema expedida por la Presidencia del Consejo de Ministros, y deben ser funcionarios del más alto nivel con rango de director general o similar.

Las organizaciones representativas señaladas en los numerales 9), 10) y 11), así como los gobiernos regionales y las municipalidades rurales, acreditan sus representantes ante la Presidencia del Consejo de Ministros, para su nombramiento mediante resolución suprema.

Artículo 20°.- Funciones del Consejo Directivo

Son funciones del Consejo Directivo las siguientes:

1. Planificar, dirigir y supervisar la administración general y la marcha de la Autoridad Nacional, liderando a nivel nacional la gestión integrada y multisectorial del uso del agua de acuerdo con lo dispuesto por la presente Ley;
2. aprobar las políticas, planes y estrategias institucionales;
3. aprobar el presupuesto, el plan operativo anual, la memoria anual, el balance general y los estados financieros de la Autoridad Nacional; y
4. otras que determine el Reglamento.

SUBCAPÍTULO II
JEFATURA

Artículo 21°.- Del Jefe de la Autoridad Nacional

La Jefatura de la Autoridad Nacional está a cargo de un funcionario designado mediante resolución suprema refrendada por el Ministro de Agricultura.

El Jefe de la Autoridad Nacional tiene las siguientes funciones:

1. Ejercer la representación legal e institucional de la Autoridad Nacional, asumiendo la titularidad del pliego presupuestal;
2. celebrar contratos y convenios de crédito y de cooperación técnica y financiera nacional e internacional, de conformidad con las normas legales vigentes;
3. conducir la marcha general de la Autoridad Nacional, dirigiendo la gestión técnica, financiera y administrativa, cautelando el cumplimiento de sus políticas, planes y estrategias institucionales;
4. cumplir y hacer cumplir los acuerdos del Consejo Directivo;
5. proponer al Consejo Directivo políticas, planes y estrategias institucionales; así como las medidas necesarias para el eficiente funcionamiento de la Autoridad Nacional;
6. coordinar con los presidentes regionales la ejecución de las acciones de gestión del uso del agua que se desarrollan en sus respectivos ámbitos territoriales;
7. revisar y someter al Consejo Directivo los resultados de la gestión, el balance general y los estados financieros auditados, y la memoria de cada ejercicio;
8. expedir resoluciones y demás disposiciones que sean necesarias para la gestión de la Autoridad Nacional;
9. convocar a sesiones del Consejo Directivo, donde actúa como secretario; y,
10. otras que señale la Ley o le asigne el Consejo Directivo.

SUBCAPÍTULO III
TRIBUNAL NACIONAL DE RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS HÍDRICAS

Artículo 22°.- Naturaleza y competencia del Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas

El Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas es el órgano de la Autoridad Nacional que, con autonomía funcional, conoce y resuelve en última instancia administrativa las reclamaciones y recursos administrativos contra las resoluciones emitidas por la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Nacional, según sea el caso.

Tiene competencia nacional y sus decisiones solo pueden ser impugnadas en la vía judicial. Su organización y composición son definidas en el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional.

El Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas está integrado por cinco (5) profesionales de reconocida experiencia en materia de gestión de recursos hídricos, por un período de tres (3) años.

El acceso al cargo de integrante del Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas se efectúa mediante concurso público de méritos que aprueba la Autoridad Nacional conforme a ley. Los integrantes son nombrados por resolución suprema.

Artículo 23°.- Instancias administrativas en materia de aguas

Las Autoridades Administrativas del Agua resuelven en primera instancia administrativa los asuntos de competencia de la Autoridad Nacional.

La Autoridad Nacional, a través de las Autoridades Administrativas del Agua, tiene presencia a nivel nacional; su designación, ámbito territorial y funciones son determinados en el Reglamento.

SUBCAPÍTULO IV
CONSEJO DE CUENCA

Artículo 24°.- Naturaleza de los Consejos de Cuenca

Los Consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente integrantes de la Autoridad Nacional, creados mediante decreto supremo, a iniciativa de los gobiernos regionales, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos.

Los Consejos de Cuenca son de dos (2) clases:

1. Consejo de Cuenca Regional, cuando el ámbito de la cuenca se localiza íntegramente dentro de un (1) solo gobierno regional.
2. Consejo de Cuenca Interregional, cuando dentro del ámbito de la cuenca, existen dos (2) o más gobiernos regionales.

Los decretos supremos que crean los Consejos de Cuenca Regional o Interregional establecen su estructura orgánica y su conformación, la que considera la participación equilibrada de los representantes de las organizaciones de usuarios y de los gobiernos regionales y gobiernos locales que lo integran.

La designación, funciones y atribuciones de los Consejos de Cuenca Regional o Interregional son determinadas en el Reglamento.

CAPÍTULO IV
FUNCIONES DE LOS GOBIERNOS REGIONALES Y GOBIERNOS LOCALES

Artículo 25°.- Ejercicio de las funciones de los gobiernos regionales y gobiernos locales

Los gobiernos regionales y gobiernos locales, a través de sus instancias correspondientes, intervienen en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos de las cuencas. Participan en los Consejos de Cuenca y desarrollan acciones de control y vigilancia, en coordinación con la Autoridad Nacional, para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

La infraestructura hidráulica mayor pública que transfiera el gobierno nacional a los gobiernos regionales es operada bajo los lineamientos y principios de la Ley, y las directivas que emita la Autoridad Nacional.

CAPÍTULO V
ORGANIZACIONES DE USUARIOS

Artículo 26°.- Organizaciones de usuarios

Las formas de organización de los usuarios que comparten una fuente superficial o subterránea y un sistema hidráulico común son comités, comisiones y juntas de usuarios.

Los comités de usuarios son el nivel mínimo de organización. Se integran a las comisiones de usuarios y estas a la vez a las juntas de usuarios.

Los usuarios que cuentan con sistemas de abastecimiento de agua propio pueden organizarse en asociaciones de nivel regional y nacional conforme a las disposiciones del Código Civil.

Las entidades prestadoras de servicios de saneamiento se integran al sector hidráulico y a la cuenca hidráulica que corresponda según la fuente de abastecimiento de agua de la cual se sirve.

Artículo 27°.- Naturaleza y finalidad de las organizaciones de usuarios

Las organizaciones de usuarios son asociaciones civiles que tienen por finalidad la participación organizada de los usuarios en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos.

El Estado garantiza la autonomía de las organizaciones de usuarios de agua y la elección democrática de sus directivos, con arreglo al Reglamento.

La Autoridad Nacional lleva un registro de todas las organizaciones de usuarios establecidas conforme a ley.

Artículo 28°.- La junta de usuarios

La junta de usuarios se organiza sobre la base de un sistema hidráulico común, de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional.

La junta de usuarios tiene las siguientes funciones:

a. Operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica.
b. Distribución del agua.
c. Cobro y administración de las tarifas de agua.

El ejercicio de las funciones asignadas a las juntas de usuarios, por realizarse respecto a recursos de carácter público, es evaluado conforme a las normas aplicables del Sistema Nacional de Control.

Artículo 29°.- Las comisiones de usuarios

Las comisiones de usuarios constituyen las juntas de usuarios y se organizan de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional.

Artículo 30°.- Los comités de usuarios

Los comités de usuarios pueden ser de aguas superficiales, de aguas subterráneas y de aguas de filtración.

Los comités de usuarios de aguas superficiales se organizan a nivel de canales menores, los de aguas subterráneas a nivel de pozo, y los de aguas de filtraciones a nivel de área de afloramiento superficial.

Su estructura y funciones son determinadas en el Reglamento.

Artículo 31°.- Reconocimiento de las organizaciones de usuarios

La Autoridad Nacional reconoce mediante resolución administrativa a las organizaciones de usuarios.

Artículo 32°.- Las comunidades campesinas y comunidades nativas

Las comunidades campesinas y comunidades nativas se organizan en torno a sus fuentes naturales, microcuencas y subcuencas de acuerdo con sus usos y costumbres. Las organizaciones tradicionales de estas comunidades tienen los mismos derechos que las organizaciones de usuarios.

CAPÍTULO VI
CUENCAS Y ENTIDADES MULTINACIONALES

Artículo 33°.- Acuerdos multinacionales

La Autoridad Nacional coordina con el Ministerio de Relaciones Exteriores la suscripción de acuerdos multinacionales que tengan por finalidad la gestión integrada del agua en las cuencas transfronterizas.

TÍTULO III
USOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Artículo 34°.- Condiciones generales para el uso de los recursos hídricos

El uso de los recursos hídricos se encuentra condicionado a su disponibilidad. El uso del agua debe realizarse en forma eficiente y con respeto a los derechos de terceros, de acuerdo con lo establecido en la Ley, promoviendo que se mantengan o mejoren las características físico-químicas del agua, el régimen hidrológico en beneficio del ambiente, la salud pública y la seguridad nacional.

Artículo 35°.- Clases de usos de agua y orden de prioridad

La Ley reconoce las siguientes clases de uso de agua:

1. Uso primario.
2. Uso poblacional.
3. Uso productivo.

La prioridad para el otorgamiento y el ejercicio de los usos anteriormente señalados sigue el orden en que han sido enunciados.

Artículo 36°.- Uso primario del agua

El uso primario consiste en la utilización directa y efectiva de la misma, en las fuentes naturales y cauces públicos de agua, con el fin de satisfacer necesidades humanas primarias. Comprende el uso de agua para la preparación de alimentos, el consumo directo y el aseo personal; así como su uso en ceremonias culturales, religiosas y rituales.

Artículo 37°.- Características del uso primario

El uso primario del agua no requiere autorización administrativa y se ejerce por la sola disposición de la Ley. Es inocuo al ambiente y a terceros, no tiene fin lucrativo y se ejerce en forma gratuita por las personas, bajo su propia responsabilidad, restringido solo a medios manuales y condicionado a que:

1. No altere las fuentes de agua en su cantidad y calidad, y
2. no afecte los bienes asociados al agua.

Artículo 38°.- Zonas de libre acceso para el uso primario

El Estado garantiza el libre acceso a las fuentes naturales y cauces artificiales públicos, sin alterarlos y evitando su contaminación, para satisfacer directamente las necesidades primarias de la población. La Autoridad Nacional fija, cuando sea necesario, lugares o zonas de libre acceso.

Artículo 39°.- Uso poblacional del agua

El uso poblacional consiste en la captación del agua de una fuente o red pública, debidamente tratada, con el fin de satisfacer las necesidades humanas básicas: preparación de alimentos y hábitos de aseo personal. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional.

Artículo 40°.- Acceso de la población a las redes de agua potable

El Estado garantiza a todas las personas el derecho de acceso a los servicios de agua potable, en cantidad suficiente y en condiciones de seguridad y calidad para satisfacer necesidades personales y domésticas.

Artículo 41°.- Restricciones de uso del agua poblacional

En estados de escasez hídrica, las autoridades locales, regionales y nacionales responsables de la regulación de servicios de suministro de agua potable deben dictar medidas de racionamiento para restringir el uso del agua que no esté destinado para satisfacer las necesidades personales.

Artículo 42°.- Uso productivo del agua

El uso productivo del agua consiste en la utilización de la misma en procesos de producción o previos a los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional.

Artículo 43°.- Tipos de uso productivo del agua

Son tipos de uso productivo los siguientes:

1. Agrario: pecuario y agrícola;
2. Acuícola y pesquero;
3. Energético;
4. Industrial;

5. Medicinal;
6. Minero;
7. Recreativo;
8. Turístico; y
9. de transporte.

Se podrá otorgar agua para usos no previstos, respetando las disposiciones de la presente Ley.

TÍTULO IV
DERECHOS DE USO DE AGUA

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 44°.- Derechos de uso de agua
Para usar el recurso agua, salvo el uso primario, se requiere contar con un derecho de uso otorgado por la Autoridad Administrativa del Agua con participación del Consejo de Cuenca Regional o Interregional, según corresponda.
Los derechos de uso de agua se otorgan, suspenden, modifican o extinguen por resolución administrativa de la Autoridad Nacional, conforme a ley.

Artículo 45°.- Clases de derechos de uso de agua
Los derechos de uso de agua son los siguientes:

1. Licencia de uso.
2. Permiso de uso.
3. Autorización de uso de agua.

Artículo 46°.- Garantía en el ejercicio de los derechos de uso
Se encuentra prohibido alterar, modificar, perturbar o impedir el uso legítimo del agua. El Estado garantiza el cumplimiento de los derechos de uso otorgados.

CAPÍTULO II
LICENCIA DE USO DE AGUA

Artículo 47°.- Definición
La licencia de uso del agua es un derecho de uso mediante el cual la Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca respectivo, otorga a su titular la facultad de usar este recurso natural, con un fin y en un lugar determinado, en los términos y condiciones previstos en los dispositivos legales vigentes y en la correspondiente resolución administrativa que la otorga.

Artículo 48°.- Clases de licencia de uso
La licencia de uso del agua puede ser otorgada para uso consuntivo y no consuntivo.

Artículo 49°.- Reversión de recursos hídricos
La Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, promueve la reversión de los excedentes de recursos hídricos que se obtengan en virtud del cumplimiento de la presente norma, considerando para ello la normativa establecida por el Ministerio del Ambiente en la materia de su competencia.
Los usuarios u operadores de infraestructura hidráulica que generen excedentes de recursos hídricos y que cuenten con un certificado de eficiencia tienen preferencia en el otorgamiento de nuevos derechos de uso de agua que se otorguen sobre los recursos excedentes.
El Reglamento establece las condiciones para la aplicación de lo establecido en el presente artículo.

Artículo 50°.- Características de la licencia de uso
Son características de la licencia de uso las siguientes:

1. Otorgar a su titular facultades para usar y registrar una dotación anual de agua expresada en metros cúbicos, extraída de una fuente, pudiendo ejercer las acciones legales para su defensa;
2. se extingue por las causales previstas en la Ley;
3. su plazo es indeterminado mientras subsista la actividad para la que fue otorgada;
4. atribuye al titular la potestad de efectuar directamente o en coparticipación, según el caso, inversiones en tratamiento, transformación y reutilización para el uso otorgado. El agua excedente se entrega a la Autoridad Nacional para su distribución;
5. faculta a ejercer las servidumbres previstas en esta Ley y de acuerdo con las actividades y tipo de uso del agua que realice el titular;
6. es inherente al objeto para el cual fue otorgado; y,
7. las licencias de uso no son transferibles. Si el titular no desea continuar usándola debe revertirla al Estado, a través de la Autoridad Nacional.

Artículo 51°.- Licencia de uso en bloque
Se puede otorgar licencia de uso de agua en bloque para una organización de usuarios de agua reconocida, integrada por una pluralidad de personas naturales o jurídicas que usen una fuente de agua con punto de captación común.
Las organizaciones titulares de licencias de uso de agua en bloque emiten certificados nominativos que representen la parte que corresponde de la licencia a cada uno de sus integrantes.

Artículo 52°.- Licencias provisionales
La Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, a solicitud de parte, siempre y cuando existan recursos hídricos excedentes y no se afecten derechos de uso de terceros, otorga licencias provisionales a los titulares de concesiones otorgadas por las entidades públicas competentes que tengan como fin la realización de estudios en cualquier actividad.
La licencia provisional es de plazo determinado y no puede superar el de las concesiones que la originan. Se otorga de conformidad con las condiciones, actos y requisitos previstos en la Ley, el Reglamento y en la propia resolución de otorgamiento.
Cumplidas las condiciones bajo las cuales se otorgó la licencia provisional se procede, a solicitud de parte, al otorgamiento de la licencia de uso que faculte a su titular para hacer uso efectivo del agua.

Artículo 53°.- Otorgamiento y modificación de la licencia de uso
El otorgamiento, suspensión o modificación de una licencia de uso de agua se tramita conforme al procedimiento establecido en el Reglamento.
Para ser otorgada se requiere lo siguiente:

1. Que exista la disponibilidad del agua solicitada y que ésta sea apropiada en calidad, cantidad y oportunidad para el uso al que se destine;
2. que la fuente de agua a la que se contrae la solicitud tenga un volumen de agua disponible que asegure los caudales ecológicos, los niveles mínimos de reservas o seguridad de almacenamiento y las condiciones de navegabilidad, cuando corresponda y según el régimen hidrológico;
3. que no ponga en riesgo la salud pública y el ambiente;
4. que no se afecte derechos de terceros;
5. que guarde relación con el plan de gestión del agua de la cuenca;
6. que el interesado presente el instrumento ambiental pertinente aprobado por la autoridad ambiental sectorial competente; y
7. que hayan sido aprobadas las servidumbres, así como las obras de captación, alumbramiento, producción o regeneración, conducción, utilización, avenamiento, medición y las demás que fuesen necesarias.

Artículo 54°.- Requisitos de la solicitud de licencia de uso
La solicitud es presentada ante la Autoridad Nacional, conteniendo además de los requisitos indicados en el artículo 113° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, los siguientes:

1. El uso al que se destine el agua;
2. la fuente de captación, curso o cuerpo de agua a usar, señalando la cuenca hidrográfica a la que pertenece, su ubicación política y geográfica y principales características de interés;
3. la ubicación de los lugares de captación, devolución o la delimitación del área de la fuente de uso, según corresponda, con los planos correspondientes;
4. el volumen anualizado requerido y el estimado de descarga, cuando corresponda y otras características, de acuerdo con la licencia solicitada;

5. certificación ambiental emitida conforme a la legislación respectiva, cuando corresponda;
6. la especificación de las servidumbres que se requieran; y
7. acreditación de la propiedad o posesión legítima del predio donde se utilizará el agua solicitada, cuando corresponda.

A las solicitudes de uso de agua se aplica el silencio administrativo negativo.

Artículo 55°.- Prioridad para el otorgamiento en el uso del agua

Existe concurrencia de solicitudes cuando en cualquier etapa del procedimiento administrativo de otorgamiento de un derecho de uso de agua se presenta más de una solicitud sobre una misma fuente de agua.

Cuando la disponibilidad del recurso no sea suficiente para atender todas las solicitudes concurrentes, el otorgamiento debe realizarse conforme a las siguientes reglas:

1. El orden de prioridad general establecido en la Ley;
2. el orden de preferencias de los usos productivos establecido por la Autoridad Nacional, tomando en cuenta lo establecido en los artículos 35° y 43°; y,
3. tratándose de un mismo uso productivo, la que sea de mayor interés público, conforme a los siguientes criterios:

   a) La mayor eficiencia en la utilización del agua;
   b) la mayor generación de empleo; y,
   c) el menor impacto ambiental.

En igualdad de condiciones, tiene derecho de preferencia la solicitud que tenga mayor antigüedad en su presentación.

Cuando se presenten dos (2) o más solicitudes para un mismo uso y el recurso no fuera suficiente, la Autoridad Nacional, con la opinión del Consejo de Cuenca respectivo, define la prioridad para el otorgamiento y/o el uso o usos de agua que sirvan mejor al interés de la Nación, el desarrollo del país y el bien común, dentro de los límites y principios establecidos en la Ley.

Artículo 56°.- Derechos que confiere la licencia de uso

Los titulares de licencias de uso tienen derecho a lo siguiente:

1. Utilizar el agua, los bienes de dominio público hidráulico, así como los bienes artificiales asociados al agua de acuerdo con las disposiciones de la Ley, el Reglamento y la respectiva resolución administrativa que lo otorga;
2. solicitar la modificación, suspensión o extinción de la licencia;
3. realizar estudios, obras e instalaciones hidráulicas para ejercitar su derecho de uso;
4. ejercer las servidumbres que correspondan, indispensables para el uso del agua y la evacuación de sus sobrantes; y
5. los demás derechos previstos en la Ley.

Artículo 57°.- Obligaciones de los titulares de licencia de uso

Los titulares de licencia de uso tienen las siguientes obligaciones:

1. Utilizar el agua con la mayor eficiencia técnica y económica, en la cantidad, lugar y para el uso otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, y evitando su contaminación;
2. cumplir oportunamente con el pago de la retribución económica por el uso del agua y las tarifas, cuando corresponda;
3. mantener en buenas condiciones la infraestructura necesaria para el uso del agua que le fue otorgada en los términos y condiciones que establece la Ley y el Reglamento, sin afectar a terceros, al desarrollo hidráulico, a las fuentes de agua, ni a la cuenca;
4. permitir las inspecciones que realice o disponga la Autoridad Nacional, en cumplimiento de sus funciones;
5. instalar los dispositivos de control y medición de agua, conservándolos y manteniéndolos en buen estado;
6. dar aviso oportuno a la Autoridad Nacional cuando, por causa justificada, no utilice transitoria, parcial o totalmente las aguas; situación que no acarrea la pérdida del derecho otorgado;
7. contribuir a la conservación, mantenimiento y desarrollo de la cuenca;
8. participar en las organizaciones de usuarios de agua correspondientes; y
9. las demás previstas en la Ley.

CAPÍTULO III
OTROS DERECHOS DE USO DE AGUA

Artículo 58°.- Permiso de uso de agua para épocas de superávit hídrico

El permiso de uso de agua para épocas de superávit hídrico es un derecho de duración indeterminada y de ejercicio eventual, mediante la Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, otorga a su titular la facultad de usar una indeterminada cantidad de agua variable proveniente de una fuente natural. El estado de superávit hídrico es declarado por la Autoridad Nacional cuando se han cubierto los requerimientos de los titulares de licencias de uso del sector o distrito hidráulico.

Artículo 59°.- Permiso de uso sobre aguas residuales

El permiso de uso sobre aguas residuales, otorgado por la Autoridad Nacional, es un derecho de uso de duración indeterminada, mediante el cual se otorga a su titular la facultad de usar una determinada cantidad de agua variable, proveniente de filtraciones resultantes del ejercicio del derecho de los titulares de licencias de uso.

Los titulares de licencias que producen las filtraciones no son responsables de las consecuencias o de los perjuicios que puedan sobrevenir si variara la calidad, el caudal o volumen, u oportunidad o si dejara de haber sobrantes de agua en cualquier momento o por cualquier motivo.

Artículo 60°.- Requisitos del permiso de uso

Son requisitos para obtener un permiso de uso de agua los siguientes:

1. Que el solicitante acredite ser propietario o poseedor legítimo del predio en el que hará uso eventual del recurso; y
2. que el predio cuente con las obras autorizadas de captación, conducción, utilización, avenamiento, medición y las demás que fuesen necesarias para el uso eventual del recurso.

Artículo 61°.- Otorgamiento, modificación y extinción del permiso de uso de agua

Al otorgamiento, modificación y extinción del permiso de uso se le aplican las disposiciones sobre licencia de uso, en lo que corresponda. La solicitud y resolución administrativa de otorgamiento de permiso de uso contiene los mismos datos que los establecidos para la licencia de uso, cuando corresponda.

Artículo 62°.- Autorización de uso de agua

La autorización de uso de agua es de plazo determinado, no mayor a dos (2) años, mediante el cual la Autoridad Nacional otorga a su titular la facultad de usar una cantidad anual de agua para cubrir exclusivamente las necesidades de aguas derivadas o relacionadas directamente con lo siguiente:

1. Ejecución de estudios.
2. Ejecución de obras.
3. Lavado de suelos.

La autorización de uso puede ser prorrogada por una única vez, por un plazo similar, siempre que subsistan las condiciones que dieron origen a su otorgamiento.

Los requisitos son determinados en el Reglamento.

Artículo 63°.- Otorgamiento, modificación y extinción de la autorización de uso de agua

El otorgamiento, la modificación y la extinción de la autorización de uso se rigen por las disposiciones sobre licencia de uso. La solicitud y la resolución administrativa

de otorgamiento de autorización de uso de agua contienen los mismos requisitos establecidos para la licencia de uso de agua.

Artículo 64°.- Derechos de comunidades campesinas y de comunidades nativas
El Estado reconoce y respeta el derecho de las comunidades campesinas y comunidades nativas de utilizar las aguas existentes o que discurren por sus tierras, así como sobre las cuencas de donde nacen dichas aguas, tanto para fines económicos, de transporte, de supervivencia y culturales, en el marco de lo establecido en la Constitución Política del Perú, la normativa sobre comunidades y la Ley.
Este derecho es imprescriptible, prevalente y se ejerce de acuerdo con los usos y costumbres ancestrales de cada comunidad.
Ningún artículo de la Ley debe interpretarse de modo que menoscabe los derechos reconocidos a los pueblos indígenas en el Convenio 169 de la Organización Internacional de Trabajo.

Artículo 65°.- Definición de servidumbre de agua
La servidumbre de agua es el gravamen que recae sobre un predio para el uso del agua. Se sujeta a los plazos y formalidades establecidas en la Ley.
Puede ser:

1. Natural.- Obliga al titular de un predio a permitir el paso del agua que discurre en forma natural. Tiene duración indefinida.
2. Voluntaria.- Se constituye por acuerdo con el propietario del predio sirviente para hacer efectivo el derecho de uso de agua pudiendo pactarse a título gratuito u oneroso. Tiene la duración que hayan acordado las partes.
3. Forzosa.- Se constituye mediante resolución de la Autoridad Nacional. Tiene una duración igual al plazo previsto por el derecho de uso de agua.

Artículo 66°.- Compensación e indemnización
La servidumbre de agua forzosa y la servidumbre de agua voluntaria a título oneroso obliga a su titular a pagar una compensación por el uso del bien gravado y, de ser el caso, a indemnizar por el perjuicio que ella cause. El monto de la compensación y la indemnización es determinado por acuerdo entre las partes o, en su defecto, lo fija la Autoridad Nacional.

Artículo 67°.- Obligaciones y derechos del titular de la servidumbre de agua
El titular de la servidumbre de agua está obligado a construir y conservar las obras que fueran necesarias para el ejercicio de la misma y tiene derecho de paso con fines de vigilancia y conservación de las referidas obras.

Artículo 68°.- Extinción de la servidumbre forzosa de agua
La Autoridad Nacional, a pedido de parte o de oficio, declara la extinción de la servidumbre forzosa cuando:

1. Quien solicitó la servidumbre no lleve a cabo las obras respectivas dentro del plazo otorgado;
2. se demuestre que la servidumbre permanece sin uso por más de dos (2) años consecutivos;
3. concluya la finalidad para la cual se constituyó la servidumbre;
4. se destine la servidumbre, sin autorización previa, a fin distinto al solicitado; y
5. cuando vence el plazo de la servidumbre.

Artículo 69°.- Servidumbres reguladas por leyes especiales
Las servidumbres de agua con fines energéticos y de saneamiento se regulan por sus leyes especiales.

CAPÍTULO IV
EXTINCIÓN DE LOS DERECHOS DE USO DE AGUA

Artículo 70°.- Causales de extinción de los derechos de uso de agua
Los derechos de uso de agua previstos en la Ley se extinguen por lo siguiente:

1. Renuncia del titular;
2. nulidad del acto administrativo que lo otorgó;
3. caducidad;
4. revocación; y
5. resolución judicial consentida o ejecutoriada que disponga la extinción del derecho.

La declaratoria de extinción de los derechos de uso de agua determina la reversión al dominio del Estado de los volúmenes otorgados.

Artículo 71°.- Caducidad de los derechos de uso
Son causales de caducidad de los derechos de uso las siguientes:

1. La muerte del titular del derecho;
2. el vencimiento del plazo del derecho de uso de agua;
3. conclusión del objeto para el que se otorgó el derecho; y
4. falta de ejercicio del derecho durante dos (2) años consecutivos o acumulados en un período de cinco (5) años sin justificación, siempre que esta causal sea imputable al titular.

Artículo 72°.- Revocación de los derechos de uso de agua
Son causales de revocación de los derechos de uso las siguientes:

1. La falta de pago de dos (2) cuotas consecutivas de la retribución económica del agua por uso o del derecho de vertimiento, de las tarifas de agua o de cualquier otra obligación económica con la Autoridad Nacional;
2. cuando se destine el agua, sin autorización previa de la Autoridad Nacional, a un fin distinto para el cual fue otorgado;
3. cuando el titular del derecho de uso de agua haya sido sancionado dos (2) veces por infracciones graves; y
4. la escasez del recurso, declarada formalmente por la Autoridad Nacional, o problemas de calidad que impidan su uso.

Las sanciones deben haber sido establecidas por resolución administrativa firme.
La caducidad y la revocación son declaradas en primera instancia por la Autoridad Administrativa del Agua. Para aplicar las causales de revocación se debe seguir previamente el procedimiento sancionador establecido en el Reglamento.

TÍTULO V
PROTECCIÓN DEL AGUA

Artículo 73°.- Clasificación de los cuerpos de agua
Los cuerpos de agua pueden ser clasificados por la Autoridad Nacional teniendo en cuenta la cantidad y calidad del agua, consideraciones hidrográficas, las necesidades de las poblaciones locales y otras razones técnicas que establezca.

Artículo 74°.- Faja marginal
En los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El Reglamento determina su extensión.

Artículo 75°.- Protección del agua
La Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, debe velar por la protección del agua, que incluye la conservación y protección de sus fuentes, de los ecosistemas y de los bienes naturales asociados a ésta en el marco de la Ley y demás normas aplicables. Para dicho fin, puede coordinar con las instituciones públicas competentes y los diferentes usuarios.
La Autoridad Nacional, a través del Consejo de Cuenca correspondiente, ejerce funciones de vigilancia y fiscalización con el fin de prevenir y combatir los efectos de la contaminación del mar, ríos y lagos en lo que le corresponda. Puede coordinar, para tal efecto, con los sectores de la administración pública, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.
El Estado reconoce como zonas ambientalmente vulnerables las cabeceras de cuenca donde se originan las aguas. La Autoridad Nacional, con opinión del Ministerio

del Ambiente, puede declarar zonas intangibles en las que no se otorga ningún derecho para uso, disposición o vertimiento de agua.

Artículo 76°.- Vigilancia y fiscalización del agua
La Autoridad Nacional en coordinación con el Consejo de Cuenca, en el lugar y el estado físico en que se encuentre el agua, sea en sus cauces naturales o artificiales, controla, supervisa, fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-Agua) y las disposiciones y programas para su implementación establecidos por autoridad del ambiente. También establece medidas para prevenir, controlar y remediar la contaminación del agua y los bienes asociados a esta. Asimismo, implementa actividades de vigilancia y monitoreo, sobre todo en las cuencas donde existan actividades que pongan en riesgo la calidad o cantidad del recurso.

Artículo 77°.- Agotamiento de la fuente
Una fuente de agua puede ser declarada agotada por la Autoridad Nacional, previo estudio técnico. A partir de dicha declaración no se puede otorgar derechos de uso de agua adicionales, salvo extinción de alguno de los derechos de uso previamente existentes.

Artículo 78°.- Zonas de veda y zonas de protección
La Autoridad Nacional puede declarar zonas de veda y zonas de protección del agua para proteger o restaurar el ecosistema y para preservar fuentes y cuerpos de agua, así como los bienes asociados al agua.

En estos casos se puede limitar o suspender de manera temporal los derechos de uso de agua. Cuando el riesgo invocado para la declaratoria señalada afecte la salud de la población, se debe contar con la opinión sustentada y favorable de la Autoridad de Salud.

Artículo 79°.- Vertimiento de agua residual
La Autoridad Nacional autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambiental y de Salud sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-Agua) y Límites Máximos Permisibles (LMP). Queda prohibido el vertimiento directo o indirecto de agua residual sin dicha autorización.

En caso de que el vertimiento del agua residual tratada pueda afectar la calidad del cuerpo receptor, la vida acuática asociada a este o sus bienes asociados, según los estándares de calidad establecidos o estudios específicos realizados y sustentados científicamente, la Autoridad Nacional debe disponer las medidas adicionales que hagan desaparecer o disminuyan el riesgo de la calidad del agua, que puedan incluir tecnologías superiores, pudiendo inclusive suspender las autorizaciones que se hubieran otorgado al efecto. En caso de que el vertimiento afecte la salud o modo de vida de la población local, la Autoridad Nacional suspende inmediatamente las autorizaciones otorgadas.

Corresponde a la autoridad sectorial competente la autorización y el control de las descargas de agua residual a los sistemas de drenaje urbano o alcantarillado.

Artículo 80°.- Autorización de vertimiento
Todo vertimiento de agua residual en una fuente natural de agua requiere de autorización de vertimiento, para cuyo efecto debe presentar el instrumento ambiental pertinente aprobado por la autoridad ambiental respectiva, el cual debe contemplar los siguientes aspectos respecto de las emisiones:

1. Someter los residuos a los necesarios tratamientos previos.
2. Comprobar que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación.

La autorización de vertimiento se otorga por un plazo determinado y prorrogable, de acuerdo con la duración de la actividad principal en la que se usa el agua y está sujeta a lo establecido en la Ley y en el Reglamento.

Artículo 81°.- Evaluación de impacto ambiental
Sin perjuicio de lo establecido en la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la Autoridad Nacional.

Artículo 82°.- Reutilización de agua residual
La Autoridad Nacional, a través del Consejo de Cuenca, autoriza el reúso del agua residual tratada, según el fin para el que se destine la misma, en coordinación con la autoridad sectorial competente y, cuando corresponda, con la Autoridad Ambiental Nacional.

El titular de una licencia de uso de agua está facultado para reutilizar el agua residual que genere siempre que se trate de los mismos fines para los cuales fue otorgada la licencia. Para actividades distintas, se requiere autorización.

La distribución de las aguas residuales tratadas debe considerar la oferta hídrica de la cuenca.

Artículo 83°.- Prohibición de vertimiento de algunas sustancias
Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La Autoridad Ambiental respectiva, en coordinación con la Autoridad Nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.

Artículo 84°.- Régimen de incentivos
La Autoridad Nacional, en coordinación con el Consejo de Cuenca, otorga reconocimientos e incentivos a favor de quienes desarrollen acciones de prevención de la contaminación del agua y de desastres, forestación, reforestación o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a la protección del agua y la gestión integrada del agua en las cuencas.

La Autoridad Nacional, en coordinación con el Consejo de Cuenca y el Ministerio del Ambiente, promueve los mecanismos de protección de la cuenca a fin de contribuir a la conservación y protección del agua y bienes asociados, así como el diseño de los mecanismos para que los usuarios de agua participen activamente en dichas actividades.

Los titulares de derechos de uso de agua que inviertan en trabajos destinados al uso eficiente, a la protección y conservación del agua y sus bienes asociados y al mantenimiento y desarrollo de la cuenca hidrográfica pueden deducir las inversiones que efectúen para tales fines de los pagos por concepto de retribución económica o tarifas de agua, de acuerdo con los criterios y porcentaje que son fijados en el Reglamento. Este beneficio no es aplicable a quienes hayan percibido otro beneficio de parte del Estado por el mismo trabajo ni cuando resulte del cumplimiento de una obligación de la normativa sectorial.

Artículo 85°.- Certificación de aprovechamiento eficiente

1. El certificado de eficiencia es el instrumento mediante el cual la Autoridad Nacional certifica el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos por parte de los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica.
2. La Autoridad Nacional otorga "certificados de eficiencia" a los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica, que cumplan con los parámetros de eficiencia.
3. La Autoridad Nacional otorga "certificados de creatividad, innovación e implementación para la eficiencia del uso del agua" a los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica que diseñen, desarrollen o implementen equipos, procedimientos o tecnologías que incrementen la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos, así como la conservación de bienes naturales y el mantenimiento adecuado y oportuno de la infraestructura hidráulica.

Artículo 86°.- Incentivos institucionales
Para promover el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos, la Autoridad Nacional puede organizar concursos de mejores prácticas, realizar pasantías, otorgar premios, difundir experiencias exitosas y promover el uso de equipos y tecnologías innovadoras.

Pueden ser beneficiarios de los incentivos mencionados en el primer párrafo los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica, que cuenten con uno de los certificados señalados en el artículo 85°.

El Reglamento establece los requisitos, procedimientos y criterios para la aplicación de los incentivos.

Artículo 87°.- Aguas desalinizadas

El recurso hídrico que se obtenga por desalinización puede ser utilizado por el titular en beneficio propio o para abastecer a terceros; y le es aplicable lo establecido en el artículo 110° en lo referente al otorgamiento del derecho de uso.

Artículo 88°.- Currícula educativa

La Autoridad Nacional promueve la inclusión en el plan de estudios regular del Sector Educación de asignaturas respecto a la cultura y valoración de los recursos hídricos, su aprovechamiento eficiente así como su conservación e incremento.

Artículo 89°.- Prevención ante efectos de cambio climático

La Autoridad Nacional, en coordinación con la Autoridad del Ambiente, debe desarrollar estrategias y planes para la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático y sus efectos sobre la cantidad de agua y variaciones climáticas de orden local, regional y nacional.

Asimismo, realiza el análisis de vulnerabilidad del recurso hídrico, glaciares, lagunas y flujo hídrico frente a este fenómeno.

TÍTULO VI
RÉGIMEN ECONÓMICO POR EL USO DEL AGUA

Artículo 90°.- Retribuciones económicas y tarifas

Los titulares de los derechos de uso de agua están obligados a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso mediante el pago de lo siguiente:

1. Retribución económica por el uso del agua;
2. retribución económica por el vertimiento de uso de agua residual;
3. tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales;
4. tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor; y
5. tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas.

El Reglamento establece la oportunidad y periodicidad de las retribuciones económicas, las cuales constituyen recursos económicos de la Autoridad Nacional.

Los ingresos por los diferentes usos del agua se administran por la Autoridad Nacional de Aguas y se distribuyen de acuerdo con el Reglamento, respetando los porcentajes y derechos señalados en esta Ley.

Artículo 91°.- Retribución por el uso de agua

La retribución económica por el uso del agua es el pago que en forma obligatoria deben abonar al Estado todos los usuarios de agua como contraprestación por el uso del recurso, sea cual fuere su origen. Se fija por metro cúbico de agua utilizada cualquiera sea la forma del derecho de uso otorgado y es establecida por la Autoridad Nacional en función de criterios sociales, ambientales y económicos.

Artículo 92°.- Retribución económica por el vertimiento de agua residual

La retribución por el vertimiento de agua residual es el pago que el titular del derecho efectúa por verter agua residual en un cuerpo de agua receptor. Este pago debe realizarse en función de la calidad y volumen del vertimiento y no sustituye el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley y en otras normas referidas a la protección y conservación del agua.

Artículo 93°.- Tarifa por la utilización de infraestructura hidráulica mayor y menor

La tarifa por la utilización de infraestructura hidráulica mayor y menor es el pago que el titular del derecho efectúa a la entidad pública a cargo de la infraestructura o la entidad que lo realice por delegación expresa de la primera, por concepto de operación, mantenimiento, reposición, administración y la recuperación de la inversión pública empleada, conforme a ley.

Artículo 94°.- Tarifa por el servicio de monitoreo y gestión de las aguas subterráneas

La tarifa por el servicio de monitoreo y gestión de las aguas subterráneas es el pago que hacen los usuarios de aguas subterráneas con fines productivos y cuyos fondos se destinan a monitorear el uso de esta agua y el nivel freático, así como para gestionar el uso de esta agua para hacer sostenible su disponibilidad.

Artículo 95°.- Criterios de autosostenibilidad

1. El valor de las retribuciones económicas se fija bajo criterios que permitan lo siguiente:
   a. Cubrir los costos de la gestión integrada del agua a cargo de la Autoridad Nacional, el Consejo de Cuenca, incluyendo los vinculados con el manejo del correspondiente sistema de información; y
   b. cubrir los costos de recuperación o remediación del recurso y los daños ambientales que cause el vertimiento.
2. Los valores de las tarifas se fijan bajo criterios que permitan lo siguiente:
   a. Cubrir los costos de operación, mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y reposición de la infraestructura existente y el desarrollo de nueva infraestructura;
   b. mejorar la situación socioeconómica de la cuenca hidrográfica; y
   c. establecer su monto según rentabilidad de la actividad económica.

Artículo 96°.- Del financiamiento y cofinanciamiento

El Estado, a través de sus entidades públicas en los diferentes niveles de gobierno, prioriza el financiamiento o cofinanciamiento de estudios y la ejecución, rehabilitación y equipamiento de obras de infraestructura hidráulica que tengan por objeto lograr la reducción de pérdidas volumétricas de agua, el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos en la infraestructura hidráulica pública.

Pueden beneficiarse con financiamiento o cofinanciamiento establecido en el primer párrafo los usuarios y los operadores de infraestructura hidráulica que cuenten con un certificado de eficiencia o certificado de creatividad, innovación e implementación para la eficiencia del uso del agua.

Los requisitos, procedimiento y criterios para la selección de los proyectos se establecen en el Reglamento.

TÍTULO VII
PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA

Artículo 97°.- Objetivo de la planificación de la gestión del agua

La planificación de la gestión del agua tiene por objetivo equilibrar y armonizar la oferta y demanda de agua, protegiendo su cantidad y calidad, propiciando su utilización eficiente y contribuyendo con el desarrollo local, regional y nacional.

Artículo 98°.- Demarcación de las cuencas hidrográficas

La Autoridad Nacional aprueba la demarcación territorial de las cuencas hidrográficas.

Artículo 99°.- Instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

Son instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos los siguientes:

a. La Política Nacional Ambiental;
b. La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos;
c. El Plan Nacional de los Recursos Hídricos; y
d. Los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas.

La elaboración, implementación y trámite de aprobación son de responsabilidad de la Autoridad Nacional y el Consejo de Cuenca, detallados en el Reglamento.

Artículo 100°.- Plan Nacional de los Recursos Hídricos

El Plan Nacional de los Recursos Hídricos contiene la programación de proyectos y actividades estableciendo sus costos, fuentes de financiamiento, criterios de recuperación de inversiones, entidades responsables y otra información relevante relacionada con la política nacional de gestión de los recursos hídricos.

El Plan Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es aprobado por decreto supremo a propuesta del Consejo Directivo de la Autoridad Nacional.

Artículo 101°.- Plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos

Los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica que no cumplan los parámetros de eficiencia establecidos por la Autoridad Nacional deben presentar un plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos a fin de reducir sus consumos anuales hasta cumplir, en un periodo no mayor de cinco (5) años, con los parámetros de eficiencia.

El plan de adecuación debe contener, como mínimo, las metas anuales de reducción de pérdidas volumétricas de agua, los procesos que se implementan para lograr dichas metas. Así como los parámetros de eficiencia, acceso al financiamiento o cofinanciamiento.

Los costos que se generen en virtud de la elaboración y ejecución del plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos son de cargo de los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica.

La Autoridad Nacional aprueba y supervisa la ejecución del plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos y sanciona su incumplimiento, de conformidad con lo previsto en el Reglamento, considerando para ello la normativa establecida por el Ministerio del Ambiente en materia de su competencia.

Artículo 102°.- Política y estrategia nacional de recursos hídricos

La política y estrategia nacional de recursos hídricos está conformada por el conjunto de principios, lineamientos, estrategias e instrumentos de carácter público, que definen y orientan el accionar de las entidades del sector público y privado para garantizar la atención de la demanda y el mejor uso del agua del país en el corto, mediano y largo plazo, en el marco de la política nacional ambiental.

La política y estrategia nacional de recursos hídricos es aprobada por decreto supremo a propuesta del Consejo Directivo de la Autoridad Nacional.

TÍTULO VIII
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Artículo 103°.- Reserva de recursos hídricos

La reserva de recursos hídricos es un derecho especial intransferible que se otorga por resolución de la Autoridad Nacional para el desarrollo de proyectos, que reserva un volumen de agua para su uso consuntivo o no consuntivo, en el marco del plan de gestión de recursos hídricos de la cuenca.

Se otorga por el periodo de elaboración de estudios y ejecución del proyecto separadamente y no faculta al uso del agua. La solicitud de prórroga puede aprobarse por causas debidamente justificadas.

Los requisitos para solicitar la reserva de agua son establecidos en el Reglamento y deben incluir la capacidad técnica y financiera del solicitante.

Este derecho puede ser revocado por el incumplimiento injustificado del cronograma de elaboración de estudios y ejecución del proyecto y por lo dispuesto en el Título IV de la Ley, en lo que corresponda.

Artículo 104°.- Aprobación de obras de infraestructura hidráulica

La Autoridad Nacional, en concordancia con el Consejo de Cuenca, aprueba la ejecución de obras de infraestructura pública o privada que se proyecten en los cauces y cuerpos de agua naturales y artificiales, así como en los bienes asociados al agua correspondiente. En el caso de grandes obras hidráulicas y de trasvase entre cuencas, la Autoridad Nacional aprueba su ejecución. La aprobación está sujeta a la presentación de la certificación ambiental de la autoridad competente, según corresponda.

Artículo 105°.- Participación del sector privado en la infraestructura hidráulica

El Estado promueve la participación del sector privado en la construcción y mejoramiento de la infraestructura hidráulica, así como en la prestación de los servicios de operación y mantenimiento de la misma.

En la ejecución de proyectos de infraestructura hidráulica en tierras de las comunidades campesinas y comunidades nativas, el Estado establece el mecanismo para hacerlas partícipes de los beneficios una vez que opere el proyecto.

Artículo 106°.- Seguridad de la infraestructura hidráulica mayor

La Autoridad Nacional, en materia de seguridad de la infraestructura hidráulica mayor, tiene a cargo las siguientes funciones:

1. Coordina con el Consejo de Cuenca los planes de prevención y atención de desastres de la infraestructura hidráulica;
2. elabora, controla y supervisa la aplicación de las normas de seguridad de las grandes presas públicas y privadas; y
3. elabora y controla la aplicación de las normas de seguridad para los demás componentes del sistema hidráulico público.

Artículo 107°.- Derechos de uso de agua de las comunidades campesinas y comunidades nativas

Los derechos de uso de agua inherentes a las comunidades campesinas y comunidades nativas, cuando se llevan a cabo proyectos de infraestructura hidráulica, no deben ser afectados, de conformidad con lo establecido en el artículo 64° de la Ley.

TÍTULO IX
AGUA SUBTERRÁNEA

Artículo 108°.- Disposiciones generales

La exploración y el uso del agua subterránea están sujetos a las disposiciones del presente Título y las demás que les sean aplicables.

El uso del agua subterránea se efectúa respetando el principio de sostenibilidad del agua de la cuenca.

Artículo 109°.- Exploración del agua subterránea

Toda exploración del agua subterránea que implique perforaciones requiere de la autorización previa de la Autoridad Nacional y, cuando corresponda, de los propietarios del área a explorar, debiéndose tomar en cuenta la explotación sostenible del acuífero.

Artículo 110°.- Otorgamiento del derecho de uso del agua subterránea

El otorgamiento del derecho de uso de un determinado volumen de agua subterránea está sujeto a las condiciones establecidas en el Título IV y, cuando corresponda, al respectivo instrumento de gestión ambiental que establece la legislación vigente. En el caso de cese temporal o permanente del uso, los titulares de estos derechos están obligados, bajo responsabilidad, a tomar las medidas de seguridad necesarias que eviten daños a terceros.

Adicionalmente, los usuarios de agua subterránea deben instalar y mantener piezómetros en cantidad y separación determinados por la autoridad respectiva, donde registren la variación mensual de los niveles freáticos, información que deben comunicar a la Autoridad Nacional.

Artículo 111°.- Obligación de informar

Todo aquel que, con ocasión de efectuar estudios, exploraciones, explotaciones o cualquier obra, descubriese agua está obligado a informar a la Autoridad Nacional, proporcionando la información técnica que disponga. En estos casos no se puede usar el agua sin permiso, autorización o licencia.

Asimismo, debe mantener actualizado un inventario de pozos y otras fuentes de agua subterránea.

Artículo 112°.- Uso conjunto de agua superficial y agua subterránea

La Autoridad Nacional promueve la constitución de bloques de uso del agua subterránea que tenga por objeto el uso conjunto del agua superficial y subterránea, cuando así lo aconseje el mejor uso de los recursos de una misma zona, así como la recarga artificial de acuíferos.

El Estado promueve la inversión privada para el uso colectivo del agua subterránea, así como la prestación de los servicios respectivos.

Artículo 113°.- Zonas de veda y zonas de restricción

La Autoridad Nacional puede declarar lo siguiente:

a. Zonas de veda permanente o temporal, para exploraciones, perforaciones de pozos y otorgamiento de nuevos derechos de uso de agua subterránea en ellas. Esta declaratoria debe fundarse en estudios técnicos que confirmen que la extracción del agua del acuífero perjudica su sostenibilidad.
b. Zonas de restricción a la totalidad o parte de un acuífero en caso de notorio riesgo de agotamiento. Esta declaratoria debe fundarse en estudios técnicos que confirmen que la extracción del agua del acuífero perjudica su sostenibilidad. En este caso se dispone una reducción temporal de extracción de agua subterránea en partes alícuotas entre los derechos de uso de agua subterránea que existan.

TÍTULO X
AGUAS AMAZÓNICAS

Artículo 114°.- Aguas amazónicas

El agua amazónica, en el marco del desarrollo sostenible de la amazonía peruana, es un bien de uso público vertebrador de la biodiversidad, fauna, flora y de la vida humana en la amazonía.

Artículo 115°.- La gestión integrada del agua amazónica

El agua amazónica, por su asociación con la biodiversidad y uso para la alimentación humana, requiere de herramientas que orienten la gestión integrada hacia metas de sostenibilidad de la biodiversidad, protección de ecosistemas de agua dulce, inclusión social y desarrollo local.

Artículo 116°.- Objetivo de la planificación de la gestión del agua en la amazonía

La planificación de la gestión del agua en la amazonía tiene como principal objetivo proteger, preservar y recuperar las fuentes de agua (cochas, manantiales, humedales y ríos) y de sus bienes asociados (islas, barrizales y restingas), por lo que el deterioro en la calidad de dichas fuentes producido por actividades públicas o privadas es considerado falta muy grave por los daños que causa a la población, el ambiente y el desarrollo de la amazonía.

Artículo 117°.- Comités de subcuenca en la amazonía

Los comités de subcuenca en la amazonía se organizan en torno a los ríos menores o grandes quebradas, conforme a la zonificación que realice la Autoridad Nacional.

Los comités de subcuenca tienen facultad para administrar los usos del agua, otorgando prioridad al consumo humano y garantizando su protección según los principios y mandatos de la Ley. Resuelven cualquier conflicto en su interior por consenso.

Artículo 118°.- Las comunidades nativas amazónicas y pueblos indígenas

Las comunidades nativas amazónicas organizan sus comités de subcuenca de acuerdo a sus usos y costumbres para toda actividad cultural, social o económica y se encargan de la protección de las cochas, humedales y restingas de selva.

La Autoridad Nacional, en concordancia con los consejos de cuenca de la amazonía, vela por que, en las aguas existentes o que discurren por las áreas habitadas por pueblos indígenas en aislamiento voluntario o contacto inicial no se otorgue ningún derecho que implique uso, disposición o vertimientos en las mismas.

TÍTULO XI
LOS FENÓMENOS NATURALES

Artículo 119°.- Programas de control de avenidas, desastres e inundaciones

La Autoridad Nacional, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.

Dentro de la planificación hidráulica se fomenta el desarrollo de proyectos de infraestructura para aprovechamientos multisectoriales en los cuales se considera el control de avenidas, la protección contra inundaciones y otras medidas preventivas.

TÍTULO XII
LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 120°.- Infracción en materia de agua

Constituye infracción en materia de agua, toda acción u omisión tipificada en la presente Ley. El Reglamento establece el procedimiento para hacer efectivas las sanciones.

Constituyen infracciones las siguientes:

1. Utilizar el agua sin el correspondiente derecho de uso;
2. el incumplimiento de alguna de las obligaciones establecidas en el artículo 57° de la Ley;
3. la ejecución o modificación de obras hidráulicas sin autorización de la Autoridad Nacional;
4. afectar o impedir el ejercicio de un derecho de uso de agua;
5. dañar u obstruir los cauces o cuerpos de agua y los correspondientes bienes asociados;
6. ocupar o desviar los cauces de agua sin la autorización correspondiente;
7. impedir las inspecciones, actividades de vigilancia y supervisión que realice la autoridad de agua competente directamente o a través de terceros;
8. contaminar el agua transgrediendo los parámetros de calidad ambiental vigentes;
9. realizar vertimientos sin autorización;
10. arrojar residuos sólidos en cauces o cuerpos de agua naturales o artificiales;
11. contaminar el agua subterránea por infiltración de elementos o substancias en los suelos;
12. dañar obras de infraestructura pública; y
13. contravenir cualquiera de las disposiciones previstas en la Ley o en el Reglamento.

Artículo 121°.- Calificación de las infracciones

Las infracciones en materia de agua son calificadas como leves, graves y muy graves, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Afectación o riesgo a la salud de la población;
2. beneficios económicos obtenidos por el infractor;
3. gravedad de los daños generados;
4. circunstancias de la comisión de la infracción;
5. impactos ambientales negativos, de acuerdo con la legislación vigente;
6. reincidencia; y
7. costos en que incurra el Estado para atender los daños generados.

La calificación e imposición de sanciones en primera instancia corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua.

Artículo 122°.- Tipos de sanciones

Concluido el procedimiento sancionador, la autoridad de aguas competente puede imponer, según la gravedad de la infracción cometida y las correspondientes escalas que se fijen en el Reglamento, las siguientes sanciones administrativas:

1. Trabajo comunitario en la cuenca en materia de agua o
2. multa no menor de cero coma cinco (0,5) Unidades Impositivas Tributarias (UIT) ni mayor de diez mil (10 000) UIT.

Artículo 123°.- Medidas complementarias

Sin perjuicio de la sanción a que se refiere el artículo 122°, la autoridad de aguas respectiva puede imponer a los infractores, de ser necesario con el apoyo de la fuerza pública, las siguientes medidas complementarias:

1. Acciones orientadas a restaurar la situación al estado anterior a la infracción o pagar los costos que demande su reposición;

2. decomiso de los bienes utilizados para cometer la infracción;
3. disponer el retiro, demolición, modificación, reubicación o suspensión de las obras en los cauces o cuerpos de agua y los bienes asociados a esta, que no hayan sido autorizados por la Autoridad Nacional; y
4. suspensión o revocación de los derechos de agua, incluyendo el cese de la utilización ilegal de este recurso, de ser el caso.

Artículo 124°.- Ejecución coactiva
Para toda deuda impaga o ejecución incumplida de una obligación de hacer o no hacer a favor del Estado en virtud de la Ley, se utiliza el procedimiento de ejecución coactiva, de acuerdo con las normas especiales vigentes.

Artículo 125°.- Responsabilidad civil y penal
Las sanciones administrativas que la Autoridad Nacional imponga son independientes de la responsabilidad de naturaleza civil o penal correspondiente.
La Autoridad Nacional puede promover las acciones civiles y penales según correspondan.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA.- Seguridad de los bienes del dominio público
Declárase de preferente interés nacional la seguridad de los bienes del dominio público integrados por las fuentes naturales de agua, los bienes asociados a éstas y la infraestructura hidráulica mayor pública.
Mediante decreto supremo, el Poder Ejecutivo, a propuesta de la Autoridad Nacional, establece aquellos que requieran resguardo especial permanente.
Los Ministerios de Defensa y del Interior disponen, según corresponda, la asignación de personal necesario para los fines señalados en el segundo párrafo.

SEGUNDA.- Reconocimiento de los derechos de uso de agua
Los usuarios que no cuenten con derechos de uso de agua pero que estén usando el recurso natural de manera pública, pacífica y continua durante cinco (5) años o más pueden solicitar a la Autoridad Nacional el otorgamiento de su correspondiente derecho de uso de agua, para lo cual deben acreditar dicho uso de acuerdo con las condiciones establecidas en el Reglamento, siempre que no afecte el derecho de terceros. Caso contrario, deben tramitar su pedido conforme lo establece la Ley y el Reglamento como nuevo derecho de agua.

TERCERA.- Navegación, flotación, uso y actividades con agua de mar
El agua como medio de transporte marítimo, fluvial, lacustre y de flotación, así como el uso y actividad con agua de mar, se rigen por la legislación especial de la materia y de conformidad con las disposiciones de la presente Ley.

CUARTA.- Otras entidades que forman parte del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
Forman parte del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos los proyectos especiales; los proyectos especiales hidráulicos e hidroenergéticos regionales, nacionales y binacionales; las autoridades ambientales competentes; las entidades prestadoras de servicios de saneamiento; el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología; y la Autoridad Marítima del Perú. Estas entidades deben articular sus acciones conforme a las normas de la presente Ley y del Reglamento.

QUINTA.- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos
El Poder Ejecutivo, con refrendo del Presidente del Consejo de Ministros y del Ministro de Agricultura, aprueba el Reglamento de la presente Ley, y adecua el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional, en un plazo no mayor de sesenta (60) días calendario.

SEXTA.- Adscripción al Ministerio del Ambiente
La Autoridad Nacional puede adscribirse al Ministerio del Ambiente una vez culminado el proceso de implementación y operatividad de dicho Ministerio.

SÉTIMA.- Infraestructura hidráulica mayor pública
Los gobiernos regionales a los cuales se les transfiera la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica mayor pública desarrollan sus actividades con estricto cumplimiento de la política y estrategia nacional de los recursos hídricos, así como del Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, y se sujetan a las normas, lineamientos, directivas y procedimientos que emita la Autoridad Nacional en el ámbito de su competencia.

OCTAVA.- Entidades prestadoras de saneamiento
Las aguas subterráneas reservadas a favor de las entidades prestadoras de saneamiento se rigen en cada caso por la ley que autoriza la reserva correspondiente.

NOVENA.- Mecanismos de promoción
Mediante el Reglamento se establecen los mecanismos de promoción de la inversión privada en infraestructura hidráulica, diferentes a los contemplados en el artículo 8° de la Ley.

DÉCIMA.- Excepción del uso del agua
Exceptúase de esta Ley el uso del agua para los fines de la defensa nacional, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua y el Consejo de Cuenca como órgano descentralizado.

UNDÉCIMA.- Responsabilidad social
Los beneficiarios del agua, agrupados en empresas y asociaciones, en el marco de la responsabilidad social de la empresa, elaboran proyectos para el establecimiento de programas de forestación, mejora de riego, mejora de semillas y otros, a fin de mantener el equilibrio ecológico.

DÉCIMA SEGUNDA.- Programa de adecuación y manejo ambiental
Las entidades públicas y privadas que no cuenten con un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), en el caso del vertimiento de aguas residuales, y que incumplan con lo señalado en el Título V de la Ley, deben presentar su PAMA a la Autoridad Ambiental competente, estableciendo los plazos de remediación, mitigación y control ambiental.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

PRIMERA.- Instancias administrativas en materia de aguas
Para los procedimientos que se inicien a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley y en tanto se implementen las Autoridades Administrativas del Agua y el Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas, las funciones de primera instancia son asumidas por las administraciones locales de agua y la segunda instancia por la Jefatura de la Autoridad Nacional.
Los procedimientos iniciados antes de la entrada en vigencia de la presente Ley se rigen por la normativa vigente a esa fecha hasta su conclusión, salvo las funciones de segunda instancia ejercidas por las autoridades autónomas de cuenca hidrográfica, las cuales son asumidas por la Autoridad Nacional.

SEGUNDA.- Disposiciones necesarias para implementación de la Ley
En tanto se apruebe el Reglamento, facúltase a la Autoridad Nacional para dictar las disposiciones que sean requeridas para la implementación de la presente Ley.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

ÚNICA.- Disposición derogatoria
Deróganse el Decreto Ley N° 17752, la tercera disposición complementaria y transitoria del Decreto Legislativo N° 1007, el Decreto Legislativo N° 1081 y el

Decreto Legislativo Nº 1083; así como todas las demás disposiciones que se opongan a la presente Ley.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los veintitrés días del mes de marzo de dos mil nueve.

JAVIER VELÁSQUEZ QUESQUÉN
Presidente del Congreso de la República

ALEJANDRO AGUINAGA RECUENCO
Primer Vicepresidente del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de marzo del año dos mil nueve.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

YEHUDE SIMON MUNARO
Presidente del Consejo de Ministros

330691-1

LEY Nº 29339

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República
Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

LEY QUE DECLARA DE NECESIDAD PÚBLICA LA EXPROPIACIÓN DE INMUEBLES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DURANTE EL BIENIO 2009-2010

Artículo 1º.- Del objeto de la Ley
Declárase de necesidad pública la expropiación de los bienes inmuebles de dominio privado adyacentes o necesarios para la ejecución de los proyectos de inversión que se realicen durante el Bienio 2009-2010 que, en la fecha de publicación de la presente Ley, se encuentren determinados en el Decreto de Urgencia Nº 047-2008 y en el Decreto de Urgencia Nº 010-2009, que declara de necesidad nacional y ejecución prioritaria diversos proyectos de inversión pública en el contexto de la crisis financiera internacional.

Artículo 2º.- De los bienes materia de la expropiación
La ubicación, linderos y medidas perimétricas de las memorias descriptivas de las áreas necesarias para la ejecución de los proyectos de inversión a que se refiere el artículo 1º, así como los inmuebles que están comprendidos en el área de expropiación en cada caso, son establecidos por cada sector dentro de un plazo máximo de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la publicación de la presente Ley. Para tal efecto, se debe cumplir con indicar las coordenadas UTM de validez universal, de conformidad con la Ley Nº 27117, Ley General de Expropiaciones.

Artículo 3º.- De las razones que justifican la expropiación
La razón de la necesidad pública declarada en la presente Ley es la ejecución de la inversión a que se refieren los proyectos comprendidos en el artículo 1º, como parte de la necesaria implementación de medidas económicas para la reactivación del aparato económico productivo.

La expropiación materia de esta Ley es indispensable para la realización de las obras de gran envergadura de servicios públicos a que se refieren los proyectos de inversión comprendidos en el Decreto de Urgencia Nº 047-2008 y en el Decreto de Urgencia Nº 010-2009, por lo que en tales casos es de aplicación el procedimiento regulado en el artículo 5º.

Asimismo, por mérito de la presente Ley, comprendese dentro de los alcances de lo establecido en el artículo 5º a los proyectos de inversión que, sin ser de gran envergadura, hayan sido declarados de necesidad pública en el Decreto de Urgencia Nº 047-2008 y en el Decreto de Urgencia Nº 010-2009.

Artículo 4º.- Del sujeto activo para el trámite de expropiación
Los ministerios a los que compete la ejecución de los proyectos de inversión objeto de la presente Ley son considerados los sujetos activos responsables de iniciar los trámites de los procesos de expropiación correspondientes, conforme a lo establecido en el artículo 5º.

Artículo 5º.- De la expropiación
El siguiente procedimiento sólo es aplicable para los proyectos de inversión comprendidos en el artículo 3º:

a) Autorízase al sujeto activo para que, mediante la dación de múltiples resoluciones, realice la ejecución de la expropiación de los bienes necesarios, de tal modo que dentro de un plazo de tres (3) meses, contados a partir de la finalización del plazo a que se refiere el artículo 2º, se hayan iniciado todos los procesos de expropiación requeridos.
b) El sujeto activo debe indemnizar al sujeto pasivo de la expropiación con un monto adicional al justiprecio, equivalente a los intereses correspondientes a los meses en que se retrase la expedición de la resolución para la ejecución de la expropiación. Para tal efecto, el retraso se computa a partir del quinto día de emitida la resolución a que se refiere el artículo 2º. La tasa de interés es la Tasa Activa en Moneda Nacional (TAN).
c) Si, al vencimiento del plazo de tres (3) meses a que se refiere el inciso a) del presente artículo, el sujeto activo no dicta las resoluciones correspondientes a algún inmueble comprendido en el área señalada en la resolución provisional, su propietario puede exigir, adicionalmente a lo establecido en el inciso b), el pago de un monto equivalente al diez por ciento (10%) del valor comercial del inmueble.

Artículo 6º.- Del pago de la indemnización justipreciada
El pago de la indemnización justipreciada que se establece, como consecuencia del trato directo, de los procesos judiciales o arbitrales correspondientes es asumido por los ministerios a cargo de la ejecución del proyecto de inversión a que se refiere la presente Ley, con cargo a los recursos de la Reserva de Contingencia del Pliego Ministerio de Economía y Finanzas.

Es de aplicación el artículo 3º de la Ley Nº 27628, Ley que Facilita la Ejecución de Obras Públicas Viales, para el caso del trato directo.

Artículo 7º.- De la posesión provisoria
Comprendese dentro de los alcances de lo establecido en el artículo 24º de la Ley Nº 27117, Ley General de Expropiaciones, los proyectos de inversión que, sin ser de gran envergadura, hayan sido declarados de necesidad pública en el Decreto de Urgencia Nº 047-2008 y en el Decreto de Urgencia Nº 010-2009.

Artículo 8º.- De la reubicación de asentamientos humanos
Facúltase a los ministerios a cargo de la ejecución de los proyectos de inversión a que se refiere la presente Ley para que, a través del Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (Cofopri) en coordinación con la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN) y los gobiernos regionales donde se lleven a cabo dichos proyectos, efectúen un programa de reubicación de los asentamientos humanos ubicados en las áreas indicadas en las memorias descriptivas referidas en el artículo 2º.

la Ministra de Economía y Finanzas y por el Ministro de Transportes y Comunicaciones.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN
Presidente del Consejo de Ministros

MERCEDES ARÁOZ FERNÁNDEZ
Ministra de Economía y Finanzas

ENRIQUE CORNEJO RAMÍREZ
Ministro de Transportes y Comunicaciones

533964-6

Autorizan viaje de funcionario de OSIPTEL a Colombia para participar en eventos organizados por el Centro de Excelencia de las Américas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

RESOLUCIÓN SUPREMA
Nº 194-2010-PCM

Lima, 20 de agosto de 2010

Vista, la Carta Nº 816-GG.RI/2010 del Gerente General del Consejo Directivo del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL; y,

CONSIDERANDO:

Que, por comunicación de fecha 27 de julio de 2010 la Asesora en Gestión y Desarrollo de Recursos Humanos del Centro de Excelencia para la Región Américas de la Oficina Regional de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT para las Américas ha invitado al Gerente General del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL a participar en la "I Reunión del Comité Estratégico y de Calidad del Centro de Excelencia de las Américas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT", así como en el "IV Foro Internacional Futuro de las Tecnologías de la Información en Telecomunicación - TIC en la Región Américas", a llevarse a cabo en la ciudad de Bogotá, República de Colombia, del 30 de agosto al 3 de setiembre de 2010;

Que, los mencionados eventos son organizados por el Centro de Excelencia de las Américas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y cuentan con la colaboración de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia;

Que, las citadas reuniones congregarán a los expertos de la región de los organismos reguladores de telecomunicaciones y de las instituciones que forman parte de la Red de Nodos del Centro de Excelencia de las Américas de la UIT;

Que, en atención al prestigio internacional del OSIPTEL, este organismo ha sido reconocido e incorporado a la Red de Nodos del Centro de Excelencia de las Américas, habiéndose firmado para ello, el 3 de octubre de 2008, el Acuerdo de Participación de dicha Red de Nodos entre el OSIPTEL y la UIT;

Que, en el marco de este Acuerdo, el OSIPTEL y la UIT realizan actividades conjuntas con la finalidad de fortalecer las capacidades de los funcionarios del OSIPTEL, siendo la línea de contar con un mecanismo regional que fortalezca la capacidad de generar conocimiento y experiencia para el talento humano de más alto nivel de la Región Américas y contribuir a su capacitación y desarrollo;

Que, en el IV Foro Internacional Futuro de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la Región Américas se tratarán importantes temas del sector, tales como la participación empresarial necesaria para el aporte de las TIC al desarrollo social, las redes de bajo costo en la inclusión digital, las aplicaciones TIC en las Américas, la regulación de aplicaciones, contenidos y televisión digital;

Que, en este sentido, la participación en estos eventos permitirá obtener recursos y generar la posibilidad de capacitación a los funcionarios del OSIPTEL en políticas de telecomunicaciones, gestión o gerencia de telecomunicaciones, nuevas tecnologías, servicios de telecomunicaciones y regulación de las telecomunicaciones;

Que, el señor Alejandro Gustavo Jiménez Morales además de ser el Gerente General del OSIPTEL es responsable de las coordinaciones con el Centro de Excelencia de la Américas de la UIT, por lo cual su participación permitirá un adecuado intercambio de experiencias e información sobre temas muy importantes para la regulación de los servicios públicos de telecomunicaciones y las políticas de capacitación y fortalecimiento de las capacidades de los recursos humanos del sector;

Que, la UIT asumirá los costos del pasaje aéreo del citado funcionario, correspondiendo asumir al OSIPTEL, con cargo a su presupuesto, los gastos por concepto de viáticos y tarifa única por uso de aeropuerto;

De conformidad con lo establecido por la Ley Nº 27619, Ley que regula la autorización de viajes al exterior de funcionarios y servidores públicos del Poder Ejecutivo; su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 047-2002-PCM; la Ley Nº 29289, la Ley Nº 29465, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010; y el Reglamento de Organización y Funciones de la Presidencia del Consejo de Ministros, aprobado por el Decreto Supremo Nº 063-2007-PCM; y,

Estando a lo acordado;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Autorizar el viaje del señor Alejandro Gustavo Jiménez Morales, Gerente General del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL, a la ciudad de Bogotá, República de Colombia, del 29 de agosto al 4 de setiembre de 2010, para los fines expuestos en la parte considerativa de la presente resolución.

Artículo 2º.- Los gastos que irrogue el cumplimiento de la presente resolución se efectuarán con cargo al presupuesto del OSIPTEL, de acuerdo al siguiente detalle:

Tarifa Única por Uso de Aeropuerto	US$	31,00
Viáticos	US$	1 200,00

Artículo 3º.- Dentro de los quince (15) días calendario siguientes de efectuado el viaje, el referido funcionario deberá presentar a su institución un informe detallado describiendo las acciones realizadas, los resultados obtenidos y la rendición de cuentas por los viáticos entregados.

Artículo 4º.- La presente Resolución no otorga derecho a exoneración o liberación de impuestos aduaneros de ninguna clase o denominación.

Artículo 5º.- La presente Resolución Suprema será refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN
Presidente del Consejo de Ministros

533964-7

AMBIENTE

Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas

DECRETO SUPREMO
Nº 010-2010-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA:

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, dispone que el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha ley;

Que, el artículo 32° de la Ley N° 28611 modificado por el Decreto Legislativo N° 1055, establece que la determinación del Límite Máximo Permisible - LMP, corresponde al Ministerio del Ambiente y su cumplimiento es exigible legalmente por éste y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental;

Que, el numeral 33.4 del artículo 33° de la Ley N° 28611 en mención dispone que, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de la gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, el literal d) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente - MINAM, modificado por el Decreto Legislativo N° 1039, establece como función específica de dicho Ministerio elaborar los ECA y LMP, de acuerdo con los planes respectivos. Deben contar con la opinión del sector correspondiente, debiendo ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 011-96-EM-VMM, se aprobaron los niveles máximos permisibles para efluentes líquidos minero-metalúrgicos;

Que, el conocimiento actual de las condiciones de biodisponibilidad y biotoxicidad de los elementos que contiene los efluentes líquidos descargados al ambiente por acción antrópica y la forma en la que éstos pueden afectar los ecosistemas y la salud humana, concluyen que es necesario que los LMP se actualicen para las Actividades Minero-Metalúrgicas, a efecto que cumplan con los objetivos de protección ambiental;

Que, el Ministerio de Energía y Minas ha remitido una propuesta de actualización de LMP para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas, la misma que fue publicada para consulta y discusión pública en el Diario Oficial El Peruano habiéndose recibido comentarios y observaciones que han sido debidamente merituados;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118° de la Constitución Política del Perú, y el numeral 3 del artículo 11° de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1°.- Objeto

Aprobar los Límites Máximos Permisibles - LMP, para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas de acuerdo a los valores que se indica en el Anexo 01 que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2°.- Ámbito de Aplicación

El presente Decreto Supremo es aplicable a todas las actividades minero-metalúrgicas que se desarrollen dentro del territorio nacional.

Artículo 3°.- Definiciones

Para la aplicación del presente Decreto Supremo se utilizarán los siguientes términos y definiciones:

3.1 **Autoridad Competente.-** Autoridad que ejerce las funciones de evaluación y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental de la actividad minero-metalúrgica. En el caso de la gran y mediana minería dicha Autoridad Competente es el Ministerio de Energía y Minas, mientras que para la pequeña minería y minería artesanal son los Gobiernos Regionales.

3.2 **Efluente Líquido de Actividades Minero - Metalúrgicas.-** Es cualquier flujo regular o estacional de sustancia líquida descargada a los cuerpos receptores, que proviene de:

a) Cualquier labor, excavación o movimiento de tierras efectuado en el terreno cuyo propósito es el desarrollo de actividades mineras o actividades conexas, incluyendo exploración, explotación, beneficio, transporte y cierre de minas, así como campamentos, sistemas de abastecimiento de agua o energía; talleres, almacenes, vías de acceso de uso industrial (excepto de uso público), y otros;

b) Cualquier planta de procesamiento de minerales, incluyendo procesos de trituración, molienda, flotación, separación gravimétrica, separación magnética, amalgamación, reducción, tostación, sinterización, fundición, refinación, lixiviación, extracción por solventes, electrodeposición y otros;

c) Cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales asociado con actividades mineras o conexas, incluyendo plantas de tratamiento de efluentes mineros, efluentes industriales y efluentes domésticos;

d) Cualquier depósito de residuos mineros, incluyendo depósitos de relaves, desmontes, escorias y otros;

e) Cualquier infraestructura auxiliar relacionada con el desarrollo de actividades mineras; y,

f) Cualquier combinación de los antes mencionados.

3.3 **Ente Fiscalizador.-** Autoridad que ejerce las funciones de fiscalización y sanción de la actividad minera-metalúrgica; para la gran y mediana minería será el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, hasta que el Organismo de Evaluación y Fiscalización del Ambiente - OEFA asuma dichas funciones, y para la pequeña minería y minería artesanal de los Gobiernos Regionales.

3.4 **Límite Máximo Permisible (LMP).-** Medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan al efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas, y que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el sistema de gestión ambiental.

3.5 **Límite en cualquier momento.-** Valor del parámetro que no debe ser excedido en ningún momento. Para la aplicación de sanciones por incumplimiento del límite en cualquier momento, éste deberá ser verificado por el fiscalizador o la Autoridad Competente mediante un monitoreo realizado de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes.

3.6 **Límite promedio anual.-** Valor del parámetro que no debe ser excedido por el promedio aritmético de todos los resultados de los monitoreos realizados durante los últimos doce meses previos a la fecha de referencia, de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes y el Programa de Monitoreo.

3.7. **Monitoreo de Efluentes Líquidos.-** Evaluación sistemática y periódica de la calidad de un efluente en un Punto de Control determinado, mediante la medición de parámetros de campo, toma de muestras y análisis de las propiedades físicas, químicas y fisicoquímicas de las mismas, de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes.

3.8. **Parámetro.-** Cualquier elemento, sustancia o propiedad física, química o biológica del efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas que define su calidad y que se encuentra regulado por el presente Decreto Supremo.

3.9 **Punto de Control de Efluentes Líquidos.-** Ubicación aprobada por la Autoridad Competente en la cual es obligatorio el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles.

3.10. **Programa de Monitoreo.-** Documento de cumplimiento obligatorio por el titular minero, contiene la ubicación de los puntos de control de efluentes y cuerpo receptor, los parámetros y frecuencias de monitoreo de cada punto para un determinado centro de actividades minero - metalúrgicas.

Es aprobado por la Autoridad Competente como parte de la Certificación Ambiental y puede ser modificado por ésta de oficio o a pedido de parte, a efectos de eliminar, agregar o modificar puntos de control del efluente y cuerpo

220

00 372

receptor, parámetros o frecuencias, siempre que exista el sustento técnico apropiado. El Ente Fiscalizador podrá recomendar las modificaciones que considere apropiadas a consecuencia de las acciones de fiscalización.

El Programa de Monitoreo considerará, además de los parámetros indicados en el presente anexo, los parámetros siguientes:

a) Caudal
b) Conductividad eléctrica
c) Temperatura del efluente
d) Turbiedad

La autoridad Competente podrá disponer el monitoreo de otros parámetros que no estén regulados en el presente Decreto Supremo, cuando existan indicios razonables de riesgo a la salud humana o al ambiente.

3.11 **Protocolo de Monitoreo.-** Norma aprobada por el Ministerio de Energía y Minas en coordinación con el Ministerio del Ambiente, en la que se indican los procedimientos que se deben seguir para el monitoreo del cuerpo receptor y de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas. Sólo será considerado válido el monitoreo realizado de conformidad con este Protocolo, su cumplimiento es materia de fiscalización.

3.12 **Plan de Implementación para el Cumplimiento de los LMP.-** Documento mediante el cual el Titular Minero justifica técnicamente la necesidad de un plazo de adecuación mayor al indicado, de acuerdo al artículo 4° numeral 4.2. del presente Decreto Supremo, el cual describe las acciones e inversiones que ejecutará para garantizar el cumplimiento de los LMP. Este Plan se incorporará al correspondiente estudio ambiental y de ser el caso será parte de la actualización del plan de manejo ambiental señalada en el artículo 30° del Reglamento de la Ley N° 27446, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

3.13 **Titular Minero.-** Es la persona natural o jurídica que ejerce la actividad minera.

Artículo 4°.- Cumplimiento de los LMP y plazo de adecuación

4.1 El cumplimiento de los LMP que se aprueban por el presente dispositivo es de exigencia inmediata para las actividades minero - metalúrgicas en el territorio nacional cuyos estudios ambientales sean presentados con posterioridad a la fecha de la vigencia del presente Decreto Supremo.

4.2 Los titulares mineros que a la entrada en vigencia del presente Decreto Supremo cuenten con estudios ambientales aprobados, o se encuentren desarrollando actividades minero - metalúrgicas, deberán adecuar sus procesos, en el plazo máximo de veinte (20) meses contados a partir de la entrada en vigencia de este dispositivo, a efectos de cumplir con los LMP que se establecen.

Los titulares mineros que hayan presentado sus estudios ambientales con anterioridad a la entrada en vigencia del presente Decreto Supremo y son aprobados con posterioridad a éste, computarán el plazo de adecuación a partir de la fecha de expedición de la Resolución que apruebe el Estudio Ambiental.

4.3 Sólo en los casos que requieran el diseño y puesta en operación de nueva infraestructura de tratamiento para el cumplimiento de los LMP, la Autoridad Competente podrá otorgar un plazo máximo de treinta y seis (36) meses contados a partir de la vigencia del presente Decreto Supremo, para lo cual el Titular Minero deberá presentar un Plan de Implementación para el Cumplimiento de los LMP, que describa las acciones e inversiones que se ejecutará para garantizar el cumplimiento de los LMP y justifique técnicamente la necesidad del mayor plazo.

El Plan en mención deberá ser presentado dentro de los seis (06) meses contados a partir de la entrada en vigencia del presente dispositivo.

Mediante Resolución Ministerial, el Ministerio de Energía y Minas aprobará los criterios y procedimientos para la evaluación de los Planes de Implementación para el Cumplimiento de los LMP, así como los Términos de Referencia que determinen su contenido mínimo.

Artículo 5°.- Prohibición de dilución o mezcla de Efluentes

De acuerdo con lo previsto en el artículo 113° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, todo Titular Minero tiene el deber de minimizar sus impactos sobre las aguas naturales, para lo cual debe limitar su consumo de agua fresca a lo mínimo necesario.

No está permitido diluir el efluente líquido con agua fresca antes de su descarga a los cuerpos receptores con la finalidad de cumplir con los LMP establecidos en el artículo 1° del presente Decreto Supremo.

Asimismo, no está permitida la mezcla de efluentes líquidos domésticos e industriales, a menos que la ingeniería propuesta para el tratamiento o manejo de aguas, así lo exija, lo cual deberá ser justificado técnicamente por el Titular Minero y aprobado por la autoridad Competente.

Artículo 6°.- Resultados del monitoreo

La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, es responsable de la administración de la base de datos de monitoreo de efluentes líquidos y calidad de agua de todas la actividades minero - metalúrgicas; los titulares mineros están obligados a reportar a dicha Dirección General los resultados del monitoreo realizado. Asimismo, el Ente Fiscalizador deberá remitir a la citada Dirección General los resultados del monitoreo realizado como parte de sus actividades de fiscalización.

La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros garantizará el acceso oportuno y eficiente a la base de datos al Ente Fiscalizador. Asimismo, deberá elaborar dentro de los primeros sesenta (60) días calendario de cada año, un informe estadístico a partir de los datos de monitoreo reportados por los titulares mineros durante el año anterior, el cual será remitido al Ministerio del Ambiente.

Artículo 7°.- Fiscalización y Sanción

La fiscalización y sanción por el incumplimiento de los LMP aprobados en el presente Decreto Supremo, así como de la ejecución del Plan de Implementación para el Cumplimiento de los LMP está a cargo del Ente Fiscalizador; quien en el desarrollo de sus funciones, recurrirá, entre otros, a la base de datos de monitoreo ambiental administrada por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas.

Artículo 8°.- Coordinación interinstitucional

Si en el ejercicio de su función de fiscalización, supervisión y/o vigilancia, alguna autoridad toma conocimiento de la ocurrencia de alguna infracción ambiental relacionada al incumplimiento de los LMP aprobados por el presente dispositivo, y cuya sanción no es de su competencia, deberá informar al Ente Fiscalizador correspondiente o a la autoridad competente, adjuntando la documentación correspondiente.

Artículo 9°.- Regímenes de Excepción

De manera excepcional, la Autoridad Competente podrá exigir el cumplimiento de límites de descarga más rigurosos a los aprobados por el presente Decreto Supremo, cuando de la evaluación del correspondiente instrumento de gestión ambiental se concluya que la implementación de la actividad implicaría el incumplimiento del respectivo Estándar de Calidad Ambiental - ECA.

Artículo 10°.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente y por el Ministro de Energía y Minas.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- El Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente aprobará el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes Líquidos en un plazo no mayor de doscientos cincuenta (250) días calendario contados a partir de su entrada en vigencia del presente Decreto Supremo.

Segunda.- En el plazo máximo de sesenta (60) días calendario contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Supremo, el Ministerio de Energía y

Minas aprobará los Términos de Referencia conforme a los cuales deba elaborarse el Plan de Implementación para el Cumplimiento de los LMP, así como el procedimiento de evaluación de dichos planes.

Tercera.- En el plazo de dos (02) años contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Supremo, el Ministerio del Ambiente en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas evaluará la necesidad de establecer nuevos LMP para los siguientes parámetros:

- Nitrógeno amoniacal
- Nitrógeno como nitratos
- Demanda Química de Oxígeno
- Aluminio
- Antimonio
- Manganeso
- Molibdeno
- Níquel
- Fenol
- Radio 226
- Selenio
- Sulfatos

Para tal efecto, el Ministerio de Energía y Minas dispondrá la modificación de los Programas de Monitoreo de las actividades mineras en curso de modo que se incluyan los parámetros aquí mencionados.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- Hasta la aprobación del Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes Líquidos se aplicará supletoriamente, el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua, aprobado por Resolución Directoral N° 004-94-EM/DGAA.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Deróguese la Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM, salvo los artículos 7°; 9°, 10°, 11° y 12°, así como los Anexos 03, 04, 05 y 06, los cuales mantienen su vigencia hasta la aprobación y entrada en vigencia del Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes Líquidos.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte días del mes de agosto del año dos mil diez.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG
Ministro del Ambiente

PEDRO SÁNCHEZ GAMARRA
Ministro de Energía y Minas

ANEXO 01

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES MINERO - METALÚRGICAS

Parámetro	Unidad	Límite en cualquier momento	Límite para el Promedio anual
pH		6 - 9	6 - 9
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0,8
Arsénico Total	mg/L	0,1	0,08
Cadmio Total	mg/L	0,05	0,04
Cromo Hexavalente(*)	mg/L	0,1	0,08
Cobre Total	mg/L	0,5	0,4
Hierro (Disuelto)	mg/L	2	1,6
Plomo Total	mg/L	0,2	0,16
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,0016
Zinc Total	mg/L	1,5	1,2

(*) En muestra no filtrada

- Los valores indicados en la columna "Límite en cualquier momento" son aplicables a cualquier muestra colectada por el Titular Minero, el Ente Fiscalizador o la Autoridad Competente, siempre que el muestreo y análisis hayan sido realizados de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes del Ministerio de Energía y Minas; en este Protocolo se establecerán entre otros aspectos, los niveles de precisión, exactitud y límites de detección del método utilizado.
- Los valores indicados en la columna "Promedio anual" se aplican al promedio aritmético de todas las muestras colectadas durante el último año calendario previo a la fecha de referencia, incluyendo las muestras recolectadas por el Titular Minero y por el Ente Fiscalizador siempre que éstas hayan sido recolectadas y analizadas de conformidad con el Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes del Ministerio de Energía y Minas

533964-1

COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO

Autorizan viaje de representante de PROMPERÚ a la República Popular China para participar en la Feria "Asia Fruit Logística 2010"

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 103-2010-MINCETUR

Lima, 20 de agosto de 2010

Visto el Oficio N° 301-2010-PROMPERU/SG, de la Secretaria General de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo - PROMPERÚ.

CONSIDERANDO:

Que, la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo – PROMPERÚ, es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, competente para proponer y ejecutar los planes y estrategias de promoción de bienes y servicios exportables, así como de turismo interno y receptivo, promoviendo y difundiendo la imagen del Perú en materia turística y de exportaciones;

Que, PROMPERÚ, conjuntamente con cuatro empresas agroexportadoras y cinco gremios exportadores nacionales, han programado su participación en la Feria "ASIA FRUIT LOGISTICA 2010", organizado por la empresa Messe Berlín GMBH, a realizarse en la ciudad de Hong Kong, República Popular China, del 8 al 10 de setiembre del 2010, con el objetivo de promover las exportaciones de frutas y hortalizas frescas en el mercado asiático, a fin de consolidar nuestra presencia como país abastecedor de frutas y hortalizas de calidad;

Que, la participación de PROMPERÚ en este evento permitirá evaluar la participación de las empresas peruanas exportadoras en dicho mercado, así como conocer los aspectos de la cadena de comercialización y distribución de frutas y hortalizas entre las ciudades chinas de Hong Kong y Guangzhou;

Que, la Secretaria General de PROMPERÚ ha solicitado que se autorice el viaje del señor Víctor Germán Sarabia Molina, quien presta servicios en dicha entidad, para que en representación de PROMPERÚ, participe en la referida feria, realizando acciones de promoción de las exportaciones de importancia para el país y coordinando cuanto se refiere a la instalación del stand peruano;

Que, la Ley N° 29465, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010, prohíbe los viajes al exterior con cargo a recursos públicos, salvo los casos excepcionales que la misma Ley señala, entre ellos, los viajes que se efectúen en el marco de las acciones de promoción de importancia para el Perú, los que deben realizarse en categoría económica y ser autorizados por Resolución Suprema;

De conformidad con el Decreto de Urgencia N° 001-2010, la Ley N° 27790, de Organización y Funciones del

00 370

AMBIENTE

Aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales

DECRETO SUPREMO Nº 003-2010-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3 de la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, dispone que el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha ley;

Que, el numeral 32.1 del artículo 32 de la Ley General del Ambiente define al Límite Máximo Permisible - LMP, como la medida de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su determinación corresponde al Ministerio del Ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los criterios para la determinación de la supervisión y sanción serán establecidos por dicho Ministerio;

Que, el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley Nº 28611 en mención dispone que, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplique el principio de la gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo Nº 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente - MINAM, establece como función específica de dicho Ministerio, elaborar los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos. Deben contar con la opinión del sector correspondiente, debiendo ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 121-2009-MINAM, se aprobó el Plan de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) para el año fiscal 2009 que contiene dentro de su anexo la elaboración del Límite Máximo Permisible para los efluentes de Plantas de Tratamiento de fuentes domésticas;

Que el artículo 14 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) aprobado mediante Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, establece que el proceso de evaluación de impacto ambiental comprende medidas que aseguren, entre otros, el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental, los Límites Máximos Permisibles y otros parámetros y requerimientos aprobados de acuerdo a la legislación ambiental vigente; del mismo modo, en su artículo 28 el citado reglamento señala que, la modificación del estudio ambiental o la aprobación de instrumentos de gestión ambiental complementarios, implica necesariamente y

según corresponda, la actualización de los planes originalmente aprobados al emitirse la Certificación Ambiental;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, y el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación de Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Agua Residuales Domésticas o Municipales (PTAR)

Aprobar los Límites Máximos Permisibles para efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales, los que en Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo y que son aplicables en el ámbito nacional.

Artículo 2.- Definiciones

Para la aplicación del presente Decreto Supremo se utilizarán los siguientes términos:

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (PTAR): Infraestructura y procesos que permiten la depuración de las aguas residuales Domésticas o Municipales.

- Límite Máximo Permisible (LMP).- Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental.

- Protocolo de Monitoreo.- Procedimientos y metodologías establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en coordinación con el MINAM y que deben cumplirse en la ejecución de los Programas de Monitoreo.

Artículo 3.- Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles de Efluentes de PTAR

3.1 Los LMP de efluentes de PTAR que se establecen en la presente norma entran en vigencia y son de cumplimiento obligatorio a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

3.2 Los LMP aprobados mediante el presente Decreto Supremo, no serán de aplicación a las PTAR con tratamiento preliminar avanzado o tratamiento primario que cuenten con disposición final mediante emisario submarino.

3.3. Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente Decreto Supremo y que no cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, para presentar ante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.

3.4 Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente Decreto Supremo y que cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de tres (03) años, contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, para presentar ante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la actualización de los Planes de Manejo Ambiental de los Estudios Ambientales; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.

Artículo 4.- Programa de Monitoreo

4.1 Los titulares de las PTAR están obligados a realizar el monitoreo de sus efluentes, de conformidad con el Programa de Monitoreo aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. El Programa de Monitoreo especificará la ubicación de los puntos de control, métodos y técnicas adecuadas; así como los parámetros y frecuencia de muestreo para cada uno de ellos.

4.2 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento podrá disponer el monitoreo de otros parámetros que no estén regulados en el presente Decreto Supremo, cuando existan indicios razonables de riesgo a la salud humana o al ambiente.

4.3 Sólo será considerado válido el monitoreo conforme al Protocolo de Monitoreo establecido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, realizado por Laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

Artículo 5.- Resultados de monitoreo

5.1 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es responsable de la administración de la base de datos del monitoreo de los efluentes de las PTAR, por lo que los titulares de las actividades están obligados a reportar periódicamente los resultados del monitoreo de los parámetros regulados en el Anexo de la presente norma, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo aprobado por dicho Sector.

5.2 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento deberá elaborar y remitir al Ministerio del Ambiente dentro de los primeros noventa (90) días de cada año, un informe estadístico a partir de los datos de monitoreo presentados por los Titulares de las PTAR, durante el año anterior, lo cual será de acceso público a través del portal institucional de ambas entidades.

Artículo 6.- Fiscalización y Sanción

La fiscalización del cumplimiento de los LMP y otras disposiciones aprobadas en el presente Decreto Supremo estará a cargo de la autoridad competente de fiscalización, según corresponda.

Artículo 7.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente y por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

Única.- El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en coordinación con el MINAM, aprobará el Protocolo de Monitoreo de Efluentes de PTAR en un plazo no mayor a doce (12) meses contados a partir de la vigencia del presente dispositivo.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los dieciséis días del mes de marzo del año dos mil diez.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG
Ministro del Ambiente

JUAN SARMIENTO SOTO
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PTAR

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

00 367

220

ANA | FOLIO Nº
00 366 | OAJ | 177

00462-J

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
SECRETARIO TITULAR
ELSA F. BARRETO ROMERO
ANA

RESOLUCIÓN JEFATURAL Nº 182 - 2011-ANA

Lima, 06 ABR. 2011

VISTO:

El Informe Técnico Nº 0240-2011-ANA-DGCRH de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 15º de la Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece como función de la Autoridad Nacional del Agua, dictar normas y establecer procedimientos para asegurar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, así como ejercer jurisdicción administrativa exclusiva en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia, para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, de los bienes naturales asociados a estas y de la infraestructura hidráulica, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva;

MINISTERIO DE AGRICULTURA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
JEFATURA

Que, según el artículo 76º de la precitada ley, la Autoridad Nacional del Agua, controla, supervisa y fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-Agua) y las disposiciones y programas para su implementación establecidos por autoridad del ambiente. También establece medidas para prevenir, controlar y remediar la contaminación del agua y los bienes asociados a esta. Asimismo, implementa actividades de vigilancia y monitoreo, sobre todo en las cuencas donde existan actividades que pongan en riesgo la calidad o cantidad del recurso;

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. EDDIE ROSAZZA ASIN
Secretario General
Secretaría General

Que, el artículo 126º del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 001-2010-AG, establece que el monitoreo de la calidad de las aguas, en el marco del Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua, se efectúa de acuerdo con el protocolo aprobado por la Autoridad Nacional del Agua;

Que, en ese contexto, mediante el documento del visto, la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos propone el ***Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial***, que servirá de instrumento de gestión para estandarizar la metodología en el desarrollo del monitoreo de la calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial y articulará la gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos;

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

Que, en consecuencia es necesario aprobar el ***Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial***, de acuerdo a lo expuesto en los considerandos precedentes; y,

Con los vistos de la Oficina de Asesoría Jurídica, de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos y de la Secretaría General, y en uso de las funciones y atribuciones conferidas a este Despacho en el artículo 11º del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo Nº 006-2010-AG;

00 365

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA COPIA FIEL DEL ORIGINAL DOY FÉ FEDATARIO TITULAR ADULA F. BARRETO ROMERO ANA

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar el ***Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial***, que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2º.- Publicar el ***Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial*** en el portal institucional, www.ana.gob.pe, para conocimiento y fines.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Abog YURY PINTO ORTIZ Director Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. EDDIE ROSAZZA ASIN Secretario General Secretaría General

Regístrese, comuníquese y publíquese,

MINISTERIO DE AGRICULTURA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CARLOS JAVIER PAGADOR MOYA
Jefe
Autoridad Nacional del Agua

00 364

FOLIO N°
OAJ 178

PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD EN CUERPOS NATURALES DE AGUA SUPERFICIAL

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. AMARILDO FERNANDEZ ESTELA
Director

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO

Lima, marzo 2011

Ministerio de Agricultura
Autoridad Nacional del Agua

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD EN CUERPOS NATURALES DE AGUA SUPERFICIAL

Autoridad Nacional del Agua
Ministerio de Agricultura

Jefe de la Autoridad Nacional del Agua
Ing. Carlos Javier Pagador Moya

Secretario General
Ing. Abrahan Eddie Rosazza Asín

Director de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos
Ing. Amarildo Fernández Estela

Coordinadores del Protocolo
Ing. Flor de María Huamaní Alfaro
Ing. Silvia Félix Avellaneda
Ing. Hugo Trujillo Villavicencio
Ing. Miguel Ángel Sánchez Sánchez
Ing. Ricardo Manuel Baca Rueda

Apoyo Consultor Internacional de la GIZ
Ing. Klaus Holzner - Experto Integrado CIM

Instituciones Colaboradoras
Ministerio del Ambiente - Dirección General de Calidad Ambiental
Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental
Ministerio de la Producción - Dirección de Asuntos Ambientales de Pesquería
Ministerio de la Producción - Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria
Ministerio de Agricultura - Dirección General de Asuntos Ambientales
Ministerio de Defensa - Dirección General de Capitanía y Guardacostas del Perú
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Oficina de Medio Ambiente
Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Instituto del Mar del Perú

Dirección de la Autoridad Nacional del Agua
Calle Diecisiete 355 – Urb. El Palomar – San Isidro - Lima
Teléfono: 2243298 Anexo: 140

www.ana.gob.pe

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULAR BARRETO ROMERO
ANA

00 ANA 362 FOLIO Nº
OAJ 179

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. ANTECEDENTES 5
3. OBJETIVOS 6
3.1. OBJETIVO GENERAL 6
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 6
4. MARCO LEGAL 6
5. ALCANCE Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO 7
6. METODOLOGÍA 8
6.1. RED DE MONITOREO Y PUNTOS DE CONTROL 8
6.1.1. Ubicación 8
6.1.2. Accesibilidad 8
6.1.3. Representatividad 9
6.1.4. Estación Hidrométrica 9
6.2. PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 9
6.3. FRECUENCIA DE MONITOREO 10
6.4. MEDICIÓN DE CONDICIONES HIDROGRÁFICAS Y DINÁMICAS EN CUERPOS NATURALES DE AGUAS CONTINENTALES Y MARINO-COSTEROS 10
6.5. DESARROLLO DE MONITOREO 10
6.5.1. Preparación de Materiales y Equipos 10
6.5.2. Precauciones durante el Monitoreo 11
6.5.3. Muestreo 12
6.5.3.1. Ejecución del Muestreo 12
6.5.3.1.1. Reconocimiento del entorno y ubicación del punto de monitoreo: 12
6.5.3.1.2. Acondicionamiento: 12
6.5.3.1.3. Medición de parámetros en campo y registro de información: 13
6.5.3.1.4. Toma de muestras de agua, Preservación, Etiquetado, Rotulado y Transporte: 13
6.6. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD 18
7. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS 19
7.1. Diagnóstico de la Calidad del Agua 19
7.2. Parámetros de Efluentes Regulados por los Sectores Ambientales a considerar en la Vigilancia y Fiscalización de la Calidad de los Recursos Hídricos 24
7.3. Medición de Caudales en Cuerpos Naturales de Agua Continental Superficial 24
7.3.1. Método del Correntómetro. 25
7.3.2. Método del Flotador. 25
7.3.3. Método Volumétrico. 26
7.3.4. Método acústico 27
7.3.5. Método de Trazador 27
7.4. Tipo de Muestras de Agua 28
8. GLOSARIO DE TÉRMINOS 29
9. REFERENCIAS 32
10. ANEXOS 32

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. ... FEDATARIO
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

1. INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos, son esenciales para la existencia de los seres vivos y para el bienestar del entorno ambiental en el que estos desarrollan sus actividades sociales y productivas; el desarrollo de estas actividades, impacta directa o indirectamente en su calidad.

En este sentido, considerando el impacto negativo en la calidad de los recursos hídricos, hasta saturar la capacidad de autodepuración, ocasionada por las actividades poblacionales y productivas, se hace necesario ejecutar acciones de vigilancia y fiscalización de la calidad de los recursos hídricos; para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos.

La planificación de una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos, la disponibilidad, y demanda hídrica, las actividades poblacionales, agrícolas y productivas, tienen influencia en los recursos hídricos; asimismo las condiciones de calidad necesarias que permitan el uso de agua en cumplimiento a las normas ambientales; así como la protección de los ecosistemas acuáticos que se desarrollan en dichos recursos hídricos.

Las condiciones de calidad de los recursos hídricos, se obtienen como resultado de mediciones y observaciones sistemáticas de las variables del agua atmosférica, superficial y marino-costeras, las cuales se desarrollan a través de una metodología y procedimientos estandarizados que involucra el muestreo del agua, obedeciendo este proceso a un Protocolo de Monitoreo.

El desarrollo del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, requiere contar con recursos humanos capacitados, así como recursos económicos para la implementación de equipos de medición en campo (multiparámetros, GPS, correntómetros), el análisis de muestras de agua en laboratorios acreditados y la logística empleada para el monitoreo.

La información obtenida del monitoreo permite prevenir, controlar la calidad del agua y adoptar medidas correctivas ante incumplimiento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), aprobados mediante Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM. Asimismo, brinda información al Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, para que sirva de base en el diseño y desarrollo de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas Hidrográficas.

La Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, dirección de línea de la Autoridad Nacional del Agua, en el marco de sus funciones, es responsable de elaborar, proponer y supervisar la implementación de normas y programas en materia de protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos y otorgamiento de autorizaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas. En este marco dicha dirección elabora el ***"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial"***.

El ***"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial"***, servirá como instrumento de gestión para el desarrollo del Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua que la Autoridad Nacional del Agua implementará. Asimismo, articulará la fiscalización de la calidad del agua por las autorizaciones de vertimiento y/o reuso de aguas residuales tratadas con la fiscalización que realizan las Autoridades Ambientales Sectoriales a los efluentes tratados.

El ***"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial"***, permitirá orientar el monitoreo de la calidad del agua en los recursos hídricos de las Cuencas Hidrográficas, una vez que se determine el diagnóstico de la calidad del agua; a través de indicadores de calidad del agua, de tal manera que las decisiones a tomar por el gobierno nacional, regional y local se realicen con soporte en datos e información debidamente estandarizados desde su origen, logrando con ello determinar líneas de base, proyección de mejoramiento y control de la calidad del agua.

Abog YURY PINTO ORTIZ Director Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA COPIA FIEL DEL ORIGINAL DOY FÉ FEDATARIO TITULAR DULA F. BARRETO ROMERO ANA

ANA 00 FOLIO N°
OAJ 180

2. ANTECEDENTES

A partir del 01 de abril del 2009, entró en vigencia la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, quedando derogado el Decreto Legislativo N° 17752, Ley General de Aguas, siendo la Autoridad Nacional del Agua, la responsable de la protección del agua como recurso hídrico. En este marco la Autoridad Nacional del Agua, en su condición de ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y en cumplimiento al mandato establecido en dicha Ley, es responsable de la vigilancia y fiscalización de la calidad del agua en los recursos hídricos continentales y marino costeros del país; así como también del control de aguas residuales tratadas que se vierten a un cuerpo natural de agua y/o reusan, previa autorización.

- La Autoridad Nacional del Agua, de acuerdo a lo establecido en el artículo 76° en coordinación con el Consejo de Cuenca, en el lugar y el estado físico en que se encuentre el agua, sea en sus cauces naturales o artificiales, controla, supervisa, fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Asimismo, implementa actividades de vigilancia y monitoreo, sobre todo en las cuencas donde existan actividades que pongan en riesgo la calidad o cantidad del recurso hídrico.

- La Autoridad Nacional del Agua, en el marco del artículo 79°, autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marino, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambiental y de Salud sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-agua) y Límites Máximos Permisibles (LMP).

Con fecha 23 de marzo de 2010, se aprueba y promulga el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, disponiendo en su artículo 126°, que el monitoreo de la Calidad de las Aguas, en el marco del ***Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua***, se efectúa de acuerdo con el protocolo aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

En la actualidad existen diversos protocolos de monitoreo cuyo contenido establece los procedimientos, con criterios diversos para la toma de muestras de agua, ya sea de efluentes industriales (minería, energía, producción, industria, agroindustria, etc), descargas domésticas y poblacionales; y cuerpos naturales de agua (continental y marino-costeros). Asimismo, presentan criterios para seleccionar parámetros, puntos de monitoreo, frecuencia de monitoreo, medición de caudal y los procedimientos para el aseguramiento de la calidad.

Para la protección de la calidad de los recursos hídricos continentales y marino-costeros, así como para la evaluación de la calidad de los efluentes, las instituciones del Estado han establecido protocolos de monitoreo de aguas en cumplimiento de las normas ambientales, las cuales han evolucionado con un enfoque de gestión integrada.

Con la finalidad de unificar los criterios para realizar la Vigilancia y Fiscalización de la calidad del agua se ha tomado como base las siguientes propuestas de protocolos:

- **"Protocolo de Monitoreo de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos Superficiales y sus Anexos I, II, III y IV"**, aprobado mediante Resolución Directoral N° 2254/2007/DIGESA/SA de fecha 11 de setiembre de 2007, por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

- **Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua**, sub sector minería, de la Dirección General de Asuntos Ambientales - Proyecto EMTAL del Ministerio de Energía y Minas, publicado en internet.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

- **Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua,** sub sector de hidrocarburos, elaborado en concordancia con el Decreto Supremo N° 046-93-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos", por el Ministerio de Energía y Minas.

- **Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Marino Receptor,** aprobado mediante Resolución Ministerial N° 003-2002-PE, publicada el 13 de enero de 2002, por el Ministerio de la Producción-Ex Ministerio de Pesquería.

- **Propuesta de "Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua"** del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, remitido a la Autoridad Nacional del Agua con Oficio N° 1030-2010/OEFA-PCD de fecha 19 de agosto de 2010.

- **Proyecto de "Protocolo de Monitoreo de Aguas Superficiales Continentales del Perú"** de la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, que fue remitido a la Autoridad Nacional del Agua mediante Oficio N° 506-2010-DGCA-VMGA/MINAM de fecha 11 de noviembre de 2010.

- **Protocolo de Monitoreo de Efluentes Líquidos** (Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCI/DM)

- Guía para la evaluación de Impactos en la Calidad de las aguas Superficiales por actividades minero metalúrgicas.

- Guía para el monitoreo automático de calidad de agua y aire del Ministerio de Energía y Minas

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Estandarizar la metodología; para el desarrollo del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en los cuerpos naturales de agua superficial.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el procedimiento y criterios técnicos, para establecer parámetros de evaluación, puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación, transporte de muestras y el aseguramiento de la calidad para el desarrollo del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en cuerpos naturales de agua superficial.

- Establecer el alcance y aplicación del protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en cuerpos naturales de agua superficial.

4. MARCO LEGAL

El *"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial"*, como instrumento de Gestión para la Vigilancia y Fiscalización de la Calidad del agua, se sustenta en la siguiente normatividad:

- **Ley N° 29338,** "Ley de Recursos Hídricos".

- **Ley Nº 28611,** "Ley General del Ambiente".

- **Decreto Supremo N° 001-2010-AG**, aprueba el Reglamento de la Ley N°29338 "Ley de Recursos Hídricos".

- **Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM**, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

- **Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM**, aprueba Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

- **Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA**, aprueba la Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros.

- **Resolución Jefatural Nº 489 -2010-ANA**; modifica el anexo Nº 1 de la Resolución Jefatural Nº 202-2010-ANA referente a la clasificación de los cuerpos de agua marino costeros.

- **Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE**, aprueba los Límites Máximos Permisibles y Valores referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel.

- **Decreto Supremo Nº 010-2008-PRODUCE**, aprueba los Límites Máximos Permisibles para la industria de harina y aceite de pescado, y normas complementarias.

- **Decreto Supremo Nº 037-2008-PCM**, establecen Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos para el Subsector Hidrocarburos.

- **Decreto Supremo Nº 003-2010-MINAM**, aprueba los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

- **Decreto Supremo Nº 010-2010-MINAM**, aprueba los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades Minero-Metalúrgicas.

- **Ley N° 26620**, Ley de Control y Vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres, y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 028-DE/MGP.

- **Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA**, aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

5. ALCANCE Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO

El *Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial*, debe ser tomado en cuenta y es de obligatorio cumplimiento, por todas las entidades públicas y privadas del territorio nacional que realicen actividades relacionadas con los recursos hídricos (usos, vertimientos y/o reuso).

Será de alcance a los cuerpos naturales de agua continental y marino-costero y se aplicará en los monitoreos a realizar en la Vigilancia y Fiscalización de la Calidad de los Recursos Hídricos por la Autoridad Nacional del Agua, así como en los Planes de Contingencia ante eventos de emergencia que pongan en riesgo la calidad de los recursos hídricos.

6. METODOLOGÍA

El proceso para el desarrollo del Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos en cuerpos naturales de agua superficial, se inicia con el procedimiento para determinar la **red de monitoreo** para la Vigilancia y **puntos de control** para la Fiscalización, de la Calidad de los Recursos Hídricos; seguido de los procedimientos para determinar los siguientes componentes:

- Red de monitoreo y puntos de control.
- Parámetros de calidad de los recursos hídricos.
- Frecuencia de monitoreo.
- Medición de condiciones hidrográficas y dinámicas en cuerpos naturales de aguas continentales y marinas.
- Desarrollo del monitoreo.
- Aseguramiento y control de la calidad.

6.1. RED DE MONITOREO Y PUNTOS DE CONTROL

La **Red de Monitoreo**, se establecerá del *Diagnóstico de la calidad de los recursos hídricos* en los cuerpos naturales de agua continental y marino superficial, que será validado por la Autoridad Nacional del Agua.

Los **Puntos de Control**, se establecerán con el *Otorgamiento de las Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas*, en el marco de la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.

Una vez seleccionada la red de monitoreo y puntos de control, se deben considerar criterios importantes como ubicación, accesibilidad, representatividad y presencia de estaciones hidrométricas, que a continuación se describen:

6.1.1. Ubicación

El punto de monitoreo, debe ser identificado y reconocido claramente, de manera que permita su ubicación exacta en muestreos futuros. De preferencia, en la determinación de la ubicación se utilizará el Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS), el mismo que se registrará en coordenadas UTM y en el sistema WGS84 o PSAD56; sistema que deberá indicarse para uniformizar el registro de información. **Anexo N° V: "Ubicación del Punto de Monitoreo".**

El uso de imágenes satelitales ayuda a ubicar los puntos de monitoreo; sin embargo la ubicación definitiva debe realizarse en campo.

Es importante considerar la referencia para la ubicación posterior, tomando en cuenta que el punto de monitoreo se encuentre cerca a un punto de referencia: puente, kilometraje vial, localidad u otro elemento que permita la ubicación rápida.

Se debe señalizar el punto de monitoreo con ayuda de hitos, boyas para el caso de emisarios en aguas marinas, o señales que permitan su identificación por otras personas.

6.1.2. Accesibilidad

El lugar establecido para la toma de la muestra de agua debe ser de acceso seguro, evitando caminos muy empinados, rocosos, vegetación densa y fangos.

6.1.3. Representatividad

En cuerpos naturales de agua continental superficial, evitar zonas de embalse o turbulencia. Ubicar el punto de monitoreo en el lugar donde el cuerpo natural de agua, presente un cauce regular y uniforme.

6.1.4. Estación Hidrométrica

En cuerpos naturales de agua continental superficial, el punto de monitoreo debe permitir el aforo y se recomienda ubicarlo cerca a una estación hidrométrica para que se pueda realizar la medición simultánea del caudal.

6.2. PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La calidad de los recursos hídricos en los cuerpos naturales de agua superficial, está influenciada por diversos factores como: procesos geomorfológicos, ciclo hidrológico, elementos físicos, químicos y biológicos de carácter natural, actividades poblacionales y productivas que modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los mismos, que tiene influencia directa con la capacidad de autodepuración y dilución de los cuerpos naturales de agua superficial.

Los parámetros para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, se determinan considerando los siguientes factores:

- Tipo de actividades especificas (etapas de exploración, explotación y cierre).
- Actividad Acuícola.
- Naturaleza geológica del cuerpo de agua natural superficial.
- Características hidrográficas del cuerpo natural continental o hidroceanográficas del cuerpo marino.
- Dinámica de los cuerpos naturales de agua superficial.
- Crecimiento poblacional.
- Identificación de fuentes de contaminación.
- Registro Nacional de Vertimientos de Aguas Residuales Tratadas.
- Derechos de uso de aguas otorgados.
- Clasificación de los cuerpos naturales de agua superficial.
- Anormalidades químicas del cuerpo natural de agua superficial.
- Régimen hidrológico de los cuerpos naturales de agua superficial (periodos de estiaje y avenidas).
- Caracterización de los cuerpos naturales de agua superficial y efluentes.

De la evaluación de los factores, características fisicoquímicas y microbiológicas de los cuerpos naturales de agua, se determinarán los parámetros de calidad considerando la clasificación del cuerpo natural de agua superficial (R.J. Nº 202-2010-ANA) y lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. Nº 002-2008-MINAM).

En el caso de que un cuerpo natural de agua superficial no esté clasificado, la Autoridad Nacional del Agua determinará su clasificación.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

6.3. FRECUENCIA DE MONITOREO

La frecuencia de monitoreo se establece para medir los cambios sustanciales que ocurren en determinados periodos de tiempo, a fin de hacer el seguimiento periódico respecto a las variaciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, microbiológicos ligados a la variación del caudal del cuerpo natural de agua superficial.
La frecuencia de monitoreo en los cuerpos naturales de agua superficiales, dependerá de diversos factores:

- Estacionalidad de la cuenca (épocas de avenida y de estiaje), para esto se tomará en cuenta el reporte de caudales del cuerpo natural de agua superficial.
- En el caso de aguas marinas deberá tenerse en cuenta la información oceanográfica.
- El proceso productivo de las actividades industriales.
- La estacionalidad de actividades poblacionales.
- Los usos principales del recurso hídrico.
- La ocurrencia de eventos extraordinarios (huaycos, accidentes, derrame de sustancias peligrosas, etc.).
- Fiscalización de la calidad de los recursos hídricos por autorización de vertimientos de aguas residuales tratadas en concordancia con los sectores ambientales.

6.4. MEDICIÓN DE CONDICIONES HIDROGRÁFICAS Y DINÁMICAS EN CUERPOS NATURALES DE AGUAS CONTINENTALES Y MARINO-COSTEROS

La determinación de condiciones hidrográficas y dinámicas de los cuerpos naturales de agua superficial permite contar con información que ayude a determinar la capacidad de dilución del cuerpo de agua y sobre los cambios que se presentan en las características de la calidad del agua.

6.4.1 Medición de caudal en aguas continentales

Para aguas continentales se determinarán los caudales registrados en las estaciones hidrométricas, caso contrario se utilizarán los métodos técnicos más precisos que nos determinen información confiable. En el ítem 7.3. Medición de Caudales, se describen los métodos a emplear para la determinación del caudal en los cuerpos naturales de agua superficial.

6.4.2 Condiciones Hidrográficas y Dinámicas en aguas marino-costeros

Las condiciones hidrográficas y dinámicas de la zonas costeras hacen que las concentraciones de los compuestos descargados por efluentes y ríos se diluyan, por lo cual se tienen que medir la velocidad y dirección de las corrientes marinas, para describir la velocidad horizontal superficial y caracterizar la distribución de las variables hidrográficas y de calidad de las aguas marinas costeras.

6.5. DESARROLLO DE MONITOREO

El trabajo de campo se inicia con la preparación de materiales (incluido material de laboratorio), equipos, indumentaria de protección y personal capacitado. Asimismo, se deberá contar con la logística para el desarrollo del trabajo de campo.

6.5.1. Preparación de Materiales y Equipos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA E. BARRETO ROMERO
ANA

Ministerio de Agricultura
Autoridad Nacional del Agua

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

00 354

ANA | FOLIO N
OAJ | 183

Tiene como objetivo cubrir todos los elementos indispensables para llevar a cabo un monitoreo de forma efectiva, por lo que es importante preparar con anticipación los materiales de trabajo, soluciones estándar de pH y conductividad, lista de chequeo, formatos (fichas de registro de campo y cadena de custodia). Asimismo, se debe contar con todos los materiales y equipos de muestreo operativos y debidamente calibrados.

a) Materiales

- Material Cartográfico
- Tablero
- Fichas de registro de campo
- Libreta de campo
- Etiquetas para la identificación de frascos
- Cadena de custodia
- Soga
- Balde plástico transparente
- Brazo telescópico muestreador
- Papel secante (Tissue)
- Cinta adhesiva
- Plumón indeleble
- Bolsas ziploc para guardar los envases de preservantes.
- Frascos de polietileno (primer uso)
- Frascos de vidrio ámbar
- Frasco de vidrio transparente
- Frascos Estériles (muestreo Microbiológico)
- Guantes descartables
- Coolers grande y pequeño
- Refrigerantes
- Reactivo para preservación de muestras
- Pizeta
- Gotero
- Agua destilada
- Solución estándar de pH y conductividad

b) Equipos

- GPS
- Multiparámetro
- Cámara Fotográfica
- Linterna de mano
- Correntómetro u otro equipo para medir caudales.
- Cronómetro

c) Indumentaria de Protección

- Zapato de seguridad
- Pantalón
- Polo de manga larga y/o corta
- Casaca
- Chaleco
- Lentes
- Casco
- Gorra
- Botas de jebe (musleras)
- Impermeable
- Arnés
- Chaleco salva vidas

6.5.2. Precauciones durante el Monitoreo

Se establece las siguientes consideraciones para prevenir daños personales y de materiales durante el desarrollo del monitoreo de agua.

- Si el acceso al cuerpo de agua es muy profundo o torrentoso, evitar el ingreso para la toma de muestras. Recoger las muestras con ayuda de un brazo telescópico o con un recipiente sujetado de una soguilla pero guardando las medidas de seguridad (uso de arnés, chalecos flotadores, etc.).

- Usar guantes, lentes y ropa de trabajo para realizar la preservación de las muestras debido a que los preservantes son soluciones peligrosas (ácidos y álcalis), por lo que se recomienda el uso de goteros para evitar derrame y salpicaduras y para su almacenamiento y transporte considerar Cooler pequeño.

- En mediciones de parámetros de campo, tener cuidado con el uso del equipo multiparámetro, en cuerpos de agua caudalosos y geográficamente inseguros, es

recomendable hacer las mediciones cogiendo las muestras en un recipiente limpio; considerando además esta recomendación en aguas marinas.

- En cuerpos de agua navegables y marino costero utilizar chalecos salva vidas.
- En caso de presentarse lluvias permanentes se debe paralizar el monitoreo por seguridad del personal y protección de los equipos.

6.5.3. Muestreo

En el desarrollo del presente protocolo se realizará la toma de muestras puntuales, lo cual representa la composición del cuerpo natural de agua superficial original para un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada la muestra.

El objetivo del muestreo es tomar una muestra representativa del cuerpo de agua, con un volumen apropiado, para analizar los parámetros establecidos en el monitoreo.

6.5.3.1. Ejecución del Muestreo

Al llegar al punto de monitoreo, se deben realizar las siguientes acciones:

6.5.3.1.1. Reconocimiento del entorno y ubicación del punto de monitoreo:

- Describir las características del entorno al cuerpo natural de agua superficial donde se realiza el monitoreo (observar presencia de residuos, vegetación acuática, actividades humanas, presencia de animales y otros factores que modifiquen las características naturales del medio ambiente).
- Tomar lectura de las coordenadas de ubicación del punto de monitoreo e indicar el sistema al cual corresponde.
- Realizar la descripción precisa del punto de monitoreo, el cual no deberá cambiar a menos que modifique su ubicación. Esta información se debe ingresar en el Registro de Datos de Campo.
- Tomar vistas fotográficas del punto de monitoreo.

6.5.3.1.2. Acondicionamiento:

- Preparar los frascos a utilizar en el muestreo, de acuerdo con la lista de parámetros a evaluar.
- Las muestras de agua serán recolectadas y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados. En este caso seguir las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de las muestras, mostradas en el **Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación".**
- Para el rotulado de los frascos, de preferencia usar plumón de tinta indeleble y cubrir la etiqueta con cinta adhesiva transparente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. ARNALDO FERNANDEZ
DIRECTOR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
A. DULAE BARRETO ROMERO

00 352 ANA | FOLIO
OAJ | 184

- Las muestras de agua recolectadas, preservadas y rotuladas, deben colocarse en un cooler con refrigerante (ice pack), de tal manera que se asegure su llegada al laboratorio en condiciones de conservación. Asimismo, se debe evitar roturas en el caso de frascos de vidrio, utilizando bolsas de poliburbujas.

6.5.3.1.3. Medición de parámetros en campo y registro de información:

La información obtenida de la medición de parámetros in situ, debe reflejar las condiciones reales del agua. A fin de obtener la confiabilidad de los datos, se requiere:

- Equipos portátiles calibrados (multiparámetro, GPS, etc.), lo cual debe verificarse antes del inicio del trabajo de campo y calibrar en caso de ser necesario, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- Para realizar las mediciones, debe enjuagar los electrodos con la muestra de agua, estando el equipo apagado. Luego realizar la medición agitando ligeramente el electrodo, dejar estabilizar la lectura y registrar el resultado de la medición.

- Concluida la medición de los parámetros en campo, deberá lavar los electrodos con agua destilada utilizando una pizeta, luego secar con papel secante y guardar adecuadamente. En algunos casos el electrodo de pH necesita conservarse en una solución salina, entonces antes de guardar coloque la capucha con la solución conservadora.

- Las mediciones pueden ser realizadas directamente en el cuerpo de agua siempre y cuando las condiciones lo permitan, de lo contrario tomar una muestra en un recipiente apropiado (balde transparente limpio), priorizando la medición de oxígeno disuelto.

- Realizar la medición de caudal.

- La información recabada de la medición de parámetros de campo, así como la ubicación y descripción del punto de monitoreo se debe ingresar en el Registro de datos de Campo que se muestra en el **Anexo N° II: "Registro de datos de Campo".**

6.5.3.1.4. Toma de muestras de agua, Preservación, Etiquetado, Rotulado y Transporte:

- Se recomienda que los frascos no contengan preservantes antes de realizar la toma de muestras de agua.

- El personal responsable deberá colocarse los guantes descartables antes del inicio de la toma de muestras de agua y desechar luego de culminado el muestreo en cada punto; es importante en el manejo de los reactivos de preservación químicos (ácido clorhídrico, ácido

nítrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, acetato de cinc, lugol ácido) por ser nocivos a la salud.

- Tener precaución con las muestras que contienen compuestos orgánicos y traza de metales, estos constituyentes pueden perderse total o parcialmente ó contaminarse fácilmente, cuando no se sigue un procedimiento apropiado con la muestra y el preservante.

- Considerar un espacio de alrededor del 1% aproximadamente de la capacidad del envase (espacio de cabeza) para permitir la expansión, adición de preservante y homogenización de la muestra. En el caso de la muestra para análisis de DBO_5 deberá llenar el frasco totalmente evitando burbuja de aire.

- En todo momento evitar tomar la muestra cogiendo el frasco por la boca.

- En ríos y quebradas, las muestras de agua deberán ser tomadas lo más alejado de la orilla y de preferencia en el centro del cauce. De ser necesario se hará uso de un brazo telescópico.

- Para la toma de muestras en ríos evitar las áreas de turbulencia excesiva, considerando las profundidades y acceso con pendiente pronunciada.

- La toma de muestras, se realizará en dirección opuesta al flujo del río o quebrada.

- En la toma de muestras de agua en Lagos, Lagunas, Pantanos y Mar; se debe evitar la presencia de espuma superficial. Considerar la ubicación de transeptos definidos en torno a una actividad específica. Asimismo, utilizar una embarcación.

a) Toma de muestras de agua en cuerpos naturales de agua superficial

Las características de los recipientes, volumen requerido (dependerá de laboratorio) y tipo de reactivo para preservación de la muestra se contemplan en el **Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación"**.

- Utilizar frascos de plásticos o vidrio de boca ancha con cierre hermético, limpio ó de primer uso, de un litro de capacidad. El tipo de frasco dependerá del parámetro a analizar.

- Preparar los frascos a utilizar en el muestreo, de acuerdo con la lista de parámetros a evaluar.

- Las muestras de agua serán recolectadas, etiquetadas y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados. En este caso seguir las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de las muestras,

ANA | FOLIO N°
OAJ | 185

mostradas en el **Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación"**.

- Para el rotulado de los frascos, de preferencia usar plumón de tinta indeleble y cubrir la etiqueta con cinta adhesiva transparente.

a.1) Parámetros Microbiológicos

a.1.1) Coliformes totales y termotolerantes

- Utilizar frascos de vidrio previamente esterilizados, llevados hasta el lugar de muestreo en las mejores condiciones de higiene.

- Los frascos no se deben abrir hasta el momento del muestreo y no serán enjuagados con agua de la muestra, debe destaparse el menor tiempo posible, evitando el ingreso de sustancias extrañas que pudieran alterar los resultados.

- Evitar tocar el interior de la botella o la cara interna del tapón, sujetando esta con la mano mientras se realiza el muestro, sin colocarlo sobre algún material que lo pueda contaminar.

- Sumergir la botella boca abajo a una profundidad aprox de 20 a 30 cm, tras lo cual se girará de manera que la boca, apunte hacia la corriente (si es que ésta existe), o bien creando dicha corriente por arrastre de la botella en el interior del agua, evitándose el contacto con la orilla o el lecho.

- Dejar una porción del recipiente sin llenar (1/4 de frasco), de manera que el aire contenido en esa zona asegure un adecuado suministro de oxigeno para los microorganismos que lo necesiten hasta el momento del análisis.

- Refrigerar a 4°C y trasladarlo al laboratorio en un intervalo de 6 a 24 horas.

a.1.2) Parásitos

- Para la toma de muestras deben emplearse frascos de plásticos de boca ancha con cierre hermético y limpio.
- Abrir el envase y sumergirlo a unos 30 cm por debajo de la superficie.

- Para el análisis de protozoos y helmintos se requiere como mínimo 4 litros de muestra.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
L. DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

Ministerio de Agricultura
Autoridad Nacional del Agua

00 349

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

- Refrigerar a 4° C y debe ser trasladado antes de las 48 horas al laboratorio.

a.2) Parámetros inorgánicos:

- Enjuagar los frascos con el agua a ser recolectada de dos a tres veces con la finalidad de eliminar posibles sustancias existentes en su interior, agitar y desechar el agua de lavado corriente abajo.

- Realizar la toma de muestras directamente del cuerpo de agua, utilizando el brazo telescópico o un balde a 20 cm de profundidad a partir de la superficie.

- Tener en cuenta que las muestras se toman en contra corriente y colocando el frasco con un ángulo apropiado para el ingreso de agua.

a.3) Parámetros orgánicos:

- **Hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y aceites y grasas**. La toma de la muestra deberá realizarse de manera directa sin enjuagar el frasco, en la superficie del cuerpo de agua, es decir no introducir totalmente la boca del frasco de la botella. Estos parámetros deben ser tomados en frascos de vidrio de boca ancha color ámbar para evitar su degradación por fotolisis, cerrar herméticamente (no utilizar contratapa de plástico) y preservar.

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) y carbono orgánico total (COT)**. utilizar frascos de plástico de boca ancha de un (01) litro de capacidad, limpios, llenar completamente el frasco (sin burbujas de aire) para evitar alteración de los resultados por procesos de oxidación, e inmediatamente tapar, manteniendo la muestra en cajas térmica de plástico a 4 °C aproximadamente (no se debe de congelar la muestra), no requiere preservante.

b) Preservación de muestras

- Una vez tomada la muestra de agua, se procederá a adicionar el reactivo de preservación requerido de acuerdo a lo estipulado en el **Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación"**.

- Una vez preservada la muestra, cerrar herméticamente el frasco y para mayor seguridad encintar la tapa para evitar cualquier derrame del líquido y agitar para uniformizar la muestra.

c) Etiquetado y Rotulado de las Muestras de Agua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

Los frascos deben ser etiquetados y rotulados, con letra clara y legible, la cual debe ser protegida con cinta adhesiva transparente conteniendo la siguiente información:

1. Número de muestra (referido al orden de toma de muestra).
2. Código de identificación (Red de Monitoreo y Punto de Control).
3. Tipo de muestra de agua.
4. Descripción del punto de muestreo.
5. Fecha y hora de la toma de la muestra.
6. Preservación realizada, tipo de reactivo de preservación utilizado.
7. Tipo de análisis requerido.
8. Nombre del responsable del muestreo, etc.

El modelo de etiqueta se adjunta en **Anexo N° III: "Etiqueta de muestras de agua"**, o se utilizará las etiquetas que proporcione el laboratorio.

d) Llenado de Cadena de Custodia:

Llenar la cadena de custodia con la información del Registro de Datos de Campo, indicando además los parámetros a evaluar, tipo de frascos, Tipo de muestra de agua ó fuente (río, quebrada, lago, laguna, mar, aguas subterráneas, agua residual), volumen, número de muestras, reactivos de preservación, condiciones de conservación, responsable del muestreo y otra información relevante. **Anexo N° IV: "Cadena de Custodia".**

e) Conservación y Transporte de las muestras:

- Los recipientes de vidrio deben ser embalados con cuidado para evitar roturas y derrames. En el caso de utilizar hielo, colocar este en bolsas herméticas para evitar fugas de la caja donde se transportan las muestras de agua.

- Las muestras recolectadas deberán conservarse en cajas térmicas (Coolers) a baja temperatura (4°C) indicada en el **Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación"**, disponiendo para ello refrigerantes para el control de temperatura (Ice pack, otros).

- El envío de muestras peresibles (coliformes, DBO_5 y otros) al laboratorio para su análisis, deben cumplir con el tiempo establecido en las recomendaciones para la preservación y conservación y deben ir acompañadas de su respectiva cadena de custodia.

- Transportar las muestras hasta el laboratorio, adjuntando la cadena de custodia.

Al finalizar las actividades de muestreo, los equipos deben mantenerse en óptimo estado de limpieza y en buenas condiciones de funcionamiento. Debe contarse con un registro de mantenimiento de cada instrumento, a fin de llevar el control del sostenimiento, reemplazo de baterías y cualquier problema de lectura o calibración irregular al usar las sondas o electrodos.

Es importante considerar los tiempos desde el inicio del muestreo hasta la llegada al Laboratorio con el objetivo de cumplir con el tiempo requerido según los Requisitos para toma de muestras y preservación.

6.6. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

La etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia. Los resultados de los mejores procedimientos analíticos serán inútiles si no se recolecta y manipula adecuadamente las muestras.

Aseguramiento y control de calidad (AC y CC) son parte esencial de todo sistema de monitoreo. Comprende un programa de actividades (capacitación, calibración de equipos y registro de datos) que garantizan que la medición cumple normas definidas y apropiadas de calidad con un determinado nivel de confianza, o puede ser visto como una cadena de actividades diseñadas para obtener datos confiables y precisos.

Las funciones de control de calidad influyen directamente en las actividades relacionadas con la medición en campo, la calibración de los equipos de campo, registro de datos y la capacitación. Para garantizar el éxito del programa, es necesario que cada componente del esquema del aseguramiento y control de calidad se implemente de manera adecuada, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- Asegurarse que los frascos de muestreos cumplan con los requisitos técnicos mínimos establecidos en el presente protocolo y de acuerdo a la metodología estandarizada de análisis para cada parámetro (ver anexo I).
- Contar con todos los registros de campo para el monitoreo (cadena de custodia, ficha de muestreo, etc), debidamente llenada con letra clara y legible.
- Mantener los registros de control de los equipos actualizados, para asegurar el mantenimiento y calibración de los mismos (Bitácoras).
- Es esencial que el personal de campo esté capacitado para aplicar las metodologías estandarizadas y aprobadas.

Para realizar el control de calidad aplicado al muestreo se requiere considerar los siguientes blancos y duplicados de acuerdo a las determinaciones analíticas:

a) Fisicoquímicos

- **Los blancos de campo**

  Son envases de agua desionizada que se llenan en la estación de muestreo, etiquetan, empaquetan, sellan y se mandan al laboratorio con las otras muestras. Se usan los blancos de campo para investigar la contaminación en el laboratorio, y durante la colecta y envío de las muestras. El laboratorio requiere un blanco de campo por cada lote de muestras.

- **Los blancos viajeros**

  Son envases de agua desionizada preparados en el laboratorio y enviados junto con los frascos de muestreo. Se deben mantener en la misma caja térmica que las otras acompañando todo el proceso de colecta de muestras, manejo y envío. Si se encuentran contaminados, podría ser que la contaminación ocurriera durante el transporte de muestra o en el almacenaje en el laboratorio. Se requiere por lo menos uno para cada lote de muestras.

- **Las muestras duplicadas**

  Se usan para verificar la precisión del recojo de muestras de agua en campo o el análisis de laboratorio. Se recogen dos muestras de agua por duplicado en el campo, colectar la muestra duplicada de una estación en dónde se cree que hay niveles altos de un compuesto particular.

b) Microbiológico

- **Blanco Viajero**

  Se coloca agua destilada estéril en un frasco de muestreo, se realiza un análisis de recuento de bacterias heterótrofas, para determinar que el agua no contiene ningún microorganismo presente.

  El blanco viajero se coloca en la misma caja de muestreo con el resto de frascos, este se mantendrá cerrado durante todo el tiempo de muestreo, para luego ser analizado conjuntamente con las muestras.

  Este blanco permite comprobar una posible contaminación por el transporte y procedimientos de almacenamiento en campo.

- **Duplicados de Muestreo**

  Cada diez muestras se debe preparar una muestra duplicada de muestreo, que consiste en llenar dos frascos con una misma muestra de agua extraída del mismo lugar y en el mismo tiempo. De esta forma se verifica la variabilidad en los resultados debido al manipuleo, conservación o contaminación de las muestras corrientes.

7. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

7.1. Diagnóstico de la Calidad del Agua

El diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos, es el estudio que permite conocer la calidad natural y actual del agua, determinar la capacidad de dilución de contaminantes y clasificar los cuerpos naturales de agua. Esta clasificación permitirá identificar las aguas de calidad aptas para usos prioritarios y para la protección o conservación. Para el diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos, se deberá considerar los siguientes factores:

- Características hidrográficas del cuerpo natural continental o hidroceanográficas del cuerpo marino.

- Dinámica de los cuerpos naturales de agua.
- Características químicas de los recursos hídricos, en relación a los usos que tenga en evaluación.
- Actividades antropogénicas que se desarrollan y,
- Identificación de fuentes de contaminación en los recursos hídricos.

El diagnóstico permite determinar una red de monitoreo compuesta de puntos estratégicos llamados puntos de monitoreo, que permitirá realizar la evaluación y seguimiento del comportamiento general de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial.

7.1.1 Determinación de Puntos de Monitoreo

7.1.1.1 Aguas continentales superficiales

Debe ubicarse un punto de monitoreo:

- En la naciente del recurso hídrico, la cual generalmente se inicia en la cabecera de cuenca, que servirá como punto de referencia (blanco).
- Aguas arriba de la confluencia con importantes afluentes laterales (cuerpos de agua naturales o trasvases), un punto en el río principal y un punto en el afluente.
- Aguas arriba y aguas abajo de fuentes de contaminación difusa (áreas de agricultura intensiva, ganadería intensiva), zonas de actividades mineras (activas o cerradas), pasivos ambientales, zonas urbanas, depósitos importantes de residuos sólidos.
- Aguas abajo de la salida de embalses y lagunas.
- Aguas arriba del estuario o antes de la desembocadura a otro cuerpo de agua continental o marino.
- A los puntos de monitoreo de vigilancia se agregan los puntos de control de fiscalización, que vienen definidos en las Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas y que deben ser ubicados aguas arriba y aguas abajo de una descarga de agua residual tratada.
  Con el objetivo de minimizar el costo de monitoreo se recomienda unificar el punto de monitoreo con el punto de control en un solo punto, donde sea factible.
- En Lagos y lagunas, los puntos de monitoreo deberán estar ubicados donde se desarrollen actividades específicas (zona de pesca, recreación, acuicultura, etc.) o en zonas que son de importancia particular, como puntos de toma de agua para uso poblacional, zonas de desove o crianza de pescados. El número de puntos monitoreo debe ser definido en función al tamaño de la zona de interés. Para la ubicación exacta se deben considerar los siguientes aspectos:
  - ✓ Acción del viento.
  - ✓ Ubicación de ingresos y salidas de afluentes (cuerpos de agua naturales o trasvases).
  - ✓ Presencia de algas u otra formación.

Abog. YURY PINTO ORTIZ Director Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA COPIA FIEL DEL ORIGINAL DOY FÉ FEDATARIO TITULAR DULA F. BARRETO ROMERO ANA

- ✓ Zonas con eutrofización.
- ✓ Estratificación vertical y la termoclina.

7.1.1.2 Aguas Marino-costeros

- Los puntos de monitoreo deberán estar ubicados donde se desarrollen actividades específicas (zona de pesca, áreas de concesión para la maricultura, y bancos naturales de moluscos bivalvos, recreación, balnearios, acuicultura, etc.) o en zonas que son de importancia particular, como puntos de toma de agua para la desalinización, zonas de desove o crianza de pescados. Además, si tiene que considerar la ubicación de fuentes contaminantes (puertos, botaderos de residuos sólidos, terminales marítimos, plataformas explotación). El número de puntos monitoreo debe ser definido en función al tamaño de la zona de interés. Para la ubicación exacta se deben considerar los siguientes aspectos:

  - ✓ Dirección de la corriente marina.
  - ✓ Concentración de floración algal.
  - ✓ La dilución del efluente en el cuerpo natural de agua marina.

- A los puntos de monitoreo de vigilancia se agregan los puntos de control de fiscalización, que vienen definidos en las Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas y que deben ser ubicados en transectos definidos en torno a una descarga de agua residual tratada.
  Con el objetivo de minimizar el costo de monitoreo se recomienda unificar el punto de monitoreo con el punto de control en un solo punto, donde sea factible.

7.1.2 Determinación de Parámetros de Monitoreo

Los parámetros para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, se determinan considerando los siguientes factores:

- Registro Nacional de Vertimientos de Aguas Residuales Tratadas.
- Tipología de fuentes de contaminación antropogénicas:
  - ✓ Fuentes puntuales o difusas.
  - ✓ Tipo de actividades específicas.
  - ✓ Materiales y sustancias químicas usadas en las actividades específicas.
  - ✓ Productos de reacción o degradación de las materias primas.
- Ubicación de centros urbanos.
- Ubicación de zonas de agricultura o ganadería intensiva.
- Naturaleza geológica de la cuenca hidrográfica.
- Anormalidades químicas del cuerpo natural de agua superficial.
- Características hidrográficas y biológicas del cuerpo natural continental o hidroceanográficas del cuerpo marino.
- Derechos de uso de aguas otorgados.
- Clasificación de los cuerpos naturales de agua superficial.

El cuadro siguiente presenta los parámetros a considerar de acuerdo a las actividades productivas que se desarrollan en un cuerpo natural de agua, establecidos en el D.S 002-2008-MINAM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua), este cuadro recomienda la selección de los parámetros de monitoreo de acuerdo a las actividades identificadas en la cuenca hidrográfica.

El responsable del monitoreo puede ampliar la lista de parámetros cuando sospeche de otro tipo de contaminante o puede reducir el número de parámetros, si tiene antecedentes que demuestren la ausencia de riesgo en la fuente.

Parámetros recomendados para el monitoreo de cuerpos de aguas naturales continentales

ACTIVIDADES	PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO	PARÁMETROS QUE SE DETERMINARAN EN LABORATORIO		
	Categorías 1, 3 y 4	Categoría 1	Categoría 3	Categoría 4
Poblacionales	pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.	C.term., C. total, Enterococos fecales, parásitos, DBO_5, DQO, aceites y grasas, fósforo total, $N\text{-}NO_3$, nitritos, nitrógeno amoniacal, STD, sulfatos, sulfuros, turbiedad y SAAM.	C. total, C. term., Enterococos, huevos de helmintos, DBO_5, DQO, aceites y grasas, cloruros, nitritos, $N\text{-}NO_3$, sulfatos, sulfuros y SAAM	C. total, C. term., DBO_5, SST, STD, $N\text{-}NO_3$, P, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, sulfuro de hidrógeno y, aceites y grasas (ausencia de película visible)
Mineras		C. total, C. term, DBO_5, DQO, aceites y grasas, CN-Libre, CN-WAD, SDT, sulfatos, sulfuros, fenoles, tolueno, turbiedad, P, Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Cr^{+6}, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, U, V y Zn	C.total, C. term., DBO_5, DQO, aceites y grasas, cloruros, bicarbonatos, sulfatos, sulfuros, Ca, carbonatos, CN-WAD, fenoles, fosfatos, Na, Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cu, Cr^{6+}, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn.	C.total y C. term, DBO_5, SDT, SST, As, Ba, Cd, Cu, Cr^{+6}, Hg, Ni, Pb, Zn, P, silicatos, CN-libre, sulfuro de hidrógeno y fenoles.
Cementera		SST, STD, dureza, Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn	Ca, carbonatos, Na, Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn	STD, SST, As, Ba, Cu, Hg, Ni, Pb y Zn
Cervecera		STD, DBO_5, DQO, P, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno amoniacal y nitritos	DBO_5, DQO, $N\text{-}NO_3$, nitritos y fosfatos-P.	STD, SST, DBO_5, DQO, P, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno total, nitrógeno y amoniacal.
Curtiembre		SDT, DBO_5, DQO, Cr, Cr^{+6}, SAAM, aceites y grasas, sulfuros, sulfatos, cloruros, dureza, nitrógeno amoniacal, fenoles y tolueno.	Carbonatos, aceites y grasas, sulfuros, sulfatos, cloruros, fenoles, fosfatos-P, Ca, Na, DBO_5, DQO, Cr^{+6} y SAAM,	Cr^{+6}, DBO_5, DQO, STD, SST, aceites y grasas, nitrógeno amoniacal, sulfuro de hidrogeno, fosfato total, fenoles y cloruros
Hidrocarburos		DBO_5, DQO, SDT, P, Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Cr^{+6}, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, Zn, SAAM, HTP, hidrocarburos aromáticos, aceites y grasas, fenoles, nitrógeno amoniacal, fluoruros, sulfatos, sulfuros y cloruros	DBO_5, DQO, Al, As, Ba, B, Cd, Cu, Cr^{+6}, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Zn, SAAM aceites y grasas, fenoles, nitrógeno amoniacal, fosfatos-P, sulfatos, sulfuros y cloruros.	DBO_5, SST, STD, P, As, Ba, Cd, Cu, Cr^{+6}, Hg, Ni, Pb, Zn, hidrocarburos de petróleo aromáticos totales, fenoles, nitrógeno amoniacal y sulfuro de hidrógeno
Agroindustrial		C. term., C. total, cloruros, DBO_5, DQO, SDT, SAAM, P, $N\text{-}NO_3$, aceites y grasas, nitrógeno amoniacal, nitritos, sulfatos, sulfuros, Al, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Se y Zn y Plaguicidas	C. term., C. total, cloruros, DBO_5, DQO, $N\text{-}NO_3$, aceites y grasas, SAAM, fosfatos-P, nitritos, sulfatos y sulfuros, Al, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, Zn y Plaguicidas	C. term., C. total, DBO_5, SST, STD, SAAM, P, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, sulfuro de hidrógeno, As, Ba, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn y, aceites y grasas (ausencia de película visible)
Acuicultura		DBO_5, DQO, fósforo total, $N\text{-}NO_3$, nitritos, nitrógeno amoniacal, STD, sulfatos, sulfuros, turbiedad.	DBO_5, DQO, fosfatos-P, $N\text{-}NO_3$, nitritos, sulfatos, sulfuros.	SST, STD, DBO_5, fosfatos total, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total.
Otras industrias		Todos los productos y compuestos químicos usados o afectados en el proceso productivo y sus posibles productos de reacción o degradación, que están indicados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en la categoría perteneciente.		
Contaminación de origen geológico				
Rocas	pH, temperatura,	As, Mn, Fe y fluoruros	As, Mn, Fe y fluoruros	As

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. JURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
A. DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

ACTIVIDADES	PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO	PARÁMETROS QUE SE DETERMINARAN EN LABORATORIO		
	Categorías 1, 3 y 4	Categoría 1	Categoría 3	Categoría 4
magmaticas y metamórficas	conductividad			
Rocas calizas y dolomía		Dureza	Bicarbonatos, Calcio y Carbonatos.	-
Zonas volcánicas activas		Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Cr VI, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, U, V y Zn, fluoruros, sulfatos y sulfuros.	Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cu, Cr^{3+}, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, Zn, fluoruros, sulfatos y sulfuros.	As, Ba, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn y sulfuro de hidrógeno.

Parámetros recomendados para el monitoreo de cuerpos marino-costeros

ACTIVIDADES	PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO	PARÁMETROS QUE SE DETERMINARAN EN LABORATORIO	
	Categorías 2 y 4	Categoría 2	Categoría 4
Poblacionales	pH, temperatura, conductividad, OD, aceites, grasas y hidrocarburos de petróleo (ausencia de película visible)	C. total, C. term., DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), sulfuro de hidrógeno y, aceites y grasas	C. total, C. term., DBO_5, SST, STD, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, fosfato total y sulfuro de hidrógeno.
Pesqueras y acuícolas		DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$,, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), sulfuro de hidrógeno y, aceites y grasas	SST, STD, DBO_5, fosfatos total, $N\text{-}NO_3$, nitrógeno amoniacal y nitrógeno total
Hidrocarburos		DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), sulfuro de hidrógeno, As, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, HTP, aceites y grasas	DBO_5, SST, STD, fenoles, nitrógeno amoniacal, fosfatos total, As, Ba, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, hidrocarburos de petróleo aromáticos totales y sulfuro de hidrógeno
Embarcaderos		C. total, C. term., DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), As, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, HTP, aceites y grasas	C. total, C. term., DBO_5, SST, STD, fenoles, nitrógeno amoniacal, fosfatos total, As, Ba, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, hidrocarburos de petróleo aromáticos totales.
Mineras		DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), sulfuro de hidrógeno, As, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, HTP, aceites y grasas	C.total y C. term, DBO_5, SDT, SST, As, Ba, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn, silicatos, CN-libre, sulfuro de hidrógeno, fenoles y fosfato total.
Cementera		SST, As, Cd, Cu, Cr+6, Hg, Ni, Pb y Zn	STD,SST, As, Ba, Cu, Hg, Ni, Pb y Zn
Cervecera		DBO_5, SST, nitratos, amoniaco y $P\text{-}PO_4$	STD, SST, DBO_5, DQO, nitratos, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal y fosfato total.
Curtiembre		DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, fosfatos ($P\text{-}PO_4$), sulfuro de hidrógeno, Cr^{6}, aceites y grasas	aceites y grasas, DBO_5, DQO, nitrógeno amoniacal, STD, SST, sulfuro de hidrogeno, Cr^{6}, fosfato total, fenoles y cloruros
Desalinización		SST	STD, SST
Agroindustrial		C. total, C. term., DBO_5, SST, $N\text{-}NO_3$, amoniaco, $P\text{-}PO_4$, sulfuro de hidrógeno As, Cd, Cu, Cr^{6}, Hg, Ni, Pb, Zn y aceites y grasas	C. term., C. total, DBO_5, SST, STD, SAAM, $N\text{-}NO_3$, fosfatos total, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, sulfuro de hidrógeno, As, Ba, Cd, Cu, Ni, Pb y Zn.
Otras Industrias		Todos los productos y compuestos químicos usados o afectados en el proceso productivo y sus posibles productos de reacción o degradación, que están indicados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, en la categoría perteneciente.	

Leyenda: Temperatura (T°C), oxígeno disuelto (OD), coliformes termotolerantes (C. term.), coliformes totales (C. total), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), demanda química de oxígeno (DQO), aceites y grasas (MEH), calcio (Ca), sodio (Na), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), boro (B), berilio (Be), cadmio (Cd), cianuro WAD (CN-WAD), cianuro libre (CN-Libre), antimonio (Sb), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo hexavalente (Cr^{6}), cromo total (Cr), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), mercurio (Hg), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), selenio (Se), uranio(U), vanadio (V), zinc (Zn), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos disueltos totales (SDT), hidrocarburos totales de petróleo (HTP), detergentes (SAAM), nitratos ($N\text{-}NO_3$), fosforo total (P) y fosfatos ($P\text{-}PO_4$).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA — Ing. AMADEO FERNANDEZ ORTEGA — Director — Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA — Abog. YURY PINTO ORTIZ — Director — Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA — COPIA FIEL DEL ORIGINAL — DOY FÉ — FEDATARIO TITULAR — N. DULA F. BARRETO ROMERO — ANA

7.2. Parámetros de Efluentes Regulados por los Sectores Ambientales a considerar en la Vigilancia y Fiscalización de la Calidad de los Recursos Hídricos.

Los parámetros a seleccionar para la evaluación de aguas residuales dependerán de los Limites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por el MINAM. Si las aguas residuales son generadas por una determinada industria entonces debemos pensar en los posibles elementos, compuestos y sustancias que pudieran estar presentes en el efluente final, de manera que nos permita seleccionar los parámetros más relevantes que podrían causar el deterioro de la calidad en el cuerpo receptor (aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas marinas y suelos).

En la evaluación de las aguas residuales debemos considerar específicamente la calidad del cuerpo receptor de acuerdo al uso principal considerando los parámetros de interés, generados por la actividad. Para ello, no es necesario evaluar todos los parámetros de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, debido a que la finalidad es evaluar el impacto en el cuerpo receptor a través de un análisis técnico y objetivo. A continuación se muestran los parámetros regulados por cada sector:

NORMA	ACTIVIDAD	PARÁMETROS REGULADOS
D.S.N° 003-2002-PRODUCE	Cemento	pH, T°C y SST
	Cerveza	pH, T°C, SST, aceites y grasas, DBO_5 y DQO
	Papel	pH, T°C, SST, aceites y grasas, DBO_5 y DQO
	Curtiembre	pH, T°C, SST, aceites y grasas, DBO_5, DQO, sulfuro, Cr^{+6}, Cr, C. term. y N-NH4
D.S.N° 037-2028-PCM	Hidrocarburos	HTP, Cloruros, CR^{+6}, Cr, Hg, Cd, As, fenoles, sulfuros, DBO_5, DQO, cloro residual, nitrógeno amoniacal, C. term., C. total, fosforo, Ba, pH, aceites y grasas, Pb y T°C
D.S.N° 010-2010-MINAM	Minero Metalúrgicas	pH, SST, aceites y grasas, CN total, As, Cd, Cr^{+6}, Cu, Fe (disuelto), Pb, Hg y Zn
D.S.N° 010-2008-PRODUCE	Pesquería	pH, DBO_5, SST y, aceites y grasas
D.S. N° 003-2010-MINAM	Domésticas o Municipales	pH, T°C, aceites y grasas, C.term, DBO_5, DQO y SST

Leyenda: Temperatura (T°C), sólidos totales suspendidos (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), demanda química de oxigeno (DQO), coliformes termotolerantes (C.term), coliformes totales (C. total.), cromo hexavalente (Cr^{+6}), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), plomo (Pb), mercurio (Hg), zinc (Zn), arsénico (As), cadmio (Cd) y cianuro total (CN total).

7.3. Medición de Caudales en Cuerpos Naturales de Agua Continental Superficial

Los caudales de los cuerpos de agua natural continental superficial pueden ser estimados utilizando un medidor de velocidad (correntómetro) para determinar la velocidad superficial del agua y luego efectuando la medición del área transversal del curso de agua.

La dificultad para medir el flujo de agua radica principalmente en la medición del área transversal debido a la poca homogeneidad del cauce, presencia de piedras, profundidad y turbulencia. Sin embargo, es posible hacer una aproximación al caudal real a través de las siguientes recomendaciones:

- Buscar el tramo del cuerpo de agua más cercano al punto de monitoreo que presente un cauce lo más homogéneo posible.
- En la medida de lo posible, retirar los materiales u objetos que obstruyan el paso de agua.
- Realizar las lecturas de velocidad en los márgenes izquierdo, derecho y centro del cuerpo de agua y el largo de la línea transversal. Considerar las lecturas a media altura de cada profundidad.
- Tomar las medidas de las alturas respectivas en cada punto de medición de velocidad.
- Realizar la medición del ancho del cuerpo de agua usando una cinta métrica (wincha).

Para la medición de caudales del agua existen varios métodos, siendo los más utilizados el método del correntómetro, método del flotador y el método volumétrico:

7.3.1. Método del Correntómetro.

El Correntómetro mide la velocidad en un punto, para obtener la velocidad media de un curso de agua se debe, medir la velocidad en varios puntos del rio. En la sección trasversal se tiende una cinta métrica. Después se mide la velocidad y la profundidad a lo largo de la sección en distancias regulares. La distancia de medición se define en función de la medida del cuerpo de agua y varía entre 0,1 m para quebradas de 1 m de ancho y 1 m para ríos con un ancho de 20 m o más. La velocidad media en cada segmento vertical se determina en una medición o, en ciertos casos, en dos, tres o más mediciones en diversas profundidades. Las profundidades en la que se mide las velocidades con el correntómetro está en función de la altura del tirante de agua (d).

Tirante de agua (d)	Profundidad de lectura del Correntómetro
Cm	Cm
<15	d/2
15<d<45	0,6d
>45	0,2 d y 0,8 d ó 0,2 d; 0,6 d y 0,8 d

La velocidad media en cada segmento se calcula de la suma de varias mediciones dividido por el número de mediciones:

$$v_{media} = (v_1+v_2+\ldots+v_i) / i$$

Donde i: Es el número de mediciones en un segmento.

El caudal de cada segmento se calcula con:

$$Q_x = A_x * v_{media,x}$$

Donde:
Q = Es el caudal.
x = Es el número de segmento.
v_{media} = Es la velocidad media del flujo.
A_x = Es el área en sección del segmento calculada con:

$$A_x = b_x * h_x$$

Donde:
b_x = Es el ancho del segmento.
h_x = Es la altura del segmento (distancia del espejo de agua al fondo del cauce en el aje central del segmento.

El caudal total del rio se calcula de las sumas de los caudales de los segmentos:

$$Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \ldots + Q_x$$

Asimismo, existen varios tipos de correntómetros, siendo los más empleados los de hélice, de los cuales hay de varios tamaños; cuando más grandes sean los caudales o más altas sean las velocidades, mayor debe ser el tamaño del equipo.

7.3.2. Método del Flotador.

El método del flotador se utiliza generalmente en ríos y quebradas con bajo caudal, y se determina generando una relación caudal-altura para un punto estable a lo largo del curso de agua usando un aforador en una serie de condiciones que pueden ser de caudal bajo, medio y alto.

Medición de la velocidad: V

- Seleccionar un tramo homogéneo.
- Se estima una longitud apropiada que representará el espacio recorrido por el flotador que oscile entre 30 a 100 m según el caudal y tamaño del recurso.
- Contar con un flotador visible.
- Se inicia la operación lanzando el flotado al inicio del tramo seleccionado.
- Estimación del tiempo utilizado por el flotador en completar el espacio seleccionado.
- Realizar varias mediciones para descartar los valores errados que permitirá obtener un valor constante.
- Unidad de medida más representativa es m/s.

Medición de la sección transversal: A

- Extender una cinta métrica entre ambas orillas para medir el ancho del río.

- Medir las profundidades a lo largo de la sección (cauce) en distancias regulares tomando como referencia la cuerda. La distancia de medición se define en función de la medida del cuerpo de agua y varía entre 0,1 m para quebradas de 1 m de ancho y 1 m para ríos con un ancho de 20 m o más.

- Calcular la área A_x de cada segmento:

$$A_x = b_x * h_x$$

Donde:
b_x = Es el ancho del segmento
h_x = Es la altura del segmento (distancia del espejo de agua al fondo del cauce en el aje central del segmento)

- Estimar el área de la sección transversal con:

$$A_{tot} = A_1 + A_2 + A_3 + \ldots + A_x$$

Medición del caudal: Q = m³/s

El cálculo del caudal se realiza al multiplicar el área de la sección transversal (A) por la velocidad obtenida (V).

$$Q = V \times A$$

7.3.3. Método Volumétrico.

Este método se utiliza para la medición del caudal en una tubería (emisor) y no tiene aplicabilidad para los cuerpos naturales de agua.

Medición del tiempo: T

- Se requiere de un recipiente graduado para colectar el agua que permitirá determinar el flujo.
- un cronometro.
- Se estima el tiempo que demora el llenado de un determinado volumen de agua.

Medición del volumen: V

- Conocer el volumen del recipiente.

Medición del Caudal: Q = m³/s

El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en colectar dicho volumen.

Q: Caudal m³/s
V: Volumen en m³
T: Tiempo en segundos

$$Q = V / T$$

7.3.4. Método acústico

Es un método sofisticado que usa el efecto Doppler para medir la velocidad de flujo. El instrumento emite ondas sonoras desde la superficie del río y registra el tiempo del desplazamiento de las ondas sonoras reflejadas desde el fondo y su cambio de frecuencia. En base al tiempo de desplazamiento se calcula la profundidad y en base al cambio de la frecuencia calcula la velocidad de flujo medio en el eje vertical.

Se instala en un flotador de plástico o en un bote que será desplazado a lo largo de la sección transversal del río desde un puente o con una polea de orilla a orilla. Esto permite por un lado medir el perfil de las velocidades, así como la profundidad en las secciones determinadas. Un programa 'on-line' calcula el caudal combinando la velocidad e información de profundidad. El resultado es entregado en el momento en que se termina con la medición.

Este método provee una información detallada y precisa acerca del flujo de ríos pequeños hasta grandes. No es apto para quebradas de poco caudal, flujo turbulento o espejos de agua muy movidos.

Un sistema reconocido y disponible en Perú, es el "QLiner" de OTT MESSTECHNIK.

7.3.5. Método de Trazador.

Es un método aplicable en quebradas y ríos pequeños que consiste en verter en la corriente una cantidad de colorante biodegradable para medir el tiempo en que recorre aguas abajo una distancia conocida. Una posibilidad de producir un colorante biodegradable muy sencillo es el cocimiento de la remolacha.
El colorante debe añadirse rápidamente e instantáneamente, para que se desplace aguas abajo como una nube de colorante. Se mide el tiempo que tarda el primer colorante y el último en llegar

al punto de medición aguas abajo, y se utiliza la media de los dos tiempos para calcular la velocidad media.

El área de la sección transversal se determina según el siguiente método:

- Extender una cinta métrica entre ambas orillas para medir el ancho del río.
- Medir las profundidades a lo largo de la sección (cauce) en distancias regulares tomando como referencia la cuerda. La distancia de medición se define en función de la medida del cuerpo de agua y varía entre 0,1 m para quebradas de 1 m de ancho y 1 m para ríos con un ancho de 20 m o más.
- Se calcula el área A_x de cada segmento con:

$$A_x = b_x * h_x$$

Donde:
b_x = Es el ancho del segmento
h_x = Es la altura del segmento (distancia del espejo de agua al fondo del cauce en el aje central del segmento)

- Se estima el área de la sección transversal con:

$$A_{tot} = A_1 + A_2 + A_3 + \ldots + A_x$$

Seguidamente se calcula el caudal con:

$$Q = V * A$$

En las corrientes turbulentas la nube colorante se dispersa rápidamente y no se puede observar y medir; es posible usar otros indicadores, ya sean productos químicos o radioisótopos; se conoce como el método de la dilución. Una solución del indicador de densidad conocida se añade a la corriente a un ritmo constante medido y se toman muestras en puntos situados aguas abajo. La concentración de la muestra tomada aguas abajo se puede comparar con la concentración del indicador añadido y la dilución es una función del caudal, la cual es posible calcular.

7.4. Tipo de Muestras de Agua

a) Muestra simple o puntual:

Son las que se toman en un tiempo y lugar determinado para su análisis individual. Representa la composición del cuerpo de agua original para un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada la muestra.

b) Muestras compuestas:

En la mayoría de los casos, el término "muestra compuesta" se refiere a una combinación de muestras sencillas o puntuales tomadas en el mismo sitio durante diferentes tiempos. Algunas veces el término "compuesta en tiempo (time-composite)" se usa para distinguir este tipo de muestras de otras. La mayor parte de las muestras compuestas en el tiempo se emplean para observar concentraciones promedio, usadas para calcular las respectivas cargas o la eficiencia de una planta de tratamiento de aguas residuales.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY PINTO ORTIZ
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
DOY FÉ
FEDATARIO TITULAR
DULA F. BARRETO ROMERO
ANA

Para estos propósitos, se considera estándar para la mayoría de determinaciones una muestra compuesta que representa un periodo de 24 h. Sin embargo, bajo otras circunstancias puede ser preferible una muestra compuesta que represente un cambio, o un menor lapso de tiempo, o un ciclo completo de una operación periódica. Para evaluar los efectos de descargas y operaciones variables o irregulares, tomar muestras compuestas que representen el periodo durante el cual ocurren tales descargas.

Tomar porciones individuales del cuerpo de agua en estudio en botellas de boca ancha cada hora (en algunos casos cada media hora o incluso cada 5 min.) y mezclarlas al final del periodo de muestreo, o combinarlas en una sola botella al momento de tomarlas. Si las muestras van a ser preservadas, agregar previamente las respectivas sustancias a la botella, de tal manera que todas las porciones de la composición sean preservadas tan pronto como se recolectan. Algunas veces es necesario el análisis de muestras individuales.

8. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Aguas Marinas: Son cuerpos de agua que se encuentran en mares y océanos.
- Aguas residuales: Aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas.
- Bahía: Parte del océano o mar, de poca extensión, encerrado por puntas o cabos de tierra.
- Cadena de Custodia: Es un documento fundamental en el monitoreo de la calidad del agua que permite garantizar las condiciones de identidad, registro, seguimiento y control de los resultados del análisis del laboratorio.
- Caudal: Es la cantidad de agua que pasa por una sección determinada en una unidad de tiempo.
- Ciclo hidrológico: Es un proceso continuo en el que una partícula de agua evaporada de un cuerpo de agua vuelve después de pasar por las etapas de precipitación, escorrentía superficial y/o escorrentía subterránea.
- Conductividad: Es un parámetro mide la cantidad de iones disueltos en el agua, el cual se mide en Siemens (S/cm) y micro siemens (µS/cm).
- Cuenca hidrográfica: Porción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural.
- Cuerpo de agua: Extensión de agua, tal como un río, lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.
- Desembocadura: la parte más baja de un cuerpo de agua (quebrada, río), donde vierte sus aguas a un río, lago o mar.
- Dinámica: Es el proceso por el que la acción de los ríos modifica de alguna manera el relieve terrestre y el propio trazado. Es un concepto fundamental en el análisis de la hidrografía, en especial, en el estudio de las aguas continentales.
- Embalse: Extensión de agua formada en el lecho de un río o arroyo cuando, con algún medio físico, se cierra parcialmente o totalmente su cauce.

- Estación Hidrométrica: Estación en la cual se obtienen datos sobre el agua de ríos, lagos y embalses, referidos a uno o más de los elementos siguientes: nivel, transporte y depósito de los sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas y químicas del agua, características de la capa de hielo.

- Estándar de Calidad Ambiental (ECA): Es la medida que establece el nivel de concentración del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua, suelo, en sus condiciones de cuerpo receptor; que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.

- Estero: Canal angosto y somero por donde ingresan y salen las mareas a un río.

- Estuario: Parte más ancha y profunda en la desembocadura de los ríos, en los mares abiertos o en los océanos, en aquellas áreas donde las mareas tienen mayor amplitud u oscilación.

- Fiscalización: Es un mecanismo de control de seguimiento que se entiende como sinónimo de inspección dentro del marco de una Autorización de Vertimiento y/o Reuso.

- Frecuencia de monitoreo: Es la periodicidad del monitoreo de calidad del agua, el cual está determinado por la estacionalidad hidrológica del cuerpo de agua continental y la hidrodinámica del cuerpo marino.

- Hidrodinámica: Movimiento de corriente marina, es la dinámica del agua, en la que se considera la velocidad, presión, flujo y gasto del fluido.

También se define como el volumen de líquido ΔV que fluye por unidad de tiempo Δt. Sus unidades en el Sistema Internacional son los m^3/s y su expresión matemática:

$$G = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

- Hidrografía: Descripción y estudio sistemático de los diferentes cuerpos de agua planetarios, en especial, de las aguas continentales. En el estudio de las aguas continentales, las características hidrográficas más importantes de los ríos, son el caudal, cuenca, vertiente hidrográfica, cauce o lecho, régimen fluvial, régimen, dinámica fluvial, erosión, sedimentación fluvial, tipos de valles y pendientes.

- Hidroceanográficas: Son los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos que se dan en los mares y en los océanos.

- Humedal: una zona de tierras planas en la que la superficie se encuentra anegada permanente o intermitentemente, al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxigeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Lago: una masa de agua dulce o salada, más o menos extensa, que se encuentra alejada del mar, y asociada generalmente a un origen glaciar.

Laguna: Extensión natural de agua estancada, sea esta dulce o salada.

- Las aguas continentales: Son cuerpos de aguas permanentes que comprenden las aguas superficiales y subterráneas.

- Límite Máximo Permisible (LMP): Es la medida de la concentración o del grado de elementos sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

- Mar: Masa de agua salada de tamaño inferior al océano.

- Monitoreo de la calidad del agua: Es el proceso que permite obtener como resultado la medición de la calidad del agua, con el objeto de realizar el seguimiento sobre la exposición de contaminantes a los usos de agua y el control a las fuentes de contaminación.

- Muestra de agua: parte representativa del material a estudiar (para este caso agua natural, agua para consumo humano, agua superficial, agua subterránea, agua residual) en la cual se analizarán los parámetros de interés.

- Muestreo de agua: Es una herramienta del monitoreo. Su función básica es la extracción de una parte del cuerpo de agua para determinar sus características y condiciones actuales.

- Multiparámetro: Instrumento puede medir simultáneamente varios parámetros como pH, temperatura, conductividad, TDS y Oxígeno disuelto.

- Oxígeno disuelto: es un parámetro muy importante, para determinar y controlar para la supervivencia y desarrollo de los peces, vegetación, bacterias y organismos acuáticos.

- Parámetros de Calidad: Compuestos, elementos, sustancias, indicadores, y propiedades físicas, químicas o biológicas de interés para la determinación de la calidad de agua.

- Preservante químicos: Es una solución química que inhibe y/o estabiliza la muestra para conservar la muestra de agua hasta el momento del análisis.

- Protocolo: Es un documento guía que contiene pautas, instrucciones, directivas y procedimientos establecidos para desarrollar una actividad especifica.

- Punto de Monitoreo: Es la ubicación geográfica de un punto, donde se realiza la evaluación de la calidad y cantidad en un cuerpo natural de agua en forma periódica, en el marco de las actividades de vigilancia.

Punto de control: representa aquel lugar previamente establecido en un cuerpo de agua para llevar a cabo la evaluación de su calidad y cantidad, como parte de las actividades de fiscalización de vertimientos autorizados y/o Reusos.

- Quebrada, riachuelo y arroyo: Corriente natural de agua que normalmente fluye con continuidad, pero que, a diferencia de un río, tiene escaso caudal, que puede desaparecer durante el estiaje.

- Recurso hídrico: Recurso natural renovable que fluyen en los cuerpos naturales de agua continental y marino. También son los bienes naturales asociados al agua, por ejemplo: los cauces de los ríos, playas, lechos y riberas, barriales, bienes artificiales como presas, canales, entre otras.

Red de Monitoreo: es un sistema de monitoreo ambiental continuo. Cuenta con puntos de medición con disponibilidad de datos sobre la calidad del agua. Su objetivo es obtener información de la calidad

del agua, de forma confiable y clara, para evaluar el cumplimiento de estándares de calidad y verificar la tendencia de la concentración de los contaminantes, como información base para la definición de políticas de control de contaminación.

- Río: Corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado y desemboca en el mar, en un lago o en otro río.
- Transectos: es una banda de muestreo sobre la que se toman los datos definidos previamente.
- Vertimiento: Descarga de cualquier cantidad de material o sustancias ofensivas a la salud pública.
- Vigilancia: La vigilancia, consiste en el monitoreo del comportamiento de la calidad del agua o de procesos que se encuentran insertos dentro de un determinado sistema, con el objetivo de detectar a aquellos que interfieran con la conformidad de las normas vigentes, deseadas o esperadas.

9. REFERENCIAS

- RESOLUCION DIRECTORAL N° 2254/2007/DIGESA/SA de fecha 11 de setiembre de 2007 **"Protocolo de Monitoreo de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos Superficiales y sus Anexos I, II, III y IV"**.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW 21st Edition-2005), of American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation.
- NORMA TÉCNICA PERUANA. CALIDAD DEL AGUA. Muestreo. Parte 14: Guía sobre el aseguramiento de la calidad del muestreo y manejo del agua medioambiental.
- FAO: Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía. (Boletín de suelos de la FAO - 68), 1997.
- Para medición de caudales por el método de dilución se consultó la siguiente página: http://www.forestales.net/archivos/forestal/pdfs%2031/medicion_caudales.html.

10. ANEXOS

Anexo N° I: "Requisitos para toma de muestras de agua y preservación".
Anexo N° II: "Registro de datos de Campo".
Anexo N° III: "Etiqueta de muestras de agua"
Anexo N° IV: "Cadena de Custodia".
Anexo N° V: "Ubicación del Punto de Monitoreo".

Ministerio de Agricultura

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA COPIA FIEL DEL ORIGINAL DOY FE SECRETARIO TITULAR LIC. LILIA E. BARRETO ROMERO

00 330 ANA FOLIO Nº 194 OAJ

Autoridad Nacional del Agua

ANEXO Nº I

"REQUISITOS PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA Y PRESERVACIÓN"

Determinación/parámetro	Recipiente[2]	Volumen mínimo de muestra	Tipo de muestra[3]	Preservación y conservación	Tiempo máximo de duración
Físico-químico:					
Oxígeno disuelto	Análisis inmediato en campo				
Temperatura	Análisis inmediato en campo				
pH	Análisis inmediato en campo				
Conductividad	P, V	500	AS, AR	Refrigerar	28 días
Acidez	P, V	100 mL	As	Refrigerar	14 días
Alcalinidad/CO_3/HCO_3	P, V	200 mL	As	Refrigerar	14 días
[illegible]idez	P, V	100 mL	AS, AR	Analizar el mismo día; para más de 24 h guardar en oscuridad, refrigerar	48 horas
Boro	P	100 mL	AS, AR	No requiere	6 meses
Bromuro	P, V	100 mL	AS, AR	No requiere	28 días
Carbono orgánico total (COT)	V	100 mL	AS, AR	Análisis inmediato; o refrigerar y agregar H_3PO_4 o H_2SO_4 hasta pH<2	28 días
Clorofila	P, V	500 mL	AS, AR	30 días en la oscuridad	30 días
Cloruro	P, V	50 mL	AS, AR	No requiere	28 días
Color	P, V	500 mL	AS, AR	Refrigerar	48 horas
Sustancias activas al azul de metileno	P, V	250	AS, AR	Refrigerar	48 horas
Fenoles	P, V	500 mL	AS, AR	Refrigerar; agregar H_2SO_4 hasta pH<2	40 días después de extraer
DBO	P, V	1000 mL	As	Refrigerar	48 horas
DQO	P, V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible, o agregar H_2SO_4 hasta pH<2; refrigerar	28 días
Dureza	P, V	100 mL	AS, AR	Agregar HNO_3 hasta pH<2	6 meses
Fluoruro	P	300 mL	AS, AR	No requiere	28 días
[illegible]fato	V(A)	100 mL	As	Para fosfato disuelto filtrar inmediatamente; refrigerar	48 horas
Cianuro WAD/cianuro Libre/cianuro total	P, V	500 mL	AS, AR	Agregar NaOH hasta pH>12, refrigerar en la oscuridad	14 días
Aceites y Grasas	V, ámbar boca ancha calibrado	1000 mL	AS, AR	Agregar HCl hasta pH<2, refrigerar	28 días
Hidrocarburos	V ámbar boca ancha	1 000 mL	As	Agregar HCl hasta pH < 2 refrigerar 4°C	28 días
Metales, general	P	100 mL	As	Agregar HNO_3 hasta pH < 2	6 meses
Cromo VI	P (A) o V(A)	300 mL	As	Refrigerar	24 horas
Arsénico	P (A) o V(A)	500 mL	As	Agregar HNO_3 hasta pH<2, 4° C, refrigerar	2 meses
Mercurio	P (A), V(A)	500 mL	AS, AR	Agregar HNO_3 hasta pH<2, 4° C, refrigerar	28 días
N-Amoniacal	P, V	500 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible, o agregar H_2SO_4 hasta pH<2; refrigerar	28 días
Nitrato	P, V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible o refrigerar	48 h (28 días para muestras cloradas)
Nitrato + nitrito	P, V	200 mL	AS, AR	Agregar H_2SO_4 hasta pH<2, refrigerar	28 días
Nitrito	P, V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible o refrigerar	48 horas
Orgánico, Kjeldahl (N-Orgánico)	P, V	500 mL	AS, AR	Refrigerar; agregar H_2SO_4 hasta pH<2	28 días

Ministerio de Agricultura

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA COPIA FIEL DEL ORIGINAL DOY FE FEDATARIO TITULAR JULIA F. BARRETO ROMERO ANA

ANA | FOLIO Nº 00 330
OAJ | 19.5

Autoridad Nacional del Agua

ANEXO Nº I

"REQUISITOS PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA Y PRESERVACIÓN"

Determinación/parametro	Recipiente[2]	Volumen mínimo de muestra	Tipo de muestra[3]	Preservación y conservación	Tiempo máximo de duración
Olor	V	500 mL	AS	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	—
Oxigeno disuelto (Electrodo)	P, V	1000 mL	AS	Análisis inmediato	—
Oxígeno disuelto (Winkler)	botella winkler	300 mL	AS	Reativo 1 y reactivo 2	8 horas
Sabor	V	500 mL	AS	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	—
Salinidad	V (sello de cera)	240 mL	AS	Análisis inmediato o usar sello de cera	—
Sílice	P	200 mL	AS, AR	Refrigerar, no congelar	28 días
Sólidos totales suspendidos (TSS)	P,V	500 mL	AS	Refrigerar	2 a 7 días
Sólidos totales disueltos (STD)	P,V	500 mL	AS	Refrigerar	3 a 7 días
Sólidos totales	P, V	200 mL	AS, AR	Refrigerar	2-7 días, ver protocolo
Sulfato	P, V	100 mL	AS, AR	Refrigerar	28 días
Sulfuro	P, V	100 mL	AS, AR	Refrigerar; agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL; agregar NaOH hasta pH>9	7 días
Plaguicidas	V(D) tapón de TFE	1000 mL	AS, AR	Refrigerar; agregar 1000 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual	7 días
Organoclorados	V(D)revestimiento de TFE	1 000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico, 1.000 mg/L, si existe cloro residual; refrigerar 4° C	7 días
Bifenilopoliclorados	V(D)revestimiento de TFE	1 000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico, 1.000 mg/L, si existe cloro residual; refrigerar 4° C	7 días
Organofosforados	V(D)revestimiento de TFE	1 000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico, 1.000 mg/L, si existe cloro residual; refrigerar 4° C	7 días
Piretroides	V(D)revestimiento de TFE	1 000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico, 1.000 mg/L, si existe cloro residual; refrigerar 4° C	7 días
Trihalometanos	V(D)revestimiento de TFE	1 000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico, 1.000 mg/L, si existe cloro residual; refrigerar 4° C	7 días
Microbiológico:					
Coliformes termotolerantes (NMP)	V	250 mL	AR, AS	refrigerar a 4 °C	6 - 24 horas
Coliformes totales (NMP)	V	250 mL	AR, AS	refrigerar a 4 °C	6 - 24 horas
Escherichia (NMP)	V	250 mL	AR, AS	refrigerar a 4 °C	24 horas
Enterococos (NMP)	V	250 mL	AM	refrigerar a 4 °C	6 horas
Salmonella (A/P)	V	2 a 4 L	AS	refrigerar a 4 °C	6 horas
Vibrio cholerae (A/P)	V	2 a 4 L	AS	refrigerar a 4 °C	24 horas
Enteroparásitos	P o V	1000 mL	AR cruda	refrigerar a 4 °C	24 horas
Enteroparásitos	P	4000 mL	AR tratada 2da lag	refrigerar a 4 °C	24 horas
Enteroparásitos	P	2000 mL	AS	refrigerar a 4 °C	24 horas
Biológico:					
Fitoplancton cuantitativo	V o P	250 mL	AS	Lugol ácido formalina 5 %	15 días
Fitoplancton cualitativo	V o P	> 5 L	AS	formalina 5 %	15 días
Fitoplancton cuali o cuantitativo	V o P	250 - 5 L	AS	refrigerar a 4 °C	24 horas

[1] Basado en los métodos normalizados para análisis de aguas potables y residuales, APHA, AWWA, WPCF, 17a edición 1987

[2] (V)=vidrio, (P)=plástico, (VA) o (PA): labado 1+1HNO_3, V(D)=lavado con acetona luego hexano

3 (AS) Agua superficial, (AR) Agua residual, (AM) Agua de mar

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

ANEXO N° II

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

REALIZADO POR : .....

N° PTO. MONITOREO	DESCRIPCIÓN Origen/ubicación	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	FECHA Y HORA	pH	T °C	STD mg/L	OD mg/L	COND. µS/cm	COORDENADAS UTM		OBSERVACIONES
												Este	Norte	

....., ... de ..... del 20...

Nombres y Apellidos
Responsable del monitoreo

329

292

ANA	FOLIO Nº
OAJ	198

00 328

Código de campo	Parámetros medidos en campo				Parámetros Físico - Químicos (3)																					Plaguicidas (3)				Parámetros Biológicos (3)												Observaciones	
	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Nitrógeno amoniacal	Fósforo total	Nitrógeno total	Sólidos totales suspendidos	Sólidos totales disueltos	Demanda bioquímica de oxígeno	Demanda química oxígeno	Sulfuros	Hidrocarburos Totales de petróleo	Aceites y grasas (M.E.H.)	Cianuro WAD	Metales pesados (parámetros de toda la corrida)																Coliformes termotolerantes	Coliformes totales	Escherichia coli	Enterococos	Salmonella sp.	Vibrio cholerae	Parásitos				Microalgas	Perifiton				

	Nombre y apellidos	Firma		Nombre de la Institución	Fecha	Hora
Entregado por:			Representante de:			
Recibido por:			Representante de:			

00 327

262

ANA	FOLIO Nº
OAJ	199

00 336

Ministerio de Agricultura

00 3?5

Autoridad Nacional del Agua

ANEXO V

FICHA

UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua :

Clasificación del Cuerpo de Agua
(Categorizado de Acuerdo al R. J. Nº 202-2010-ANA)

Cuenca, sub cuenca o microcuenca

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Codigo del Punto de Monitoreo :

Ubicación

Accesibilidad

Representatividad

Estación Hidrométrica (*)
(*) si existe

Reconocimiento del Entorno :

UBICACIÓN

Distrito :	Provincia :	Departamento :

Localidad

Coordenadas U.T.M. (WGS84 ó PSAD56)

Norte : Este : Zona : (17, 18 o 19)

Altitud : (metros sobre el nivel del mar)

Croquis de Ubicacion del Punto de Monitoreo (referencia)

Fotografia (tomada a un minimo de 20 mts. de distancia del punto de monitoreo)

Elaborado por : _____ Fecha : ___/___/_____

Nota: Todo texto a llenar debe ser en letra MAYÚSCULA.

ANA	FOLIO Nº
OAJ	200

00 324

00 393

00862-5

RESOLUCIÓN JEFATURAL Nº 202-2010-ANA

Lima, 22 MAR. 2010

VISTO:

El Informe Técnico Nº 0112-2010-ANA-DCPRH-ERH-CAL de fecha 18-03-2010, que contiene la propuesta de clasificación de los cuerpos de agua, elaborado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Segunda Disposición Complementaria Transitoria de la Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos, faculta a la Autoridad Nacional del Agua para dictar las disposiciones que sean requeridas para la implementación de la misma, en tanto se apruebe su Reglamento;

Que, el inciso 3) del artículo 15º de la Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece que la Autoridad Nacional del Agua tiene como función, "Proponer normas legales en materia de su competencia, así como, dictar normas y establecer procedimientos para asegurar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos"; del mismo modo, el artículo 73º establece que "Los cuerpos de agua pueden ser clasificados por la Autoridad Nacional teniendo en cuenta la cantidad y calidad del agua, consideraciones hidrográficas, las necesidades de las poblaciones locales y otras razones técnicas que establezca";

Que, mediante la Resolución Jefatural Nº 291-2009-ANA, publicada en el Diario Oficial El Peruano con fecha 02-06-2009, se dictaron disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y reúsos de aguas residuales tratadas; estableciéndose en su artículo 4º, la clasificación de la calidad de los cuerpos de agua en general, sean terrestres o marítimas, de acuerdo a su uso; sirviendo ello, para la aplicación de los artículos 1º, 2º y 3º de la antes citada Resolución Jefatural; manteniendo vigencia, dicha clasificación, hasta el 31 de marzo de 2010;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM, publicado en el Diario Oficial El Peruano con fecha 31-07-2008, el Ministerio del Ambiente, aprobó los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua; estableciéndose que ellos son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, asimismo, el Decreto Supremo Nº 023-2009-MINAM, en su artículo 8.1 establece que a partir del 1 de abril del 2010, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, son referente obligatorio para el otorgamiento de las Autorizaciones de Vertimiento; y en su artículo 3.1 indica que la Autoridad Nacional del Agua, a efecto de asignar la categoría a los cuerpos de agua respecto a su calidad, deberá utilizar las categorías establecidas en los ECA para agua vigentes;

00 322

Que, en el documento del visto, la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, propone que la clasificación de los cuerpos de agua se realice en función a las características naturales y a los usos a que se destinan las aguas, de conformidad con los artículos 35°, 36°, 42° y 43° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos; considerándose la protección de los ecosistemas acuáticos y los bienes asociados a los cuerpos de agua; tomándose en cuenta para ello, las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM;

Que, conforme al marco legal antes anotado, resulta necesario reemplazar la clasificación de los recursos hídricos ubicados en el territorio de la República del Perú, aprobada mediante Resolución Directoral N° 1152/2005/DIGESA/SA de fecha 03-08-2005, la cual tomó como referencia a la Ley General de Agua, la cual fue derogada mediante la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos;

Que, la nueva clasificación de los cuerpos de agua, debe considerar las categorías establecidas en los ECA para agua aprobados por el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, de tal manera que la categoría asignada a cada cuerpo de agua indique la situación de calidad que se quiere mantener o a la que se quiere llegar, según los usos y conservación en un corto y mediano plazo; pudiendo ésta clasificación ser modificada, o la relación de cuerpos de agua ampliada con la información primaria que se obtenga de las diversas unidades hidrográficas del país;

Por lo que en uso de las funciones y atribuciones conferidas a éste Despacho en el artículo 10° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2008-AG;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino - costeros, conforme a la relación que se adjunta en el Anexo N° 1 y que forma parte de la presente Resolución, de acuerdo al Informe Técnico N° 0112-2010-ANA-DCPRH-ERH-CAL de fecha 18-03-2010.

ARTICULO 2°.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el portal institucional; así como del Anexo N° 1 a que hace referencia el Artículo 1° de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

FRANCISCO PALOMINO GARCIA
Jefe
Autoridad Nacional del Agua

REPUBLICA DEL PERU

00 321

ANEXO N° 1

Código de fuente	Cuerpo de agua	Categoría	Clase	Código de cuenca	Cuenca o Unidad Hidrográfica de Recurso
13952	Río Zarumilla (aguas abajo del Puente Bólsico en Aguas Verdes)	Categoría 4	Clase Especial	13952	Zarumilla
13952	Río Zarumilla (desde naciente hasta Puente Bólsico en Aguas Verdes)	Categoría 3	Clase 3	13952	Zarumilla
1394	Río Tumbes (Hasta la capación de agua potable)	Categoría 1-A2	Clase 2	1394	Tumbes
1394	Río Tumbes (aguas debajo de capatacion de agua potable)	Categoría 3	Clase 3	1394	Tumbes
138	Río Chira (capatción de agua para localidad Santa Victoria hasta océano Pacífico)	Categoría 1-A2	Clase 2	138	Chira
138	Río Chira (naciente hasta represa Poechos)	Categoría 3	Clase 3	138	Chira
13818	Río Chipillico	Categoría 3	Clase 3	13818	Chipillico
1386	Río Quiroz	Categoría 3	Clase 3	1386	Quiroz
1378	Río Piura (hasta la capatción de agua de Penal río Seco)	Categoría 1-A2	Clase 2	1378	Piura
1378	Río Piura (aguas debajo de capatacion de agua de Penal de río Seco)	Categoría 3	Clase 3	1378	Piura
137774	Río Olmos	Categoría 3	Clase 3	137774	Olmos
1377728	Río Chotoque	Categoría 3	Clase 3	1377728	Chotoque
1377722	Río La Leche	Categoría 3	Clase 3	1377722	La leche
13776	Río Chancay	Categoría 3	Clase 3	13776	Chancay-Lambayeque
13776-1 *	Río Reque	Categoría 3	Clase 3	13776	Chancay-Lambayeque
13776-2 *	Río Lambayeque	Categoría 3	Clase 3	13776	Chancay-Lambayeque
137754	Río Zaña	Categoría 3	Clase 3	137754	Zaña
13774	Río Jequetepeque	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-1 *	Río San Juan	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-2 *	Quebrada Cholén	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-3 *	Río Magdalena	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-4 *	Quebrada Chilete	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-5 *	Río San Miguelino	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-6 *	Río Tinte o Grande	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-7 *	Río Rejo o Chico	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-8 *	Río Llapino	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-9 *	Río de Agua Dulce o Yanahuanga	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-10 *	Quebrada Mina	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-11 *	Quebrada San Antonio Ojos	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-12 *	Quebrada San José	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13774-13 *	Quebrada Shillamayo	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13772	Río Chicama	Categoría 3	Clase 3	13772	Chicama
137716	Río Moche	Categoría 3	Clase 3	137716	Moche
137714	Río Virú	Categoría 3	Clase 3	137714	Virú
137714-1 *	Río Carabamba	Categoría 3	Clase 3	137714	Virú
1376	Río Santa	Categoría 1-A2	Clase 2	1376	Santa
13764	Río Tablachaca	Categoría 1-A2	Clase 2	13764	Tablachaca
13764-1 *	Río Negro	Categoría 3	Clase 3	13764	Tablachaca
137598	Río Nepeña	Categoría 3	Clase 3	137598	Nepeña
137596	Río Casma	Categoría 3	Clase 3	137596	Casma
1375952	Río Culebras	Categoría 3	Clase 3	1375952	Culebras
137594	Río Huarmey	Categoría 3	Clase 3	137594	Huarmey
137592	Río Fortaleza	Categoría 3	Clase 3	137592	Fortaleza
13758	Río Pativilca	Categoría 3	Clase 3	13758	Pativilca
13758-1 *	Río Gorgor	Categoría 3	Clase 3	13758	Pativilca
13758-2 *	Río Pampan	Categoría 3	Clase 3	13758	Pativilca
13758-3 *	Río Cahua	Categoría 3	Clase 3	13758	Pativilca
13758-4 *	Río Huayllas o Huayllas	Categoría 3	Clase 3	13758	Pativilca
13756	Río Huaura	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
13756-1 *	Río Paton	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
13756-2 *	Río Quichas	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
13756-3 *	Río Checras	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
13756-4 *	Río Ulerías	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
13756-5 *	Río Colpa	Categoría 3	Clase 3	13756	Huaura
137558	Río Chancay	Categoría 3	Clase 3	137558	Chancay - Huaral
137558-1 *	Río Palca	Categoría 3	Clase 3	137558	Chancay - Huaral
137558-2 *	Río Vichaycocha o Viscaycocha	Categoría 3	Clase 3	137558	Chancay - Huaral
137558-3 *	Río Baños	Categoría 3	Clase 3	137558	Chancay - Huaral
137556	Río Chillón (hasta la captación de agua potable de SEDAPAL)	Categoría 1-A2	Clase 2	137556	Chillón
137556	Río Chillón (Aguas abajo de la capatción de agua potable SEDAPAL)	Categoría 3	Clase 3	137556	Chillón
137554	Río Rimac (hasta la capatción de agua potable La Atarjea SEDAPAL)	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rimac
137554	Río Rimac (Aguas abajo de la capatción de agua potable La Atarjea SEDAPAL)	Categoría 3	Clase 3	137554	Rimac

00 320

REPUBLICA DEL PERU

137554-1 *	Río Blanco	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rímac
137554-2 *	Quebrada Chinchán	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rímac
137554-3 *	Río Aruri	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rímac
137554-4 *	Río Santa Eulalia	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rímac
137554-5 *	Quebrada Huaycoloro	Categoría 1-A2	Clase 2	137554	Rímac
1375534	Río Lurín	Categoría 3	Clase 3	1375534	Lurín
137552	Río Mala	Categoría 3	Clase 3	137552	Mala
137552-1 *	Río Huarochirí	Categoría 3	Clase 3	137552	Mala
137552-2 *	Río Huampará	Categoría 3	Clase 3	137552	Mala
13754	Río Cañete	Categoría 3	Clase 3	13754	Cañete
13754-1 *	Río Siria	Categoría 3	Clase 3	13754	Cañete
13754-2 *	Río Tomas	Categoría 3	Clase 3	13754	Cañete
13754-3 *	Río Alis	Categoría 3	Clase 3	13754	Cañete
13754-4 *	Río Laraos	Categoría 3	Clase 3	13754	Cañete
137532	Río San Juan	Categoría 3	Clase 3	137532	San Juan
13752	Río Pisco	Categoría 3	Clase 3	13752	Pisco
13752-1 *	Río Chiri o Ticrapo	Categoría 3	Clase 3	13752	Pisco
13752-2 *	Río Huaytará	Categoría 3	Clase 3	13752	Pisco
1374	Río Ica	Categoría 3	Clase 3	1374	Ica
1372	Río Grande	Categoría 3	Clase 3	1372	Grande
13726	Río Ingenio	Categoría 3	Clase 3	13726	Ingenio
13722	Río Nazca	Categoría 3	Clase 3	13722	Nazca
13722-1 *	Río Ajá	Categoría 3	Clase 3	13722	Nazca
13729-1 *	Río Palpa	Categoría 3	Clase 3	13729	Alto Grande
13728	Río Vizcas	Categoría 3	Clase 3	13728	Vizcas
136	Río Ocoña	Categoría 3	Clase 3	136	Ocoña
134	Río Camaná-Majes	Categoría 3	Clase 3	134	Camaná
13468	Río Orcopampa	Categoría 3	Clase 3	13468	Umachulco
132	Río Quilca	Categoría 3	Clase 3	132	Quilca-Vitor-Chili
132	Río Chili (hasta la capatción de agua potable de SEDAPAR)	Categoría 1-A2	Clase 2	132	Quilca-Vitor-Chili
132	Río Chili (aguas debajo de la captación de agua potable de SEDAPAR)	Categoría 3	Clase 3	132	Quilca-Vitor-Chili
1322	Río Sihuas	Categoría 3	Clase 3	1322	Sihuas
1318	Río Tambo	Categoría 3	Clase 3	1318	Tambo
13186-1 *	Río Vizcachas	Categoría 3	Clase 3	13186	Coralaque
13186-2 *	Río Titire	Categoría 3	Clase 3	13186	Coralaque
13185-1 *	Río Carumas	Categoría 3	Clase 3	13185	Medio Tambo
13186-3 *	Río Chilota	Categoría 3	Clase 3	13186	Coralaque
13186-4 *	Río Margaritani	Categoría 3	Clase 3	13186	Coralaque
13186	Río Coralaque	Categoría 3	Clase 3	13186	Coralaque
13172	Río Ilo-Osmore-Moquegua	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-1 *	Río Asana	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-2 *	Río Torata	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-3 *	Río Tumilaca	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-4 *	Río Huaracane	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-5 *	Quebrada Quellaveco	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-6 *	Quebrada Millune	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-7 *	Quebrada Sarallenque	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-8 *	Río Chuchusquea	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-9 *	Río Arondaya	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
13172-10 *	Río Titijones	Categoría 3	Clase 3	13172	Ilo - Moquegua
1316	Río Locumba	Categoría 1-A2	Clase 2	1316	Locumba
13166-1 *	Río Huanuara	Categoría 3	Clase 3	13166	Ilabaya
13166-2 *	Río Camilaca	Categoría 3	Clase 3	13166	Ilabaya
13165-1 *	Río Salado	Categoría 3	Clase 3	13165	Medio Locumba
13169-1 *	Río Callazas	Categoría 3	Clase 3	13169	Alto Locumba
13167-1 *	Río Curibaya	Categoría 3	Clase 3	13167	Medio Alto Locumba
13166	Río Ilabaya	Categoría 3	Clase 3	13166	Ilabaya
13158	Río Sama	Categoría 3	Clase 3	13158	Sama
13158-1 *	Río Tarucachi	Categoría 3	Clase 3	13158	Sama
13158-2 *	Río Yaboroco	Categoría 3	Clase 3	13158	Sama
13158-3 *	Río Pistala	Categoría 3	Clase 3	13158	Sama
13156	Río Caplina	Categoría 3	Clase 3	13156	Caplina
131552	Río Uchusuma	Categoría 1-A2	Clase 2	131552	Uchusuma
13156-1 *	Río Toquela	Categoría 1-A2	Clase 2	13156	Caplina
4977	Río Amazonas	Categoría 4	Clase Especial	4977	Unidad Hidrográfica 4977
49798	Río Itaya	Categoría 4	Clase Especial	49798	Itaya
4974	Río Putumayo	Categoría 4	Clase Especial	4974	Putumayo
4978	Río Napo	Categoría 4	Clase Especial	4978	Napo

00 319

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · ABELADIO NÚÑEZ PEÑA · Director · Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · JORGE BENITES AGUERO · Director · Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA · JEFE · JEFATURA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. JAVIER CARRASCO AGUILAR · Secretario General · Secretaría General

49784	Río Curaray	Categoría 4	Clase Especial	49784	Curaray
49794	Río Nanay	Categoría 4	Clase Especial	49794	Nanay
49794-1 *	Río Pintuyacu	Categoría 4	Clase Especial	49794	Nanay
4982	Río Tigre	Categoría 4	Clase Especial	4982	Tigre
49824	Río Corrientes	Categoría 4	Clase Especial	49824	Corriente
4986	Río Pastaza	Categoría 4	Clase Especial	4986	Pastaza
49878	Río Santiago	Categoría 4	Clase Especial	49878	Santiago
49879-1 *	Río Nieva	Categoría 4	Clase Especial	49879	49879
4988	Río Cénepa	Categoría 4	Clase Especial	4988	Cenepa
49892	Río Chinchipe	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-1 *	Río Tabaconas	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-2 *	Río Chirinos	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-3 *	Río Canchis	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-4 *	Río San Francisco	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-5 *	Río Santa Agueda	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49892-6 *	Río Supayacu	Categoría 3	Clase 3	49892	Chinchipe
49894	Río Utcubamba	Categoría 3	Clase 3	49894	Utcubamba
49894-1 *	Río Sonche	Categoría 3	Clase 3	49894	Utcubamba
49894-2 *	Río Jucusbamba	Categoría 3	Clase 3	49894	Utcubamba
49896	Río Chamaya	Categoría 3	Clase 3	49896	Chamaya
49896-1 *	Río Chontali	Categoría 3	Clase 3	49896	Chamaya
49896-2 *	Quebrada Amojú	Categoría 3	Clase 3	49896	Chamaya
49897-1 *	Río Llaucano	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49897-2 *	Río Tingo	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49897-3 *	Quebrada La Eme	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49897-4 *	Río Maygasbamba	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49897-5 *	Río Hualgayoc	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49897-6 *	Río Chonta	Categoría 3	Clase 3	49897	49897
49899-1 *	Río Lauricocha	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-2 *	Río Nupe	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-3 *	Río Torres	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-4 *	Río Mosna	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-5 *	Río Puchca	Categoría 1-A2	Clase 2	49899	49899
49899-6 *	Río Ayash	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49898-1 *	Río Grande – en Mashcón	Categoría 1-A2	Clase 2	49898	Crisnejas
49898-2 *	Quebrada Encajón	Categoría 1-A2	Clase 2	49898	Crisnejas
49898-3 *	Río Quilich o Quilish	Categoría 1-A2	Clase 2	49898	Crisnejas
49898-4 *	Río Porcón	Categoría 1-A2	Clase 2	49898	Crisnejas
49898-5 *	Río Mashcón	Categoría 3	Clase 3	49898	Crisnejas
49897-6 *	Río San Miguel	Categoría 4	Clase Especial	49897	49897
49899-7 *	Río Porvenir	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-8 *	Río Llacuabamba	Categoría 4	Clase Especial	49899	49899
49899-9 *	Río Parcoy	Categoría 4	Clase Especial	49899	49899
49899-10 *	Río Chuspic	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-11 *	Río Vizcarra	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49898-1 *	Río Grande (en Chonta)	Categoría 3	Clase 3	49898	Crisnejas
49899-12 *	Río Carash	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-6 *	Quebrada Ayash	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-13 *	Quebrada Yanacocha	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-14 *	Quebrada Colla Grande	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
49899-15 *	Quebrada Shauana	Categoría 3	Clase 3	49899	49899
498	Río Marañón (ambito de ALA Alto Marañón)	Categoría 4	Clase Especial	498	Marañón
498	Río Marañón (aguas debajo de ALA Alto Marañón)	Categoría 3	Clase 3	498	Marañón
49842	Río Paranapura	Categoría 1-A2	Clase 2	49842	Paranapura
49896	Río Huancabamba	Categoría 3	Clase 3	49896	Chamaya
49834-1 *	Río Chambira	Categoría 4	Clase Especial	49834	Patayacu
4984	Río Mayo	Categoría 4	Clase Especial	4984	Huallaga
49846	Río Biavo	Categoría 4	Clase Especial	49846	Biabo
49847-1 *	Río Sisa	Categoría 4	Clase Especial	49847	Medio Alto Huallaga
49847-2 *	Río Saposoa	Categoría 4	Clase Especial	49847	Medio Alto Huallaga
49848	Río Huayabamba	Categoría 4	Clase Especial	49848	Huayabamba
49848-1 *	Río Chirimoto	Categoría 3	Clase 3	49848	Huayabamba
4984	Río Huallaga (Hasta el Puente Corpac en Tingo María)	Categoría 4	Clase Especial	4984	Huallaga
4984	Río Huallaga (aguas abajo del puente CORPAC)	Categoría 3	Clase 3	4984	Huallaga
49849-1 *	Río Uchiza	Categoría 4	Clase Especial	49849	Alto Huallaga
49849-2 *	Río Tocache	Categoría 4	Clase Especial	49849	Alto Huallaga
49849-3 *	Río Panao	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-4 *	Río Monzón	Categoría 4	Clase Especial	49849	Alto Huallaga

00 318

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. ELADIO NUÑEZ PEÑA · Director · Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · JORGE BENITES AGUERO · Director · Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA · JEFE · JEFATURA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. JAVIER CARRASCO AGUILAR · Secretario General · Secretaría General

49849-5 *	Río Higueras (hasta la capatacion de agua potable ciudad de Huanuco)	Categoría 1-A2	Clase 2	49849	Alto Huallaga
49849-5 *	Río Higueras (aguas abajo de la capatacion de agua potable ciudad de Huanuco)	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-6 *	Río Huertas	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-7 *	Río Chaupihuaranga	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-8 *	Río Parlamarca	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-9 *	Río Pucayacu	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-10 *	Río Pucurhuay	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-11 *	Río Tingo	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49849-12 *	Río Llochla	Categoría 3	Clase 3	49849	Alto Huallaga
49916	Río Aguaytia	Categoría 4	Clase Especial	49916	Aguaytia
4994	Río Urubamba	Categoría 4	Clase Especial	4994	Urubamba
49949-1 *	Río Huatanay	Categoría 3	Clase 3	49949	Alto Urubamba
4994-1 *	Río Vilcanota	Categoría 3	Clase 3	4994	Urubamba
49954	Río Perené	Categoría 4	Clase Especial	49954	Perene
49954-1 *	Río Tarma	Categoría 3	Clase 3	49954	Perene
49954-2 *	Río Tulumayo	Categoría 3	Clase 3	49954	Perene
49954-3 *	Río Puntayacu	Categoría 3	Clase 3	49954	Perene
49954-4 *	Río Paucartambo	Categoría 3	Clase 3	49954	Perene
49954-5 *	Río Chanchamayo	Categoría 3	Clase 3	49954	Perene
49951	Río Tambo	Categoría 4	Clase Especial	49951	49951
49954	Río Pangoa	Categoría 4	Clase Especial	49954	Perene
49955	Río Ene	Categoría 4	Clase Especial	49955	49955
4996	Río Mantaro	Categoría 3	Clase 3	4996	Mantaro
49964	Río Ichu (hasta antes de la captacion de agua potable de Huancavelica)	Categoría 1-A2	Clase 2	49964	Ichu
49964	Río Ichu (aguas abajo de la captacion de agua potable Huancavelica)	Categoría 3	Clase 3	49964	Ichu
49962-1 *	Río Lircay	Categoría 3	Clase 3	49962	Huarpa
49961-1 *	Río Opamayo	Categoría 3	Clase 3	49961	Bajo Mantaro
49962-2 *	Río Palcapampa	Categoría 3	Clase 3	49962	Huarpa
49969-1 *	Río Escalera	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-2 *	Río Yauli	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-3 *	Río Tishgo	Categoría 1-A2	Clase 2	49969	Alto Mantaro
49969-4 *	Río Andaychagua-Huayhuay-Huari	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-5 *	Río Pachacayo	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49968	Río Cunas	Categoría 3	Clase 3	49968	Conas
49967-1 *	Río Shulcas (hasta antes de capatación de SEDA Huancayo)	Categoría 1-A2	Clase 2	49967	Medio Alto Mantaro
49967-1 *	Río Shulcas (aguas debajo de captación de SEDa Huancayo)	Categoría 3	Clase 3	49967	Medio Alto Mantaro
49969-6 *	Río Anticona	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-7 *	Río Conocancha o Conacancha	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-8 *	Río San José	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-9 *	Río Andacancha	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49966-1 *	Río Jarpa	Categoría 3	Clase 3	49966	Vilca
49968-1 *	Río Chalhuas	Categoría 3	Clase 3	49968	Conas
49969-10 *	Río Hualmayo	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-11 *	Río Chacachimpa	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49968-2 *	Río Cachi	Categoría 3	Clase 3	49968	Conas
49969-12 *	Río Pachacayo	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49964-1 *	Río Tinyacila	Categoría 3	Clase 3	49964	Ichu
49969-13 *	Río Rumichaca	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49969-14 *	Río Pucará	Categoría 3	Clase 3	49969	Alto Mantaro
49962-3 *	Río Sicra	Categoría 3	Clase 3	49962	Huarpa
4999	Río Apurímac (Hasta el Puente San Francisco)	Categoría 4	Clase Especial	4999	Alto Ucayali
4999	Río Apurímac (Aguas abajo del Puente San Francisco)	Categoría 3	Clase 3	4999	Alto Ucayali
49992	Río Pachachaca (Chalhuanca)	Categoría 3	Clase 3	49992	Pachachaca
49992-1 *	Río Antabamba	Categoría 3	Clase 3	49992	Pachachaca
49993-1 *	Río Lucmus	Categoría 3	Clase 3	49993	49993
49993-2 *	Río Blanco	Categoría 3	Clase 3	49993	49993
49999-1 *	Río Salado	Categoría 3	Clase 3	49999	49999
49999-2 *	Río Cañipia	Categoría 3	Clase 3	49999	49999
49992-2 *	Río Huinchuyo	Categoría 3	Clase 3	49992	Pachachaca
4998	Río Pampas	Categoría 3	Clase 3	4998	Pampas
49981-1 *	Río Chumbao	Categoría 3	Clase 3	49981	Bajo Pampas
49987-1 *	Río Macros	Categoría 3	Clase 3	49987	Medio Alto Pampas
49989-1 *	Río Caracha	Categoría 3	Clase 3	49989	Alto Pampas
49986-1 *	Río Mishca	Categoría 3	Clase 3	49986	Sondondo
49986	Río Sondondo	Categoría 3	Clase 3	49986	Sondondo
4991	Río Ucayali	Categoría 4	Clase Especial	4991	Bajo Ucayali
49917-1 *	Río Calleria	Categoría 3	Clase 3	49917	49917
49917-2 *	Río Abujao	Categoría 4	Clase Especial	49917	49917

00 317

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. ELADIO NUÑEZ PEÑA · Director · Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · JORGE BENITES AGUERO · Director · Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA · JEFE · JEFATURA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA · Abg. JAVIER CARRASCO AGUILAR · Secretario General · Secretaría General

4992	Río Pachitea	Categoría 4	Clase Especial	4992	Pachitea
46646	Río Las Piedras	Categoría 4	Clase Especial	46646	De Las Piedras
46646-1 *	Río Pariamanu	Categoría 4	Clase Especial	46646	De Las Piedras
46646-2 *	Río Pariamarca	Categoría 4	Clase Especial	46646	De Las Piedras
46644	Río Tambopata	Categoría 4	Clase Especial	46644	Tambopata
46644-1 *	Río Malinowski	Categoría 4	Clase Especial	46644	Tambopata
46644-2 *	Río Azul	Categoría 4	Clase Especial	46644	Tambopata
46648	Río Inambari	Categoría 4	Clase Especial	46648	Inambari
46648-1 *	Río Dos de Mayo	Categoría 4	Clase Especial	46648	Inambari
46648-2 *	Río Huepetuhe	Categoría 4	Clase Especial	46648	Inambari
4664	Río Madre de Dios	Categoría 4	Clase Especial	4664	Madre de Dios
46649-1 *	Río Colorado	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
46622	Río Manuripe	Categoría 4	Clase Especial	46622	Manuripe
46649-2 *	Río Puquiri	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
46649-3 *	Río Huasoroco	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
46649-4 *	Río Manu	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
46649-5 *	Río Chilive	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
46649-6 *	Río Amigo	Categoría 4	Clase Especial	46649	Alto Madre de Dios
01762	Río Lampa	Categoría 3	Clase 3	01762	Lampa
0179	Río Ramis	Categoría 3	Clase 3	0179	Unidad Hidrográfica 0179
019	Río Azángaro	Categoría 3	Clase 3	019	Azangaro
0183-1 *	Río Ayaviri	Categoría 3	Clase 3	0183	Medio Bajo Pucará
0196	Río Antauta	Categoría 3	Clase 3	0196	Antauta
0195-1 *	Río Crucero	Categoría 3	Clase 3	0195	Medio Azángaro
01763-1 *	Río Cabanillas	Categoría 3	Clase 3	01763	Medio Bajo Coata
016	Río Ilave	Categoría 3	Clase 3	016	Ilave
014	Río Maure	Categoría 3	Clase 3	014	Maure
014	Río Maure	Categoría 3	Clase 3	014	Maure

00 316

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA
JEFE
JEFATURA

ANEXO N° 1

CLASIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES CONTINENTALES Y ZONAS PROTEGIDAS

N° CUERPO DE AGUA	CUERPO DE AGUA	CATEGORÍA	CLASE	CÓDIGO DEL CUENCA	CUENCA A LA QUE PERTENECE EL CUERPO
13951	Manglares o Esteros	Categoría 4	Clase Especial	1395	Zarumilla
13819	Represa Poechos	Categoría 3	Clase 3	138	Chira
13818	Represa San Lorenzo	Categoría 3	Clase 3	138	Chira
137763	Represa Tinajones	Categoría 3	Clase 3	13776	Chancay-Lambayeque
137741	Represa Gallito Ciego	Categoría 3	Clase 3	13774	Jequetepeque
13769	Laguna Conococha	Categoría 4	Clase Especial	1376	Santa
137569	Laguna Paton	Categoría 4	Clase Especial	13756	Huaura
137568	Laguna Tinyag	Categoría 4	Clase Especial	13756	Huaura
1375548	Laguna Ticticocha	Categoría 4	Clase Especial	137554	Rimac
1375539	Pantanos de Villa	Categoría 4	Clase Especial	137553	Rímac
137526	Laguna San Francisco	Categoría 4	Clase Especial	13752	Pisco
13186	Laguna Pasto Grande	Categoría 4	Clase Especial	1318	Tambo
49891	Laguna Pomacocha	Categoría 4	Clase Especial	4989	Utcubamba
498999-1 *	LagunaCaballococha	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
498999-2 *	LagunaTinquicocha	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
498999-3 *	Laguna Lauricocha	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
498993-1 *	Laguna Blanca	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
498993-2 *	Laguna Pias	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
49898	Laguna Sausacocha	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
498998	Laguna Shahuana	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
49899	Laguna Santa Ana	Categoría 4	Clase Especial	4989	Alto Marañón
49969	Laguna Paca	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499696-1 *	Laguna Huascacocha	Categoría 3	Clase 3	4996	Mantaro
499691	Laguna Huacracocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499694	Laguna San Antonio	Categoría1-A1	Clase 1	4996	Mantaro
49967	Laguna Llacsacocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499696-2 *	Laguna Naticocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499696-3 *	Laguna Yanamachay	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499696-4 *	Laguna Quimacocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499696-5 *	Laguna Huaroncocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
499699	Lago Junín o laguna Chinchaycocha	Categoría 4	Clase Especial	4996	Mantaro
46643	Lago Valencia	Categoría 4	Clase Especial	4664	Madre de Dios
01	Lago Titicaca	Categoría 4	Clase Especial	01	Titicaca

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
JORGE BENITES AGÜERO
Director
Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. ELADIO NÚÑEZ PEÑA
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. JAVIER CARRASCO AGUILAR
Secretario General
Secretaría General

00 315

REPUBLICA DEL PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA
JEFE
JEFATURA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
JORGE BENITES AGÜERO
Director
Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. JAVIER CARRASCO AGUILAR
Secretario General
Secretaría General

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abg. GLADIO NÚÑEZ PEÑA
Director
Oficina de Asesoría Jurídica

ANEXO N° 1

CLASIFICACIÓN DE CUERPOS MARINO COSTEROS			
ID CUERPO DE AGUA	CUERPO DE AGUA	CATEGORÍA	CLASE
4003700	Mar de Talara	Categoría 4	Clase Especial
4004700	Mar de Paita	Categoría 4	Clase Especial
4004701	Mar Tierra Colorada	Categoría 4	Clase Especial
1005700	Mar de Sechura	Categoría 4	Clase Especial
1009700	Mar Santa Rosa	Categoría 4	Clase Especial
1013700	Mar de Chicama	Categoría 4	Clase Especial
1014700	Mar de de Salaverry	Categoría 4	Clase Especial
1017700	Mar de de Coishco	Categoría 4	Clase Especial
1018700	Mar de Chimbote (El Ferrol)	Categoría 4	Clase Especial
1019701	Mar de Samanco	Categoría 4	Clase Especial
1020700	Mar de Casma	Categoría 4	Clase Especial
1021700	Mar de Culebras	Categoría 4	Clase Especial
1022700	Mar de Huarmey	Categoría 4	Clase Especial
1024700	Mar de Supe	Categoría 4	Clase Especial
4024700	Mar de Huacho	Categoría 4	Clase Especial
1026701	Mar de Carquin	Categoría 4	Clase Especial
4023700	Mar de Vegueta	Categoría 4	Clase Especial
1027700	Mar de Chancay	Categoría 4	Clase Especial
1029700	Mar de Callao	Categoría 4	Clase Especial
1029701	Mar de Miraflores	Categoría 4	Clase Especial
1031700	Mar de Pucusana	Categoría 4	Clase Especial
1036700	Mar Tambo de Mora	Categoría 4	Clase Especial
1073700	Mar de Paracas	Categoría 4	Clase Especial
1044700	Mar Atico	Categoría 4	Clase Especial
1045700	Mar de Caraveli	Categoría 4	Clase Especial
1046700	Mar frente a Ocoña	Categoría 4	Clase Especial
1047700	Mar de Camana	Categoría 4	Clase Especial
4041700	Mar de Mollendo	Categoría 4	Clase Especial
4044701	Mar de Ilo	Categoría 4	Clase Especial
4042700	Mar de Pacocha	Categoría 4	Clase Especial
4043700	Mar de Ite	Categoría 4	Clase Especial

Diagnóstico y el usuario esté dispuesto a proporcionarlos, el valor de dichos insumos será descontado del precio del servicio, previa presentación de la copia del comprobante de pago. Los insumos requeridos deberán ceñirse a las especificaciones técnicas exigidas por el SENASA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

OSCAR M. DOMINGUEZ FALCON
Jefe (e)
Servicio Nacional de Sanidad Agraria

232229-1

AMBIENTE

Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

DECRETO SUPREMO
N° 002-2008-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, en el inciso 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; señalando en su artículo 67° que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente;

Que, el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611- Ley General del Ambiente, establece que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, el artículo 1° de la Ley Nº 28817- Ley que establece los plazos para la elaboración y aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y de Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental, dispuso que la Autoridad Ambiental Nacional culminaría la elaboración y revisión de los ECA y LMP en un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la vigencia de dicha Ley;

Que con fecha 16 de junio de 1999 se instaló el GESTA AGUA, cuya finalidad fue elaborar los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - ECA para Agua, estando conformado dicho Grupo de Trabajo por 21 instituciones del sector público, privado y académico, actuando la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA como Secretaría Técnica;

Que, mediante Oficio N° 8262-2006/DG/DIGESA de fecha 28 de diciembre de 2006, la Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA, en coordinación con el Instituto Nacional de Recursos Naturales -INRENA, en calidad de Secretaría Técnica Colegiada del GESTA AGUA, remitió al CONAM, la propuesta de Estándares de Calidad Ambiental-ECA para Agua con la finalidad de tramitar su aprobación formal;

Que, por Acta del Grupo de Trabajo GESTA AGUA, de fecha 24 de octubre de 2007, se aprobó la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013 se aprobó la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, señalándose su ámbito de competencia sectorial y regulándose su estructura orgánica y funciones, siendo una de sus funciones específicas la de elaborar los Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles;

Que, contando con la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, corresponde aprobarlos mediante Decreto Supremo, conforme a lo establecido en el artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Ambiente, Ley Nº 28611 y el Decreto Legislativo N° 1013;

En uso de las facultades conferidas por el artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°.- Aprobación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

Aprobar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, contenidos en el Anexo I del presente Decreto Supremo, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

Artículo 2°.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.– El Ministerio del Ambiente dictará las normas para la implementación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, como instrumentos para la gestión ambiental por los sectores y niveles de gobierno involucrados en la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso agua.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de julio del año dos mil ocho.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG
Ministro del Ambiente

El Peruano
DIARIO OFICIAL

REQUISITO PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica al Congreso de la República, Poder Judicial, Ministerios, Organismos Autónomos y Descentralizados, Gobiernos Regionales y Municipalidades que, para efecto de publicar sus dispositivos y sentencias en la Separata de Normas Legales y Separatas Especiales respectivamente, deberán además remitir estos documentos en disquete o al siguiente correo electrónico. ***normaslegales@editoraperu.com.pe***

LA DIRECCIÓN

ANEXO I

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA

CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL

PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	1	1,00	1,00	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,005	0,022	0,022	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	0,08	0,08	0,08	**
Cloruros	mg/L	250	250	250	**	**
Color	Color verdadero escala Pt/Co	15	100	200	sin cambio normal	sin cambio normal
Conductividad	us/cm [96]	1 500	1 600	**	**	**
$D.B.O._5$	mg/L	3	5	10	5	10
D.Q.O.	mg/L	10	20	30	30	50
Dureza	mg/L	500	**	**	**	**
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	0,5	na	0,5	Ausencia de espuma persistente
Fenoles	mg/L	0,003	0,01	0,1	**	**
Fluoruros	mg/L	1	**	**	**	**
Fósforo Total	mg/L P	0,1	0,15	0,15	**	**
Materiales Flotantes		Ausencia de material flotante	**	**	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos	mg/L N	10	10	10	10	**
Nitritos	mg/L N	1	1	1	1(5)	**
Nitrógeno amoniacal	mg/L N	1,5	2	3,7	**	**
Olor		Aceptable	**	**	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	>= 6	>= 5	>= 4	>= 5	>= 4
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,0	6-9 (2,5)	**
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500	**	**
Sulfatos	mg/L	250	**	**	**	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**	**	0,05	**
Turbiedad	UNT [96]	5	100	**	100	**
INORGÁNICOS						
Aluminio	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	0,006	0,006	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,05	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	0,7	**
Berilio	mg/L	0,004	0,04	0,04	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	0,5	0,75	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,003	0,003	0,01	0,01	**
Cobre	mg/L	2	2	2	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	1	1	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	0,4	0,5	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	0,025	0,025	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	5	5	3	**
ORGÁNICOS						
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES						
Hidrocarburos totales de petróleo, HTTP	mg/L	0,05	0,2	0,2		
Trihalometanos	mg/L	0,1	0,1	0,1	**	**
Compuestos Orgánicos Volátiles, COVs						
1,1,1-Tricloroetano -- 71-55-6	mg/L	2	2	**	**	**
1,1-Dicloroeteno -- 75-35-4	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2 Dicloroetano -- 107-06-2	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2-Diclorobenceno -- 95-50-1	mg/L	1	1	**	**	**
Hexaclorobutadieno -- 87-68-3	mg/L	0,0006	0,0006	**	**	**
Tetracloroeteno --127-18-4	mg/L	0,04	0,04	**	**	**
Tetracloruro de Carbono -- 56-23-5	mg/L	0,002	0,002	**	**	**
Tricloroeteno -- 79-01-6	mg/L	0,07	0,07	**	**	**
BETX						

PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
Benceno – 71-43-2	mg/L	0,01	0,01	**	**	**
Etilbenceno – 100-41-4	mg/L	0,3	0,3	**	**	**
Tolueno – 108-88-3	mg/L	0,7	0,7	**	**	**
Xilenos – 1330-20-7	mg/L	0,5	0,5	**	**	**
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)pireno – 50-32-8	mg/L	0,0007	0,0007	**	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**	**	**
Triclorobencenos (Totales)	mg/L	0,02	0,02	**	**	**
Plaguicidas						
Organofosforados:						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	**	**	**
Metamidofós (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paraquat (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paratión	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Organoclorados (COP)*:						
Aldrín – 309-00-2	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Clordano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
DDT	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Dieldrín – 60-57-1	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	*	**	**
Endrín – 72-20-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro – 76-44-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro epóxido 1024-57-3	mg/L	0,00003	0,00003	*	**	**
Lindano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Carbamatos:						
Aldicarb (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Policloruros Bifenilos Totales						
(PCBs)	mg/L	0,000001	0,000001	**	**	**
Otros						
Asbesto	Millones de fibras/L	7	**	**	**	**
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 mL	0	2 000	20 000	200	1 000
Coliformes Totales (35 - 37 °C)	NMP/100 mL	50	3 000	50 000	1 000	4 000
Enterococos fecales	NMP/100 mL	0	0		200	**
Escherichia coli	NMP/100 mL	0	0		Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	Organismo/Litro	0	0		0	
Giardia duodenalis	Organismo/Litro	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Salmonella	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	0	0
Vibrio Cholerae	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

UNT Unidad Nefelométrica Turbiedad
NMP/ 100 mL Número más probable en 100 mL
* Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)
** Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente determine.

CATEGORÍA 2: ACTIVIDADES MARINO COSTERAS

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA DE MAR		
		Sub Categoría 1	Sub Categoría 2	Sub Categoría 3
		Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1)	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (C2)	Otras Actividades (C3)
ORGANOLÉPTICOS				
Hidrocarburos de Petróleo		No Visible	No Visible	No Visible
FISICOQUÍMICOS.				
Aceites y grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0
DBO_5	mg/L	* *	10,0	10,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4	>=3	>=2,5
pH	Unidad de pH	7 - 8,5	6,8 - 8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	* *	50,0	70,0
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	* *	0,06	0,08
Temperatura	celsius	* **delta 3 °C	* **delta 3 °C	* **delta 3 °C
INORGÁNICOS				
Amoniaco	mg/L	* *	0,08	0,21
Arsénico total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Cadmio total	mg/L	0,0093	0,0093	0,0093
Cobre total	mg/L	0,0031	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05
Fosfatos (P-PO4)	mg/L	* *	0,03 - 0,09	0,1

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA DE MAR		
		Sub Categoría 1	Sub Categoría 2	Sub Categoría 3
		Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1)	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (C2)	Otras Actividades (C3)
Mercurio total	mg/L	0,00094	0,0001	0,0001
Níquel total	mg/L	0,0082	0,1	0,1
Nitratos (N-NO3)	mg/L	**	0,07 - 0,28	0,3
Plomo total	mg/L	0,0081	0,0081	0,0081
Silicatos (Si-Si O3)	mg/L	**	0,14 - 0,70	**
Zinc total	mg/L	0,081	0,081	0,081
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos de petróleo totales (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01
MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	* ≤14 (área aprobada)	≤30	1000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	* ≤88 (área restringida)		

NMP/ 100 mL Número más probable en 100 mL

* Área Aprobada : Áreas de dónde se extraen ó cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana ó animal, de organismos patógenos ó cualquier sustancia deletérea ó venenosa y potencialmente peligrosa.

* Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano luego de ser depurados

** Se entenderá que para este uso, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente lo determine

*** La temperatura corresponde al promedio mensual multianual del área evaluada.

CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Fisicoquímicos		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	(uS/cm)	<2 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos - P	mg/L	1
Nitratos (NO3-N)	mg/L	10
Nitritos (NO2-N)	mg/L	0,06
Oxígeno Disuelto	mg/L	> =4
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0,05
Inorgánicos		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,05
Bario total	mg/L	0,7
Boro	mg/L	0,5-6
Cadmio	mg/L	0,005
Cianuro Wad	mg/L	0,1
Cobalto	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,2
Cromo (6+)	mg/L	0,1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,05
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	2
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0,001
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1
Plaguicidas		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrín (CAS 309-00-2)	ug/L	0,004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3
DDT	ug/L	0,001
Dieldrín (N° CAS 72-20-8)	ug/L	0,7
Endrín	ug/L	0,004

00 310
281

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Endosulfán	ug/L	0,02
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5

CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES.			
PARÁMETROS	Unidad	Vegetales Tallo Bajo Valor	Vegetales Tallo Alto Valor
Biológicos			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000	2 000(3)
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000	5 000(3)
Enterococos	NMP/100mL	20	100
Escherichia coli	NMP/100mL	100	100
Huevos de Helmintos	huevos/litro	<1	<1(1)
Salmonella sp.	Ausente		Ausente
Vibrion cholerae	Ausente		Ausente

PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES		
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Fisicoquimicos		
Conductividad Eléctrica	(uS/cm)	<=5000
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	<=15
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	40
Fluoruro	mg/L	2
Nitratos-(NO3-N)	mg/L	50
Nitritos (NO2-N)	mg/L	1
Oxigeno Disuelto	mg/L	> 5
pH	Unidades de pH	6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	0,05
Inorgánicos		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,1
Berilio	mg/L	0,1
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0,01
Cianuro WAD	mg/L	0,1
Cobalto	mg/L	1
Cobre	mg/L	0,5
Cromo (6+)	mg/L	1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Niquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,05
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	24
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0,001
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1
Plaguicidas		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrín (CAS 309-00-2)	ug/L	0,03
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3
DDT	ug/L	1
Dieldrín (N° CAS 72-20-8)	ug/L	0,7
Endosulfán	ug/L	0,02

00 309

282

Endrín	ug/L	0,004
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripóxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5
Biológicos		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000
Enterococos	NMP/100mL	20
Escherichia coli	NMP/100mL	100
Huevos de Helmintos	huevos/litro	<1
Salmonella sp.	Ausente	
Vibrion cholerae	Ausente	

NOTA :
NMP/100: Número más probable en 100 mL
Vegetales de Tallo alto: Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo. las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo; Forestales, árboles frutales, etc.
Vegetales de Tallo bajo : Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbaceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm). Ejemplo: Hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio y arveja, etc.
Animales mayores: Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.
Animales menores: Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos
SAAM: Sustancias activas de azul de metileno

CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO

PARÁMETROS	UNIDADES	LAGUNAS Y LAGOS	RÍOS		ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS	
			COSTA Y SIERRA	SELVA	ESTUARIOS	MARINOS
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas	mg/L	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	1	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<5	<10	<10	15	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0,02	0,02	0,05	0,05	0,08
Temperatura	Celsius					delta 3 °C
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
pH	unidad	6,5-8,5	6,5-8,5		6,8-8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	500	500	500	500	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤25	≤25 - 100	≤25 - 400	≤25-100	30,00
INORGÁNICOS						
Arsénico	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	—
Cadmio	mg/L	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022	0,022	0,022	—
Clorofila A	mg/L	10	—	—	—	—
Cobre	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fenoles	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	
Fosfatos Total	mg/L	0,4	0,5	0,5	0,5	0,031 - 0,093
Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos Totales	Ausente				Ausente	Ausente
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001
Nitratos (N-NO3)	mg/L	5	10	10	10	0,07 - 0,28
INORGÁNICOS						
Nitrógeno Total	mg/L	1,6	1,6		—	—
Níquel	mg/L	0,025	0,025	0,025	0,002	0,0082
Plomo	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,0081	0,0081
Silicatos	mg/L	—	—	—	—	0,14-0,7
Sulfuro de Hidrógeno (H2S indisociable)	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,06
Zinc	mg/L	0,03	0,03	0,3	0,03	0,081
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1 000	2 000		1 000	≤30
Coliformes Totales	(NMP/100mL)	2 000	3 000		2 000	

NOTA : Aquellos parámetros que no tienen valor asignado se debe reportar cuando se dispone de análisis
Dureza: Medir "dureza" del agua muestreada para contribuir en la interpretación de los datos (método/técnica recomendada: APHA-AWWA-WPCF 2340C)
Nitrógeno total: Equivalente a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (Nitrógeno orgánico y amoniacal), nitrógeno en forma de nitrato y nitrógeno en forma de nitrito (NO)
Amonio: Como NH3 no ionizado
NMP/100 mL: Número más probable de 100 mL
Ausente: No deben estar presentes a concentraciones que sean detectables por olor, que afecten a los organismos acuáticos comestibles, que puedan formar depósitos de sedimentos en las orillas o en el fondo, que puedan ser detectados como películas visibles en la superficie o que sean nocivos a los organismos acuáticos presentes.

ANEXO Nº 5

CONTROL DE CALIDAD DE RESULTADOS DE LABORATORIO

ANEXO N°5
CONTROL DE CALIDAD DE RESULTADOS DE LABORATORIO

1. CÁLCULO DEL % DEL ERROR DEL BALANCE IÓNICO

La consistencia de los valores de los mayores constituyentes disueltos en un agua natural puede ser evaluada a través de un simple balance iónico. Se considera que las aguas naturales se encuentran en "equilibrio iónico", es decir la suma aniones en mili equivalentes por litro (meq/L) deberían ser igual o bastante cercana a la suma de cationes en las mismas unidades (HEM, 1992).

$$EBI\ (\%) = \frac{\sum \text{cations meq} - \sum \text{anions meq}}{\sum \text{cations meq} + \sum \text{anions meq}} * 100\ \%$$

$$\text{ceq [meq]} = \frac{C[mg/L]}{M\ [g/mol]} * \text{carga}$$

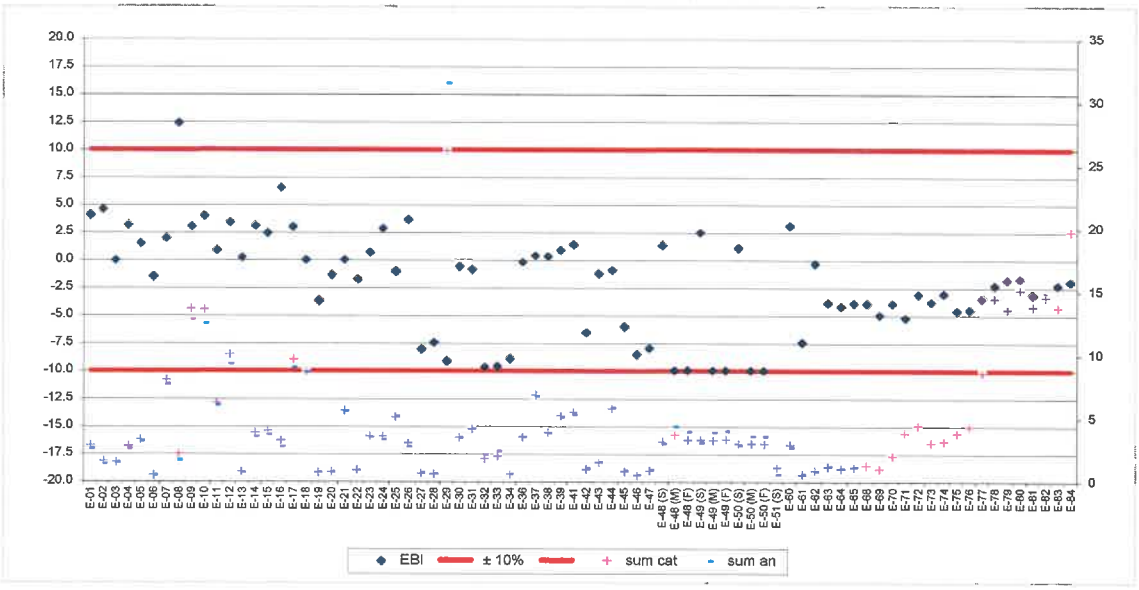
Donde : C (mg/l): Concentración del ión (catión o anión)
M (g/mol): Peso molecular

En condiciones óptimas, es decir cuándo se ha realizado un trabajo cuidadoso de monitoreo la diferencia entre las dos sumas (aniones y cationes) con frecuencia no excede el 1 ó 2% del total de cationes y aniones (en aguas con moderada concentración de Sólidos Disueltos Totales (TDS) (250-1000mg/L)). Cuando el total de aniones y cationes es menor a aproximadamente 5 meq/L, mayores porcentajes pueden ser tolerados. En aguas con altas concentraciones de TDS (mayor a 1000mg/L) el análisis del EBI podría no ser adecuado para evaluar la exactitud de los valores de los constituyentes menores (HEM, 1992).

Con respecto a los resultados de análisis químico del muestreo realizado en la zona en evaluación, se consideran aceptables cuando el error de balances iónico es menor que ±10%. Los principales cationes considerados en el cálculo del EBI son Calcio (Ca2+), Magnesio (Mg2+), Sodio (Na+), Potasio (K+1), Aluminio (Al+3), Manganeso (Mn+2), Cobre (Cu+2) y Zinc (Zn+2); y los principales aniones son Carbonato(CO32-) para pH mayores a 8, Bicarbonato (HCO3-), Sulfatos (SO42-) y Cloruros (Cl-).

Gráfico N°01

Calculo del % Error del Balance Iónico



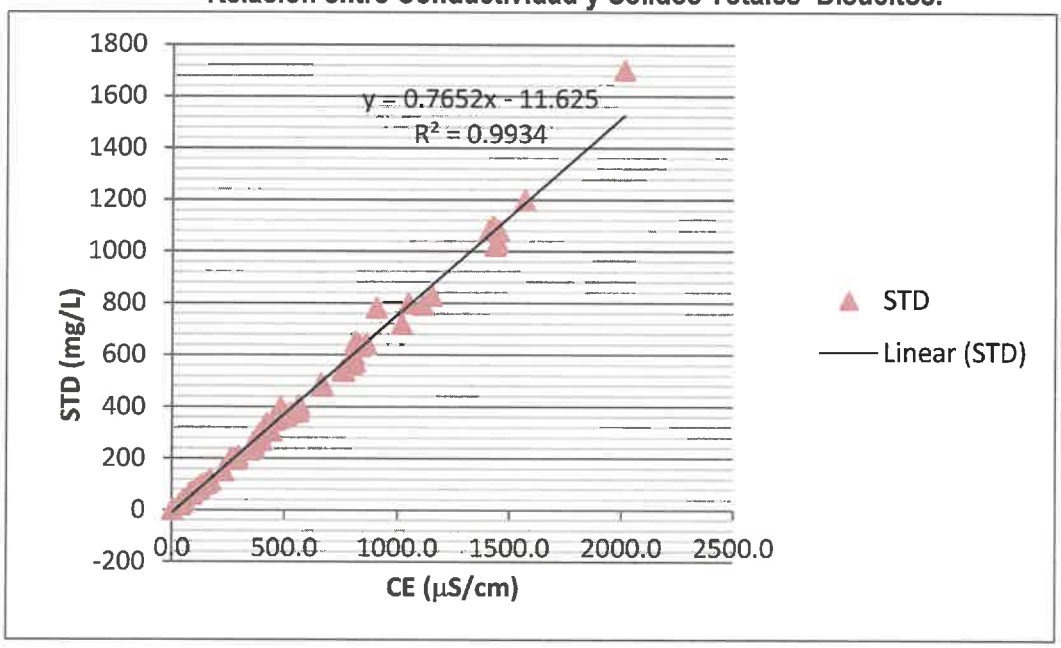
2. Relación Conductividad Eléctrica (CE) y Sólidos Disueltos Totales (TDS)

Otro medio de control de calidad es relacionar la conductividad eléctrica con los sólidos totales disueltos. En aguas naturales, si bien, la relación entre ambos parámetros es variable es de esperar que en ningún caso la relación TDS/ Conductividad, se encuentre fuera del rango 0.54 - 0.96.

Para las muestras colectadas durante el monitoreo la correlación entre ambos muestras una pendiente dentro de dicho rango, con un coeficiente de determinación (R^2) de 99.38%, tal como se visualiza en el siguiente gráfico:

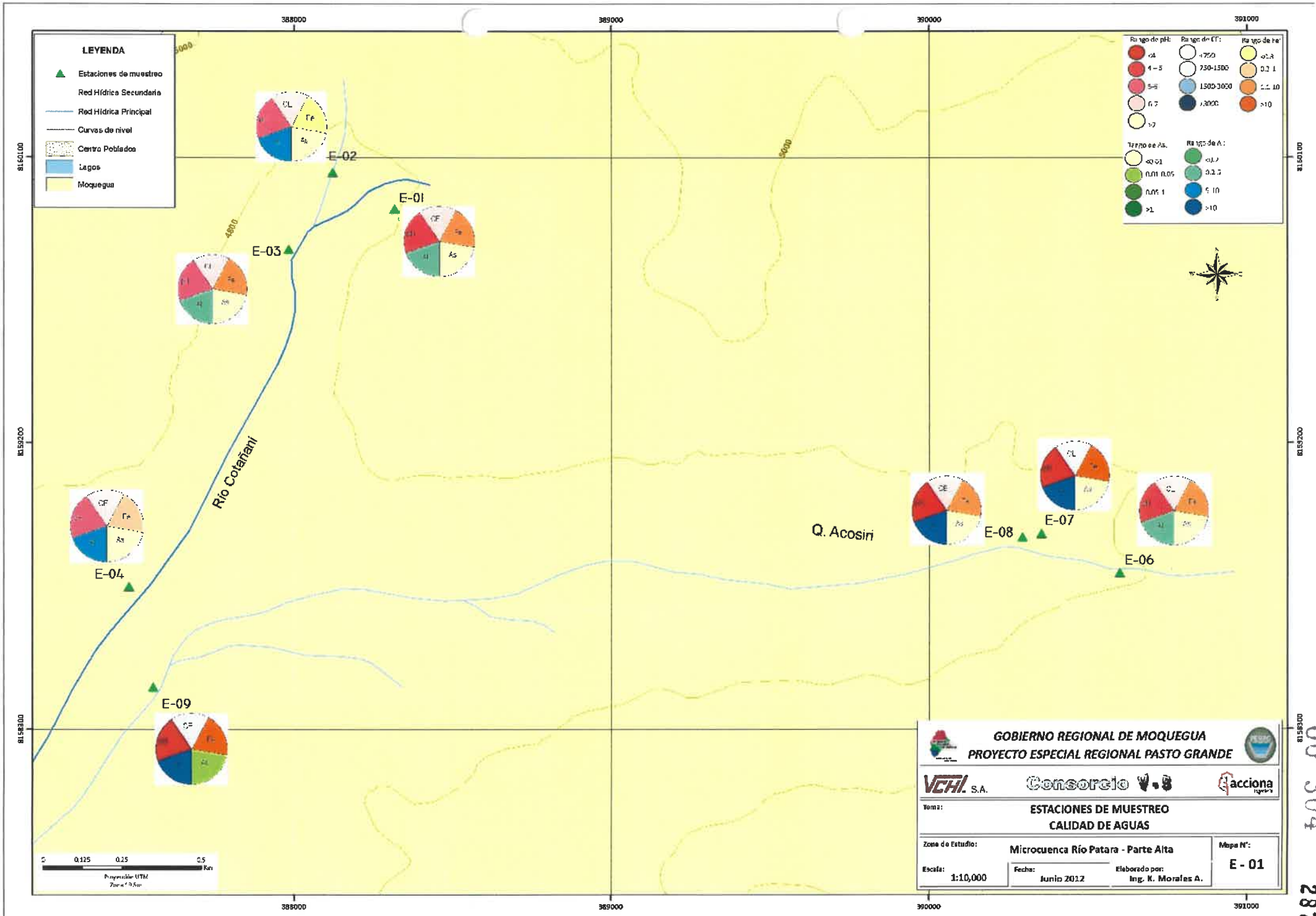
Gráfico N°02

Relación entre Conductividad y Sólidos Totales Disueltos.

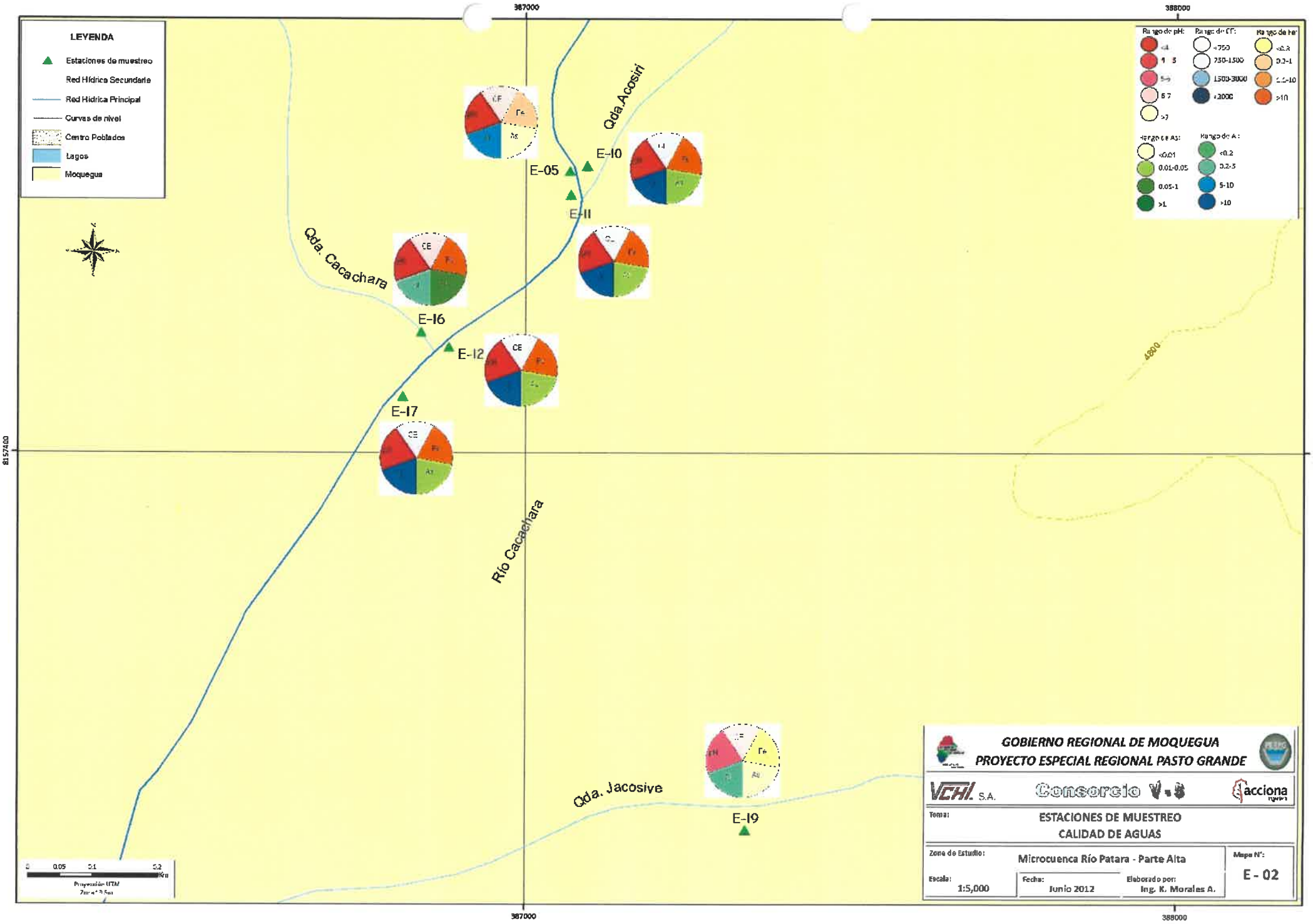


ANEXO Nº 6

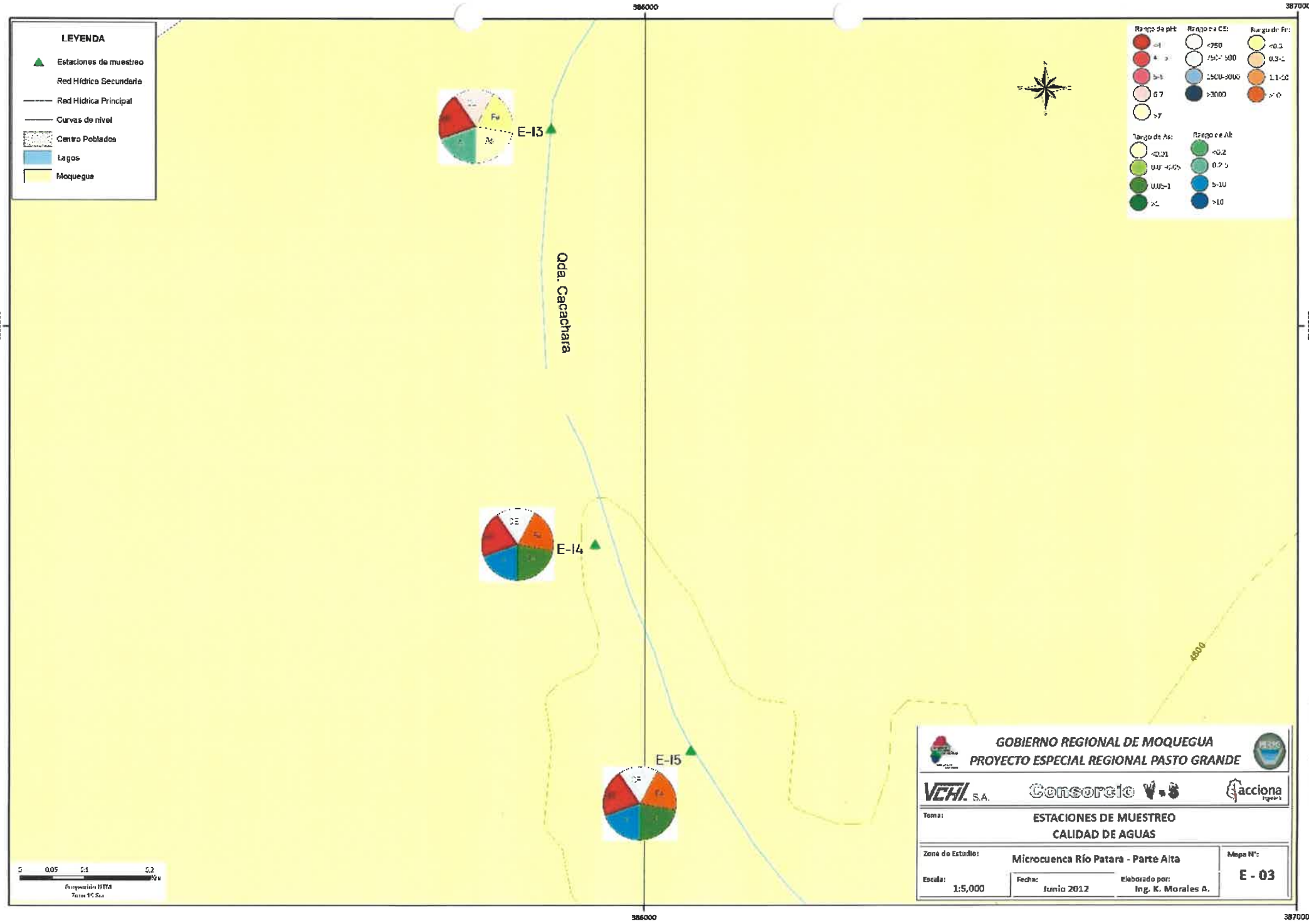
MAPAS
INFORME FISICO – QUIMICO


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-01
E-02
E-03
E-04
E-06
E-07
E-08
E-09
Río Cotañani
Q. Acosiri
388000
389000
390000
391000
8160100
8159200
8158300
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 01
Escala:
1:10,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

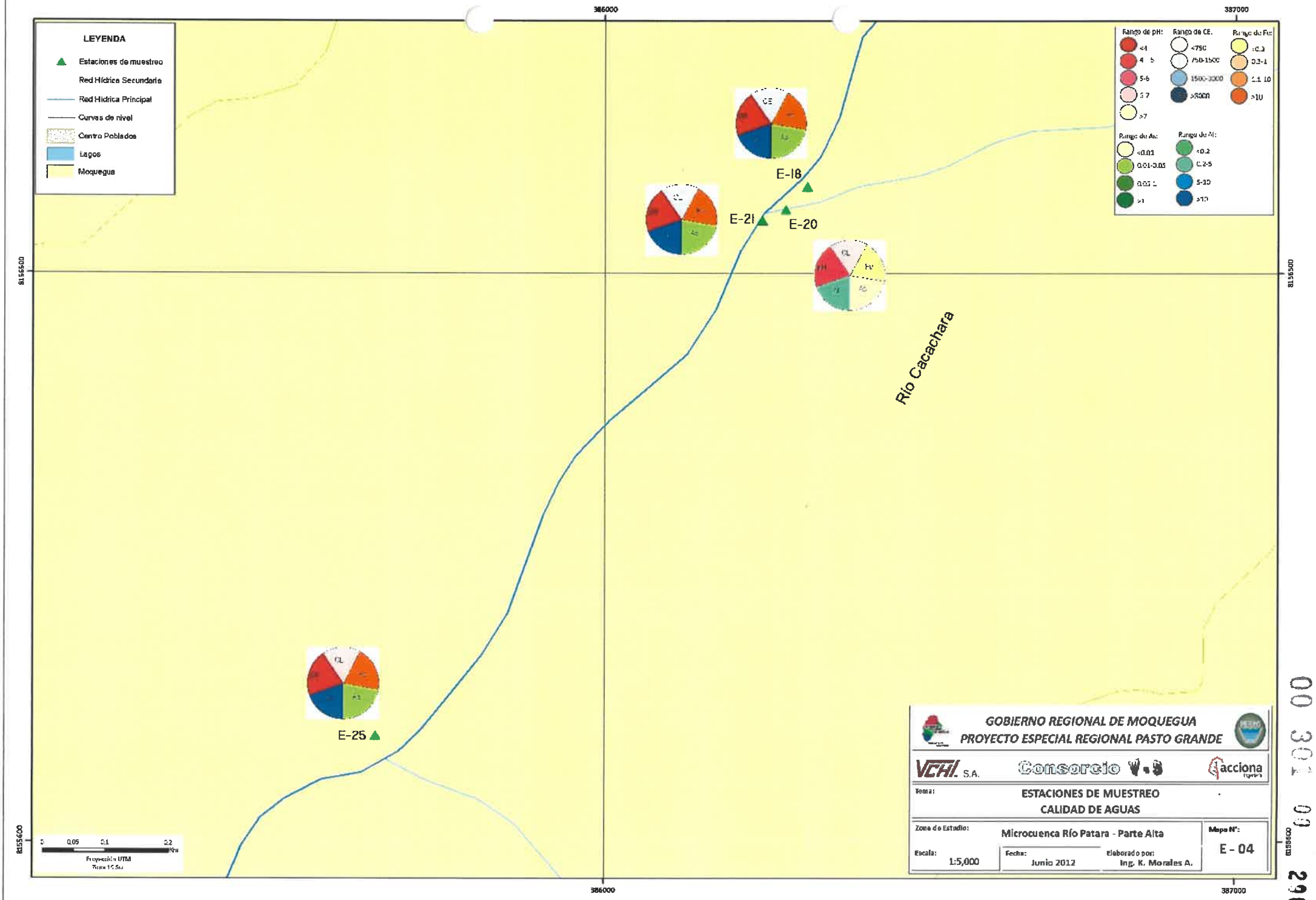
00 304
287


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Qda. Acosiri
Qda. Cacachara
Río Cacachara
Qda. Jacosive
E-05
E-10
E-11
E-16
E-12
E-17
E-19
387000
388000
8157400
4800
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 02
Escala:
1:5,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

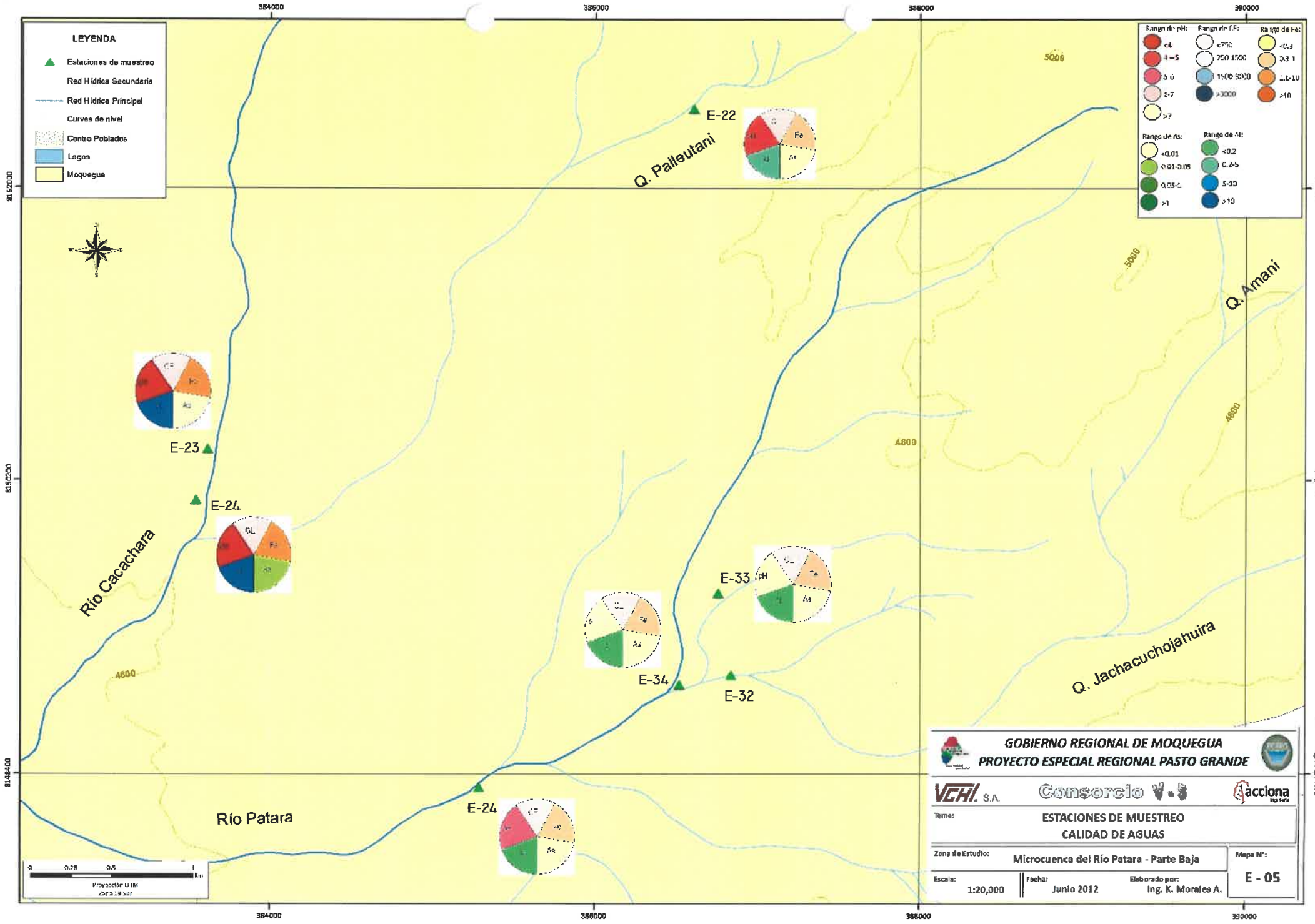
00 303
882


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-13
E-14
E-15
Qda. Cacachara
386000
387000
8159200
4600
Rango de pH:
Rango de CE:
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V-3
Acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 03
Escala:
1:5,000
Fecha:
junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

00 382
682

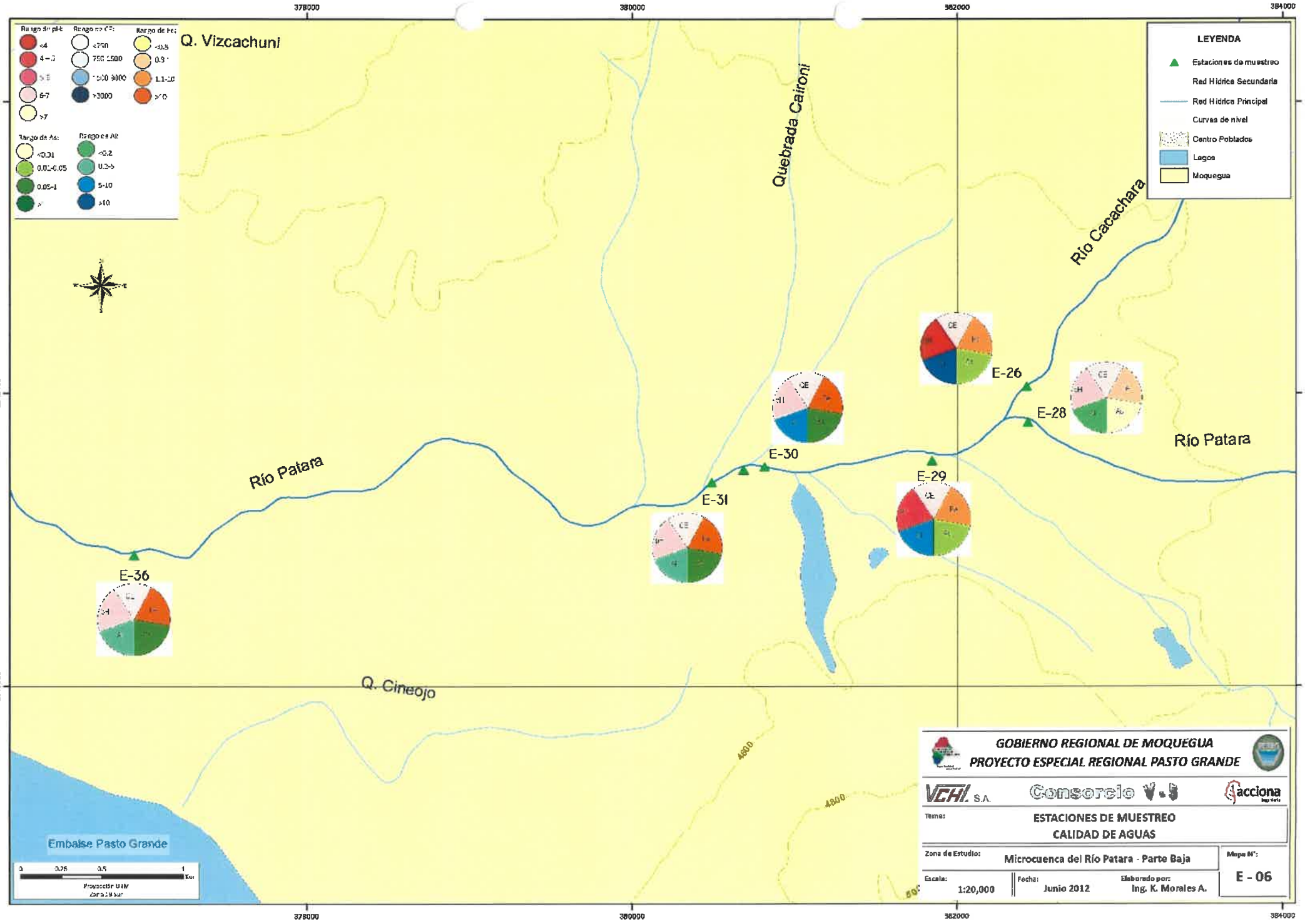

LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Rango de pH:
Rango de CE.
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
E-18
E-21
E-20
E-25
Río Cacachara
386000
387000
8156500
8156600
0
0.05
0.1
0.2
Km
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 04
Escala:
1:5,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

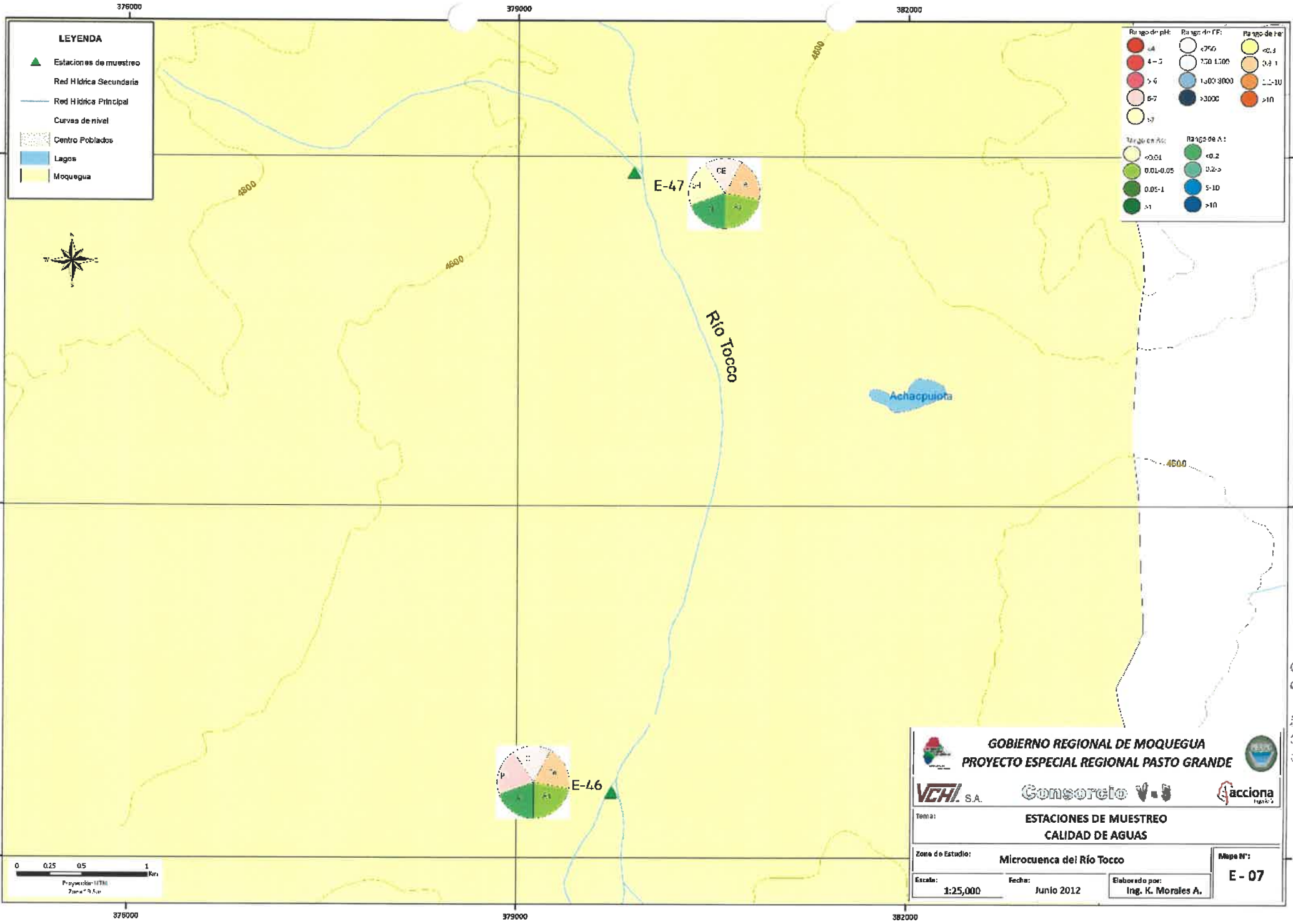
290

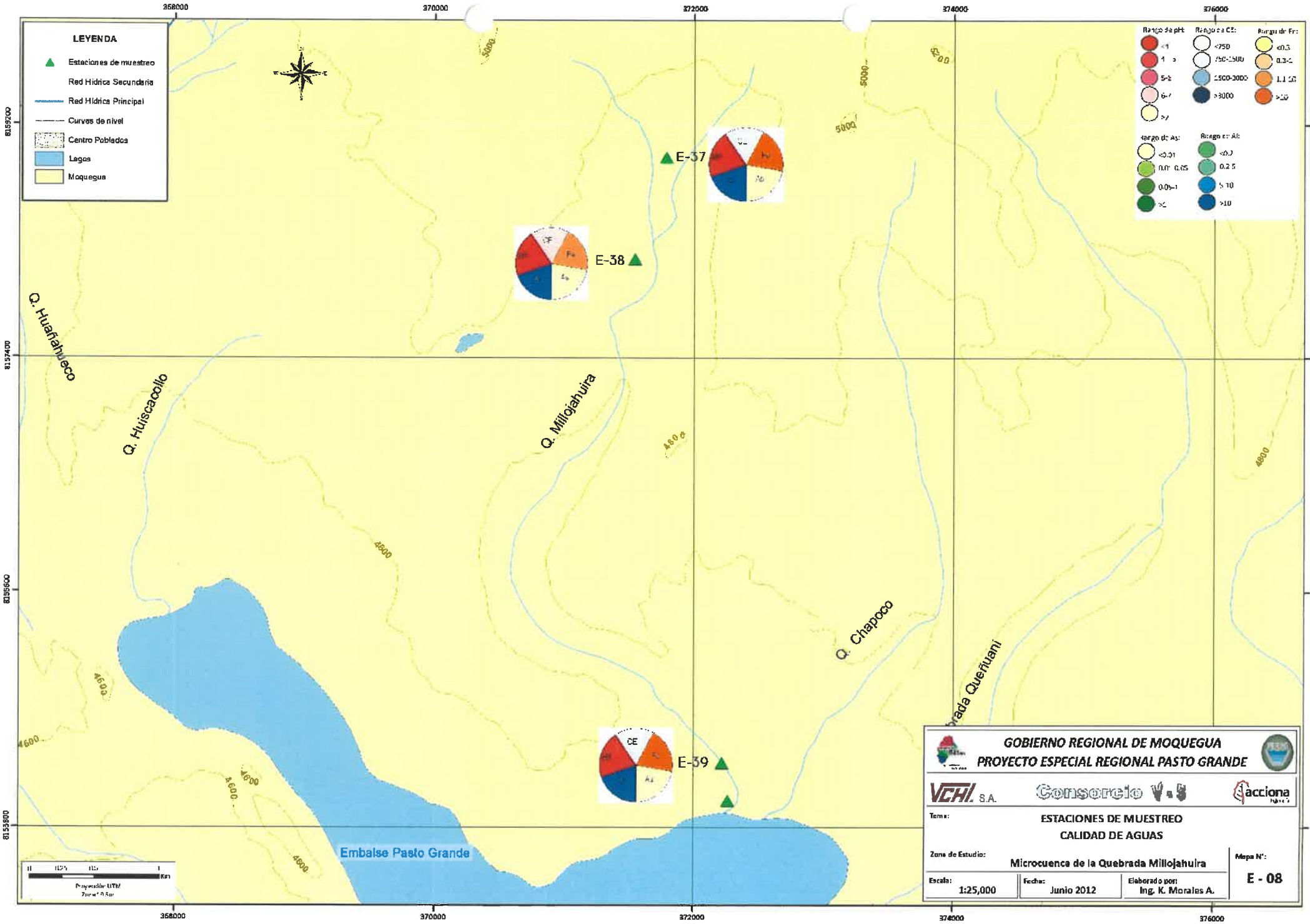

LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Rango de pH:
Rango de CE:
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
E-22
E-23
E-24
E-24
E-32
E-33
E-34
Q. Palleutani
Q. Amani
Q. Jachacuchojahuira
Río Cacachara
Río Patara
5000
4800
4600
384000
386000
388000
390000
8152000
8150200
8148400
0 0.25 0.5 1 Km
Proyección UTM
Zona 19 Sur
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Patara - Parte Baja
Mapa N°:
E - 05
Escala:
1:20,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

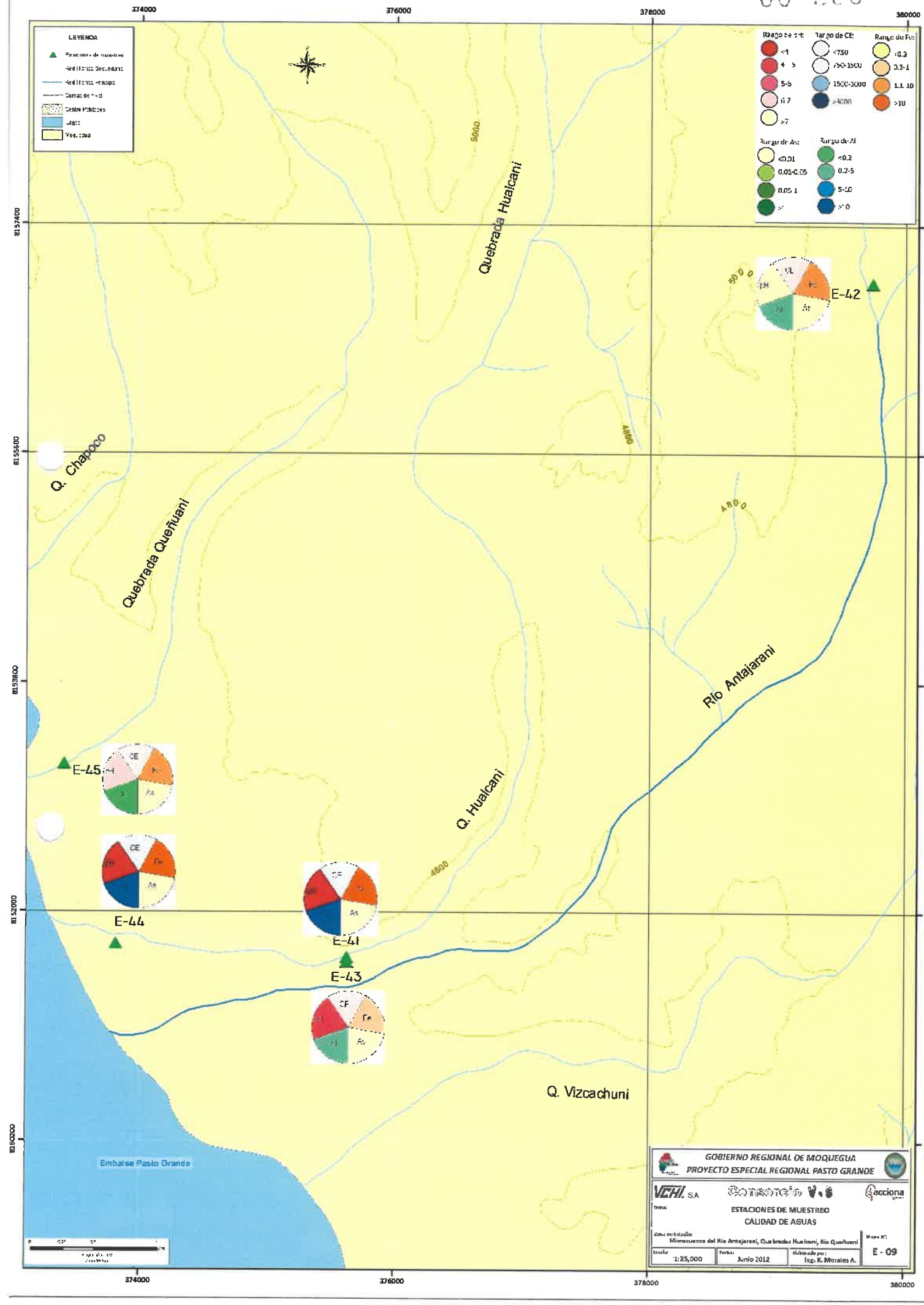
00 3600

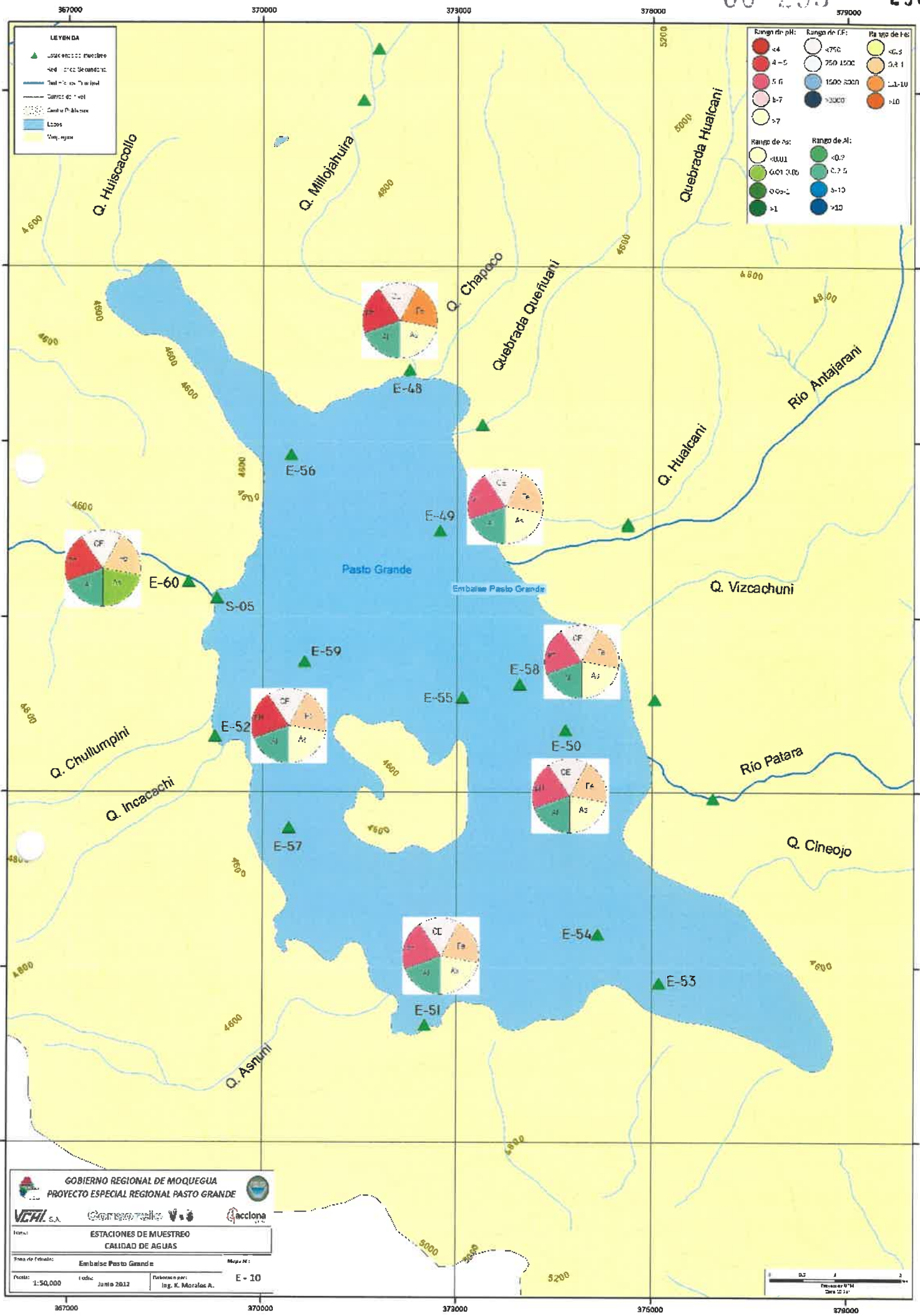
291

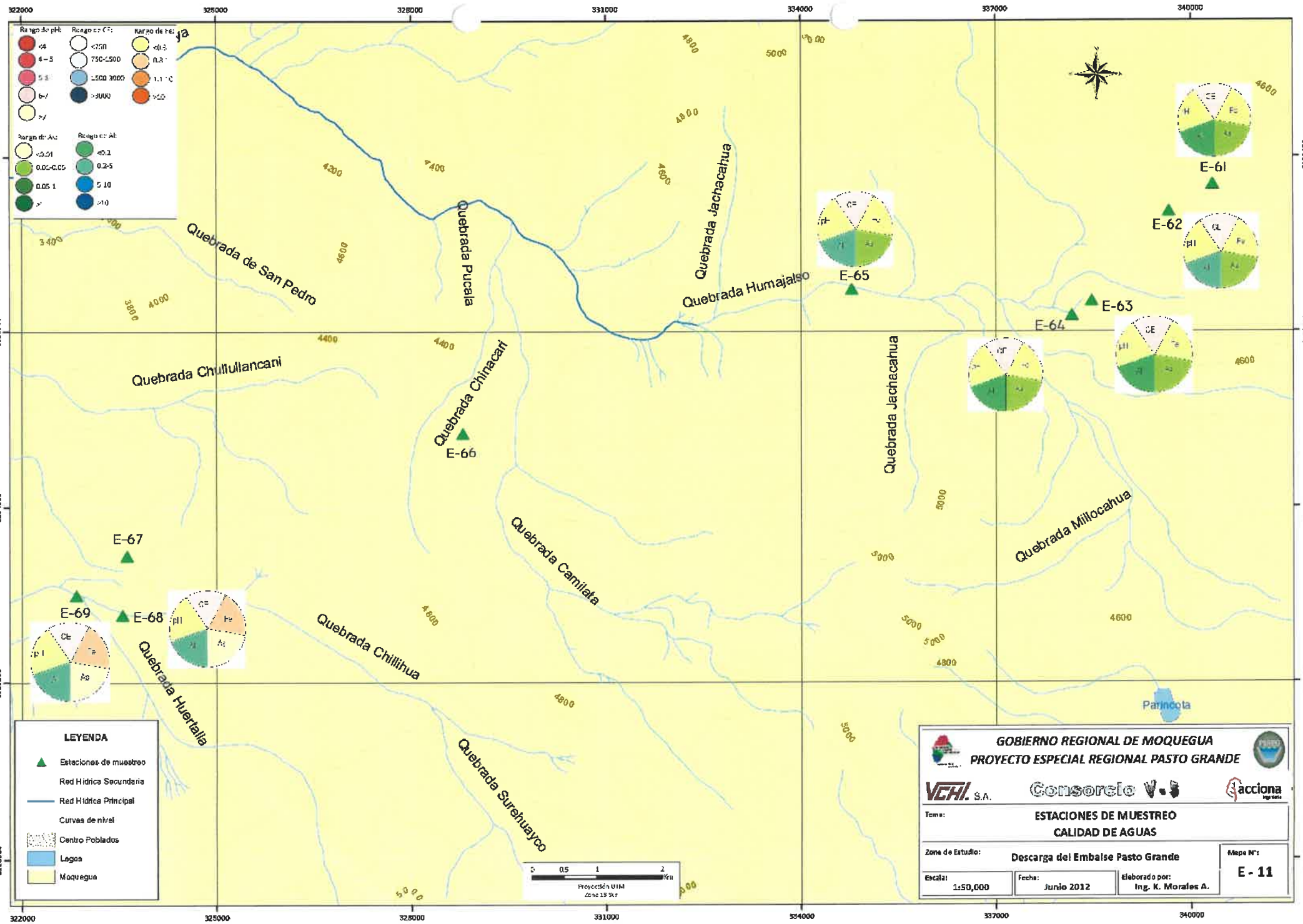

Q. Vizcachuni
Quebrada Caironi
Río Cacachara
Río Patara
Río Patara
E-26
E-28
E-30
E-29
E-31
E-36
Q. Cineojo
Embalse Pasto Grande
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V-S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Patara - Parte Baja
Mapa N°:
E - 06
Escala:
1:20,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.
378000
380000
382000
384000
8150200
8148400
8146600


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-47
E-46
Río Tocco
Achacpuiota
4800
4600
376000
379000
382000
8139400
8136700
8134000
0 0.25 0.5 1 Km
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Tocco
Mapa N°:
E - 07
Escala:
1:25,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-37
E-38
E-39
Q. Huañahueco
Q. Huiscacollo
Q. Millojahuira
Q. Chapoco
Embalse Pasto Grande
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca de la Quebrada Millojahuira
Mapa N°:
E - 08
Escala:
1:25,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

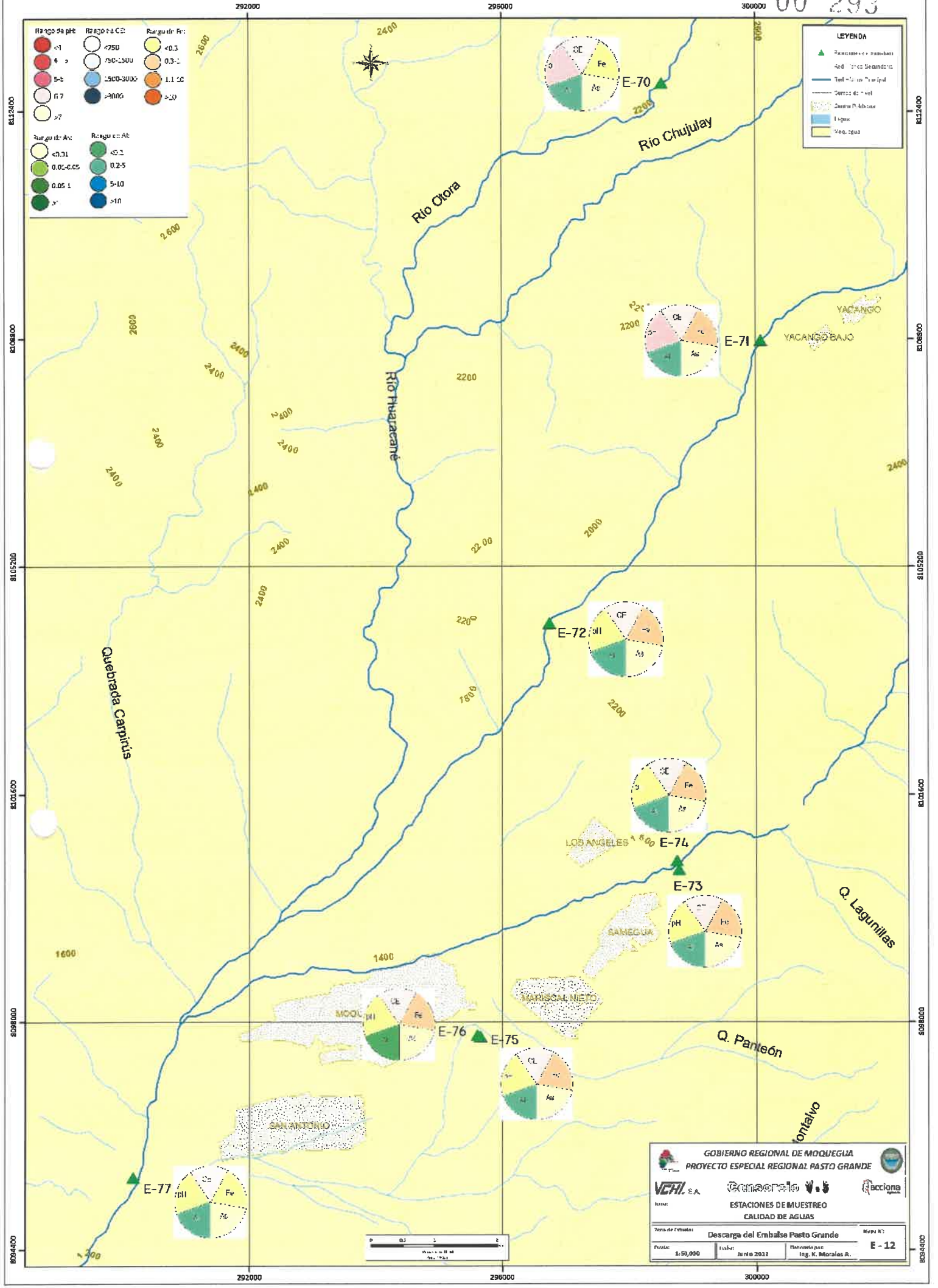

LEYENDA
Quebrada Hualcani
Quebrada Queñuani
Q. Chapoco
Río Antajarani
Q. Hualcani
Q. Vizcachuni
Embalse Pasto Grande
E-42
E-45
E-44
E-41
E-43
374000
376000
378000
380000
8157400
8155600
8153800
8152000
8150200
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A
Consorcio V.S
acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Microcuenca del Río Antajarani, Quebradas Hualcani, Río Queñuani
1:25,000
Junio 2012
Ing. K. Morales A.
E - 09

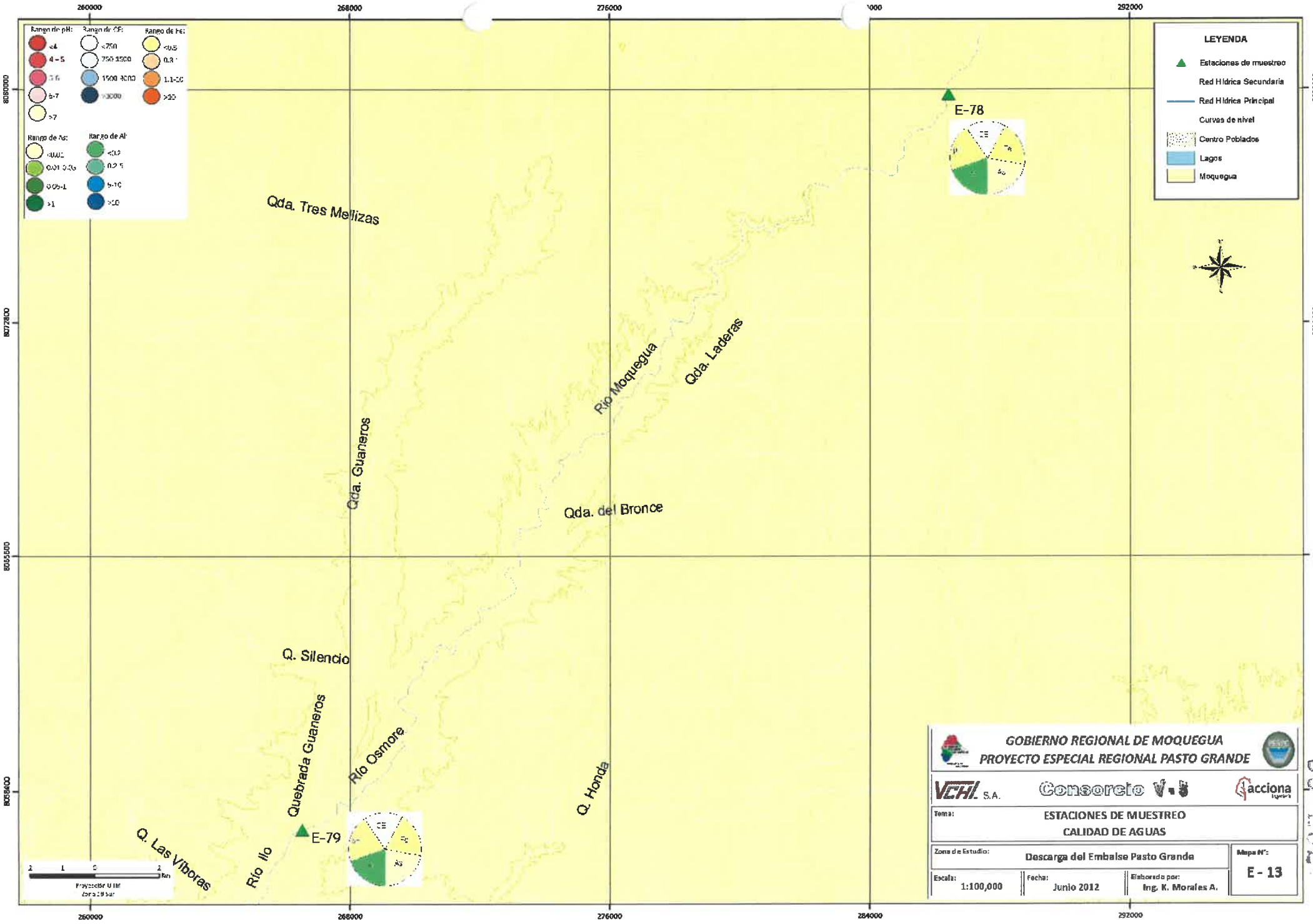

LEYENDA
Rango de pH:
Rango de CE:
Rango de As:
Rango de Al:
Q. Huiscacollo
Q. Millojahuira
Q. Chapoco
Quebrada Queñuani
Quebrada Hualcani
Río Antajarani
Q. Hualcani
Pasto Grande
Embalse Pasto Grande
Q. Vizcachuni
Río Patara
Q. Chullumpini
Q. Incacachi
Q. Asnuni
Q. Cineojo
E-48
E-56
E-49
E-60
S-05
E-59
E-58
E-55
E-52
E-50
E-57
E-54
E-53
E-51
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Embalse Pasto Grande
1:50,000
Junio 2012
Ing. K. Morales A.
E - 10


Quebrada de San Pedro
Quebrada Pucala
Quebrada Jachacahua
Quebrada Humajalso
Quebrada Chullullancani
Quebrada Chinacani
Quebrada Camilata
Quebrada Chillihua
Quebrada Huertalla
Quebrada Surehuayco
Quebrada Millocahua
E-61
E-62
E-63
E-64
E-65
E-66
E-67
E-68
E-69
Parinota
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
Consorcio
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 11
Escala:
1:50,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

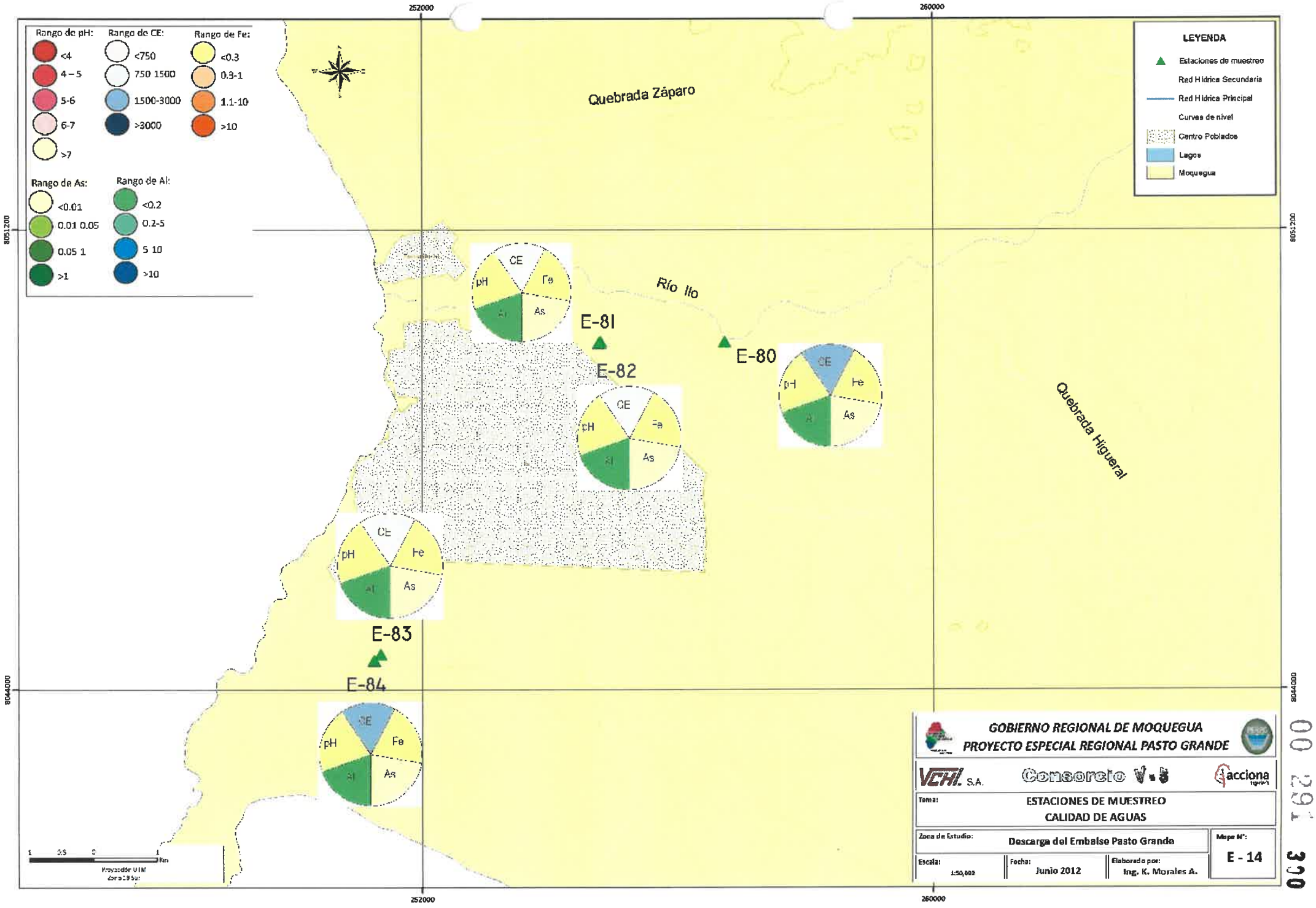
297

00 293


Rango de pH
<4
4 - 5
5-6
6-7
>7
Rango de CE
<750
750-1500
1500-3000
>3000
Rango de Fe
<0.3
0.3-1
1.1-10
>10
Rango de As
<0.01
0.02-0.05
0.05-1
>1
Rango de Al
<0.2
0.2-5
5-10
>10
LEYENDA
Río Otora
Río Chujulay
Río Huayacané
Quebrada Carpitús
Q. Lagunillas
Q. Panteón
E-70
E-71
E-72
E-73
E-74
E-75
E-76
E-77
YACANGO
YACANGO BAJO
LOS ANGELES
SAMEGUA
MARISCAL NIETO
SAN ANTONIO
292000
296000
300000
8112400
8109600
8105200
8101600
8098000
8094400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio W.S.
Acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Descarga del Embalse Pasto Grande
E - 12
1:50,000
Junio 2012
Ing. K. Morales R.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-78
E-79
Qda. Tres Mellizas
Río Moquegua
Qda. Laderas
Qda. Guaneros
Qda. del Bronce
Q. Silencio
Quebrada Guaneros
Río Osmore
Q. Honda
Q. Las Viboras
Río Ilo
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCH S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 13
Escala:
1:100,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

Folio 299


Rango de pH:
<4
4 – 5
5-6
6-7
>7
Rango de CE:
<750
750 1500
1500-3000
>3000
Rango de Fe:
<0.3
0.3-1
1.1-10
>10
Rango de As:
<0.01
0.01 0.05
0.05 1
>1
Rango de Al:
<0.2
0.2-5
5 10
>10
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Quebrada Záparo
Río Ilo
Quebrada Higueral
E-81
E-82
E-80
E-83
E-84
CE
pH
Fe
Al
As
252000
260000
8051200
8044000
1 0.5 0 1 Km
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 14
Escala:
1:50,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

ANEXO Nº 7

PROGRAMA DE MONITOREO

302
00 289

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



PROGRAMA DE MONITOREO

Abril 2012

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

Consorcio V-5

VCHI S.A.

acciona Ingeniería

PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS AFLUENTES, EMBALSE Y DESCARGA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ÍNDICE

		Página
I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	ANTECEDENTES	4
III.	MARCO LEGAL	4
IV.	OBJETIVO	4
V.	ÁMBITO DE INFLUENCIA Y VIAS DE ACCESO	5
	5.1 Ámbito de Influencia	5
	5.2 Acceso	5
VI.	ALCANCES	7
VII.	PARTICIPANTES	7
VIII.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
	8.1 Caracterización Físico Química y Biológica de Área del Estudio	8
	8.2 Puntos de Monitoreo	8
	8.2.1 Agua Superficial (efluentes , embalse y descarga) y sedimentos	9
	8.3 Clasificación de los Cuerpos de Agua	13
	8.4 Parámetros a evaluar	13
	8.4.1 Parámetros Físico Químicos en Aguas y Sedimentos	13
	8.4.2 Parámetros Biológicos en Aguas y Sedimentos	13
IX.	EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	14
	9.1 Relación de Laboratorios	14
	9.2 Coordinaciones Previas al Monitoreo	14
X.	RECURSOS NECESARIOS	15
	10.1 Recursos Humanos	16
	10.2 Logística	16
	10.3 Materiales para las Mediciones en Campo	16
	10.4 Materiales obligatorios para los Laboratorios Contratados	17
	10.5 Materiales para el Trabajo para Pruebas de Tratamiento Químico	18
	10.6 Materiales Complementarios para Gabinete y Campo	19
	10.7 Indumentaria de Protección	20
XI.	CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESTUDIO	20
XII.	ANEXOS	21

PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS AFLUENTES, EMBALSE Y DESCARGA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

I. INTRODUCCIÓN

La alteración de la calidad de los cuerpos naturales de agua continentales, que generan las actividades humanas constituye un problema complejo, el Embalse Pasto Grande no es la excepción, en la Ciudad de Moquegua por ello estamos enmarcados en el Proyecto "Mejoramiento de la Calidad de las Aguas del Embalse Pasto Grande, Distrito Carumas, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua"

La contaminación del agua es un problema local, regional y mundial y que se consideraría como la incorporación al agua de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos sólidos y líquidos, pasivos ambientales mineros, otros tipos que deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

El conocimiento de las condiciones de calidad de los recursos hídricos, son el resultado de mediciones, análisis y evaluación de los diversos parámetros (físico, químicos y biológicos) inherentes a la calidad del agua, las cuales se realizarán en base a los términos de referencia del Estudio y en base al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial (R.D Nº 182-2011-ANA)

En este contexto, se ha considerado necesario establecer un "Programa de Monitoreo para los Afluentes, Embalse y Descarga del Embalse Pasto Grande – Abril 2012"

El programa de monitoreo contempla 2 campañas completas estacionales de toma de muestras de agua y sedimentos:

- El primero se realizará en el mes de abril 2012.
- El segundo en el mes julio del año en curso.

Los protocolos y técnicas de muestreo se realizará de acuerdo al "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" de la ANA, marzo de 2011 y de los procedimientos específicos utilizados por los Laboratorios de Ensayo.

Es necesario que se garanticen en el tiempo y de forma permanente la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

II. ANTECEDENTES

Para el inicio de las actividades de monitoreo de las aguas y sedimentos, dió lugar a reuniones de presentación del plan de monitoreo preliminar, el cual fue optimizado luego de las sustentaciones técnicas necesarias.

- Con fecha del 29 de marzo una comisión del Proyecto viajó a la ciudad de Moquegua para exponer las interpretaciones de calidad que inciden en la selección de los puntos pre fijados de monitoreo.
- Con fecha 9 de abril se recibió las últimas observaciones o consultas que finalmente se relacionan con el monitoreo.
- Con fecha 11 de Abril 2012 se envía este plan para poner de su conocimiento las actividades realizadas previamente.
- Se envía también el sustento técnico especializado de las modificaciones para lograr la optimización del monitoreo, por tanto se solicitó redistribución de puntos de muestreo, modificación de términos de parámetros biológicos a evaluar, conceptuar mapeo de especies tales como peces y macrophytas) sin alterar el objetivo de la solicitud en los términos de referencia, incremento de parámetros tales como bioensayos en sedimentos, bacterias heterotróficas, oro.

III. MARCO LEGAL

- La calidad de los cursos de aguas o cuerpos receptores, se encuentran regulados por el D.S. Nº 002-2008 – MINAM sobre "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua":

  Las aguas del Embalse Pasto Grande se encuentra regulado por la tres categorías presentadas, teniendo prioridad la Categoría 1

Categoría 1:	Aguas destinadas para la producción de agua potable – A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional, y
Categoría 3:	Aguas para Riego de vegetales y bebida de animales.
Categoría 4:	Conservación del medio acuático, lagunas y lagos

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente,
- Ley N° 29338, Ley General de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural Nº 202-2010-ANA, del 22 de marzo de 2010 que aprueba la clasificación de los recursos hídricos ubicados en el territorio de la República del Perú.
- Resolución Directoral 3930-2009/DIGESA/SA, que aprueba la Directiva Sanitaria para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua.
- Reglamento de la calidad de agua para consumo humano, aprobado mediante D.S. N° 031-2010-SA.
- Resolución Jefatural N°182-2011-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial

IV. OBJETIVO

Realizar el monitoreo de la calidad de las aguas y sedimentos para la caracterización física, química y biológica inicial del ecosistema del Embalse según contexto del Proyecto "Mejoramiento de la Calidad del Agua del Embalse Pasto Grande, Distrito Carumas, provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

V. ÁMBITO DE INFLUENCIA Y VÍAS DE ACCESO

5.1 Ámbito de Influencia

El Embalse Pasto Grande está ubicado en la jurisdicción del distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, en el departamento de Moquegua, a una altitud de 4250 m.s.n.m, al este de la ciudad de Moquegua. Geográficamente el área está enmarcada en las coordenadas siguientes y en el Datum Horizontal - WGS 84:

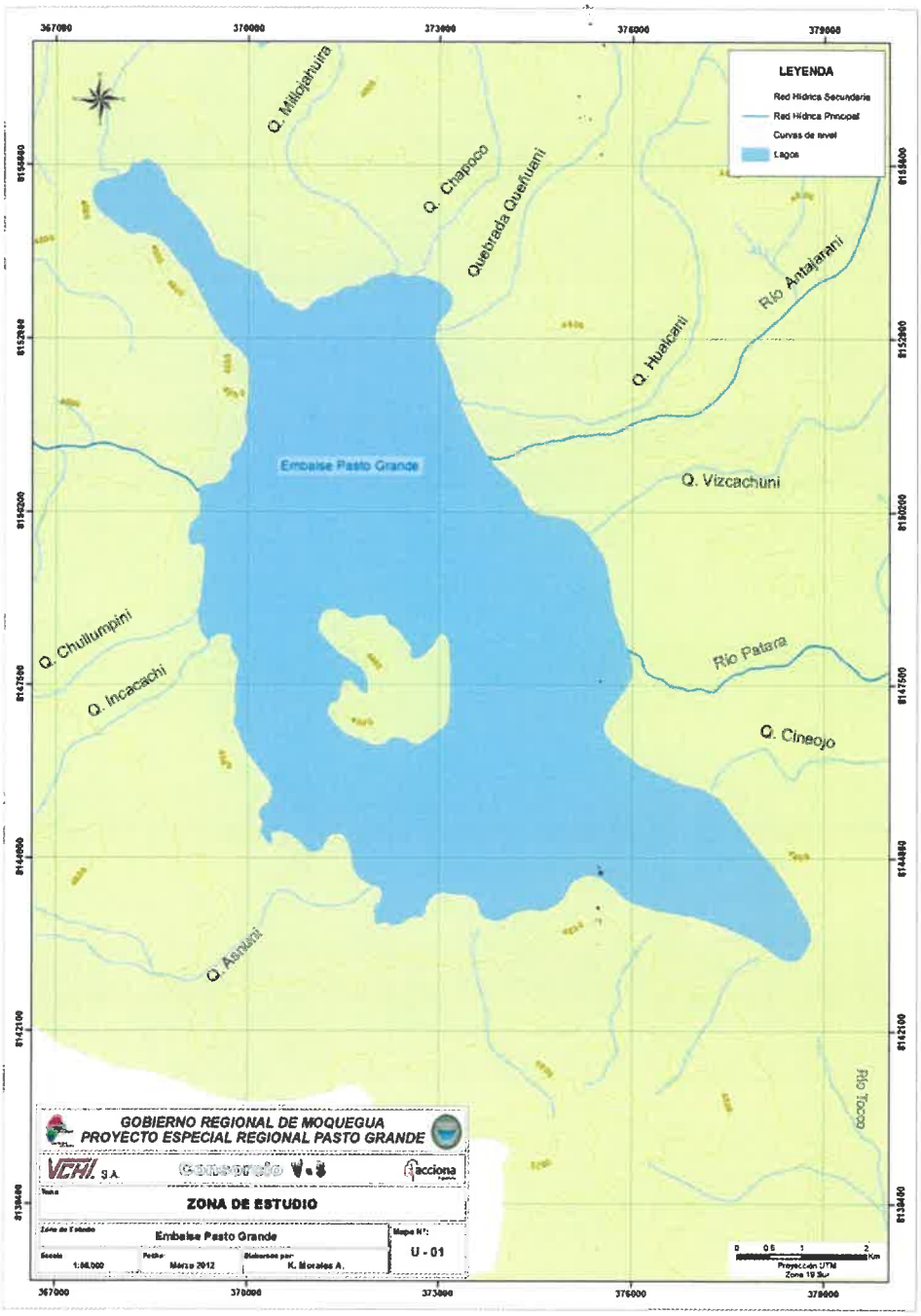
Cuadro Nº 01
Coordenadas UTM de ubicación del Proyecto

NORTE	ESTE
8 144 000 8 156 000	369 000 378 000

5.2 Acceso

El acceso desde Lima es principalmente por la ciudad de Tacna donde se llega por vía área, para luego llegar a la ciudad de Moquegua por vía terrestre. Por la vía Torata se continúa hasta el embalse. El trayecto se recorre en aproximadamente 4 horas en vehículo liviano.

Mapa Nº 01:
Zona de Estudio del Embalse Pasto Grande
Distrito Carumas – Provincia Mariscal Nieto- Región Moquegua



VI. ALCANCES

El presente Plan de monitoreo contempla la evaluación de la calidad del agua del Embalse Pasto Grande y su área de influencia, considerando lo siguiente:

- Monitorear la calidad del agua en los afluentes del embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad del agua del embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad del agua en los puntos de derivación de la descarga del embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad de los sedimentos del embalse Pasto Grande
- Georeferenciar los puntos de muestreo exactos del Monitoreo del ecosistema del embalse Pasto Grande.
- Caracterizar la calidad física, química y biológica del ecosistema del embalse Pasto Grande.

VII. PARTICIPANTES

Las siguientes instituciones y organizaciones participaran en el monitoreo:

- Consorcio V-5: Personal Administrativo
- Consorcio V-5: Personal Especializado
- Laboratorio ICMA: Contratado por Consorcio V-5
- Laboratorio CAEE: Contratado por Consorcio V.5
- Laboratorio Envirolab: Contratado por Consorcio V.5
- Supervisor del PERPG

VIII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Metodológicamente, cada una de las acciones previstas en el Programa serán ejecutadas en orden lógico:

- Planificación previa y cronograma de actividades.
- Trabajo de campo, que implica: medición de parámetros "in situ", toma de muestras de agua en los puntos determinados, observaciones ambientales complementarias, identificación de actividades contaminantes.
- Llenado de la cadena de custodia
- Embalaje y transporte de muestras para cada laboratorio
- Entrega de muestras de agua al laboratorio de microbiología con sede en la ciudad de Arequipa.
- Interpretación y formulación del informe de monitoreo estacional

8.1 Caracterización Físico-Química y Biológica del Área de Estudio

La metodología empleada para la realización del trabajo, va acorde con las exigencias que amerita un proyecto de tal magnitud. Las estrategias para el mejoramiento de las calidad del agua del embalse Pasto Grande, así como sus efluentes y afluentes, que son parte del estudio minucioso de los trabajos previos realizados sobre el embalse; desde reportes de mediciones de parámetros físicos y químicos, hasta planos cartográficos y topográficos de la zona; permitirá determinar puntos estratégicos de muestreo y darnos una idea de la realidad de la magnitud del problema a enfrentar.

Todas estas informaciones fueron contrastadas con inspecciones de campo y análisis exhaustivo de la información proporcionada por el PERPG, determinando de manera real la ubicación de los puntos, para la ejecución de las tomas de muestras (físicos, químicos, biológicos, etc.), determinado además, de ser necesario, otros puntos de muestreo que puedan ser necesarios a la optimización del proyecto. Las metodologías sobre tomas de muestra, preservación, transporte y almacenaje de muestras serán realizadas por los laboratorios contratados, bajo la supervisión de los Especialistas responsables del Consorcio V-5.

Se tendrán en cuenta las recomendaciones presentes en el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*; los cuales están avalados por la *American Public Health Association* (www.apha.org), *The American Water Works Association* (www.awwa.org), y *The Water Environment Federation* (www.wef.org).

8.2 Puntos de Monitoreo

De acuerdo a las evaluaciones y absolución de observaciones, se selecciona los siguientes puntos de muestreo para la optimización de la caracterización de la calidad de aguas y sedimentos solicitados en los Términos de Referencia, tal como se muestra a continuación:

En los afluentes, embalse y derivación de la descarga del Embalse:

- En la naciente del recurso hídrico, la cual generalmente se inicia en la cabecera de cuenca, que servirá como punto de referencia (blanco).
- Aguas arriba de la confluencia con importantes afluentes laterales (cuerpos de agua naturales o trasvases), un punto en el rio principal y un punto en el afluente.
- Aguas arriba y aguas abajo de fuentes de contaminación difusa, zonas de actividades mineras (activas o cerradas), pasivos ambientales.
- Aguas abajo de la salida del embalse.

En el embalse, los puntos de monitoreo estarán ubicados en zonas que son de importancia particular.

Para la ubicación de los puntos de muestreo se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Acción del viento.
- Ubicación de ingresos y salidas de afluentes
- Presencia de algas u formación de macrofitos.

- Zonas con eutrofización.
- Estratificación vertical y la termoclina

8.2.1 Agua Superficial (afluentes, embalse y descarga) y sedimentos

En el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua superficiales se ha programado la toma de muestras de los efluentes más representativos del ecosistema del Embalse Pasto Grande, debido a su importancia por su aporte en carga contaminante, informacion que sera util para estimar el nivel de afectaciòn de la calidad de las aguas del embalse.

Tabla N° 01-A
Puntos de Monitoreo en el Agua Superficial

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
1	E-01	388309	8159896	Bofedal 1, antes de confluir con el bofedal 2 , Nacientes del Río Cotañani antes de la Mina
2	E-02	388122	8160053	Bofedal 2, antes de confluir con el bofedal 1 , Nacientes del Río Cotañani antes de la Mina
3	E-03	388047	8159873	Rio Cotañani, antes de la Mina Santa Rosa
4	E-04	387510	8158723	Río Cotañani, altura de mina después de operaciones (ref. mina EM-5)
5	E-05	387066	8157826	Rio Cotañani, antes de la confluencia con rio Acosiri
6	E-06	390874	8158781	Rio Acosiri, naciente del rio (Bofedal)
7	E-07	390355	8158908	Afluente en naciente al rio Acosiri
8	E-08	390299	8158894	Rio Acosiri, despues de confluencia del afluente
9	E-09	387761	8158787	Rio Acosiri, altura de la mina despues de operaciones (ref. mina EM-4)
10	E-10	387080	8157835	Rio Acosiri, antes de confluencia con rio Cotañani
11	E-11	387069	8157803	Rio Acosiri, después de confluencia con rio Cotañani
12	E-12	386874	8157567	Rio Acosiri, antes de confluencia con quebrada Cacachara
13	E-13	385856	8159505	Quebrada Cacachara antes de pasivos Boca de mina
14	E-14	385924	8158866	Quebrada Cacachara antes de pasivos ambientales mineros
15	E-15	386063	8158546	Quebrada Cacachara despues de desmontes
16	E-16	386828	8157584	Quebrada Cacachara, antes de la confluencia de la quebrada al Río Cacachara
17	E-17	386826	8157539	Rio Cacachara después de confluencia de quebrada Cacachara con Rio Acosiri
18	E-18	386294	8156625	Rio Cacachara, antes de confluencia con quebrada Jacosive
19	E-19	390164	8156745	Quebrada Jacosive, Naciente

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
20	E-20	386287	8156601	Quebrada Jacosive, antes de la confluencia con rio Cacachara
21	E-21	386239	8156596	Quebrada Cacachara después de la confluencia de la quebrada Jacosive
22	E-22	389301	8153675	Quebrada Palleutane, Naciente
23	E-23	383562	8149841	Quebrada Palleutane, antes de confluencia al rio Cacachara
24	E-24	383424	8149804	Rio Cacachara después de confluencia de la quebrada Palleutane

Tabla N° 01-B
Puntos de Monitoreo en el Agua Superficial

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
25	E-25	385997	8156260	Rio Cacachara, frente al Local de Comunidad Cacachara EM6
26	E-26	382276	8148281	Rio Cacachara, antes de confluencia con rio Patara
27	E-27	385409	8148431	Rio Patara, naciente formación de varios manantiales
28	E-28	382303	8148233	Rio Patara, antes de confluencia del rio Cacachara
29	E-29	382247	8148196	Rio Patara, después de confluencia con rio Cacachara
30	E-30	379155	8147938	Rio Patara, antes de confluencia de quebrada Caironi
31	E-31	379155	8147938	Rio Patara, después de confluencia de quebrada Caironi
32	E-32			Confluencia de quebrada Amani y Jachacuchajahuira 1
33	E-33			Confluencia de quebrada Amani y Jachacuchajahuira 2
34	E-34			Confluencia de quebrada Amani y Jachacuchajahuira 3
35	E-35			Quebrada Uchusuma, antes de confluencia con quebrada Jachacuchajahuira.
36	E-36	376975	8147410	Rio Patara, a 250 m de la carretera aguas arriba
37	E-37	372057	8159164	Rio Millojahuira, Naciente
38	E-38	370892	8156401	Rio Millojahuira, después de bofedales
39	E-39	372256	8154224	Rio Millojahuira, a 50 m de la carretera , antes de ingresar a embalse
40	E-40	376545	8156209	Rio Hualcane , naciente
41	E-41	375632	8151612	Quebrada Hualcane antes de confluencia al rio Antajarane
42	E-42	376792	8158735	Rio Antajarane, Naciente

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
43	E-43	375489	8151530	Rio Antajarane, antes de confluencia a la quebrada Hualcane
44	E-44	373806	8151781	Rio Antajarane, 150 m de al carretera aguas arriba
45	E-45	373396	8153125	Rio Queñuane, a 100 m de la carretera aguas arriba
46	E-46	379502	8132204	Rio Tocco, naciente (Manantiales Copapujo)
47	E-47	379797	8139969	Rio Tocco, a 300 m de trocha carrozable (Majada Tocco)
48	E-48	372440	8154340	Frente al Río Millojahuira
49	E-49	372989	8151824	Frente al Río Antajarani
50	E-50	374924	8148680	Frente al Río Patara
51	E-51	372714	8144353	Frente a la Cabaña Chapiocco

Tabla N° 01-C
Puntos de Monitoreo en el Agua Superficial

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
52	E-52	369482	8148612	Frente a la quebrada Incacachi
53	E-53	372440	8154340	Frente al río Tocco
54	E-54	374250	8146667	Centro del embalse -1
55	E-55	374250	8146667	Centro del embalse - 2
56	E-56	374250	8146667	Centro del embalse - 3
57	E-57	374250	8146667	Centro del embalse - 4
58	E-58	374250	8146667	Centro del embalse - 5
59	E-59	374250	8146667	Centro del embalse - 6
60	E-60	369063	8151109	Salida del embalse Pasto Grande
61	E-61			Aguas de filtración del Túnel Jachacuesta
62	E-62	339668	8138561	A 500 m de salida del Túnel Jachacuesta
63	E-63			Manantial Chaullapujo 1, pampas Humalso
64	E-64			Manantial Chaullapujo 2, pampas Humalso
65	E-65			Antes de bocatoma Humalso
66	E-66			Canal Humalso , aproximadamente a la mitad de su longitud
67	E-67			Canal Humalso , 500 m antes de la rapida de Chilligua
68	E-68			Rio Chilligua , antes de confluencia con descarga de

N°	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
				rápida
69	E-69	322841	8132644	Rio Chilligua después de confluencia con descarga de rápida
70	E-70	298543	8112826	Río Otora, 30 m antes de la bocatoma del canal Pasto Grande
71	E-71	299671	8106499	Río Torata antes de la unión del río con descarga de rápida Mollesaja
72	E-72	296325	8103177	Bocatoma Torata (Estuquiña)
73	E-73	298795	8100406	Rio Tumilaca, altura del barraje (antes de mezcla con descarga de canal)
74	E-74	298764	8100549	Canal Pasto Grande a la altura del barraje
75	E-75	295661	8097774	Ingreso a la PTA Chen Chen
76	E-76	295611	8097793	Salida a la Pta. de tratamiento Chen Chen
77	E-77	288854	8093157	Rio Moquegua, altura puente Montalvo
78	E-78	286642	8080205	Rio Moquegua, Espejos, final del Valle
79	E-79	266559	8057165	Rio Osmore, sector Canuto-Algarrobal (antes de captación EPS Ilo)
80	E-80			Rio Osmore, fundo Chiribaya
81	E-81			Ingreso a la Pta. de tratamiento Pampa Inalámbrica
82	E-82			Salida a la Pta. de tratamiento Pampa Inalámbrica
83	E-83	251348	8044550	Ingreso a la Pta. de tratamiento Cata Catas
84	E-84			Salida a la Pta. de tratamiento Cata Catas

Tabla Nº 02:
Puntos de Monitoreo en los Sedimentos

N°	CÓDIGO	NORTE	ESTE
1	S-01	388309	8159896
2	S-02	388122	8160053
3	S-03	388047	8159873
4	S-04	387510	8158723
5	S-05	387066	8157826
6	S-06	390874	8158781
7	S-07	390355	8158908
8	S-08	390299	8158894
9	S-09	387761	8158787

N°	CÓDIGO	NORTE	ESTE
10	S-10	387080	8157835
11	S-11	387069	8157803
12	S-12	386874	8157567
13	S-13	385856	8159505
14	S-14	385924	8158866
15	S-15	386063	8158546

Ver Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo en Anexo Nº 01.

8.3 Clasificación de los Cuerpos de Agua

Según lo establecido en la R.J. Nº 202-2010-ANA que aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Aguas Continentales y Marinos Costeros, la Laguna de Pasto Grande (Cuerpo de agua 13186) está clasificado con la Categoría 4 Clase Especial Código de cuenca 1318, Tambo. Mientras que los ríos no están citados en este protocolo.

8.4 Parámetros a evaluar

Los parámetros se seleccionaron en base a los propuestos en los Términos de Referencia, optimizados en función a su potencial presencia y a los criterios que determinen su aplicación en la caracterización como línea base y del tratamiento para el mejoramiento de la calidad de aguas del embalse.

8.4.1 Parámetros Físico y Químicos en Aguas y Sedimentos

Ver Anexo N° 02:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos en Sedimentos en el Embalse Pasto Grande

8.4.2 Parámetros Biológicos en Aguas y Sedimentos

Ver Anexo N° 03:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en los Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande.
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos en Sedimentos en el Embalse Pasto Grande.

En todos los puntos de monitoreo (cuerpo natural de agua y efluentes) se analizarán in situ los parámetros de campo: Temperatura (°C), pH, Conductividad y Oxígeno Disuelto (OD).

La sustentación de los parámetros optimizados se presenta en el Anexo Nº 04.

IX. EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

El trabajo en campo, desde la identificación, ubicación del punto de monitoreo hasta la toma de muestras de agua, será ejecutado según lo indicado en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado mediante la R.J. Nº 182-2011-ANA.

9.1 Relación de Laboratorios

Para el análisis de las muestras a recolectar en el monitoreo, el Consorcio V.5 contratará los Servicios de varios laboratorios, acreditados por INDECOPI y de gran confiabilidad científica, que se muestran a continuación:

Tabla Nº 03
Relación de Laboratorios

TIPO DE PARÁMETROS	LABORATORIO
FÍSICOS y QUÍMICOS	**Environmental Laboratories Peru S.A.C,** Telf.: 616.5418 Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima
BIOLÓGICOS	**Consulting Assessment Environmental and Ecological S.A.C.** Telf.: 423.5132 Jr. Pedro D'onofrio 254 Breña - Lima
MICROBIOLÓGICOS	**Instituto de la Calidad y Medio Ambiente** Telf.: 25.9327 Urb. Magisterial III Etapa B-6 Yanahuara - Arequipa
GRANULOMETRÌA	**SENCICO** Telf.: 211.6300 Av. De la Poesía 351 - San Borja - Lima

Todas las muestras serán recolectadas y remitidas al laboratorio según lo establecido en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" y adicionalmente por recomendaciones de laboratorio especializado.

Las muestras destinadas a los análisis microbiológicos cuyos tiempos de preservación son menores a 24 horas, serán transportadas en un menor tiempo al laboratorio con sede en la ciudad de Arequipa, con la finalidad de evitar alteraciones de las concentraciones de estos parámetros inestables.

Toda actividad de los laboratorios estará dirigida y supervisada por los Especialistas del Consorcio V-5.

9.2 Coordinaciones Previas al Monitoreo

- Coordinación con los participantes del Monitoreo de la calidad del agua.
- Formulación del Programa de Monitoreo, en el cual se planteará los puntos de monitoreo, parámetros a monitorear, frecuencia, en concordancia con los Términos de Referencia y los acuerdos tomados en la reunión del 29 de marzo con el personal del PERPG y del Comité del Agua.
- Aprobación del Programa de Monitoreo Definitivo por el personal del PERPG.
- Se entregará a los Participantes, copias del Programa de Monitoreo y Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- El Consorcio V.5 realizará las coordinaciones con el Laboratorio contratado, a fin de que se pueda contar oportunamente con los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del monitoreo. Asimismo los equipos de campo, mulitiparámetros, GPS, cámara fotográfica, etc., deberán contar con la verificación de la operatividad y calibración, provisión de los suministros como reactivos, soluciones de calibración, preservantes, etc., necesarios para asegurar la correcta medición de los parámetros de campo y toma de muestras.
- Preparación de mapas con la "Ubicación de los puntos de monitoreo" necesarios para la identificación.
- Preparación de los formatos "Registro de datos de campo", "Cadena de Custodia" y de las etiquetas en suficiente cantidad para el adecuado rotulado de las muestras, además de las actas de monitoreo.
- Reunión de coordinación con el personal técnico previo a las fechas del monitoreo.

X. RECURSOS NECESARIOS

10.1 Recursos Humanos

Tabla Nº 04
Recursos Humanos en el Programa de Monitoreo

RECURSO	RESPONSABLE
Personal del laboratorio CAEE (02)	Consorcio V-5
Personal del laboratorio ICMA (01)	Consorcio V-5
Personal del laboratorio Envirolab Peru S.A. (02)	Consorcio V-5
Profesional del Área Física y Química (01)	Consorcio V-5
Profesional del Área de Biología (01)	Consorcio V-5
Guía y Técnico del Área Física y Química (01)	Consorcio V-5
Chofer con buen conocimiento de la zona (03)	Consorcio V-5

10.2 Logística

Tabla Nº 05
Logística para el Programa de Monitoreo

RECURSO	RESPONSABLE
Camionetas 4x4 doble cabina	Consorcio V-5
Combustible	Consorcio V-5
Motos	Consorcio V-5
Botes adecuados para el muestreo	Consorcio V-5
Teléfono satelital	Consorcio V-5
Cilindro de oxígeno quirúrgico	Consorcio V-5
Viaje del personal	Consorcio V-5
Campamento de estadía (bolsas de dormir, agua) y alimentación. Traslado a cada punto de muestreo (camionetas, motos, lanchas) Transporte de las muestras microbiológicas Coordinación de la logística con los laboratorios Coordinación Técnica con Laboratorio Entrega de métodos de muestreo por el laboratorio Guía conocedor de toda la zona	Consorcio V-5
Redes de pescar artesanal (aparejos)	Consorcio V-5
Equipo GPS y baterías de reserva	Consorcio V-5
Filmadora	Consorcio V-5
Cámara fotográfica digital	Consorcio V-5

10.3 Materiales para las Mediciones en Campo

Tabla Nº 06
Materiales de Campo

RECURSO	RESPONSABLE
Tablero de campo	Consorcio V-5
Botas Musleras (para el personal de campo)	Consorcio V-5
Botiquín de emergencia p/campo	Consorcio V-5
Papel tissue y pabilo	Consorcio V-5
Plumones punta fina tinta indeleble	Consorcio V-5
Chaleco salvavidas	Consorcio V-5
Envase de plástico rectangular con tapa	Consorcio V-5

10.4 Materiales Obligatorios para los Laboratorios Contratados

Tabla Nº 07
Relación de Materiales Obligatorio para Laboratorios Contratados

RECURSO	RESPONSABLE
Brazo telescópico muestreador	LABORATORIOS CONTRATADOS SEGÚN CORRESPONDA
Draga p/ muestrear sedimentos	
Turbidímetro	
Medidor de pH	
Medidor de Oxígeno Disuelto	
Conductímetro	
Conos Imhoff	
Multiparámetro pH, OD, CE, T°	
Envases extras para muestras adicionales	
Sustancias preservantes:, Ácido Nítrico conc., p.a 250 ml Ácido sulfúrico conc. H_2SO_4, p.a.250 ml Hidróxido de sodio p.a. NaOH, 1+1 HNO_3. (lentejas 250 gr) Ácido clorhídrico conc., HCL p.a.250 ml Acetato de zinc 2N/100mL	
Goteros (06)	
Coolers grandes	
Balde plástico transparente de 5 l de capacidad Muestreador mango largo o extensible muestreador de profundidad guantes quirúrgicos soguilla de nylon: 50 m (l) línea de vida (1) (l) malla planctónica 20 µm (2) (l) malla p/nanoplancton 5 µm (2) (l) formol 40%: 1l (l) agua destilada (l) pizetas de plástico (3) (l) cinta maskingtape de 1": 1 rollo (l) bolsas plástico de 2 kg(100) (l) bolsas plástico de 1 kg (100) (l) lentes p/luz uv (6) (l) plumones punta fina tinta indeleble (6) (l) Almohadilla refrigerantes	

RECURSO	RESPONSABLE
Etiquetas adhesivas (laboratorio contratado) Envases de plástico de 1.0 litro, doble tapa, boca ancha Envase de plástico de 0.5 litro, doble tapa, boca ancha Frasco de vidrio sin color de 1 litro 100 Frasco de vidrio color ámbar de 0.5 lit 100 Coolers Refrigerantes bolsas 60 Balde de plástico de 1 galón 02 Soga de nylon de 15 m 01 Cinta de embalaje transparente s/ color,2 pulg de ancho Plumones de tinta indeleble punta fina color rojo y azul Bomba de vacío 01 Papel filtro de 0.45 micras de diámetro de poro, caja	

10.5 Materiales para el Trabajo para Pruebas de Tratamiento Químico

Tabla Nº 08
Relación de Equipos y Materiales para Pruebas de Tratamiento

RECURSO	RESPONSABLE
EQUIPOS Equipo de laboratorio de floculación (Jar Test) de 6 Jarras, con velocidad regulable. Potenciómetro de campo (pH, Conductividad) Turbidímetro digital Hach Cronómetro digital Balanza electrónica, precisión de 0.1 gr, hasta 200 gr	Consorcio V.5
REACTIVOS 100 gr de floculante aniónico tipo poliacrilamida kg de Cal hidratada de la zona Soda caústica al 50 % o soda sólida granulada	Ing. Raúl Zamudio Castillo (Consorcio V.5)
MATERIALES Microbureta de 10 ml y reactivos para determinación de alcalinidad. 24 Envases de plástico de boca ancha y doble tapa de 500 ml 01 probeta de 1 litro 01 probeta de 100 ml 05 pipetas graduadas de 10 ml 05 pipetas graduadas de 5 ml 01 bombilla universal de pipetas 12 Vasos de borosilicato forma alta de 2 litros c/u 06 Vasos de borosilicato forma alta de 1 litros c/u 12 Vasos de borosilicato forma alta de 100 ml c/u	Apoyo de Planta de Tratamiento de Agua Potable Chen Chen en calidad de préstamo a Consorcio V.5

RECURSO	RESPONSABLE
12 Vasos de borosilicato forma alta de 50 ml c/u 06 Galoneras de plástico de 50 litros c/u (100 litros por cada punto a evaluar) 02 cilindros de plástico de 220 litros 01 balde de plástico de 10 litros 02 baldes de plástico de 4 litros 02 paletas de madera de 1.20 x 0.12 x 0.2 m c/u 12 jeringas hipodérmicas de 5 cc 12 jeringas hipodérmicas de 10 cc 12 jeringas hipodérmicas de 50 cc 12 Rollos de papel toalla.	
PERSONAL DE APOYO Técnicos de laboratorio (preferible EPS Moquegua)	Apoyo de Planta de Tratamiento de Agua Potable Chen Chen
TOMA DE MUESTRAS Camioneta doble cabina, doble tracción, con tolva. Técnico conocedor de la zona Ayudante Sogas de amarre	Consorcio V.5

10.6 Materiales Complementarios para Gabinete y Campo

Tabla N° 09
Relación de Materiales

RECURSO	RESPONSABLE
Mapa de ubicación de los puntos de muestreo	Consorcio V.5
Fichas de registro de identificación de vertimientos y de los puntos de monitoreo	
Etiquetas para la identificación de frascos extras	
Ficha de registro de datos de campo	
Cadena de custodia en cinco (05) copias	
Rollo grande de papel secante	
Cinta adhesiva ancha	
Plumón indeleble	
Tablero de campo	

10.7 Indumentaria de Protección

Tabla N° 10
Relación de Indumentaria

RECURSO	RESPONSABLE
Guantes descartables (3 cajas)	Consorcio v-5
Uniforme para el monitoreo (de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales en Cuerpos Naturales de Agua)	

XI. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESTUDIO

Ver Anexo N° 05.

XII. ANEXOS

Anexo Nº 01:

- Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo.

Anexo Nº 02:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos e Inorgánicos en Sedimentos del Embalse Pasto Grande

Anexo N° 03:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en los Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande.
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos en Sedimentos del Embalse Pasto Grande.

Anexo N° 04:

- Sustento Técnico de Parámetros Optimizados

Anexo N° 05:

- Cronograma del Programa de Monitoreo del Estudio

00268

ANEXO

ESTACIONES DE MUESTREO CALIDAD DE AGUAS

244000 292000 340000 388000

8240000 8200000 8160000 8120000 8080000 8040000 8000000

LEYENDA

- Estaciones de muestreo
- Red Hídrica Secundaria
- Red Hídrica Principal
- Curvas de nivel
- Centro Poblados
- Lagos
- Microcuencas

Embalse Pasto Grande



EMBALSE PASTO GRANDE

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE

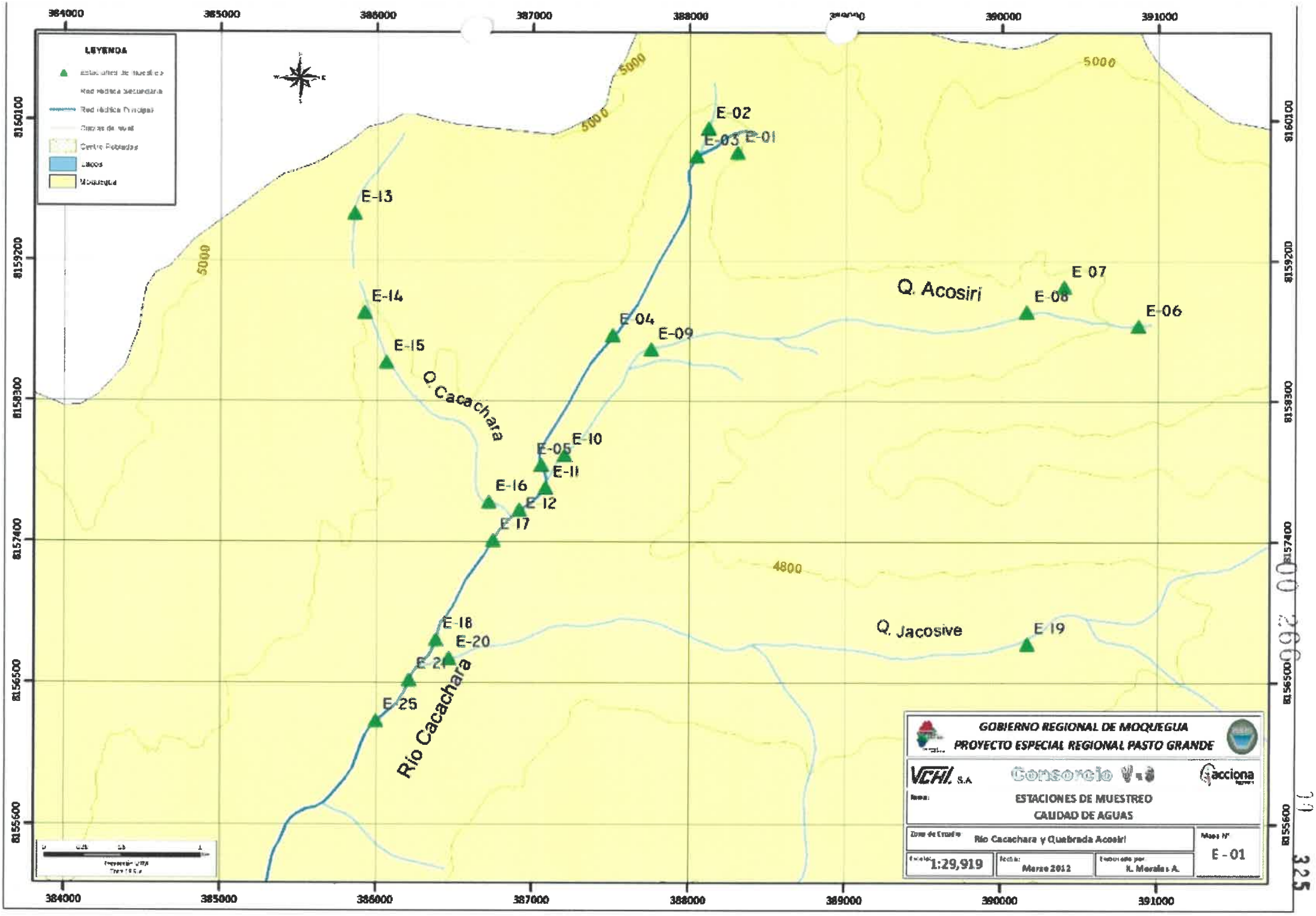
VCHL S.A. Consorcio V&S acciona

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE

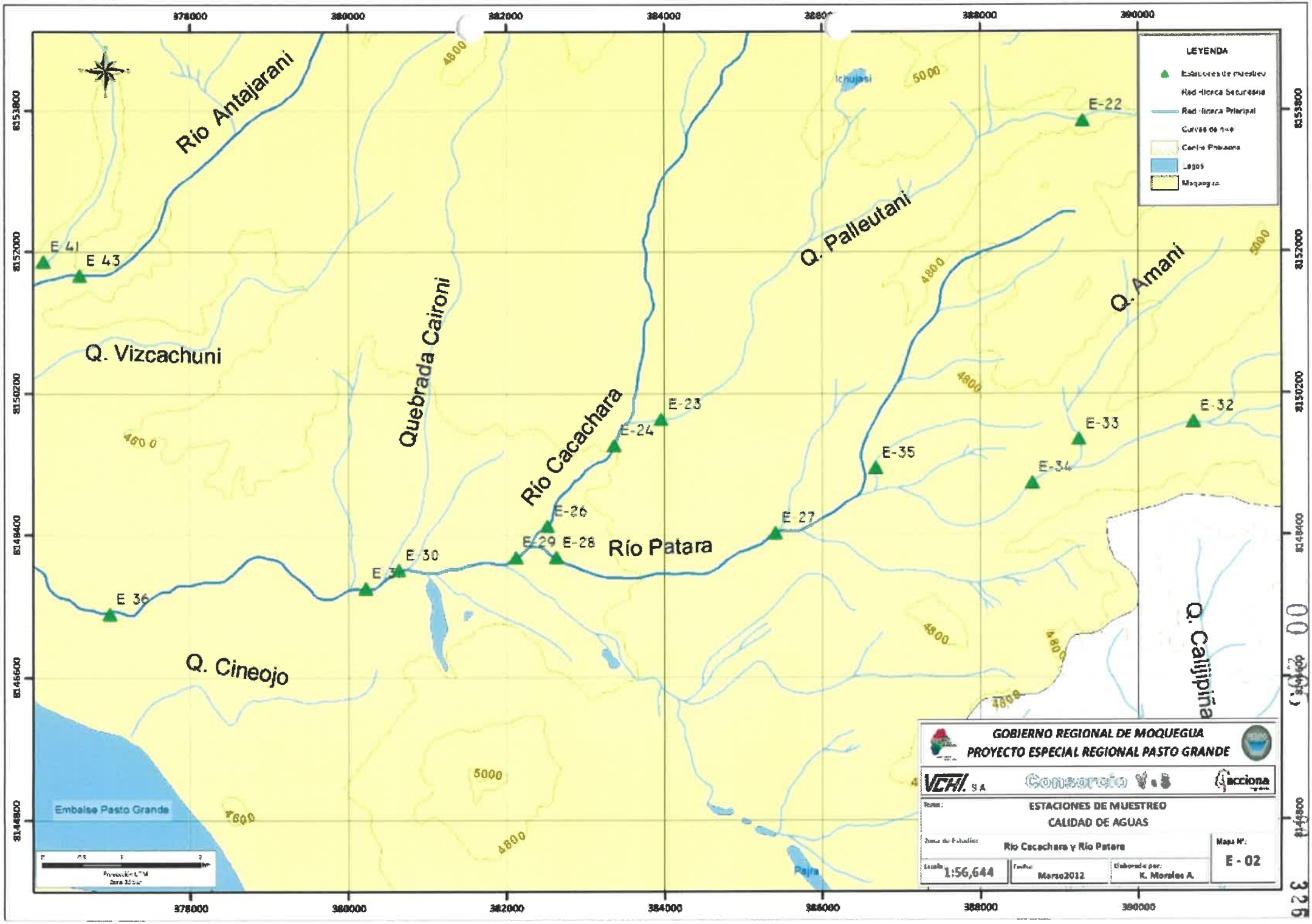
Zona de Estudio

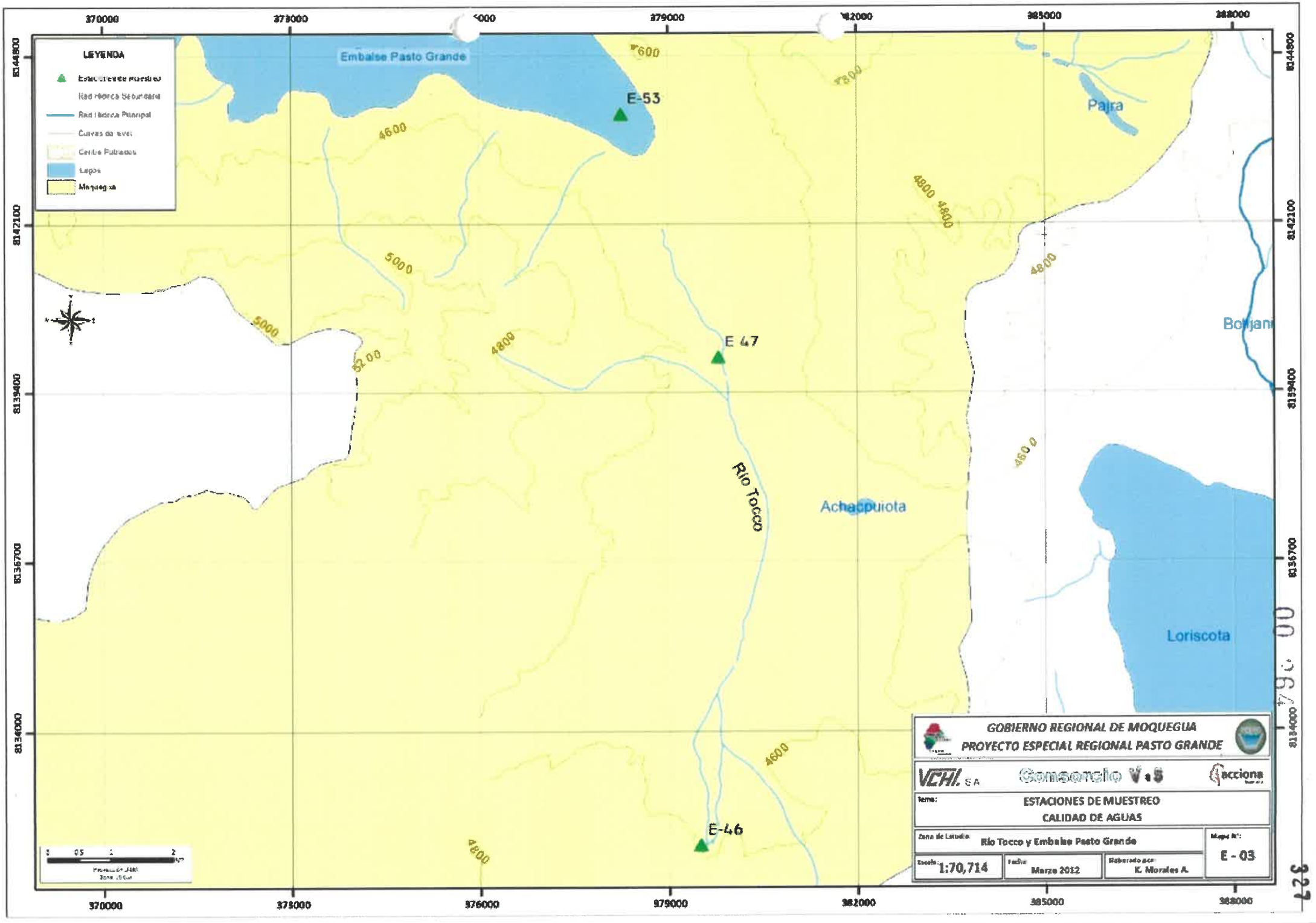
Mapa N° U - 01

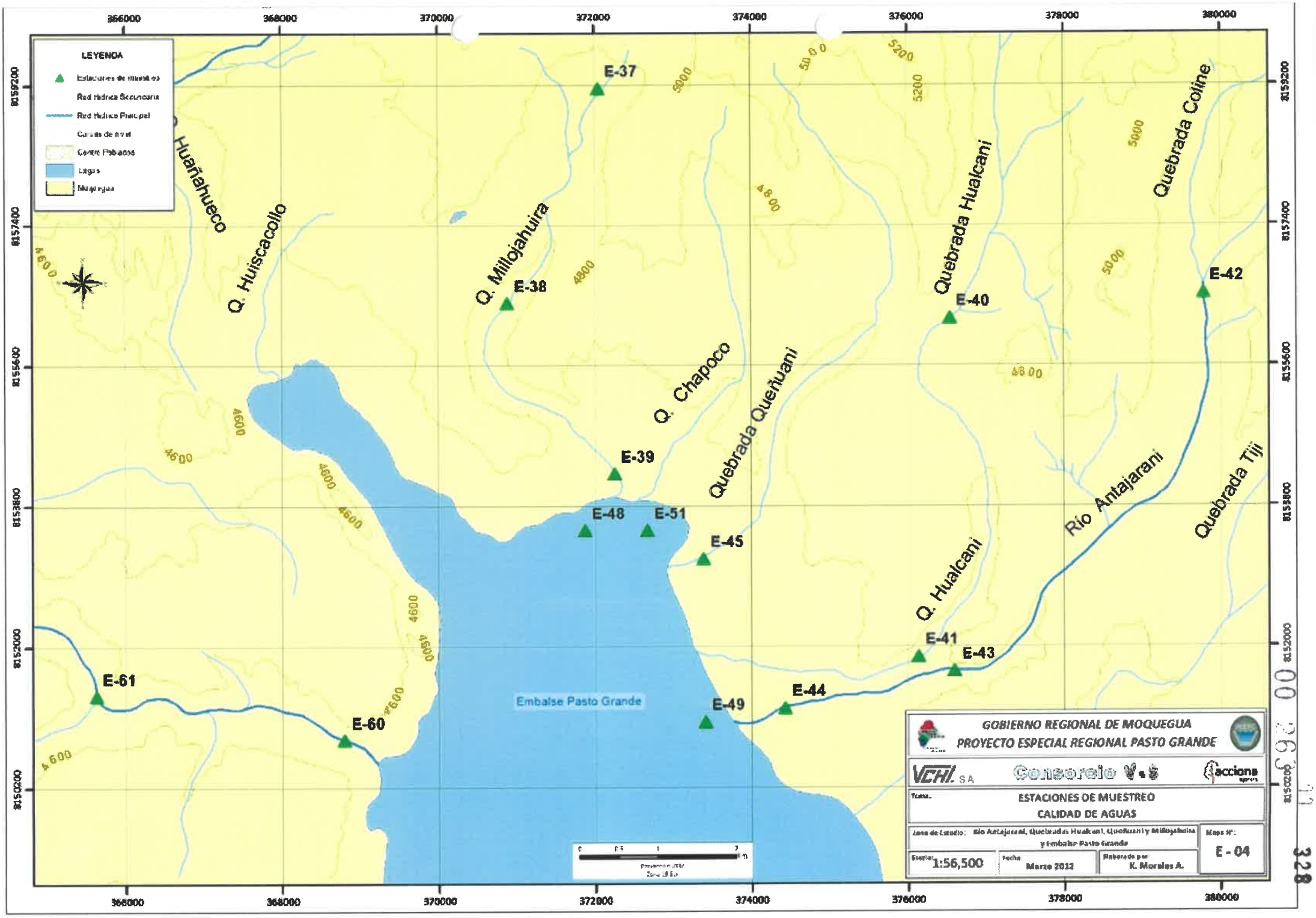
Escala: 1:1,058,357 | Fecha: Marzo 2012 | Elaborado por: K. Morales A.

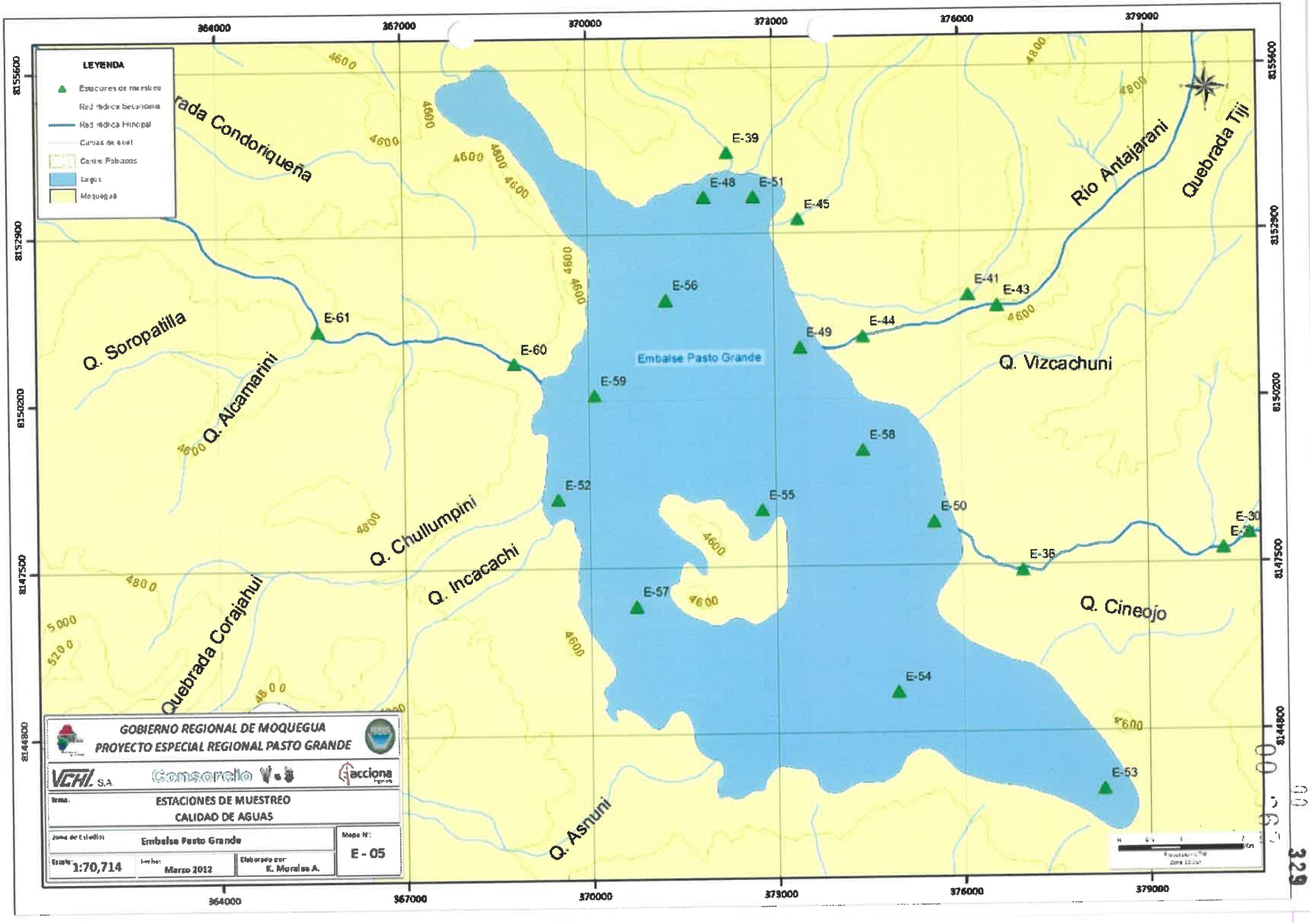

LEYENDA
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Centros Poblados
Lagos
Microcuenca
384000
385000
386000
387000
388000
389000
390000
391000
8160100
8159200
8158300
8157400
8156500
8155600
5000
4800
E-01
E-02
E-03
E-04
E-05
E-06
E-07
E-08
E-09
E-10
E-11
E-12
E-13
E-14
E-15
E-16
E-17
E-18
E-19
E-20
E-21
E-25
Q. Cacachara
Q. Acosiri
Q. Jacosive
Río Cacachara
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Río Cacachara y Quebrada Acosiri
1:29,919
Marzo 2012
E - 01

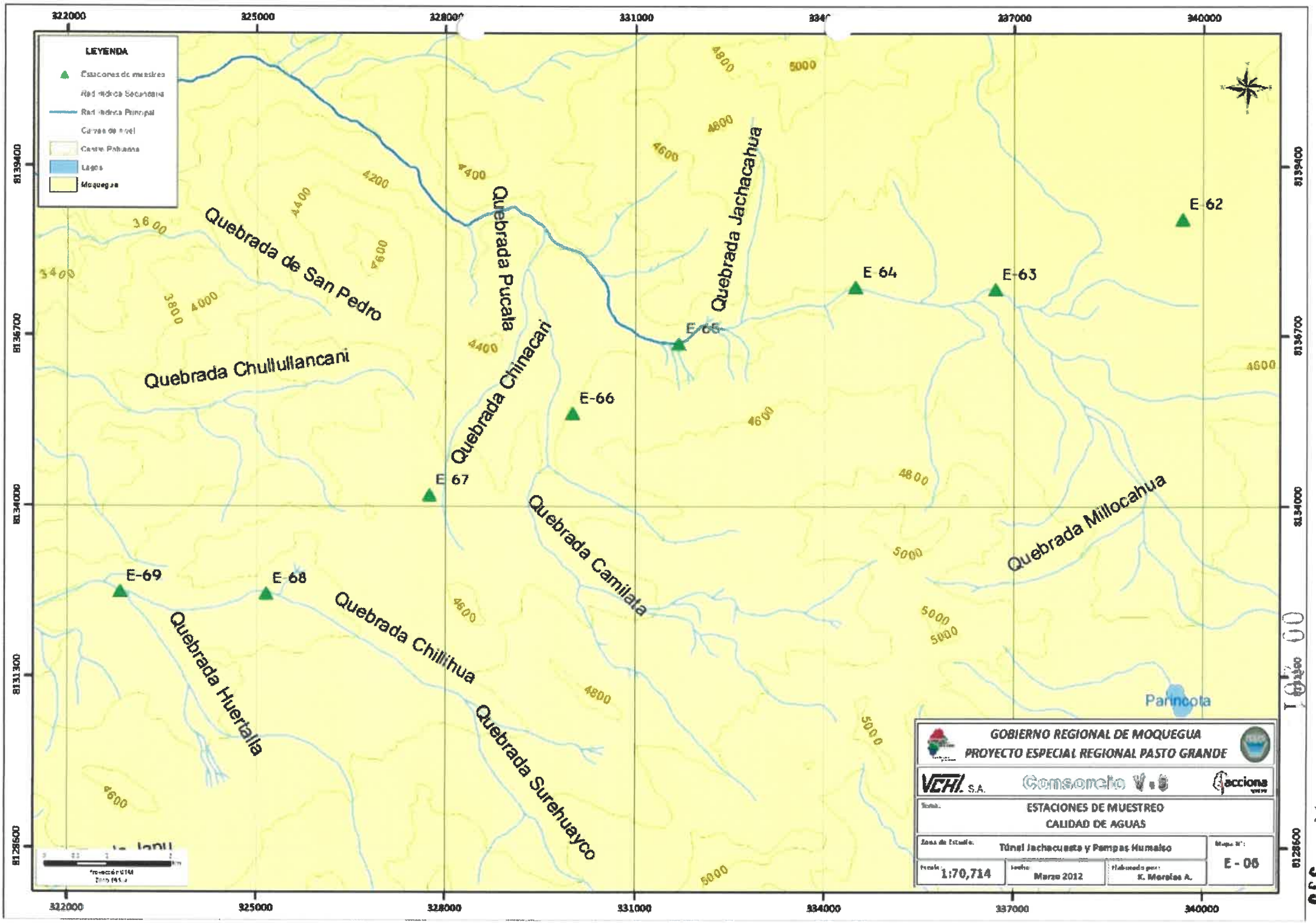
00266
325

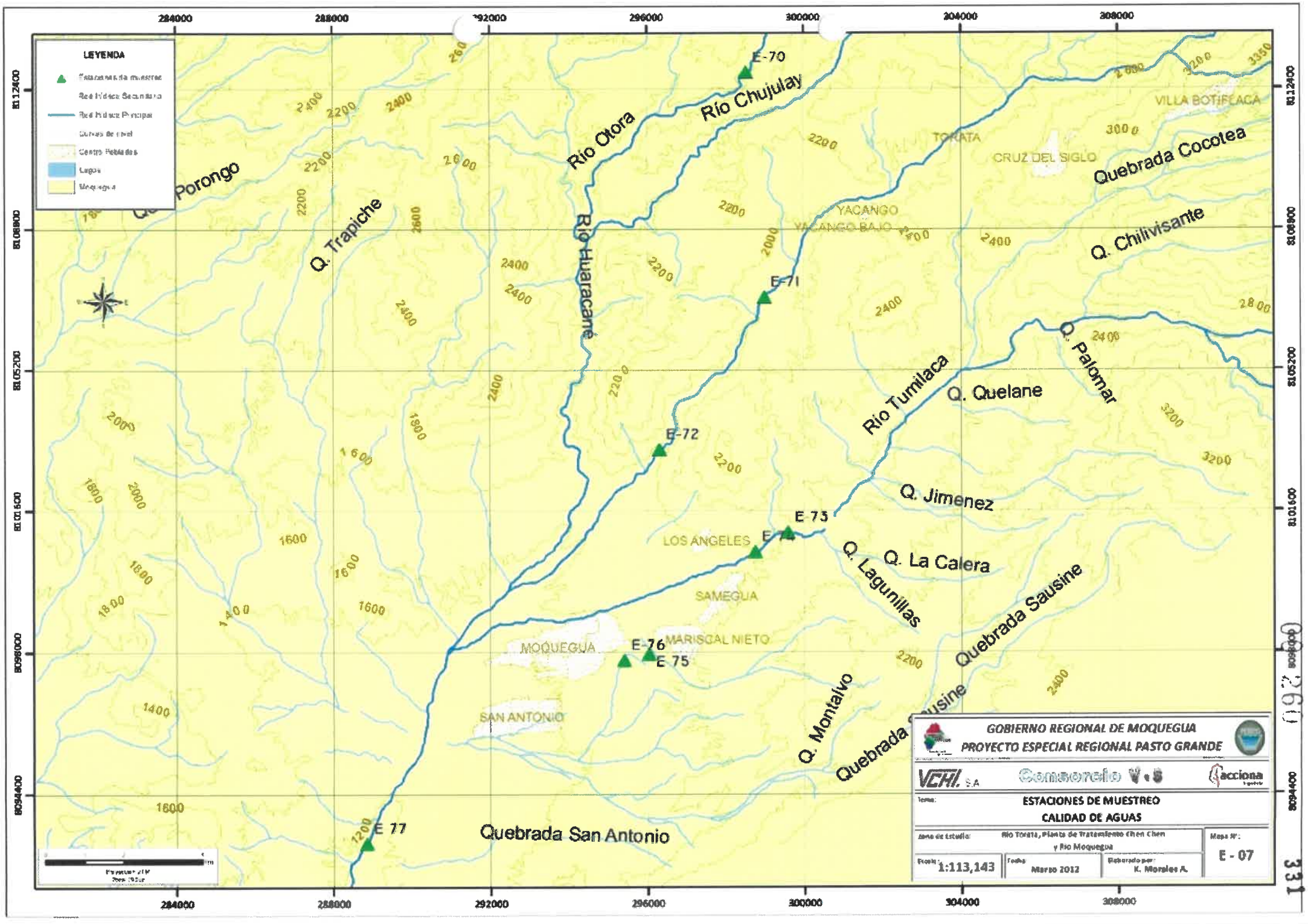

LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red hídrica secundaria
Red hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Río Antajarani
Quebrada Caironi
Río Cachachara
Q. Palleutani
Q. Amani
Río Patara
Q. Vizcachuni
Q. Cineojo
Q. Calijipiña
Embalse Pasto Grande
Ichujasi
Pajra
E-41
E 43
E 36
E 30
E-26
E-29
E-28
E-24
E-23
E-22
E-35
E-34
E-33
E-32
E 27
4800
5000
4600
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A
Consorcio
acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Rio Cachachara y Rio Patara
E - 02
1:56,644
Marzo2012
K. Morales A.

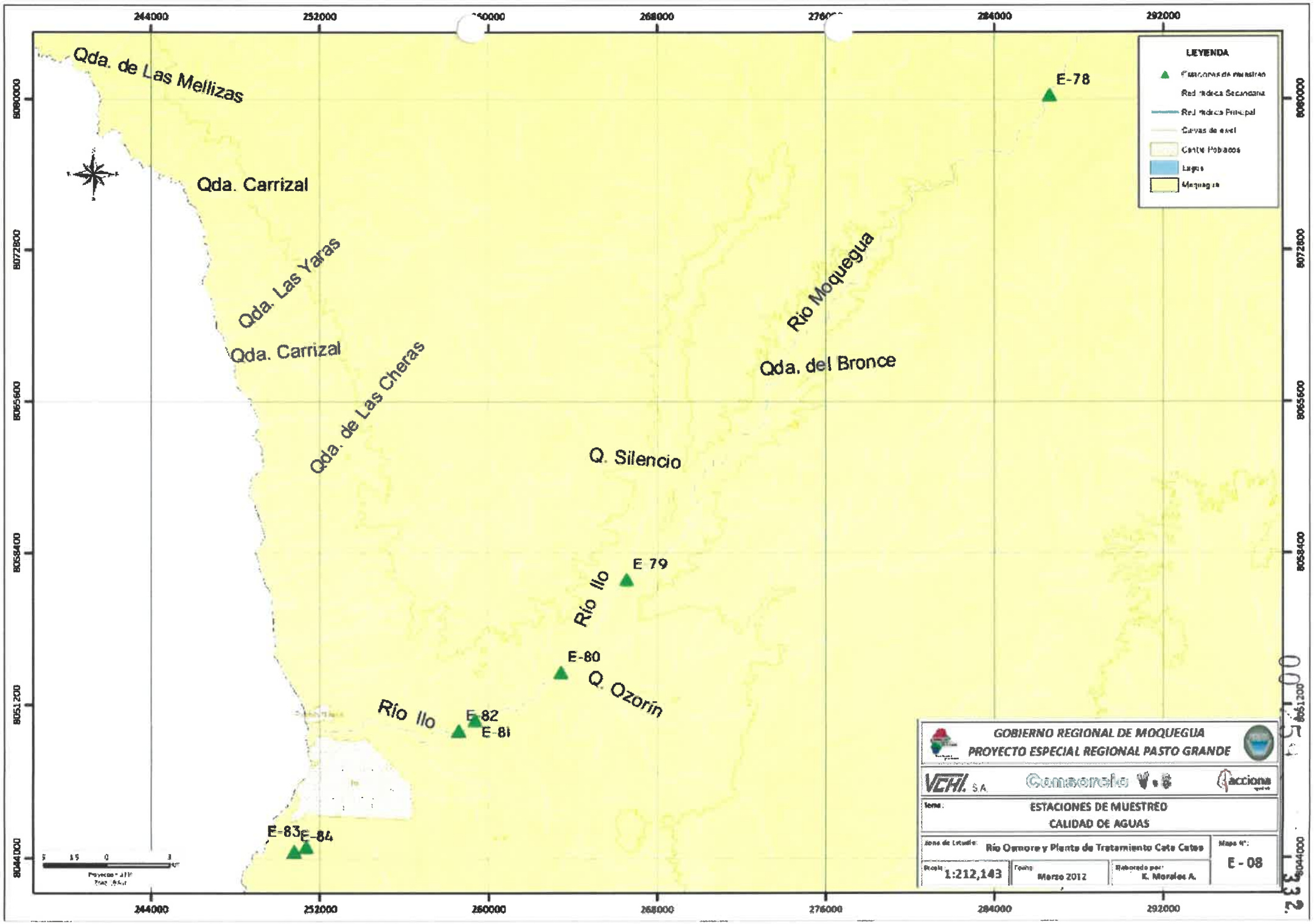

LEYENDA
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centros Poblados
Lagos
Moquegua
Embalse Pasto Grande
E-53
E 47
E-46
Río Tocco
Achacpuiota
Pajra
Bolijani
Loriscota
370000
373000
376000
379000
382000
385000
388000
8144800
8142100
8139400
8136700
8134000
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI. S.A.
Consorcio V & S
Acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Río Tocco y Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 03
Escala:
1:70,714
Fecha:
Marzo 2012
Elaborado por:
K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Mejoragua
E-37
E-38
E-39
E-40
E-41
E-42
E-43
E-44
E-45
E-48
E-49
E-51
E-60
E-61
Q. Huañahueco
Q. Huiscacollo
Q. Millojahuira
Q. Chapoco
Quebrada Queñuani
Quebrada Hualcani
Quebrada Coline
Quebrada Tiji
Río Antajarani
Q. Hualcani
Embalse Pasto Grande
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V & S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio: Río Antajarani, Quebradas Hualcani, Queñuani y Millojahuira y Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 04
Escala: 1:56,500
Fecha: Marzo 2012
Elaborado por: K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red hídrica Secundaria
Red hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Embalse Pasto Grande
E-39
E-48
E-51
E-45
E-56
E-41
E-43
E-44
E-49
E-61
E-60
E-59
E-58
E-52
E-55
E-50
E-30
E-35
E-57
E-54
E-53
Q. Soropatilla
Q. Alcamarini
Q. Chullumpini
Q. Incacachi
Quebrada Corajahui
Q. Asnuni
Q. Vizcachuni
Q. Cineojo
Río Antajarani
Quebrada Tiji
Quebrada Condoriqueña
364000
367000
370000
373000
376000
379000
8155600
8152900
8150200
8147500
8144800
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 05
Escala:
1:70,714
Fecha:
Marzo 2012
Elaborado por:
K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
322000
325000
328000
331000
334000
337000
340000
8139400
8136700
8134000
8131300
8128600
Quebrada de San Pedro
Quebrada Chullullancani
Quebrada Pucala
Quebrada Chinacani
Quebrada Jachacahua
Quebrada Camilata
Quebrada Millocahua
Quebrada Huertalla
Quebrada Chillihua
Quebrada Surehuayco
E-62
E-63
E 64
E-65
E-66
E 67
E-68
E-69
Parinacota
4800
5000
4600
4400
4200
4000
3800
3600
3400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio: Túnel Jachacuesta y Pampas Humalso
Mapa N°: E - 06
Escala: 1:70,714
Fecha: Marzo 2012
Elaborado por: K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Río Otora
Río Chujulay
Río Huaracané
Río Tumilaca
Q. Trapiche
Quebrada Cocotea
Q. Chilivisante
Q. Palomar
Q. Quelane
Q. Jimenez
Q. La Calera
Q. Lagunillas
Quebrada Sausine
Q. Montalvo
Quebrada San Antonio
E-70
E-71
E-72
E 73
E 74
E-76
E 75
E 77
VILLA BOTIFLACA
TORATA
CRUZ DEL SIGLO
YACANGO
YACANGO BAJO
LOS ANGELES
SAMEGUA
MOQUEGUA
MARISCAL NIETO
SAN ANTONIO
284000
288000
292000
296000
300000
304000
308000
8112400
8108800
8105200
8101600
8098000
8094400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Río Torata, Planta de Tratamiento Chen Chen y Río Moquegua
Mapa N°:
E - 07
Escala:
1:113,143
Fecha:
Marzo 2012
Elaborado por:
K. Morales A.


244000
252000
260000
268000
276000
284000
292000
8080000
8072800
8065600
8058400
8051200
8044000
Qda. de Las Mellizas
Qda. Carrizal
Qda. Las Yaras
Qda. Carrizal
Qda. de Las Cheras
Río Moquegua
Qda. del Bronce
Q. Silencio
Río Ilo
Río Ilo
Q. Ozorín
E-78
E 79
E-80
E-82
E-81
E-83
E-84
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VEHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Río Osmore y Planta de Tratamiento Cata Catas
Mapa N°:
E - 08
Escala
1:212,143
Fecha
Marzo 2012
Elaborado por:
E. Morales A.

00 255

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



ANEXOS

TOMO N° 5

CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ECOSISTEMA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

VCHI S.A.

Consorcio

acciona Ingeniería

V - 5

00 257

ANEXO N°01:

INFORMACION METEOROLOGICA

CONSORCIO V-5

Ing. Víctor Díaz Núñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL (MM) - CON CIRCULACIÓN
Estación: 012 - PASTO GRANDE

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1963	143.5	54.5	114.0	169.5	144.5	130.0	106.0	135.0	133.0	155.0	179.0	132.0	1596.0
1964	161.0	132.0	122.5	142.0	101.0	170.0	150.0	157.5	142.0	160.0	131.7	206.0	1775.7
1965	134.5	133.5	151.0	169.5	170.0	143.0	146.3	155.0	151.0	160.0	143.0	126.0	1782.8
1966	162.5	64.5	137.0	155.0	117.5	145.0	140.0	160.0	130.0	130.5	202.0	175.5	1719.5
1967	208.5	117.5	160.3	205.5	125.2	135.0	131.5	160.0	118.0	170.5	171.0	162.5	1865.5
1968	144.0	99.5	150.0	161.5	128.5	104.5	116.5	125.0	127.5	142.0	87.2	118.2	1504.4
1969	157.0	115.4	151.8	147.0	155.0	116.8	116.8	121.9	144.0	165.3	125.8	164.0	1680.8
1970	92.5	125.7	100.0	126.0	118.8	115.0	120.0	150.0	169.0	192.0	221.0	164.8	1694.8
1971	176.8	153.5	145.0	107.0	150.0	110.5	112.0	130.0	128.0	170.0	168.0	175.5	1726.3
1972	148.8	130.5	92.5	123.5	110.0	100.0	130.0	162.0	154.0	178.0	166.5	166.5	1662.3
1973	128.0	108.5	106.0	116.5	163.0	150.0	126.5	144.5	150.5	188.5	218.5	170.5	1771.0
1974	220.5	139.5	87.5	135.0	140.0	110.0	145.0	60.5	148.0	165.0	207.0	204.5	1762.5
1975	65.5	119.0	150.5	204.5	138.0	110.0	115.0	175.0	225.5	160.5	195.0	115.5	1774.0
1976	176.5	89.5	102.5	102.0	148.0	140.0	129.5	163.0	135.0	165.0	190.0	170.5	1711.5
1977	181.5	150.0	133.0	155.0	146.0	120.0	140.0	140.0	140.0	183.0	154.0	186.0	1688.5
1978	154.5	127.5	109.0	159.5	140.0	100.0	136.5	117.5	150.0	165.0	141.0	154.0	1654.5
1979	172.8	127.0	169.0	170.0	144.0	110.0	165.0	163.0	160.0	215.5	191.0	195.5	1982.8
1980	193.0	168.0	189.9	170.0	130.0	125.0	90.0	136.8	159.0	148.8	152.0	188.5	1851.0
1981	137.5	132.8	151.6	151.0	130.0	112.0	113.0	128.5	152.0	160.0	181.8	169.5	1719.7
1982	143.1	138.2	121.1	114.6	118.5	125.0	155.0	135.0	119.0	162.0	153.4	174.6	1659.5
1983	205.3	145.0	164.1	131.5	155.0	149.5	127.0	126.0	148.7	142.0	148.0	177.8	1819.9
1984	121.7	210.3	135.4	83.5	85.7	67.1	75.2	97.5	118.3	124.5	116.3	146.3	1381.8
1985	144.3	114.9	114.3	118.8	129.4	120.4	153.1	167.0	160.2	199.4	154.5	171.2	1747.5
1986	136.8	101.9	118.5	127.2	161.4	153.1	148.6	160.8	168.6	200.0	164.8	135.7	1777.4
1987	121.9	144.6	144.3	140.0	153.5	148.8	138.4	162.4	180.1	189.8	156.5	179.6	1859.9
1988	152.9	134.4	119.5	117.0	120.8	113.8	118.0	151.4	152.0	185.7	199.6	155.1	1720.2
1989	106.1	124.4	123.2	132.2	147.7	125.9	149.4	141.1	143.7	132.8	141.0	133.6	1601.1
1990	78.3	118.1	111.9	91.2	96.3	49.1	75.1	87.4	132.3	134.7	142.9	190.1	1307.4
1991	101.0	129.2	79.6	81.5	84.6	59.1	78.8	102.6	110.4	155.1	123.9	153.0	1258.8
1992	104.4	126.3	146.9	111.8	103.2	76.3	134.5	156.7	153.7	147.1	147.5	161.9	1570.3
1993	118.0	118.1	88.5	90.5	95.2	91.7	116.6	100.3	131.8	131.8	122.5	128.3	1333.3
1994	118.6	98.0	104.3	102.1	111.3	105.6	121.0	133.8	136.2	182.6	160.0	137.2	1510.7
1995	122.7	117.8	96.5	109.0	106.0	99.8	110.7	152.4	136.2	169.5	168.3	152.4	1541.3
1996	118.3	98.8	134.3	97.3	98.8	98.9	102.9	116.4	137.0	162.8	137.2	112.9	1415.6
1997	132.6	170.7	119.6	85.6	96.7	85.2	88.1	75.7	98.1	154.1	131.3	155.6	1393.3
1998	113.3	102.7	137.8	118.4	103.9	75.8	84.8	113.0	140.9	172.0	176.9	164.8	1504.3
1999	127.8	90.5	75.0	79.4	96.0	84.5	84.8	105.8	128.6	125.7	193.8	161.4	1353.3
2000	89.8	77.8	73.1	82.8	83.2	66.3	87.3	93.6	137.0	131.2	168.9	115.0	1206.0
2001	115.3	76.1	84.7	88.9	86.3	78.9	79.0	95.1	130.3	147.6	156.9	152.3	1291.4
2002	133.7	70.0	95.8	54.6	78.2	69.6	48.8	88.3	127.4	115.5	145.7	135.5	1163.1
2003	127.3	90.1	103.2	89.0	74.9	68.0	77.0	94.0	121.5	162.4	170.9	150.3	1328.6
2004	82.1	112.0	102.9	98.1	98.4	71.6	62.2	72.2	120.9	170.5	192.3	164.0	1347.2
2005	109.4	77.2	102.2	92.8	94.2	86.0	88.0	110.8	120.1	171.6	169.1	133.4	1354.8
2006	92.4	100.8	88.5	92.4	97.2	76.1	84.0	108.0	130.8	153.9	139.8	152.4	1316.3
2007	122.3	93.4	65.2	87.2	80.5	68.0	77.0	107.0	101.9	147.7	142.0	122.8	1215.0
2008	79.0	90.4	95.0	101.7	83.0	72.0	77.0	96.1	125.7	144.2	165.8	108.7	1238.6
2009	116.5	75.5	93.0	83.1	89.5	67.5	82.2	100.0	126.8	151.3	101.7	127.9	1215.0
2010	94.9	84.1	109.0	98.0	99.0	84.9	84.3	107.5	132.5	154.8	160.4	99.0	1308.4
2011	102.1	62.4	85.1	90.6	80.5	77.0	79.5	102.5	115.3	157.0	155.0	126.5	1233.5
Max	220.5	210.3	189.9	205.5	170.0	170.0	165.0	175.0	225.5	215.5	221.0	206.0	1982.8
Prom	132.5	113.9	117.5	119.6	116.5	103.3	110.6	125.1	138.8	160.3	159.8	153.6	1548.9
Min	65.5	54.5	65.2	54.6	74.9	49.1	48.8	60.5	98.1	115.5	87.2	99.0	1163.1

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

00 255

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ
HUMEDAD RELATIAV MEDIA (%)
Estación: 012 - PASTO GRANDE

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	47.6	49.4	45.8	40.9	37.5	26.9	30.9	32.1	35.9	35.8	36.3	46.3	38.8
1964	40.3	44.6	42.9	39.0	36.8	29.5	30.5	32.2	33.0	34.3	37.1	42.7	36.9
1965	41.6	44.7	42.1	42.9	35.7	31.7	31.5	31.6	36.7	33.9	37.7	44.6	37.9
1966	40.7	44.4	45.3	38.6	39.9	36.4	32.1	33.0	35.8	40.3	43.0	45.0	39.5
1967	44.6	52.8	49.7	43.2	40.6	33.8	35.1	35.2	39.5	38.3	36.3	45.3	41.2
1968	50.0	50.4	48.2	39.5	36.8	34.5	31.1	30.6	31.9	36.6	45.4	39.9	39.6
1969	47.3	45.1	45.3	41.3	35.1	33.7	33.1	30.5	34.3	33.5	34.5	32.2	37.2
1970	46.1	41.1	40.9	32.1	23.3	23.0	22.7	19.0	21.7	22.8	19.2	36.8	29.1
1971	41.0	48.9	40.7	31.7	21.3	26.2	21.1	20.6	18.7	20.1	28.0	39.4	29.8
1972	46.2	44.7	47.4	31.3	21.0	22.3	22.1	24.3	26.5	27.7	27.2	35.2	31.3
1973	47.3	46.9	42.7	39.8	30.7	24.8	21.8	24.1	29.7	27.7	27.7	32.2	33.0
1974	49.7	46.5	40.3	39.6	24.9	25.4	27.8	42.2	31.6	25.7	24.3	30.7	34.1
1975	44.9	47.1	43.5	36.4	30.2	30.1	26.1	22.9	23.9	25.9	21.3	43.4	33.0
1976	46.1	41.1	41.1	23.1	28.0	29.4	31.8	29.3	36.3	31.5	27.2	37.4	33.5
1977	39.4	45.6	44.3	28.2	25.5	20.1	24.5	19.7	24.3	27.1	37.9	35.3	31.0
1978	45.1	37.7	37.4	35.5	23.4	31.4				23.8	34.0	34.0	33.6
1979	42.5	34.8	39.7	25.8	19.8	21.3	21.1	16.4	18.0	27.6	22.9	34.3	27.0
1980	31.6	29.9	48.3	23.9	16.1	15.5	17.2	22.7	20.0	27.5	22.1	21.8	24.7
1981	42.2	46.0	34.1	32.3	27.8				27.5	26.8	27.0	31.6	32.8
1982	19.8	15.3	13.7	29.8	26.1	29.2	26.3	27.7	27.2	29.9	30.6	23.0	24.9
1983	50.2	57.0	49.1	48.5	40.6	53.2	41.1	35.2	47.0	42.9	36.2	60.4	46.8
1984	84.2	84.7	81.1	65.8	50.0	48.3	41.4	50.4	34.2	61.7	59.9	58.5	60.0
1985	63.4	71.2	64.3	64.9	50.0	52.5	36.7	40.1	47.1	38.8	54.6	61.2	53.7
1986	64.7	67.3	69.3	58.3	45.1	37.4	38.7	41.6	41.4	38.4	44.4	62.5	50.8
1987	65.0	51.2	52.8	45.9	42.3	40.5	58.1	43.4	35.0	38.3	37.4	41.0	45.9
1988	66.5	46.9	63.9	59.0	51.8	42.7	41.4	41.4	43.2	41.0	36.9	54.6	49.1
1989	56.1	67.4	62.2	57.9	48.3	47.6	45.3	46.3	38.1	46.2	37.8	36.5	49.1
1990	51.0	50.8	56.9	49.7	48.4	53.7	46.4	44.1	41.5	49.5	52.1	64.2	50.7
1991	66.4	62.1	63.6	57.6	53.4	50.3	44.6	43.3	45.7	46.2	49.0	51.2	52.8
1992	69.8	59.2	48.4	47.7	44.6	44.2	43.9	45.9	39.1	48.7	50.7	57.8	50.0
1993	77.0	65.1	74.7	54.5	42.7	44.7	44.4	52.1	41.8	55.5	61.8	68.5	56.9
1994	74.6	75.0	64.9	61.3	43.6	40.3	36.6	38.3	43.1	38.9	51.5	63.1	52.6
1995	65.2	61.3	69.1	44.9	45.1	43.3	40.6	35.6	42.9	40.6	46.8	54.6	49.2
1996	70.1	73.0	62.8	62.3	48.5	40.1	39.8	47.1	39.5	41.4	50.2	63.4	53.2
1997	77.5	76.9	64.6	59.2	46.5	44.6	44.8	51.1	51.8	44.1	51.1	55.4	55.6
1998	70.2	65.3	57.0	46.4	39.6	45.9	45.8	42.9	38.7	38.7	44.0	48.4	48.6
1999	58.0	73.2	75.1	60.0	42.2	41.8	44.9	39.4	40.1	51.6	34.4	47.3	50.7
2000	70.7	74.1	68.3	51.3	42.2	45.0	46.5	46.3	40.6	46.3	36.5	57.1	52.1
2001	75.2	76.1	72.4	59.1	48.0	44.5	45.6	48.0	49.2	47.6	47.7	47.5	55.1
2002	59.6	74.7	71.3	71.0	54.8	45.9	61.3	50.3	44.2	52.4	47.0	55.4	57.3
2003	61.1	67.0	64.3	56.8	55.2	45.4	45.8	44.9	45.7	41.9	39.4	51.7	51.6
2004	68.2	63.6	58.8	52.3	44.1	47.9	53.6	54.4	43.0	38.1	34.9	48.7	50.6
2005	63.5	71.1	61.7	54.1	42.1	46.5	47.5	42.3	47.9	37.5	41.0	55.3	50.9
2006	72.4	67.9	71.4	54.1	46.1	48.1	46.5	46.9	47.6	46.7	50.5	50.2	54.0
2007	61.3	63.9	71.5	56.0	48.8	44.8	45.9	41.5	49.7	43.3	43.2	56.8	52.2
2008	68.8	65.2	64.7	51.0	42.7	44.2	45.3	44.1	39.2	43.3	40.5	59.7	50.7
2009	62.3	69.7	63.5	56.7	44.7	43.3	47.4	46.0	46.4	45.2	56.7	56.8	53.2
2010	71.1	65.6	58.9	56.2	49.2	45.1	49.0	44.7	48.5	50.1	39.5	47.2	52.1
Max	84.2	84.7	81.1	71.0	55.2	53.7	61.3	54.4	51.8	61.7	61.8	68.5	60.0
Prom	56.6	56.7	55.0	47.0	39.2	38.2	38.2	37.9	37.5	38.6	39.5	47.2	44.3
Min	19.8	15.3	13.7	23.1	16.1	15.5	17.2	16.4	18.0	20.1	19.2	21.8	24.7

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

00 251

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ
TEMPERATURA MAXIMA °C
Estación: 012 - PASTO GRANDE

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	14	14	15	19	16	18	17	16	16	15	17	17	16.2
1964	19	17	20	25	25	22	20	18	16	16	16	16	19.2
1965	16	16	19	19	19	14	13	16	17	19	19	17	17.0
1966	19	16	17	17	16	15	15	15	18	16	17	17	16.5
1967	18	19	22	23	21	19	17	22	20	18	18	16	19.4
1968	15	15	14	16	12	12	12	13	15	16	15	17	14.3
1969	17	17	20	18	15	13	13	16	15	18	17	18	16.4
1970	16	16	14	15	15	14	12	14	17	17	18	18	15.5
1971	17	13	16	19	13	10	15	16	17	18	18	19	15.9
1972	15	16	17	17	16	14	17	16	18	20	20	20	17.2
1973	17	18	19	20	18	17	15	16	18	20	21	20	18.3
1974	14	17	17	15	15	13	15	14	16	19	20	19	16.2
1975	20	17	17	19	18	15	20	16	17	19	18	16	17.7
1976	18	17	18	18	19	16	18	18	15	18	18	18	17.6
1977	18	16	17	17	16	15	16	17	18	18	17	19	17.0
1978	17	18	18	19	20	18	18	18	19	19	18	18	18.3
1979	20	21	18	19	22	21	19	18	19	20	20	20	19.8
1980	19	20	17	22	19	20	20	17	18	19	19	20	19.2
1981	17	16	17	15	16	17	15	15	17	19	20	19	16.9
1982	17	17	17	15	16	14	14	17	17	18	18	19	16.6
1983	23	22	22	23	22	15	19	20	18	23	22	20	20.8
1984	18	17	17	20	19	18	18	17	19	18	19	18	18.2
1985	17	15	16	16	15	13	13	16	16	18	18	16	15.8
1986	16	15	16	15	15	15	14	15	16	17	17	15	15.5
1987	16	18	17	17	16	15	15	16	16	17	17	19	16.6
1988	18	17	15	16	18	15	17	16	17	18	18	17	16.8
1989	15	15	15	15	16	16	14	15	17	17	16	19	15.8
1990	16	17	18	15	15	14	14	14	16	17	18	16	15.8
1991	16	16	17	17	18	17	14	17	16	16	17	19	16.7
1992	14	16	18	17	20	15	14	14	16	16	17	18	16.3
1993	17	15	14	16	17	22	18	15	15	17	16	18	16.7
1994	15	18	16	18	16	16	15	16	20	18	18	18	17.0
1995	18	17	17	18	18	16	16	18	17	18	19	17	17.4
1996	17	16	17	17	16	15	15	16	16	21	20	18	17.0
1997	19	16	17	17	16	17	15	15	19	21	22	22	18.0
1998	20	24	23	20	19	16	16	17	19	19	20	21	19.5
1999	20	17	15	16	15	14	14	15	18	18	20	22	17.0
2000	19	16	17	18	17	13	13	15	18	18	21	20	17.1
2001	15	16	17	17	15	15	14	16	18	18	22	20	16.9
2002	19	18	17	16	16	15	12	15	19	18	20	21	17.2
2003	21	18	19	17	16	16	14	15	17	19	22	22	18.0
2004	18	19	18	17	14	14	13	14	16	21	20	21	17.1
2005	21	16	19	17	16	15	15	14	16	18	19	19	17.1
2006	16	17	16	17	14	13	15	15	16	17	19	19	16.2
2007	18	19	15	15	15	16	13	16	16	17	16	17	16.1
2008	15	17	15	15	15	13	17	15	17	18	19	18	16.2
Max	23.0	24.0	23.0	25.0	25.0	22.0	20.0	22.0	20.0	23.0	22.0	22.0	20.8
Prom	17.4	17.0	17.2	17.6	16.9	15.6	15.4	16.0	17.1	18.2	18.6	18.5	17.1
Min	14.0	13.0	14.0	15.0	12.0	10.0	12.0	13.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.3

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11623

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ
TEMPERATURA MINIMA °C
Estación: 012 - PASTO GRANDE

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	-8	-6	-8	-11	-12	-19	-20	-17	-14	-15	-18	-9	-13.1
1964	-12	-6	-9	-13	-19	-19	-20	-20	-19	-19	-14	-13	-15.3
1965	-12	-18	-13	-12	-17	-20	-21	-23	-18	-19	-17	-13	-16.9
1966	-15	-11	-12	-16	-18	-26	-23	-20	-21	-17	-17	-13	-17.4
1967	-14	-6	-8	-14	-14	-15	-20	-21	-16	-14	-18	-14	-14.5
1968	-12	-8	-8	-14	-15	-18	-19	-19	-17	-18	-12	-14	-14.5
1969	-7	-8	-9	-15	-16	-19	-20	-21	-15	-18	-15	-15	-14.8
1970	-6	-10	-11	-12	-16	-18	-21	-20	-15	-17	-18	-13	-14.8
1971	-10	-6	-7	-12	-17	-19	-19	-18	-16	-14	-15	-9	-13.5
1972	-6	-7	-6	-9	-12	-15	-16	-13	-12	-12	-9	-9	-10.5
1973	-2	-2	-3	-5	-11	-16	-14	-17	-9	-9	-10	-14	-9.3
1974	-4	-2	-8	-8	-12	-15	-11	-17	-11	-9	-11	-20	-10.7
1975	-4	-2	-3	-10	-11	-15	-17	-13	-13	-15	-15	-8	-10.5
1976	-4	-5	-6	-10	-15	-16	-16	-17	-11	-13	-13	-12	-11.5
1977	-9	-9	-8	-11	-13	-18	-16	-18	-15	-15	-8	-10	-12.5
1978	-4	-7	-10	-10	-13	-16	-19	-13	-15	-14	-16	-8	-12.1
1979	-5	-8	-5	-11	-15	-15	-18	-18	-16	-12	-13	-11	-12.3
1980	-10	-10	-8	-10	-15	-16	-18	-17	-16	-10	-12	-12	-12.8
1981	-4	-3	-8	-10	-14	-17	-17	-14	-13	-12	-10	-7	-10.8
1982	-7	-6	-6	-10	-18	-16	-16	-17	-11	-12	-6	-12	-11.4
1983	-10	-7	-9	-11	-16	-16	-19	-15	-12	-15	-14	-11	-12.9
1984	-4	-5	-4	-11	-12	-13	-15	-16	-15	-13	-12	-8	-10.7
1985	-7	-3	-5	-7	-9	-13	-16	-16	-11	-14	-10	-7	-9.8
1986	-2	-3	-2	-8	-16	-15	-19	-16	-12	-14	-12	-12	-10.9
1987	-3	-6	-9	-12	-12	-15	-15	-14	-14	-13	-10	-10	-11.1
1988	-4	-7	-6	-9	-10	-15	-14	-15	-16	-13	-16	-10	-11.3
1989	-4	-7	-4	-8	-9	-14	-15	-16	-14	-10	-12	-10	-10.3
1990	-5	-8	-7	-9	-11	-16	-13	-11	-11	-9	-8	-5	-9.4
1991	-6	-5	-5	-6	-9	-11	-12	-9	-11	-9	-8	-6	-8.1
1992	-6	-7	-8	-10	-9	-11	-13	-14	-14	-11	-10	-6	-9.9
1993	-4	-8	-5	-7	-12	-12	-12	-11	-11	-9	-6	-3	-8.3
1994	-4	-4	-5	-4	-9	-11	-12	-11	-9	-10	-6	-4	-7.4
1995	-4	-5	-4	-7	-9	-12	-12	-12	-9	-10	-7	-7	-8.2
1996	-5	-3	-6	-5	-9	-13	-13	-10	-11	-10	-8	-5	-8.2
1997	-3	-6	-5	-7	-9	-11	-12	-11	-10	-8	-9	-8	-8.3
1998	-2	-4	-5	-10	-13	-12	-12	-13	-15	-10	-12	-7	-9.6
1999	-9	-4	-7	-6	-8	-13	-11	-10	-10	-7	-8	-7	-8.3
2000	-4	-3	-4	-5	-9	-12	-14	-12	-9	-9	-9	-6	-8.0
2001	-2	-2	-5	-7	-9	-10	-11	-9	-10	-8	-6	-7	-7.2
2002	-5	-2	-4	-4	-7	-10	-11	-11	-9	-5	-5	-6	-6.6
2003	-4	-2	-2	-8	-9	-10	-11	-11	-10	-9	-8	-6	-7.5
2004	-3	-5	-4	-6	-10	-12	-10	-10	-10	-10	-7	-6	-7.8
2005	-4	-4	-3	-6	-10	-12	-11	-12	-11	-9	-8	-5	-7.9
2006	-2	-6	-2	-5	-10	-11	-12	-11	-13	-8	-5	-5	-7.5
2007	-4	-5	-2	-4	-9	-11	-13	-11	-8	-8	-9	-5	-7.4
2008	-1	-3	-6	-8	-11	-11	-11	-12	-10	-9	-7	-6	-7.9
Max	-1.0	-2.0	-2.0	-4.0	-7.0	-10.0	-10.0	-9.0	-8.0	-5.0	-5.0	-3.0	-6.6
Prom	-5.8	-5.7	-6.2	-9.0	-12.2	-14.6	-15.2	-14.6	-12.8	-11.8	-10.8	-9.0	-10.6
Min	-15.0	-18.0	-13.0	-16.0	-19.0	-26.0	-23.0	-23.0	-21.0	-19.0	-18.0	-20.0	-17.4

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 73823

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACION : Tocco
PERIODO : 1991 - 2001
DEPARTAMENTO : Puno
PROVINCIA : Chucuito
DISTRITO : Mazo Cruz
LOGITUD : 70º 07.5' O
LATITUD : 16º 49.2' S
ALTITUD : 4550 (msnm)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1987	125.6	67.0	16.0	4.0	1.2	3.0	17.6	0.0	0.6	14.4	19.2	16.8	125.6
1988	155.5	33.7	92.3	34.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.2	11.3	0.0	60.9	155.5
1989	134.2	83.6	106.0	37.1	0.6	2.9	5.6	0.0	0.0	2.8	5.2	12.7	134.2
1990	51.4	23.2	42.4	9.7	7.3	40.7	0.0	7.1	0.0	14.2	22.5	102.1	102.1
1991	84.8	44.0	100.5	14.8	0.0	17.9	0.0	0.0	3.1	17.1	15.0	37.3	100.5
1992	78.7	26.2	0.0	5.0	0.0	0.6	1.3	8.7	0.0	19.7	39.9	27.4	78.7
1993	174.1	34.6	61.0	27.8	0.0	3.3	0.0	16.2	0.8	15.5	40.5	103.0	174.1
1994	124.6	175.9	58.2	29.9	4.9	0.0	0.0	0.0	8.7	1.7	29.0	73.2	175.9
1995	52.5	28.6	119.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.7	21.3	26.7	119.4
1996	171.1	125.2	61.6	29.3	13.0	0.0	0.0	7.9	0.0	3.0	33.5	90.1	171.1
1997	175.2	149.0	64.6	30.1	10.6	0.0	0.0	42.8	27.3	1.5	36.1	38.0	175.2
1998	145.1	73.2	58.4	11.4	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	4.1	42.3	36.8	145.1
1999	64.0	224.9	152.8	34.0	0.8	0.0	0.0	0.0	11.9	18.1	0.0	54.0	224.9
2000	143.6	136.5	77.3	11.3	3.9	0.5	0.0	1.2	0.0	19.7	1.4	61.3	143.6
Max.	177.8	224.9	152.8	37.1	13.0	40.7	17.6	42.8	27.3	19.7	42.3	127.9	224.9
Prom.	123.9	94.7	76.1	20.4	3.2	4.9	2.2	5.8	3.8	10.0	20.9	57.9	143.6
Min.	51.4	23.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	12.7	78.7

TEMPERATURA MAXIMA (ºC)

ESTACION : Tocco
PERIODO : 1986 - 2001
DEPART. : Puno
PROVINCIA : Chucuito
DISTRITO : Mazo Cruz
LOGITUD: 70º 07.3' O
LATITUD: 16º 49.4' S
ALTITUD: 4550 (msnm)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1986						14.5	15.0	15.0	16.0	15.5	18.0	17.0	
1987	19.0		17.0	17.0	14.0	14.0	16.0	16.0	15.0	17.0	18.0	19.0	
1988	17.0	16.0	17.0	15.0	15.0	15.0	15.0	17.0	16.0	17.0	19.0	16.0	16.3
1989	16.0	15.0	16.0	15.0	16.0	13.0	14.0	14.0	16.0	18.0	16.0	16.0	15.4
1990	18.0	15.0	17.0	16.0	16.0	15.0	11.0	13.0	15.0	17.0	17.0	18.0	15.7
1991	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	16.0	16.0	18.0	16.0	18.0	17.0	18.0	16.8
1992	17.0	16.0	19.0	17.0	18.0	15.0	14.0	13.0	15.0	16.0	15.0	18.0	16.1
1993	16.5	15.5	16.0	17.0	15.0	15.0	16.0	16.0	15.0	18.0	18.0	18.0	16.3
1994	18.0	16.0	18.0	17.0	18.0	16.0	14.0	17.0	19.0	17.0	17.0	17.0	17.0
1995	18.0	16.0	17.0	19.0	17.0	15.0	14.0	20.0	17.0	18.0	19.0	18.0	17.3
1996	20.0	15.0	18.0	17.0	15.0	14.0	15.0	15.0	16.5	18.5	17.0	18.5	16.6
1997	17.0	15.0	16.0	16.0	14.0	16.0	16.5	14.5	17.5	19.0	19.0	19.0	16.6
1998	18.0	19.0	19.0	18.0	18.0	16.0	15.0	16.0	17.0	18.0	18.0	20.0	17.7
1999	18.0	16.0	15.0	17.0	16.0	15.0	14.0	14.0	16.0	17.0	17.0	18.0	16.1
2000	17.0	16.0	17.0	17.0	15.0	14.0	14.0	16.0	18.0	18.0	19.0	18.0	16.6
2001	17.0	17.0	18.0										
Prom.	17.5	16.0	17.1	16.8	16.0	14.9	14.6	15.6	16.3	17.5	17.6	17.9	16.5
D.STD.	1.1	1.0	1.2	1.1	1.4	0.9	1.3	1.9	1.2	0.9	1.2	1.1	1.2
MIN.	16.0	15.0	15.0	15.0	14.0	13.0	11.0	13.0	15.0	15.5	15.0	16.0	14.5
MAX.	20.0	19.0	19.0	19.0	18.0	16.0	16.5	20.0	19.0	19.0	19.0	20.0	18.7

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 223

TEMPERATURA MINIMA (ºC)

ESTACION : Tocco
PERIODO : 1986 - 2001
DEPARTAMENTO : Puno
PROVINCIA : Chucuito
DISTRITO : Mazo Cruz
LONGITUD: 70º 07.3' O
LATITUD: 16º 49.4' S
ALTITUD: 4550 (msnm)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1986						-19.0	-25.0	-17.0	-18.0	-18.0	-17.5	-18.0	
1987	-8.0		-13.0	-16.0	-17.0	-20.0	-21.0	-19.0	-17.0	-17.0	-13.0	-16.0	
1988	-8.0	-12.0	-11.0	-14.0	-19.0	-22.0	-19.0	-19.0	-21.0	-16.0	-20.0	-14.0	-16.3
1989	-7.0	-13.0	-10.0	-13.0	-14.0	-20.0	-21.0	-21.0	-21.0	-16.0	-20.0	-15.0	-15.9
1990	-8.0	-13.0	-14.0	-16.0	-18.0	-30.0	-18.0	-18.0	-19.0	-15.0	-15.0	-11.0	-16.3
1991	-12.0	-10.0	-10.0	-12.0	-16.0	-24.0	-22.0	-18.0	-16.0	-16.0	-16.0	-14.0	-15.5
1992	-11.0	-12.0	-14.0	-18.0	-18.0	-22.0	-21.0	-23.0	-21.0	-18.0	-16.0	-12.0	-17.2
1993	-10.0	-12.0	-10.0	-11.0	-19.0	-20.0	-22.0	-22.0	-15.0	-16.0	-13.0	-8.0	-14.8
1994	-9.0	-9.0	-8.0	-8.0	-17.0	-19.0	-21.0	-19.0	-16.0	-15.0	-14.0	-12.0	-13.9
1995	-8.0	-13.0	-10.0	-13.0	-16.0	-20.0	-22.0	-17.0	-16.0	-16.0	-13.0	-17.0	-15.1
1996	-11.0	-8.0	-11.0	-10.0	-18.0	-20.0	-20.0	-17.0	-19.0	-17.0	-15.0	-11.0	-14.8
1997	-8.0	-9.0	-10.0	-12.0	-15.0	-19.0	-20.0	-20.0	-16.0	-15.0	-15.0	-13.0	-14.3
1998	-4.0	-7.0	-10.0	-15.0	-20.0	-18.0	-18.0	-20.0	-20.0	-17.0	-19.0	-14.0	-15.2
1999	-14.0	-5.0	-7.0	-11.0	-14.0	-24.0	-18.0	-17.0	-20.0	-14.0	-18.0	-18.0	-15.0
2000	-9.0	-9.0	-9.0	-11.0	-15.0	-22.0	-23.0	-22.0	-16.0	-17.0	-18.0	-13.0	-15.3
2001	-7.0	-5.0	-7.0										
Prom.	-8.9	-9.8	-10.3	-12.9	-16.9	-21.3	-20.7	-19.3	-18.1	-16.2	-16.2	-13.7	-15.2
D.STD.	2.4	2.8	2.2	2.7	1.9	3.0	2.0	2.0	2.2	1.1	2.5	2.8	2.3
MIN.	-14.0	-13.0	-14.0	-18.0	-20.0	-30.0	-25.0	-23.0	-21.0	-18.0	-20.0	-18.0	-19.5
MAX.	-4.0	-5.0	-7.0	-8.0	-14.0	-18.0	-18.0	-17.0	-15.0	-14.0	-13.0	-8.0	-11.9

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)

ESTACION : Tocco
PERIODO : 1986 - 1999
DEPARTAMENTO : Puno
PROVINCIA : Chucuito
DISTRITO : Mazo Cruz
LONGITUD: 70º 07.3' O
LATITUD: 16º 49.4' S
ALTITUD: 4550 (msnm)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1986						46.1		56.2	56.1	57.4	64.1	83.7	
1987	99.8		73.2	48.4	63.0	69.9	76.5	63.8	63.5	59.1	69.9	72.9	
1988	75.9	89.4	83.6	73.7	65.2	58.5	62.3	63.3	58.0	59.5	57.8	59.8	67.3
1989	62.3	63.2	64.8	66.8	65.0	59.0	71.5	66.3	64.3	44.3	41.8	40.2	59.1
1990	72.0	74.8	64.0	69.0	76.3	56.2	63.9	65.7	56.1	59.8	63.0	74.4	66.3
1991	80.5	74.5	78.1	72.5	61.9	53.8	45.6	42.1	43.0	47.7	52.6	59.3	59.3
1992	67.3	59.6	58.1	51.0	45.1	44.0	46.0	49.7	45.3	52.3	61.1	60.0	53.3
1993	66.0	61.5	64.2	57.9	55.3	63.3	55.5	56.4	58.5	56.6	61.7	67.8	60.4
1994	66.7		67.0	65.2	63.8	60.5	55.2						
1995	65.8	59.5	64.7	57.2	47.0	50.2	47.6	43.1	45.7	41.5	45.2	47.4	51.2
1996	55.7	56.5	58.3	54.4	53.1	45.8	42.5	43.2	41.7	42.7	45.6	51.4	49.2
1997	57.4	62.9	62.4	59.4	54.8	40.5	39.8	41.4	45.0	35.6	40.0	39.6	48.2
1998	57.7	54.4	55.0	54.3	47.7	52.3	55.8	51.0	53.9	54.0	56.5	48.4	53.4
1999	51.5	64.6	67.9	63.0	54.1	45.2	46.6	50.5	44.3	51.2	48.9	52.6	53.4
2000	66.8	65.2	62.1	70.0	52.2	45.6	45.8	47.7	47.7	50.8	46.6	52.3	54.4
2001	53.4	53.2	57.7										
Prom.	66.6	64.6	65.4	61.6	57.5	52.7	53.9	52.9	51.7	50.9	53.9	57.8	57.5
MIN.	51.5	53.2	55.0	48.4	45.1	40.5	39.8	41.4	41.7	35.6	40.0	39.6	44.3
MAX.	99.8	89.4	83.6	73.7	76.3	69.9	76.5	66.3	64.3	59.8	69.9	83.7	76.1

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Diaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING AGRICOLA
CIP 11823

00 250

EVAPORACION TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACION	: Tocco	DEPART.	: Puno	LONGITUD:	70º 07.3' O
PERIODO	: 1986 - 2001	PROVINCIA	: Chucuito	LATITUD:	16º 49.4' S
		DISTRITO	: Mazo Cruz	ALTITUD:	4550 (msnm)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1986								196.9		224.5	215.9	154.9	
1987	125.6	141.0	162.0	173.0	193.2	152.0	145.4	173.3	204.3	220.3	182.0	243.2	2,115.3
1988	141.4	159.7	115.6	133.9	137.8	157.1	166.2	173.6	167.5	201.7	208.8	212.9	1,976.2
1989	191.9	123.7	135.8	114.5	137.1	129.4	143.4	148.6	181.4	197.8	204.1	214.7	1,922.4
1990	155.6	152.8	187.3	174.9	177.4	131.3	163.9	182.4	202.0	199.4	199.2	186.0	2,112.2
1991	181.4	144.5	173.1	162.9	174.7	146.4	172.4	202.2	199.5	208.8	218.9	227.1	2,211.9
1992	195.1	206.4	231.1	194.2	202.0	171.1	168.9	160.0	211.3	235.1	229.3	225.5	2,430.0
1993	183.7	196.8	162.9	161.8	156.7	157.1	190.1	176.2	213.1	228.0	197.5	175.7	2,199.6
1994	179.0	182.1	139.6	135.7	128.8	123.6	131.2	153.7	326.2	205.8	345.5	141.1	2,192.3
1995	151.8	134.2	159.7	145.4	130.5	115.0	120.1	161.1	156.9	189.1	171.3	157.2	1,792.3
1996	165.0	166.9	156.5	120.2	119.8	106.9	119.6	136.2	159.1	201.9	180.8	168.5	1,801.4
1997	140.8	121.1	170.1	129.1	119.9	141.2	160.1	153.7	160.6	200.9	173.8	179.9	1,851.2
1998	157.1	147.3	178.2	154.7	130.8	98.0	112.7	135.8	161.1	189.6	174.1	176.1	1,815.5
1999	163.4	100.1	134.3	99.4	121.1	99.4	121.4	152.0	156.8	157.8	196.2	227.4	1,729.3
2000	140.8	134.1	130.0	117.2	121.4	95.8	93.9	143.7	180.3	169.2	197.4	148.2	1,672.0
2001	141.5	126.8	147.4										
Prom.	160.9	149.2	158.9	144.1	146.5	130.3	143.5	163.3	191.4	202.0	206.3	189.2	1,987.3
MIN.	125.6	100.1	115.6	99.4	119.8	95.8	93.9	135.8	156.8	157.8	171.3	141.1	1,672.0
MAX.	195.1	206.4	231.1	194.2	202.0	171.1	190.1	202.2	326.2	235.1	345.5	243.2	2,430.0

CONSORCIO V-5

Ing. Victor Diaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 0539

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. [illegible]

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION	000673 / CARUMAS/DRE-07	LONG	70° 41'30.3" W	DPTO	MOQUEGUA
PARAMETRO	PRECIPITACION TOTAL	LAT	16° 46'45.6" S	PROV	MARISCAL NIETO
	DIARIA (mm)	ALT	2976 msnm	DIST	CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	2.0	0.0	0.0
4	3.6	0.0	0.0
5	13.2	0.0	0.0
6	0.5	0.0	0.0
7	5.0	0.0	0.0
8	1.0	0.0	0.0
9	0.5	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0
11	10.1	0.0	0.0
12	8.7	0.0	0.0
13	3.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0
16	0.8	0.0	0.0
17	0.2	0.0	0.0
18	T	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0
21	0.9	0.0	0.0
22	0.6	0.0	0.0
23	0.9	0.0	0.0
24	0.3	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0
31		0.0	0.0

/// = Sin Dato INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
T = TRAZAS LIMA, 27 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓ
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaella Nalvarte
ING AGRICOLA
CIP 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION	000873	/ CARUMAS/DRE-07	LONG	70° 41'30.3 "W	DPTO	MOQUEGUA	
PARAMETRO	PARAMETRO	: HORAS DE SOL TOTAL	LAT	16° 48'45.6 "S	PROV	MARISCAL NIETO	
		DIARIA	ALT	2976 msnm	DIST	CARUMAS	

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	4.1	8.7	5.7
2	4.4	9.6	8.9
3	2.3	9.7	8.6
4	9.5	9.6	8.8
5	4.4	9.6	6.7
6	1.9	9.6	8.9
7	4.9	9.5	5.7
8	4.8	9.4	4.0
9	5.6	8.7	6.9
10	7.1	9.5	9.4
11	0.0	8.6	9.2
12	0.5	5.9	9.3
13	2.0	9.6	8.4
14	7.2	9.5	9.4
15	4.9	9.0	9.1
16	7.0	8.9	9.1
17	4.2	9.3	9.5
18	6.8	9.5	9.6
19	7.6	9.5	9.5
20	9.0	9.2	8.6
21	0.0	9.2	9.5
22	0.0	9.4	9.5
23	1.7	9.5	9.5
24	1.4	9.9	9.6
25	6.0	7.0	9.6
26	3.4	9.3	9.5
27	6.3	9.5	5.3
28	5.7	9.3	9.6
29	3.3	9.3	9.3
30	8.0	9.3	9.1
31		9.3	9.6

S/D = Sin Dato
T = TRAZAS

INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
LIMA, 27 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING AGRICOLA
CIP 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION	000873 / CARUMAS/CR6-07	LONG	70° 41'30.3" W	DPTO	MOQUEGUA
PARAMETRO	DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD DEL VIENTO DIARIO A LAS 07.00 HORAS (m/s)	LAT	16° 48'45.6" S	PROV	MARISCAL NIETO
		ALT	2976 msnm	DIST	CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	SE-2	SE-2	SE-2
2	SE-2	NE-2	SE-2
3	SE-2	SE-2	SE-2
4	SE-2	SE-2	SE-2
5	SE-2	SE-2	SE-2
6	SE-2	SE-2	SE-2
7	SE-2	NE-2	SE-2
8	SE-2	SE-2	SE-2
9	SE-2	SE-2	SE-2
10	SE-2	SE-2	SE-2
11	SE-2	SE-2	SE-2
12	NE-2	SE-2	SE-2
13	SE-2	SE-2	SE-2
14	SE-2	SE-2	SE-2
15	SE-2	SE-2	SE-2
16	SE-2	SE-2	SE-2
17	SE-2	SE-2	SE-2
18	SE-2	SE-2	SE-2
19	SE-2	SE-2	SE-2
20	SE-2	SE-2	SE-4
21	SE-2	SE-2	SE-2
22	SE-2	SE-2	SE-2
23	SE-2	SE-2	SE-2
24	SE-2	SE-2	SE-2
25	SE-2	SE-2	SE-2
26	SE-2	SE-2	SE-4
27	SE-2	SE-2	SE-2
28	SE-2	SE-2	SE-2
29	SE-2	SE-2	SE-2
30	SE-4	SE-2	SE-4
31		SE-2	SE-2

VD = Sin Dato
T = TRAZA

INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
LIMA, 21 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Núñez
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION	000873 / CARUMAS/DRE-07	LONG	70° 41'30.3 W	DPTO	MOQUEGUA
PARAMETRO	: DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD DEL VIENTO DIARIO A LAS 13.00 HORAS (m/s)	LAT	16° 46'45.6 S	PROV	MARISCAL NIETO
		ALT	2976 msnm	DIST	CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	NW-6	NW-6	NW-6
2	NW-2	NW-2	NW-4
3	NW-4	NW-6	NW-4
4	NW-6	NW-6	NW-4
5	NW-6	NW-6	NW-6
6	NW-2	NW-6	NW-4
7	NW-6	NW-4	NW-2
8	NW-2	NW-2	NW-6
9	NW-6	NW-6	NW-4
10	NW-6	NW-2	NW-6
11	NW-6	NW-2	NW-6
12	NW-2	NW-6	NW-6
13	NE-2	NW-6	NW-6
14	NW-6	NW-2	NW-6
15	NW-2	NW-2	NW-6
16	NW-2	NW-4	NW-6
17	NW-2	NW-6	NW-6
18	NW-6	NW-6	NW-6
19	NW-6	NW-2	NW-6
20	NW-6	NW-2	NW-4
21	NW-2	NW-6	NW-2
22	NW-6	NW-6	NW-6
23	NW-6	NW-4	NW-6
24	NW-2	NW-2	NW-6
25	NE-6	NW-6	NW-6
26	NW-2	NW-6	NW-6
27	NW-6	NW-6	NW-4
28	NW-6	NW-6	NW-6
29	NW-6	NW-6	NW-6
30	NW-2	NW-2	NW-2
31		NW-4	NW-2

INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
LIMA 21 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5
Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 9530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaella Nalvarte
ING AGRICOLA
CIP 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática

Senamhi

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION	000573 / CARUMAS/DRE-07	LONG	70° 41'30.3" W	DPTO	MOQUEGUA
PARAMETRO	DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD DEL VIENTO DIARIO A LAS 19.00 HORAS (m/s)	LAT	16° 49'45.6" S	PROV	MARISCAL NIETO
		ALT	2976 msnm	DIST	CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	NE-2	NE-2	NE-2
2	NE-2	NE-2	NE-2
3	NE-2	NE-2	NE-2
4	NE-2	NE-2	NE-2
5	NE-2	NE-2	NE-2
6	NE-2	NE-2	NE-2
7	NE-2	NE-2	NE-2
8	NE-2	NE-2	NE-2
9	NE-2	NE-2	NE-2
10	NE-2	NE-2	NE-2
11	NE-2	NE-2	NE-2
12	NE-2	NE-2	NE-2
13	NE-2	NE-2	NE-2
14	NE-2	NE-2	NE-2
15	NE-2	NE-2	NE-2
16	NE-2	NE-2	NE-2
17	NE-2	NE-2	NE-2
18	NE-2	NE-2	NE-2
19	NE-2	NE-2	NE-2
20	NE-2	NE-2	NE-2
21	NE-2	NE-2	NE-2
22	NE-2	NE-2	NE-2
23	NE-2	NE-2	NE-2
24	NE-2	NE-2	NE-2
25	NE-2	NE-2	NE-2
26	NE-2	NE-2	NE-2
27	NE-2	NE-2	NE-2
28	NE-2	NE-2	NE-2
29	NE-2	NE-2	NE-2
30	NE-2	NE-2	NE-2
31		NE-2	NE-2

S/D = Sin Dato — INFORMACION PREPARADA PARA ESTUDIO V-5
T = TRAZAS — LIMA 27 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Núñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaella Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

00 244

ANEXO N°02:
PRONOSTICOS DE RADIACION ULTRAVIOLETA

CONSORCIO V-5

Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apaella Nalvarte
ING. AGRICOLA



CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 1530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Agaella Nalvarte
ING. AGRÍCOLA
CIP 11823



CONSORCIO V-5
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 11530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11523



CONSORCIO V-5

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP [illegible]523



CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 71823



CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 5530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Apaclla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

00 238

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



ANEXOS

TOMO N° 6

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA DE LA SUBCUENCA DEL RIO VIZCACHAS Y RELACIÓN AGUA – SUELO – ROCA

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

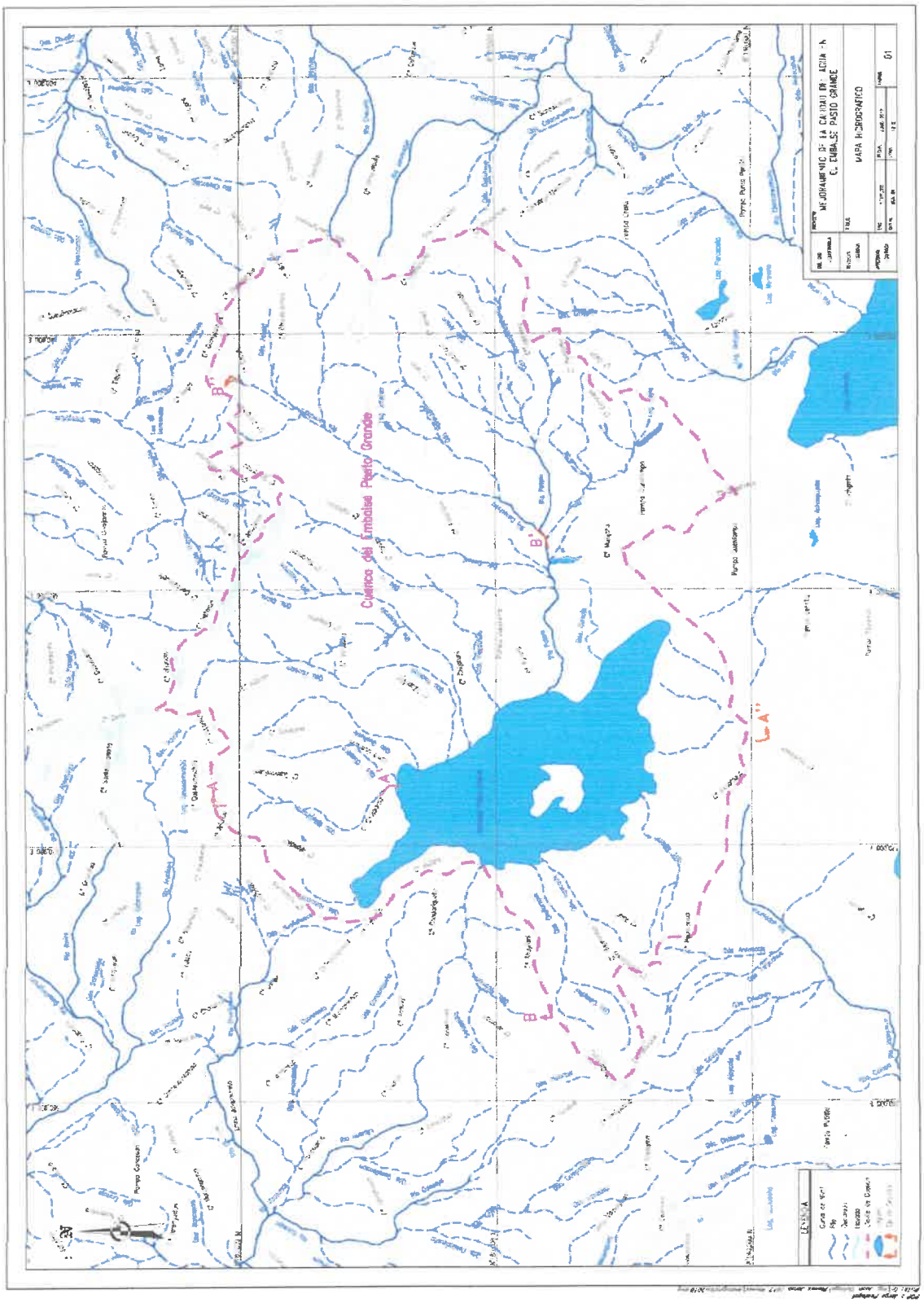
Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

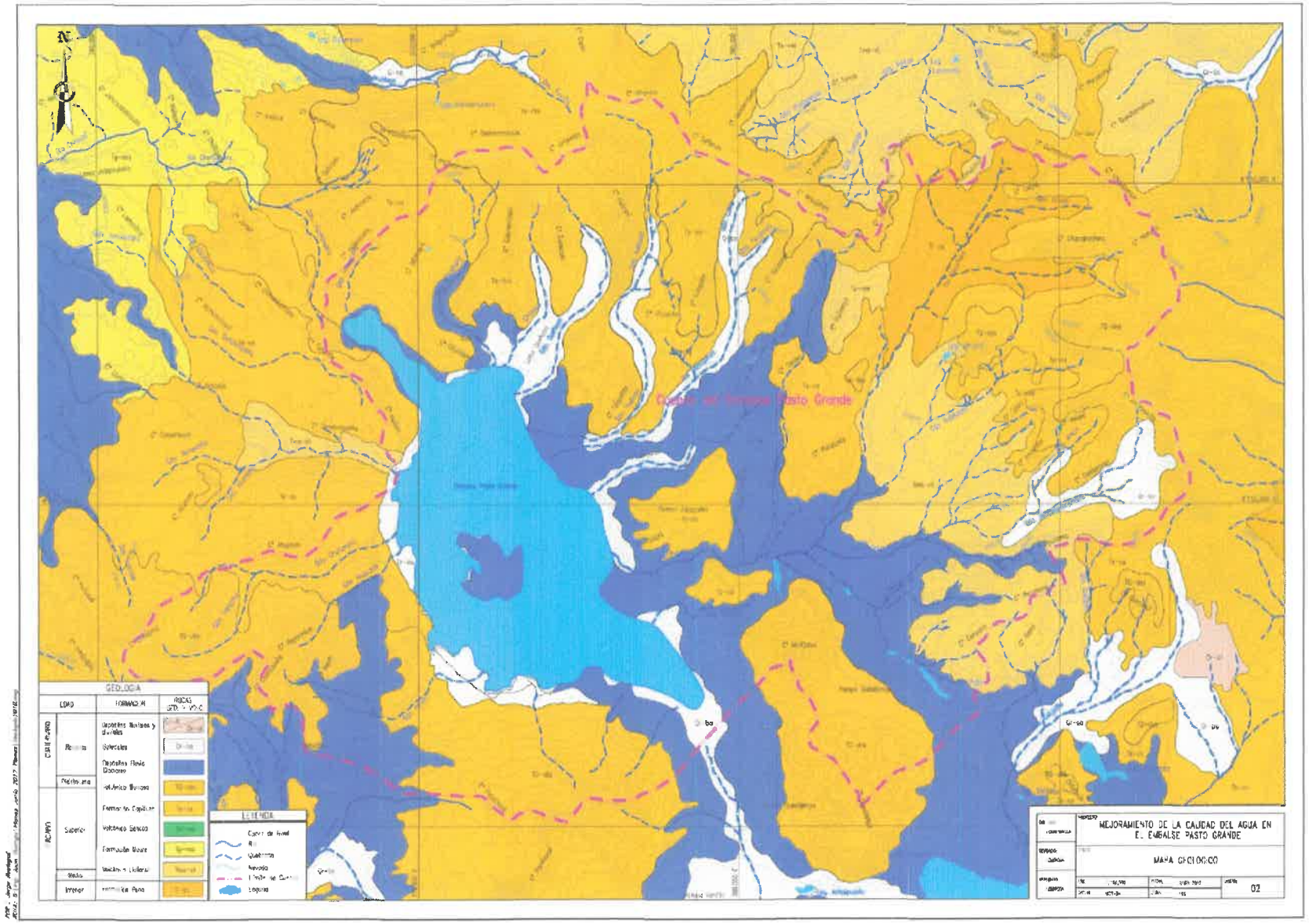
Consorcio

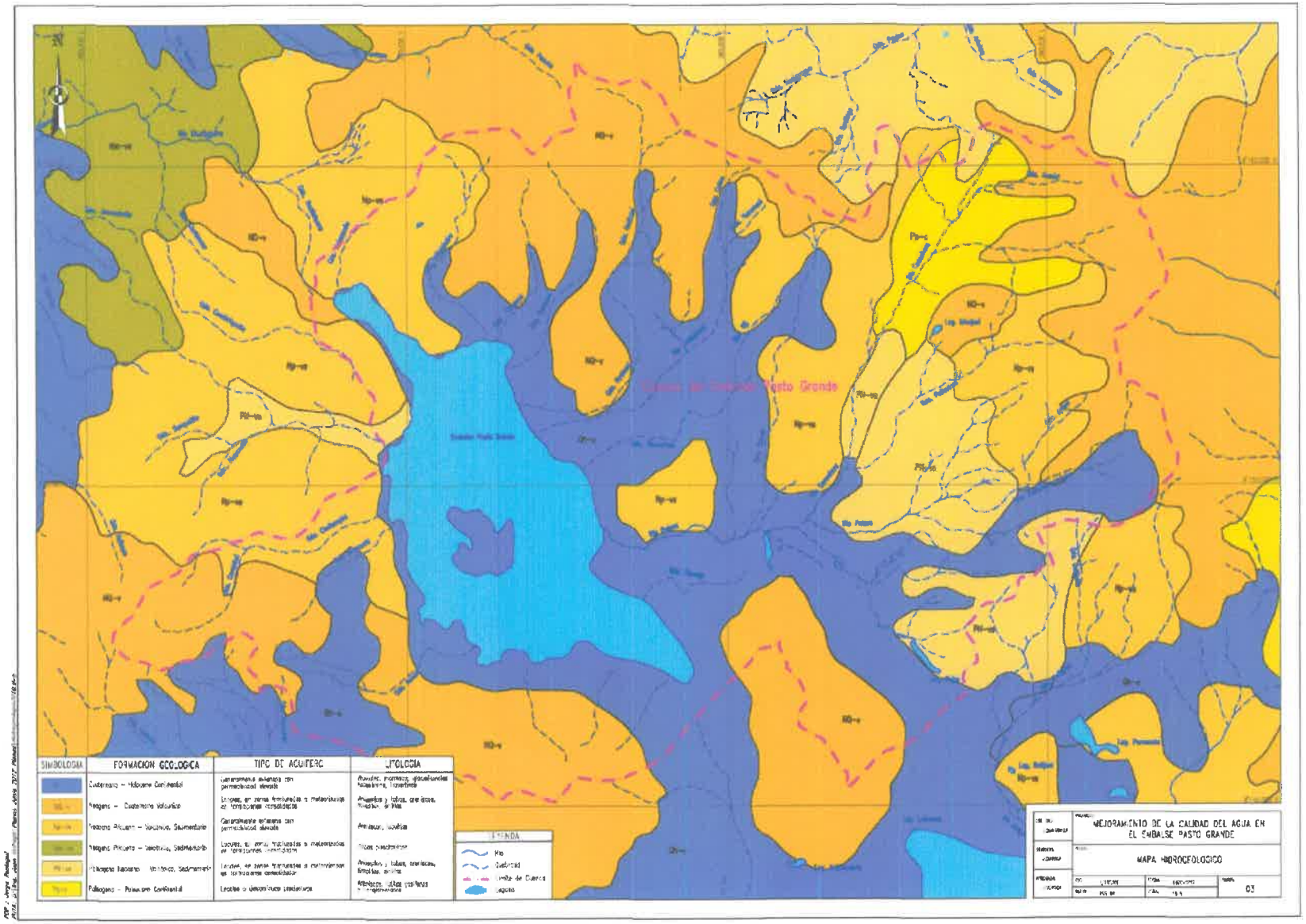
V-5

ANEXO Nº 1

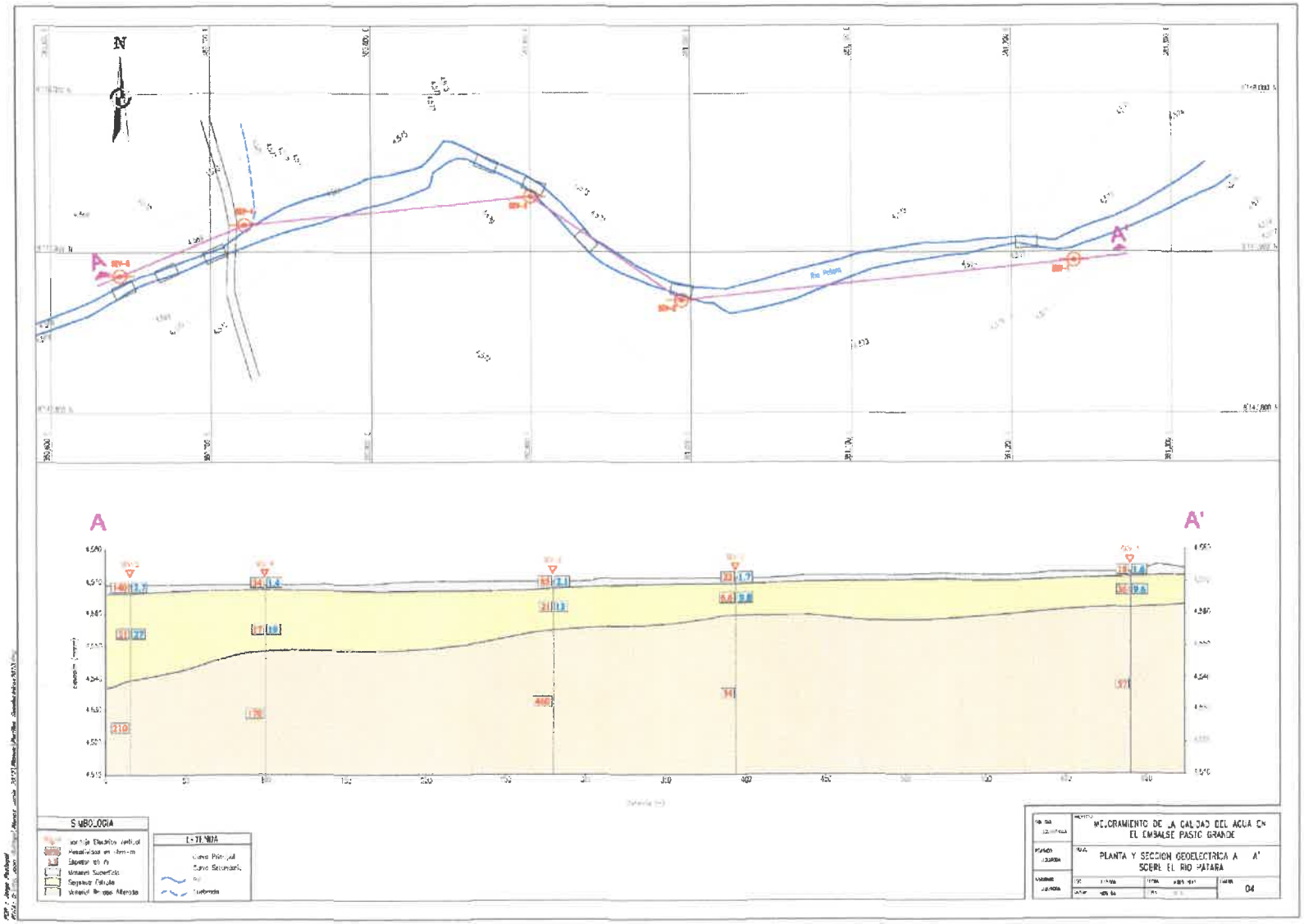
MAPAS


Cuenca del Embalse Puerto Grande
A
A'
B
B'
B''
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA - A
EL EMBALSE PUERTO GRANDE
MAPA HIDROGRAFICO
01

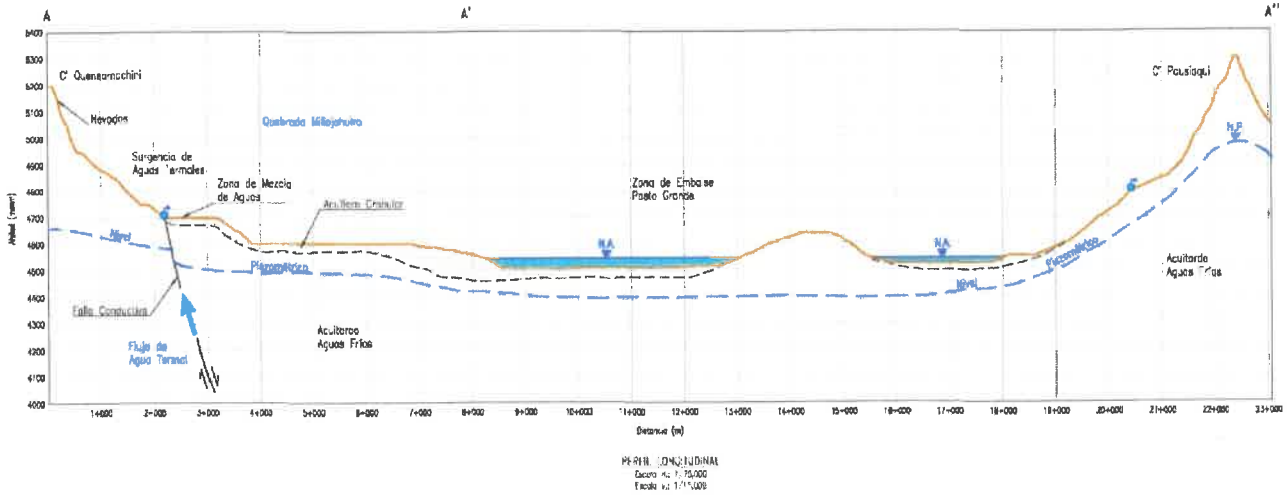

N
Embalse Paso Grande
GEOLOGIA
LEYENDA
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE PASTO GRANDE
MAPA GEOLOGICO
02


SIMBOLOGIA
FORMACION GEOLOGICA
TIPO DE ACUIFERO
LITOLOGIA
Cuaternario – Holoceno Continental
Neogeno – Cuaternario Volcánico
Neogeno Pliocuaternario – Volcánico, Sedimentario
Neogeno Pliocuaternario – Volcánico, Sedimentario
Paleogeno Superior – Volcánico, Sedimentario
Paleogeno – Paleogeno Continental
LEYENDA
Rio
Quebrada
Limite de Cuenca
Laguna
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE PASTO GRANDE
MAPA HIDROGEOLOGICO
03

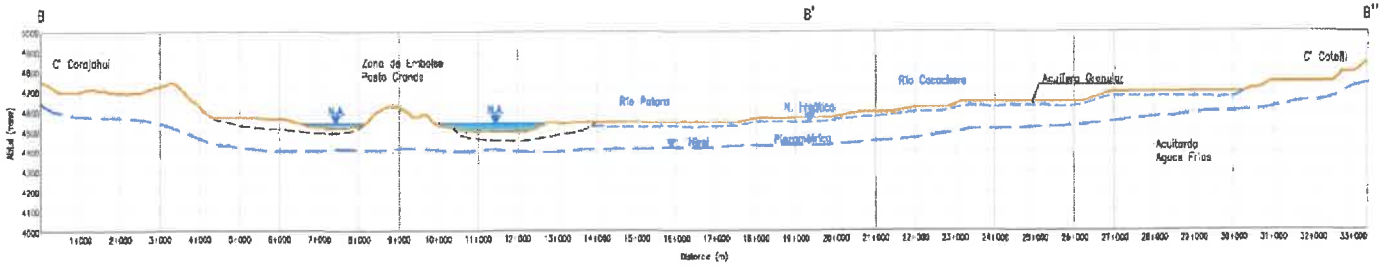
00 2334
351


N
A
A'
Río Patara
SIMBOLOGIA
LEYENDA
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE PASTO GRANDE
PLANTA Y SECCION GEOELECTRICA A A' SOBRE EL RIO PATARA
04

00 2333
358



PERFIL LONGITUDINAL
Escala H.: 1:75,000
Escala V.: 1/10,000



PERFIL LONGITUDINAL
Escala H.: 1:150,000
Escala V.: 1/10,000

LEYENDA

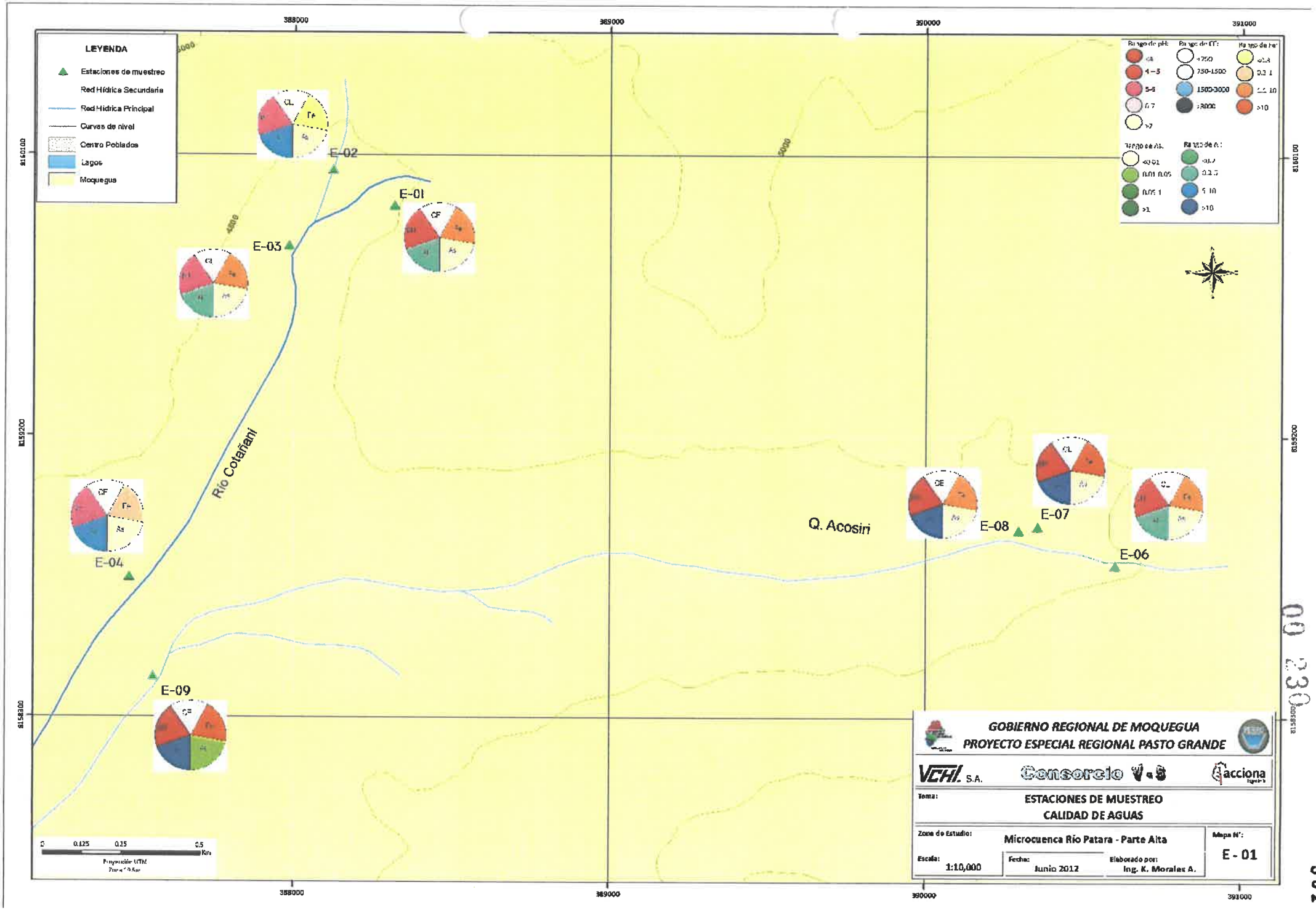
	Manantial
	Sentido del flujo

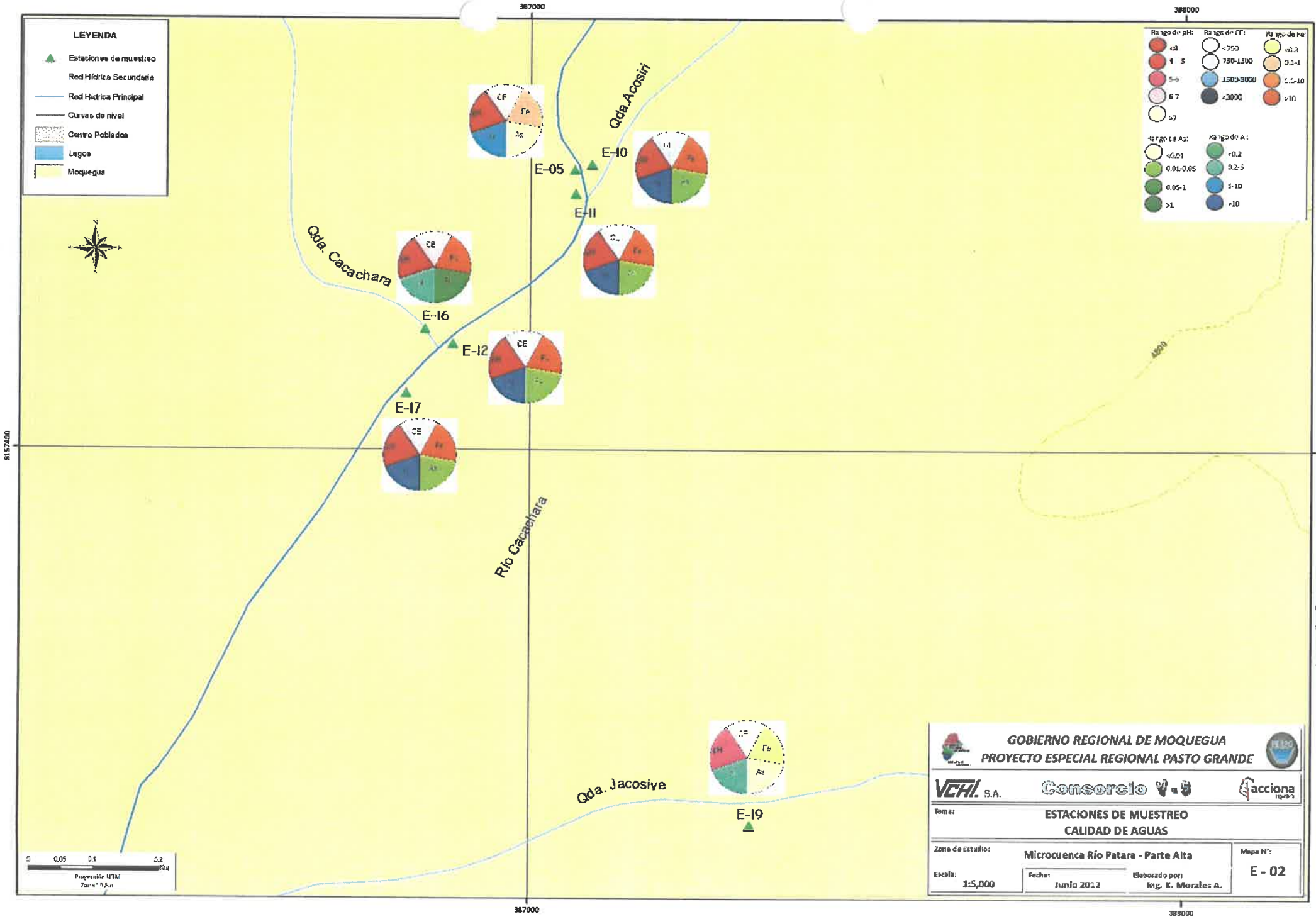
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE PASTO GRANDE
CONTIENE	SECCIONES HIDROGEOLOGICAS ESQUEMATICAS
ESCALA	HOJA N° 05

359
00 232

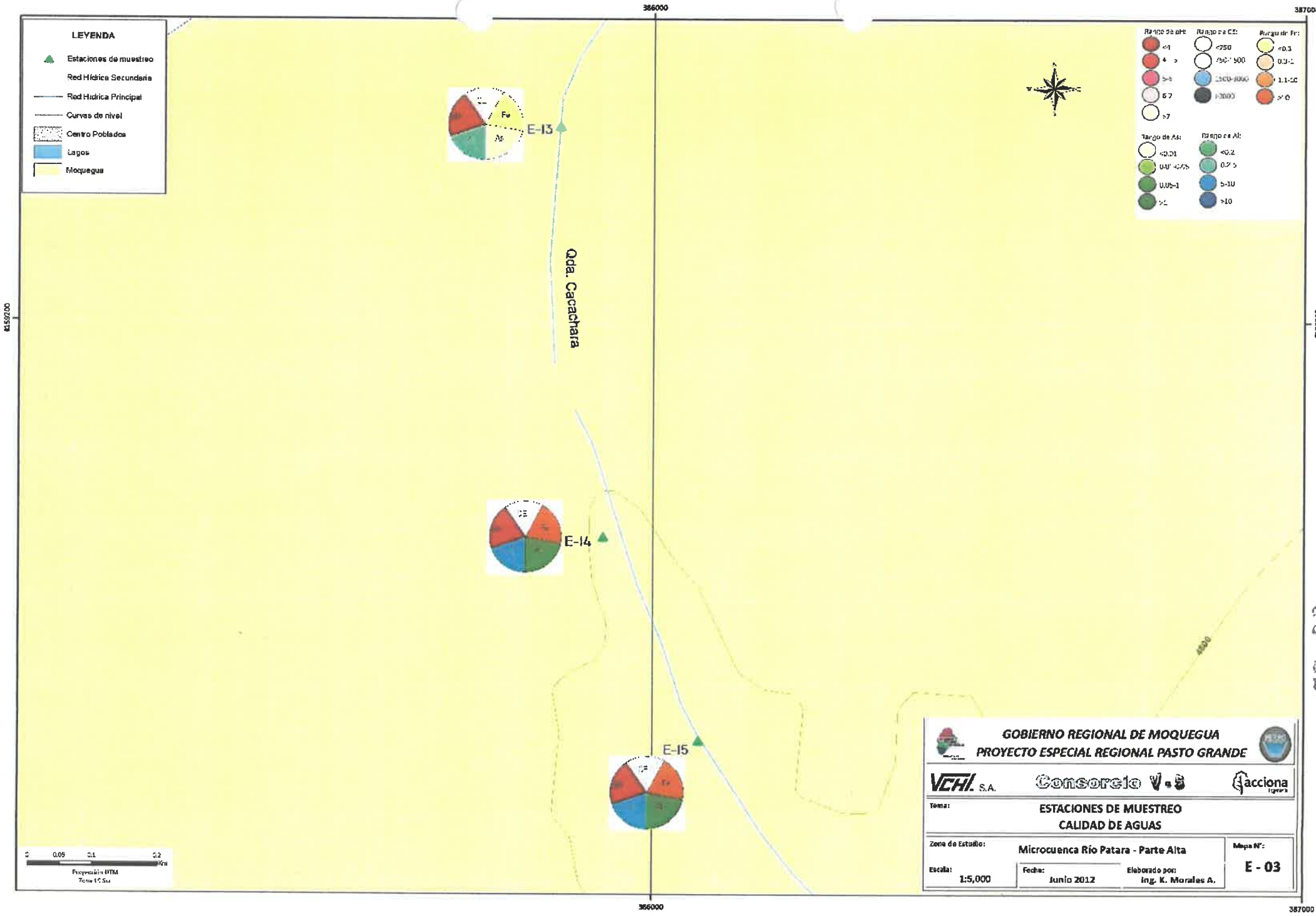
ANEXO Nº 2

MAPAS DE ESTACIONES DE MUESTREO

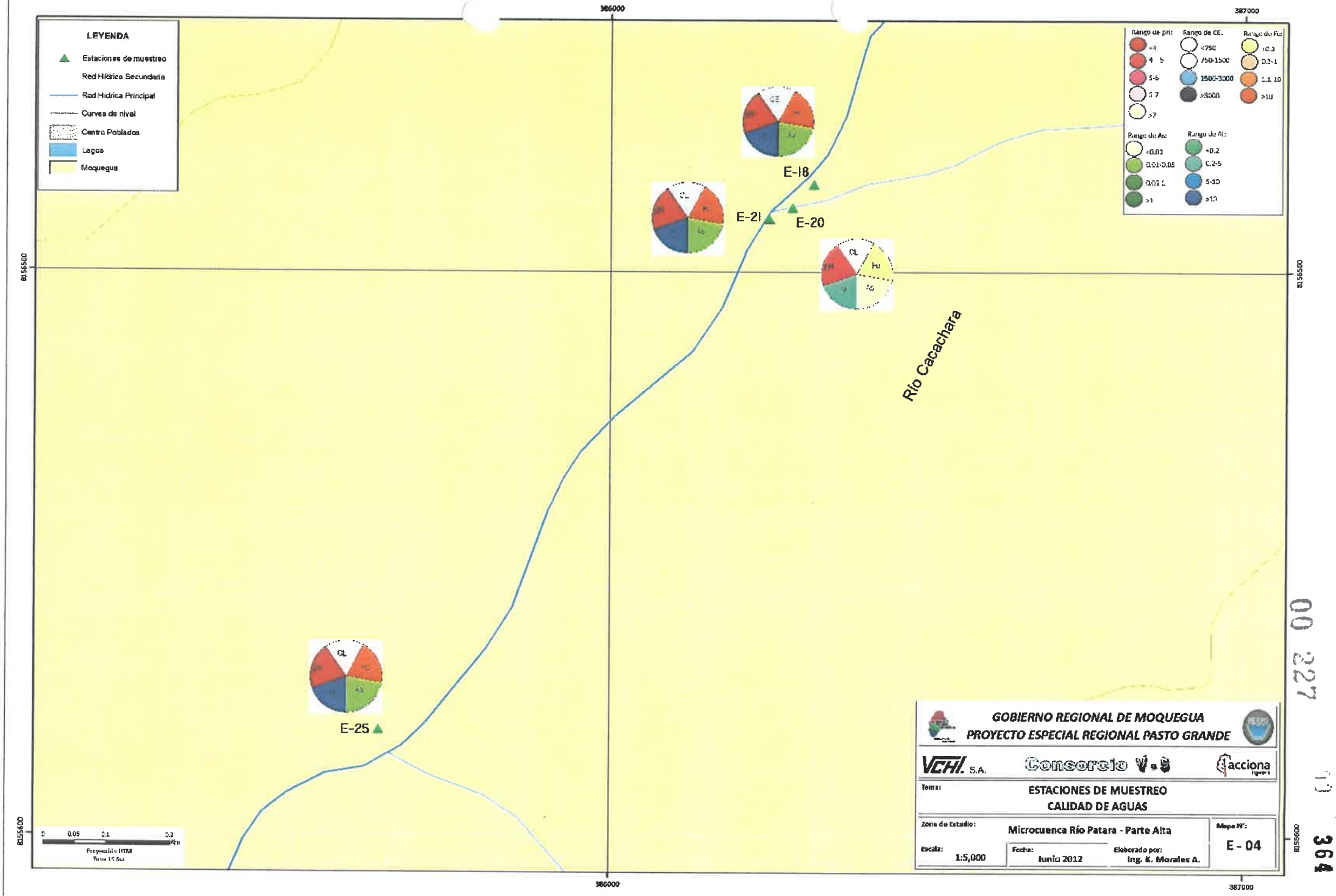

LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-01
E-02
E-03
E-04
E-06
E-07
E-08
E-09
Río Cotañani
Q. Acosiri
388000
389000
390000
391000
8160000
8159200
8158400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 01
Escala:
1:10,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.



622.00
229
362

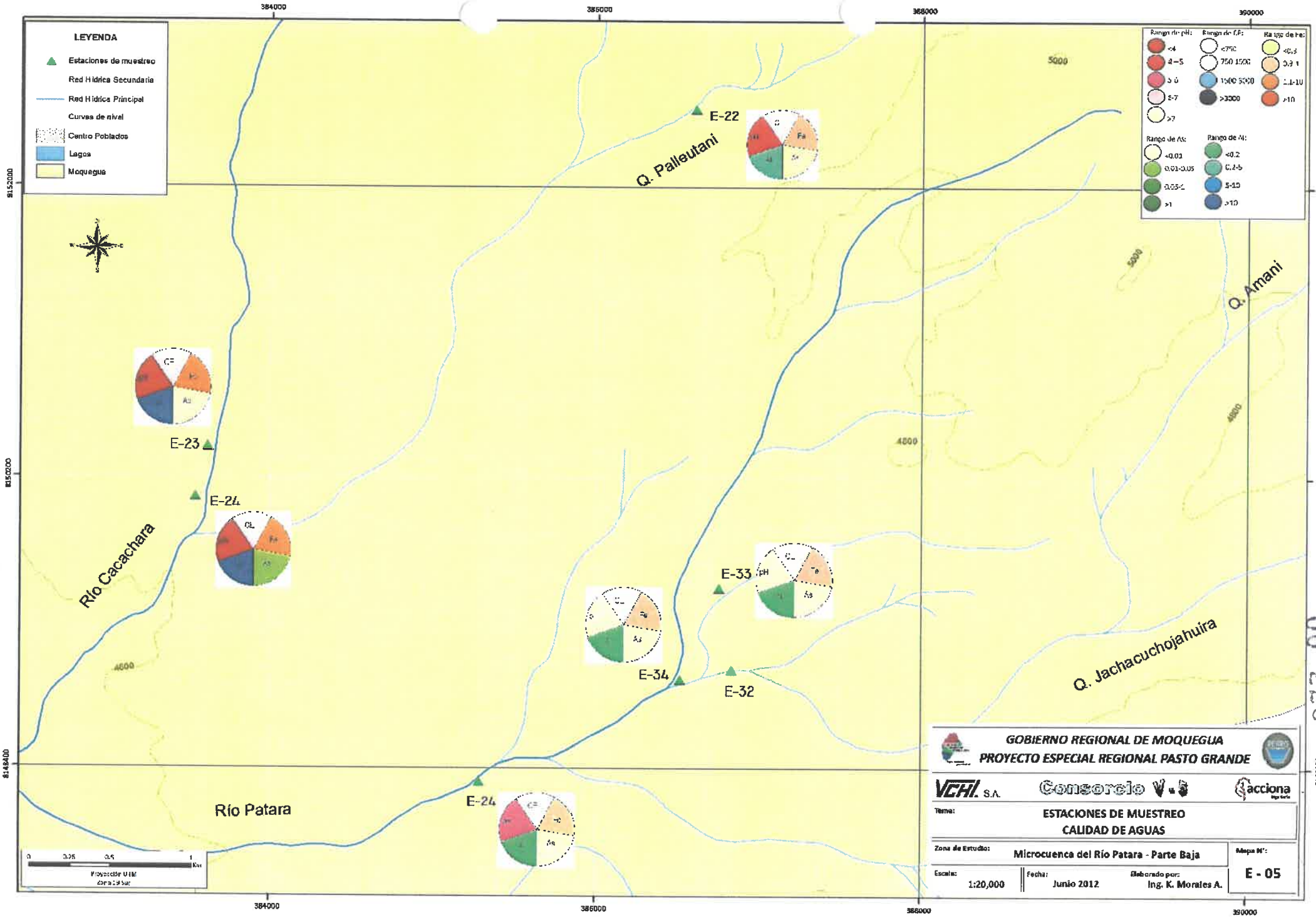

LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-13
E-14
E-15
Qda. Cacachara
366000
367000
8159200
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa Nº:
E - 03
Escala:
1:5,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

822.00
363


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Rango de pH:
Rango de CE.
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
E-18
E-21
E-20
E-25
Río Cacachara
385000
387000
8156500
8155600
0 0.05 0.1 0.2 Km
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca Río Patara - Parte Alta
Mapa N°:
E - 04
Escala:
1:5,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

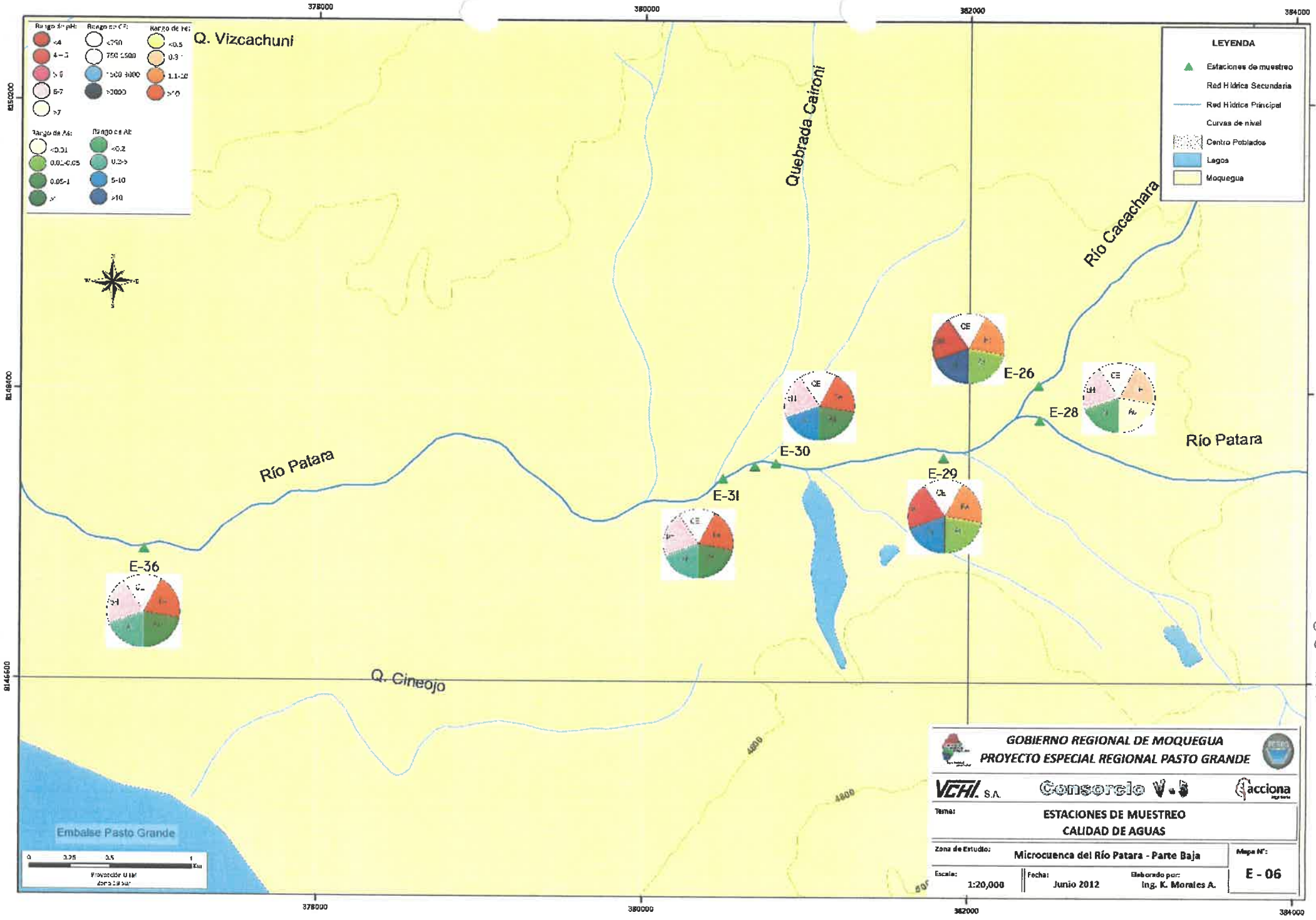
00 227

364


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Rango de pH:
Rango de C.E.:
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
E-22
Q. Palleutani
E-23
E-24
Río Cacachara
E-33
E-34
E-32
Q. Amani
Q. Jachacuchojahuira
E-24
Río Patara
384000
386000
388000
390000
8152000
8150000
8148000
5000
4800
4600
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHL S.A.
Consorcio V & S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Patara - Parte Baja
Mapa N°:
E - 05
Escala:
1:20,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

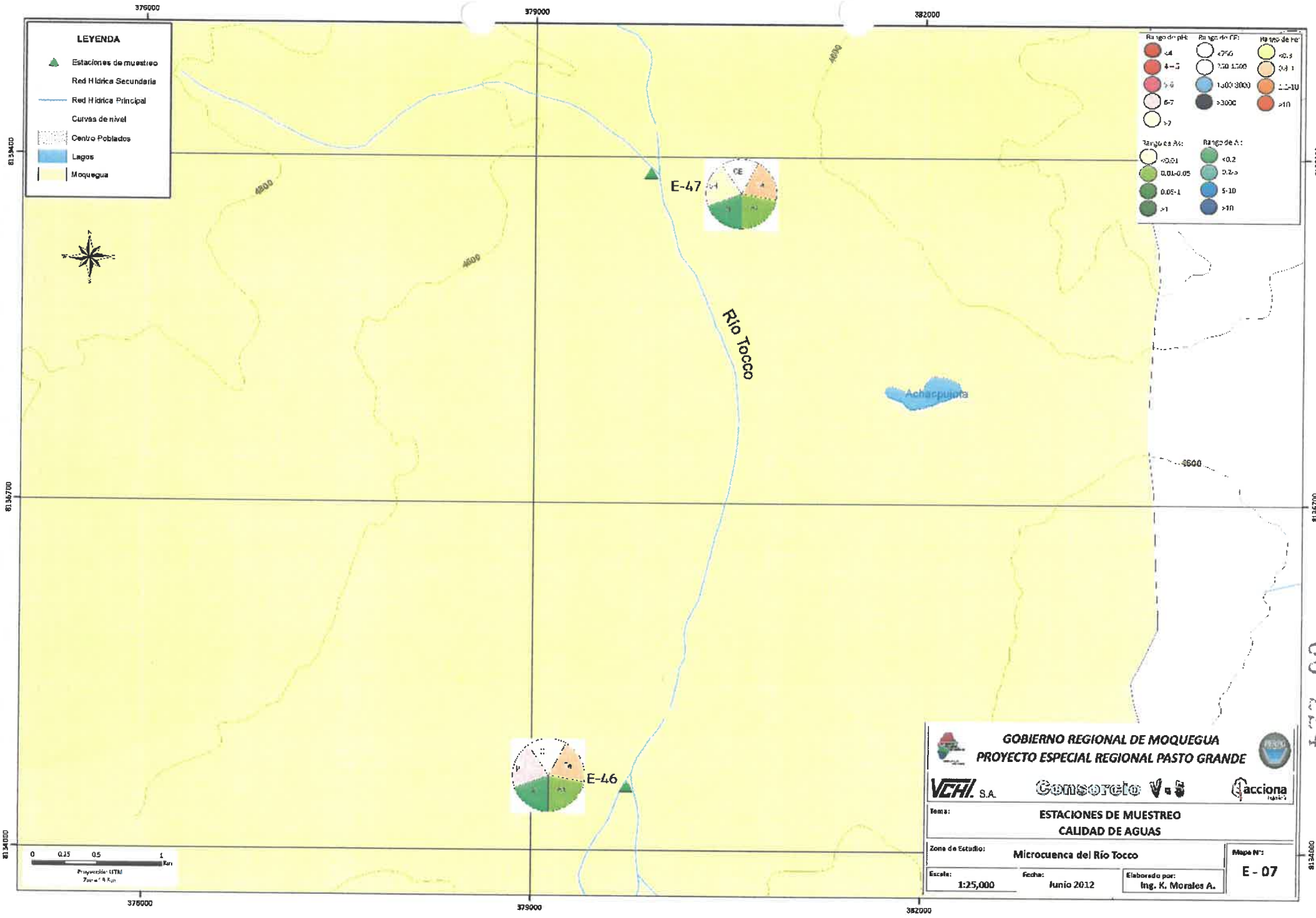
822.00

365

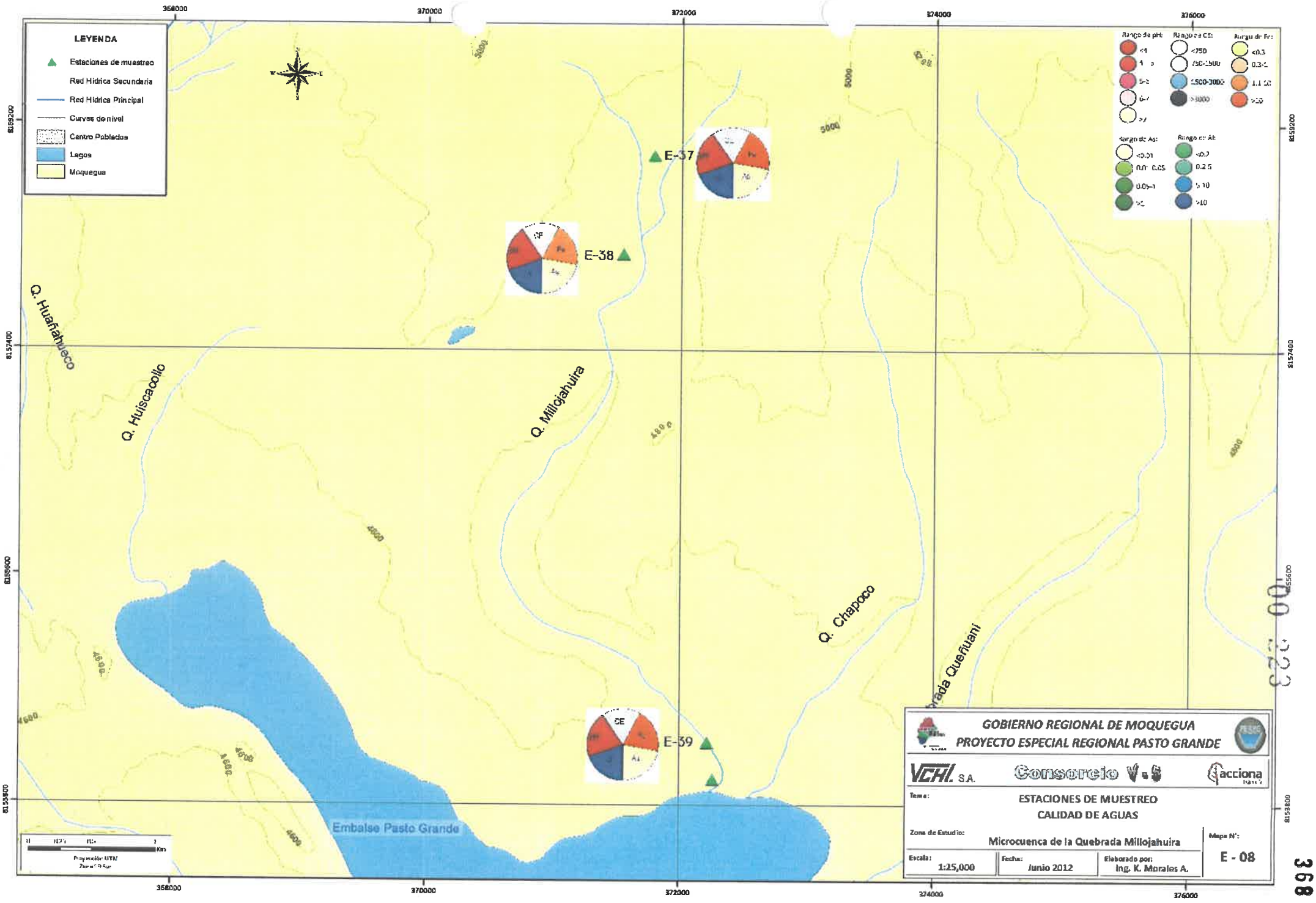

Q. Vizcachuni
Quebrada Caironi
Río Cacachara
Río Patara
Río Patara
Q. Cineojo
Embalse Pasto Grande
E-26
E-28
E-30
E-29
E-31
E-36
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Patara - Parte Baja
Mapa N°:
E - 06
Escala:
1:20,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.
378000
380000
382000
384000
8152000
8148400
8145600

00 025

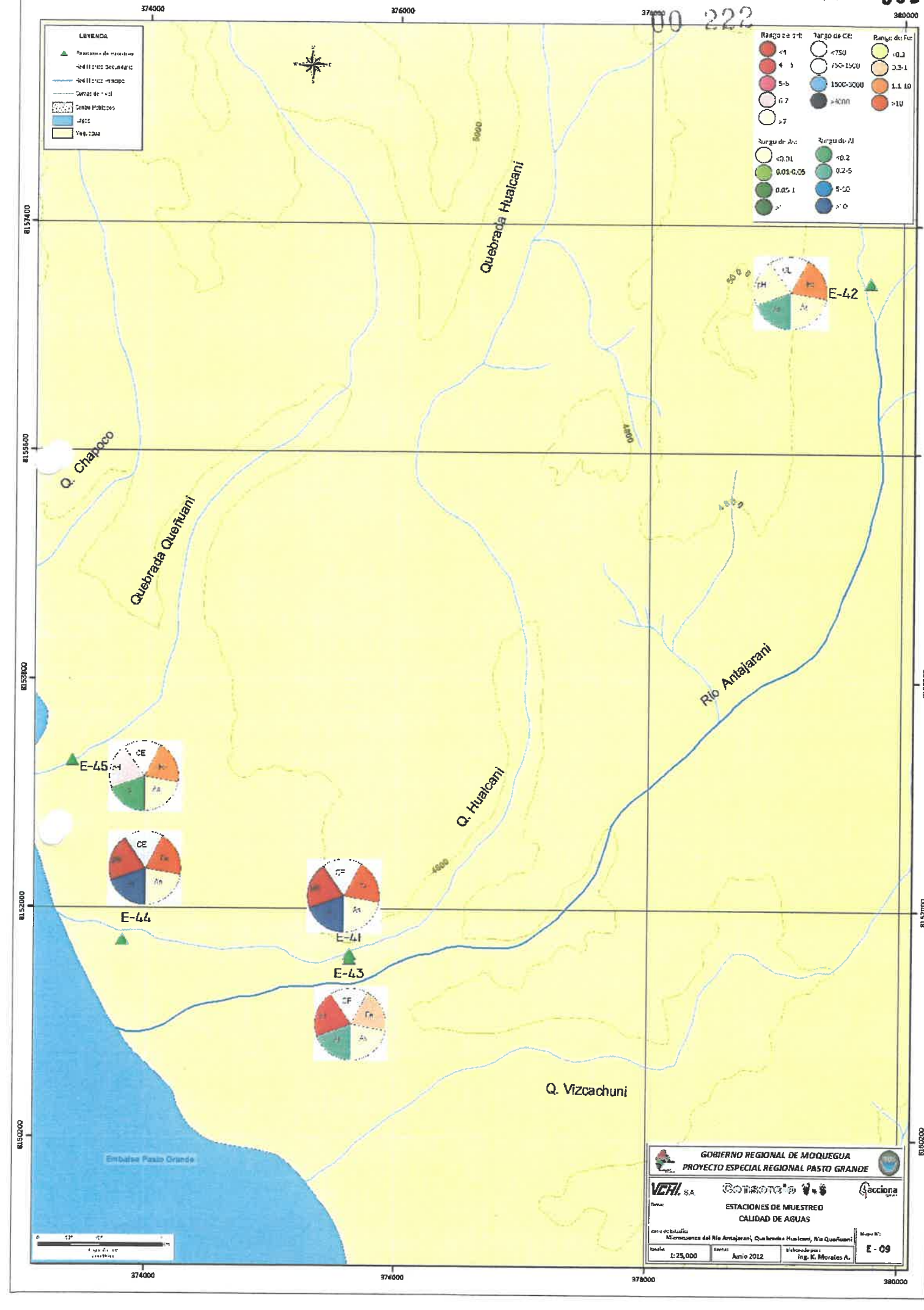
366


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
376000
379000
382000
8139400
8136700
8134000
4800
4600
E-47
E-46
Río Tocco
Achacpujota
0 0.25 0.5 1 Km
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca del Río Tocco
Mapa N°:
E - 07
Escala:
1:25,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

4222.00


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-37
E-38
E-39
Q. Huañahueco
Q. Huiscacollo
Q. Millojahuira
Q. Chapoco
Embalse Pasto Grande
368000
370000
372000
374000
376000
8159200
8157400
8155600
8153800
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Microcuenca de la Quebrada Millojahuira
Mapa N°:
E - 08
Escala:
1:25,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

00 222



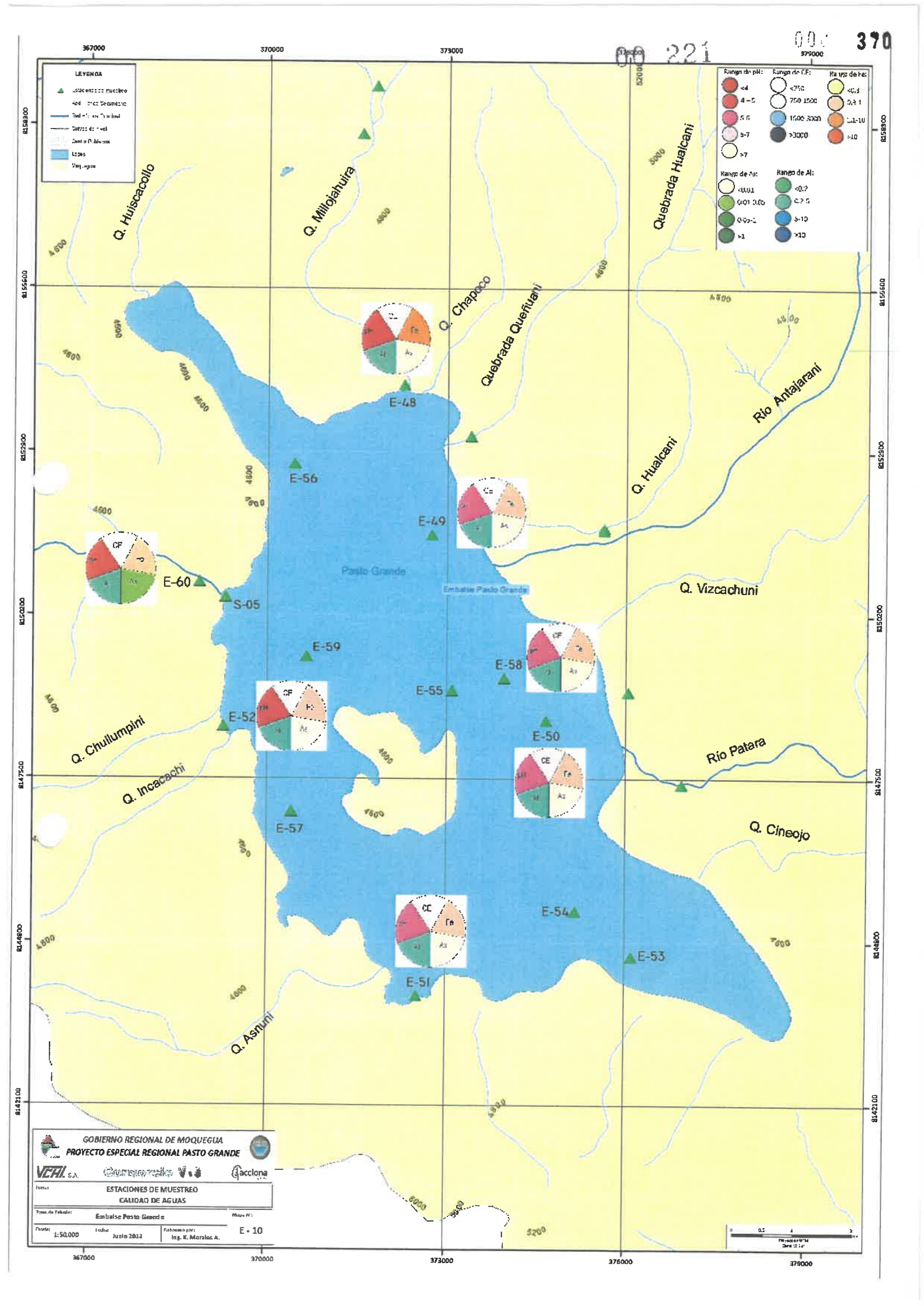
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE

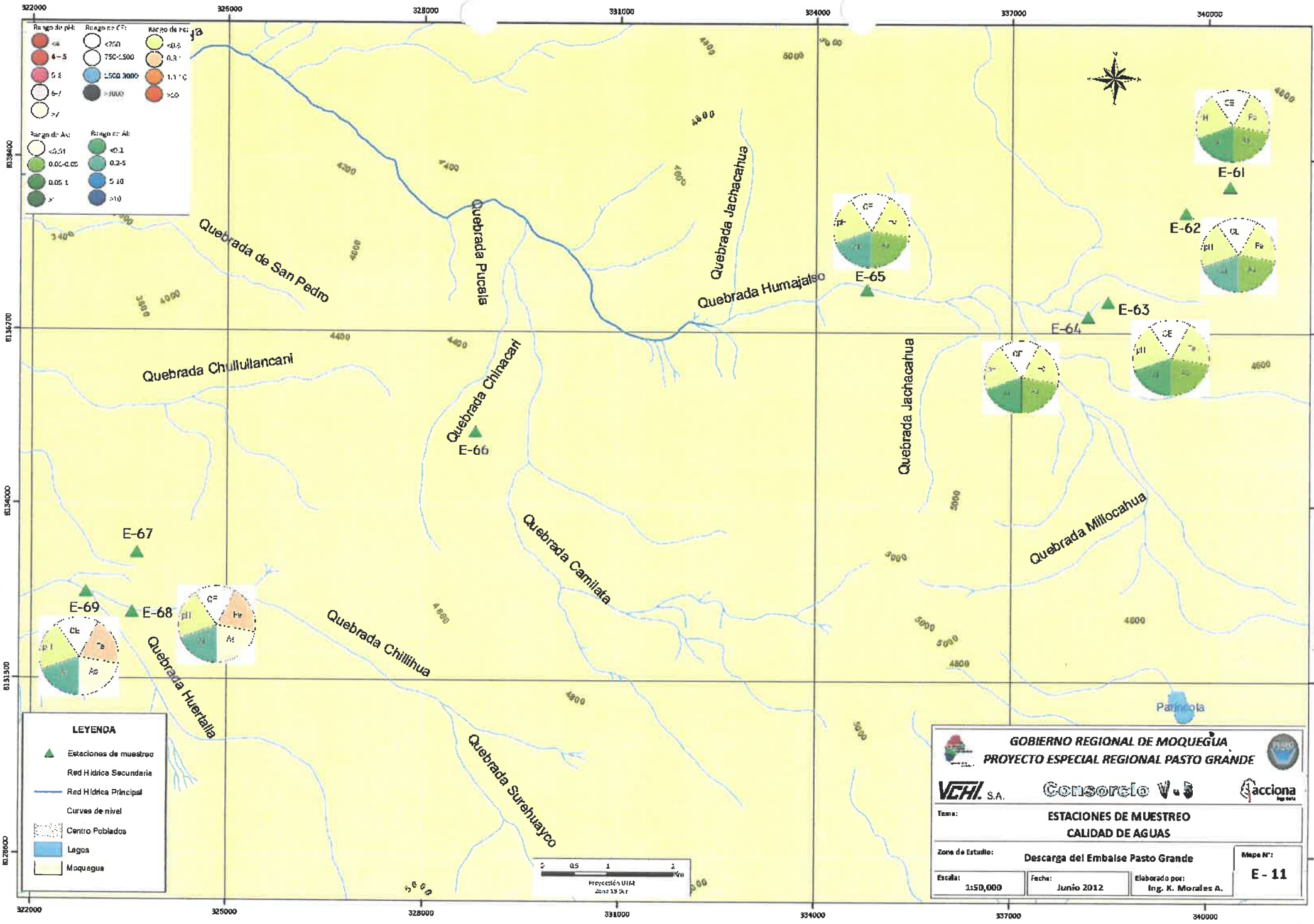
VCH S.A. | Consorcio V&S | Acciona

ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS

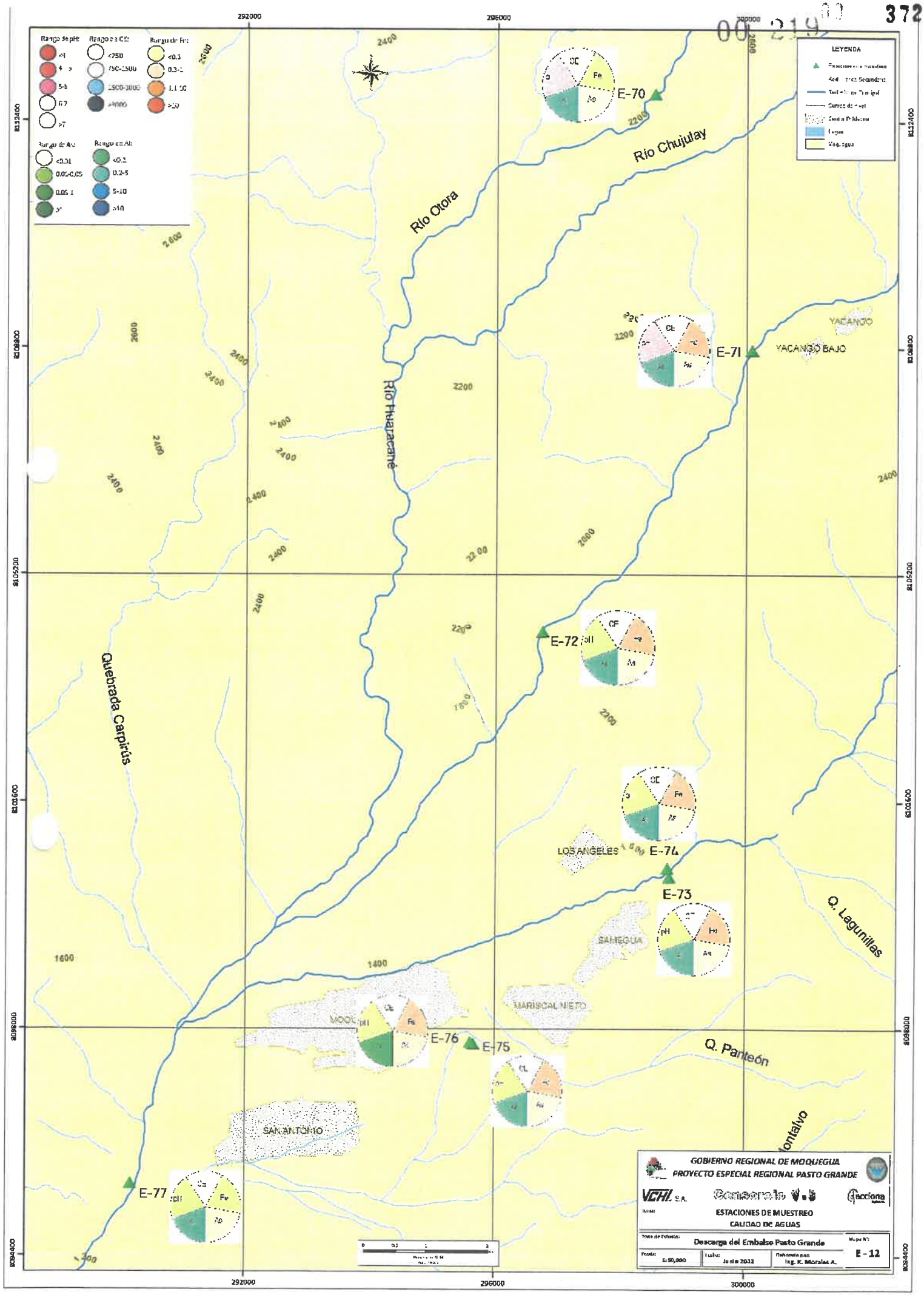
Microcuencas del Río Antajarani, Quebradas Hualcani, Río Queñuani

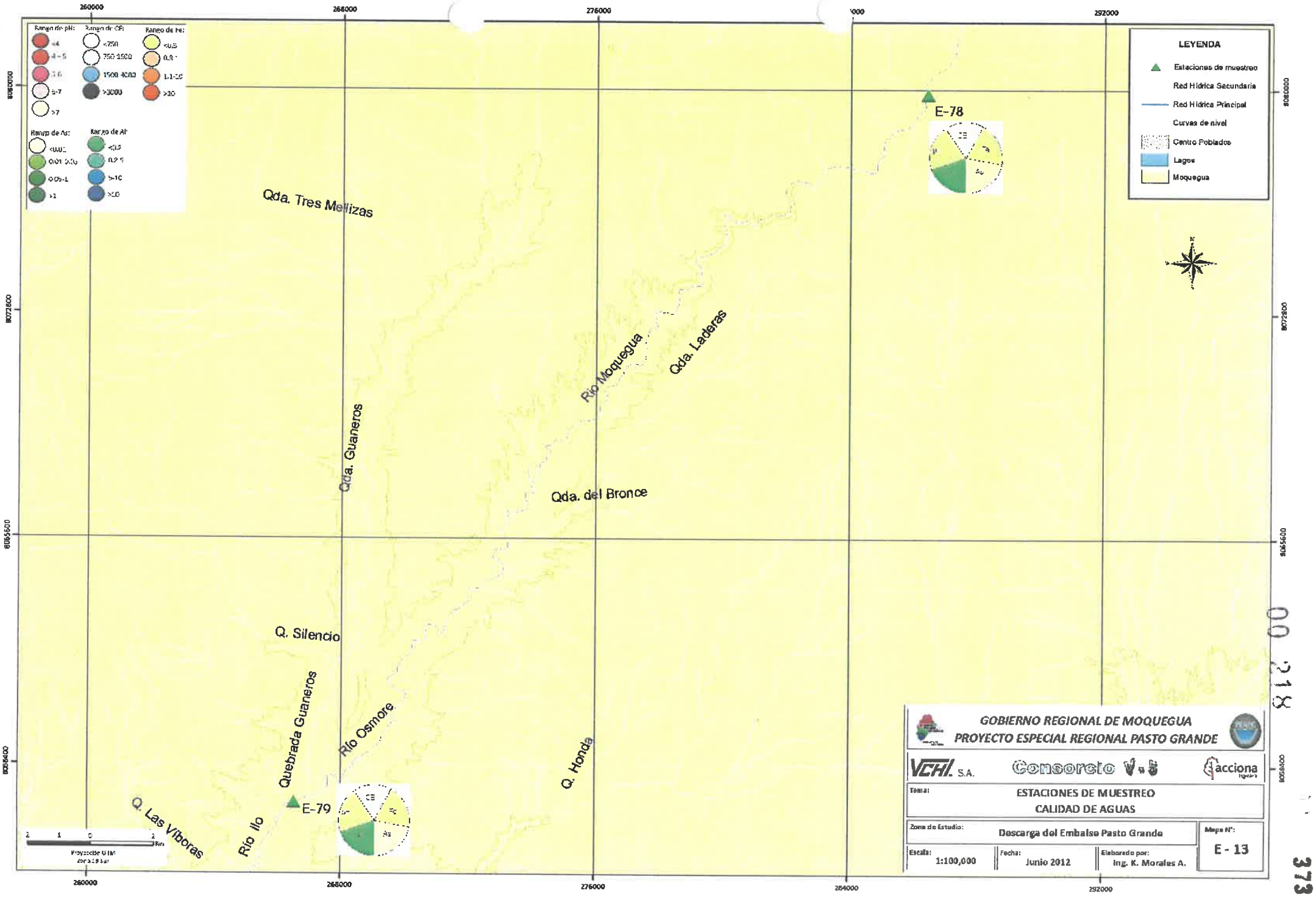
Escala	Fecha	Elaborado por:	Mapa N°:
1:25,000	Junio 2012	Ing. K. Morales A.	E - 09


LEYENDA
Rango de pH:
Rango de CE:
Rango de Fe:
Rango de As:
Rango de Al:
Q. Huiscacollo
Q. Millojahuira
Quebrada Hualcani
Q. Chapoco
Quebrada Queñuani
Rio Antajarani
Q. Hualcani
Q. Vizcachuni
Rio Patara
Q. Cineojo
Q. Asnuni
Q. Incacachi
Q. Chullumpini
Pasto Grande
Embalse Pasto Grande
E-48
E-56
E-49
E-60
S-05
E-59
E-58
E-55
E-52
E-50
E-57
E-54
E-53
E-51
367000
370000
373000
376000
379000
8158800
8155600
8152900
8150200
8147500
8144800
8142100
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio Vial
Acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Embalse Pasto Grande
1:50,000
Junio 2011
Ing. K. Morales A.
E - 10


Quebrada de San Pedro
Quebrada Pucala
Quebrada Jachacahua
Quebrada Humajalso
Quebrada Chullullancani
Quebrada Chinacani
Quebrada Camilata
Quebrada Millocahua
Quebrada Chillihua
Quebrada Huertalla
Quebrada Surehuayco
E-61
E-62
E-63
E-64
E-65
E-66
E-67
E-68
E-69
Parinacota
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHL S.A.
Consorcio V&S
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 11
Escala:
1:50,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

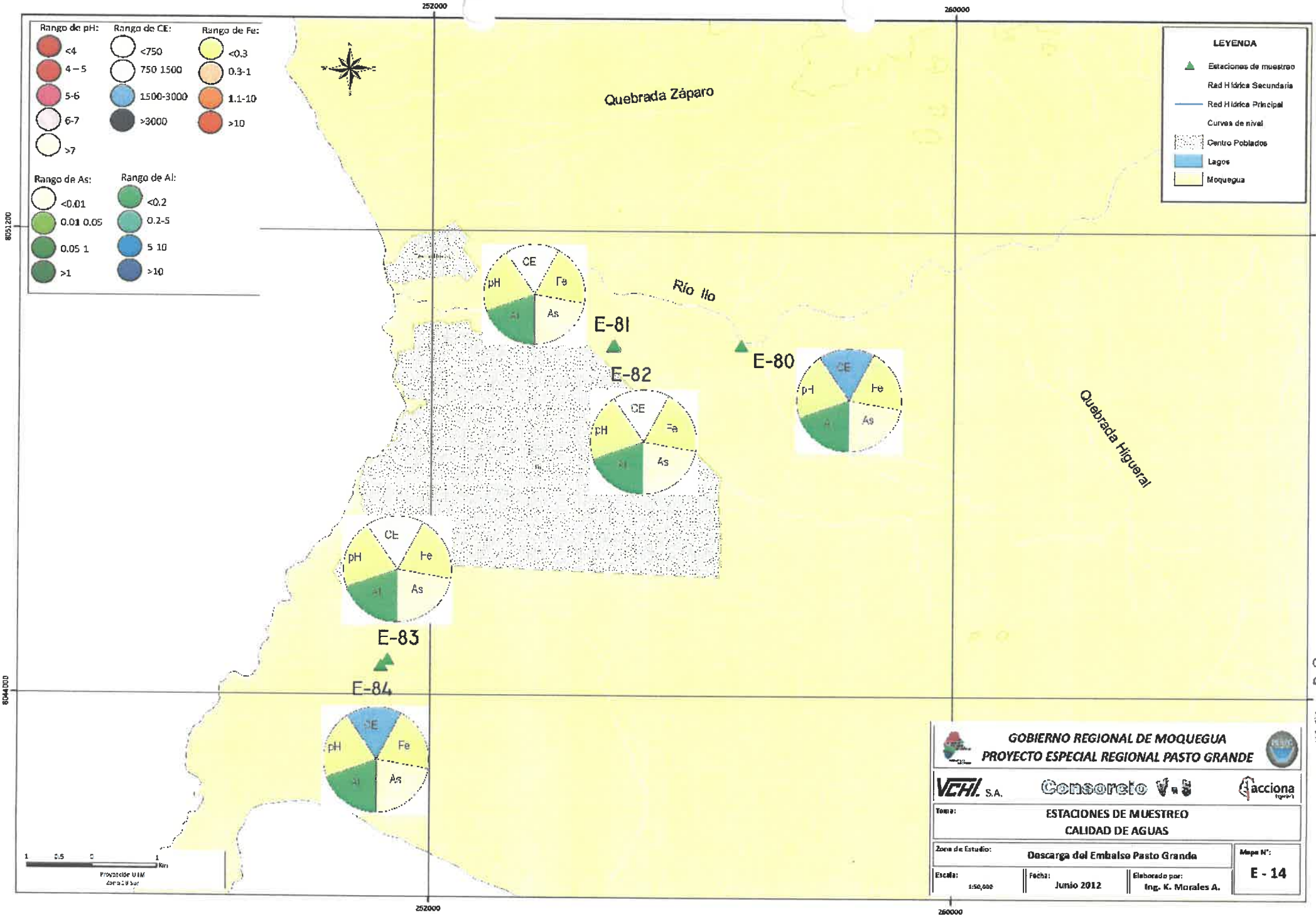
371


Rango de pH
<4
4 - 5
5-6
6-7
>7
Rango de CE
<250
250-1500
1500-3000
>4000
Rango de Fe
<0.3
0.3-1
1-10
>10
Rango de Al
<0.01
0.01-0.05
0.05-1
>1
Rango de Mn
<0.1
0.1-5
5-10
>10
LEYENDA
Río Chujulay
Río Otora
Río Huaracane
Quebrada Carpitis
Q. Lagunillas
Q. Panteón
E-70
E-71
E-72
E-73
E-74
E-75
E-76
E-77
YACANGO
YACANGO BAJO
LOS ANGELES
SANEGUA
MARISCAL NIETO
SAN ANTONIO
292000
296000
300000
8112400
8109200
8105200
8101600
8098000
8094400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio W.S
Acciona
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Descarga del Embalse Pasto Grande
E - 12
Junio 2012
Ing. K. Morales A.


LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
E-78
E-79
Qda. Tres Mellizas
Qda. Guaneros
Río Moquegua
Qda. Laderas
Qda. del Bronce
Q. Silencio
Quebrada Guaneros
Río Osmore
Q. Honda
Q. Las Viboras
Río Ilo
260000
268000
276000
284000
292000
8080000
8072800
8065600
8058400
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consorcio
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 13
Escala:
1:100,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

00218

373


Rango de pH:
<4
4 – 5
5-6
6-7
>7
Rango de CE:
<750
750 1500
1500-3000
>3000
Rango de Fe:
<0.3
0.3-1
1.1-10
>10
Rango de As:
<0.01
0.01 0.05
0.05 1
>1
Rango de Al:
<0.2
0.2-5
5 10
>10
LEYENDA
Estaciones de muestreo
Red Hídrica Secundaria
Red Hídrica Principal
Curvas de nivel
Centro Poblados
Lagos
Moquegua
Quebrada Záparo
Río Ilo
Quebrada Higueral
E-81
E-82
E-80
E-83
E-84
CE
pH
Fe
Al
As
252000
260000
8051200
8044000
1 0.5 0 1 Km
Proyección UTM
Zona 19 Sur
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
VCHI S.A.
Consoreto
acciona
Tema:
ESTACIONES DE MUESTREO
CALIDAD DE AGUAS
Zona de Estudio:
Descarga del Embalse Pasto Grande
Mapa N°:
E - 14
Escala:
1:50,000
Fecha:
Junio 2012
Elaborado por:
Ing. K. Morales A.

00.217

371

ANEXO Nº 3

ANÁLISIS DE LABORATORIO AGUAS Y SEDIMENTOS DE EMBALSE

00 215

INFORME DE ENSAYO

Nº 1205178

METODOS DE ENSAYO

Metales	EPA 200.7 Revisión 4.4, May1994 Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio	EPA METHOD 245.7 (Validado). Revisión: Febrero 2005 Determinación de Mercurio en agua por Espectrometría de Fluorescencia Atómica por Vapor frío
N-Nitrato	EPA METHOD 352.1 600/4-79-020 Revised March 1983 Nitrogen, Nitrate (Colorimetric Brucine)
Oxígeno Disuelto	EPA METHOD 360.1 600/4-79-020 Revised March 1983 Oxygen, Dissolved (Membrane Electrode)
Sólidos Totales Disueltos	EPA METHOD 160.1 600/4-79-020 Revised March 1983 Residue, Filterable (Gravimetric, Dried at 180°C)
Sulfatos	EPA METHOD 375.4 00/4-79-020. Revised March 1983 Sulfate (Turbidimetric)
Sulfuros	SM 4500-S-2 D APHA,AWWA,WEF 21st Ed 2005 Sulfide. Methylene Blue Method
Turbidez	EPA METHOD 180.1 Revisión 2.0 August 1993 Turbidity (Nephelometric)
Temperatura	EPA Method 170.1 600/4-79- 020. Revised March 1983 Temperature (Thermometric)
Color Verdadero	EPA 110.2 "Color (Colorimetric-Platinum-Cobalt)". Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983.
Silice (SiO_2)	SM 4500 SiO_2-C "Silica - Molybdosilicate Method" Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF 21st Ed 2005.

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. Nº 6618
Lima, Perú,

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

2012-05-26

00 214

INFORME DE ENSAYO
Nº 1205178

METODOS DE ENSAYO

pH	EPA METHOD 150.1 600/4-79-020 Revised March 1983 pH (Electrometric)
Cianuro (WAD)	SM METHOD 4500-CN-I APHA,AWWA,WEF21st Ed 2005 Weak Acid Dissociable Cyanide
Cianuro Total	EPA METHOD 335.2 600/4-79-020. Revised March 1983 Cyanide,Total (Titrimetric; Spectrophotometric)
Cloruros	EPA METHOD 325.3 600/4-79-020 Revised March 1983 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)
Conductancia	EPA METHOD 120.1 600/4-79-020. Revised March 1983 Conductance (Specific Conductance, UMHOS At 25°C)
Cromo Hexavalente	SM 3500Cr-B APHA,AWWA,WEF 21st Edition 2005 Hexavalent Chromium Colorimetric Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO/DBO Soluble)	EPA METHOD 405.1 600/4-79-020 Revised March 1983 Biochemical Oxygen Demand (5 Days, 20°C)
Demanda Química de Oxígeno	EPA METHOD 410.1 600/4-79-020 Revised March 1983 Chemical Oxygen Demand (Titrimetric. Mid - Level)
Dureza Total	EPA METHOD 130.2 600/4-79-020 Revised March 1983 Hardness, Total (mg/L as CaCO3) (Titrimetric, EDTA)
Fluoruros	*EPA 340.2 600/4-79-020. Revised March 1983* Fluoride Potenciometric, Ion Selective Electrode
Fósforo (Todas las formas)	EPA METHOD 365.3 600/4-79-020 Revised March 1983 Phosphorus, All Forms (Colorimetric, Ascorbic Acid two Reagent)
Oro Total	ICP

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. Nº 6618
Lima, Perú,

2012-05-26

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO Nº LE-011

INFORME DE ENSAYO Nº 1205178

Solicitante:	**CONSORCIO V-5**
Domicilio Legal:	Av. José Larco N° 383 Int. 601 Miraflores
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Plan de Muestreo:	LM-2.3-04 (ENVIROLAB)
Solicitud de Análisis:	MAY-178
Procedencia de la Muestra:	Pasto Grande - Moquegua
Fecha de Ingreso:	2012-05-12
Código ENVIROLAB PERU:	1205178
Referencia:	Cotización N° 12531

Código de Lab.:	1205178-01		**Fecha de Muestreo:** / **Descripción:**	2012-05-11 / **G-85**	
Análisis	**Método de Referencia**	**Límite de Cuantificación**	**Resultado**	**Unidad**	**Fecha de Análisis**
Cianuro WAD	SM 4500CN-I	0.004	**N.D.**	mg/L	2012-05-15
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	0.005	**N.D.**	mg/L	2012-05-12
DBO_5	EPA 405.1	1	**7**	mg/L	2012-05-12
Fluoruros	EPA 340.2	0.01	**0.17**	mg/L	2012-05-15

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: **G-85:** Junto a la Confluencia del Río Patara con la Quebrada Caironi.
Coordenadas : 19K 0380687 / UTM 8147932

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. Nº 6618

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2012-05-26

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

INFORME DE ENSAYO
Nº 1205178

Solicitante:	**CONSORCIO V-5**
Domicilio Legal:	Av. José Larco Nº 383 Int. 601 Miraflores
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Plan de Muestreo:	LM-2.3-04 (ENVIROLAB)
Solicitud de Análisis:	*MAY-178*
Procedencia de la Muestra:	Pasto Grande - Moquegua
Fecha de Ingreso:	2012-05-12
Código ENVIROLAB PERU:	1205178
Referencia:	Cotización N° 12531

Fecha de Muestreo: 2012-05-11

Código de Lab.: 1205178-01 **Descripción:** **G-85**

Análisis	Método de Referencia	Límite de Detección	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH	EPA 150.1	...	**(1) 7.0**	...	2012-05-11
Turbiedad	EPA 180.1	0.1	**25.6**	N.T.U	2012-05-12
Conductividad	EPA 120.1	0.5	**(1) 9 240**	uS/cm	2012-05-11
Cianuro Total	EPA 335.2	0.004	**N.D.**	mg/L	2012-05-15
Cloruros	EPA 325.3	0.25	**2 759**	mg/L	2012-05-16
Color Verdadero	EPA 110.2	5	**<5**	UC	2012-05-12
DQO	EPA 410.1	20	**93**	mg/L	2012-05-19
Dureza Total	EPA 130.2	1.0	**325.4**	mg/L	2012-05-15
Fósforo Total	EPA 365.3	0.009	**47.41**	mg/L	2012-05-15
N - Nitrato	EPA 352.1	0.05	**0.22**	mg/L	2012-05-14
Oxígeno Disuelto	EPA 360.1	0.1	**(1) 6.5**	mg/L	2012-05-11
Sílice (como SiO_2)	SM 4500Si-C	0.5	**212.6**	mg/L	2012-05-22
Sólidos Totales Disueltos	EPA 160.1	1	**7 450**	mg/L	2012-05-15
Sulfatos	EPA 375.4	0.5	**47.4**	mg/L	2012-05-15
Sulfuro	SM 4500 S^{-2} D	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-14
Temperatura	EPA 170.1	...	**(1) 53**	°C	2012-05-11

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: **(1)** Parámetros realizados en el muestreo.

G-85: Junto a la Confluencia del Río Patara con la Quebrada Caironi.

Coordenadas : 19K 0380687 / UTM 8147932

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2012-05-26

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1205178

Código de Lab.: 1205178-01 **Fecha de Muestreo:** 2012-05-11 **Descripción:** G-85

Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Aluminio Total	EPA 200.7	0.002	**0.005**	mg/L	2012-05-18
Arsénico Total	EPA 200.7	0.002	**8.867**	mg/L	2012-05-18
Boro Total	EPA 200.7	0.008	**40.110**	mg/L	2012-05-18
Bario Total	EPA 200.7	0.001	**0.591**	mg/L	2012-05-18
Berilio Total	EPA 200.7	0.0005	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Bismuto Total	EPA 200.7	0.01	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Calcio Total	EPA 200.7	0.005	**92.060**	mg/L	2012-05-18
Cadmio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cobalto Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cromo Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cobre Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Hierro Total	EPA 200.7	0.003	**3.475**	mg/L	2012-05-18
Potasio Total	EPA 200.7	0.02	**176.5**	mg/L	2012-05-18
Litio Total	EPA 200.7	0.001	**12.900**	mg/L	2012-05-18
Magnesio Total	EPA 200.7	0.002	**12.040**	mg/L	2012-05-18
Manganeso Total	EPA 200.7	0.001	**0.469**	mg/L	2012-05-18
Molibdeno Total	EPA 200.7	0.002	**0.007**	mg/L	2012-05-18
Sodio Total	EPA 200.7	0.02	**1360.0**	mg/L	2012-05-18
Niquel Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Fósforo Total	EPA 200.7	0.01	**0.24**	mg/L	2012-05-18
Plomo Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Antimonio Total	EPA 200.7	0.002	**0.025**	mg/L	2012-05-18
Selenio Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
♣ **Silicio Total**	EPA 200.7	0.01	**80.5**	mg/L	2012-05-18
Estaño Total	EPA 200.7	0.003	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Estroncio Total	EPA 200.7	0.0007	**2.3200**	mg/L	2012-05-18
Titanio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Talio Total	EPA 200.7	0.003	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Vanadio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Zinc Total	EPA 200.7	0.002	**0.008**	mg/L	2012-05-18
Plata Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Mercurio Total	EPA 245.7	0.0001	**N.D.**	mg/L	2012-05-17
Oro Total	ICP	1	**N.D.**	mg/L	2012-05-21

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: **G-85:** Junto a la Confluencia del Río Patara con la Quebrada Caironi.

Coordenadas : *19K 0380687 / UTM 8147932*

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú, 2012-05-26

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
♣ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO Nº LE-011

INFORME DE ENSAYO Nº 1205178

Solicitante:	**CONSORCIO V-5**
Domicilio Legal:	Av. José Larco Nº 383 Int. 601 Miraflores
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Plan de Muestreo:	LM-2.3-04 (ENVIROLAB)
Solicitud de Análisis:	MAY-178
Procedencia de la Muestra:	Pasto Grande - Moquegua
Fecha de Ingreso:	2012-05-12
Código ENVIROLAB PERU:	1205178
Referencia:	Cotización Nº 12531

Código de Lab.:	1205178-02		**Fecha de Muestreo:** **Descripción:**	2012-05-11 **G-86**	
Análisis	**Método de Referencia**	**Límite de Cuantificación**	**Resultado**	**Unidad**	**Fecha de Análisis**
Cianuro WAD	SM 4500CN-I	0.004	N.D.	mg/L	2012-05-15
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	0.005	N.D.	mg/L	2012-05-12
DBO_5	EPA 405.1	1	**4**	mg/L	2012-05-12
Fluoruros	EPA 340.2	0.01	**0.14**	mg/L	2012-05-15

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: **G-86:** Entre la Quebrada Vizcachoni y el Río Patara.
Coordenadas : 19K 0376042 / UTM 8148924

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. Nº 6618

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2012-05-26

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

INFORME DE ENSAYO
N° 1205178

Solicitante: CONSORCIO V-5

Domicilio Legal: Av. José Larco N° 383 Int. 601
Miraflores

Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Plan de Muestreo: LM-2.3-04 (ENVIROLAB)
Solicitud de Análisis: MAY-178
Procedencia de la Muestra: Pasto Grande - Moquegua
Fecha de Ingreso: 2012-05-12
Código ENVIROLAB PERU: 1205178
Referencia: Cotización N° 12531

Fecha de Muestreo: 2012-05-11

Código de Lab.: 1205178-02 **Descripción:** G-86

Análisis	Método de Referencia	Límite de Detección	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH	EPA 150.1	...	**(1) 5.9**	...	2012-05-11
Turbiedad	EPA 180.1	0.1	**0.6**	N.T.U	2012-05-12
Conductividad	EPA 120.1	0.5	**(1) 82**	uS/cm	2012-05-11
Cianuro Total	EPA 335.2	0.004	**N.D.**	mg/L	2012-05-15
Cloruros	EPA 325.3	0.25	**2.10**	mg/L	2012-05-16
Color Verdadero	EPA 110.2	5	**<5**	UC	2012-05-12
DQO	EPA 410.1	20	**20**	mg/L	2012-05-19
Dureza Total	EPA 130.2	1.0	**15.7**	mg/L	2012-05-15
Fósforo Total	EPA 365.3	0.009	**5.12**	mg/L	2012-05-15
N - Nitrato	EPA 352.1	0.05	**0.75**	mg/L	2012-05-14
Oxígeno Disuelto	EPA 360.1	0.1	**(1) 6.2**	mg/L	2012-05-11
Sílice (como SiO_2)	SM 4500Si-C	0.5	**192.1**	mg/L	2012-05-22
Sólidos Totales Disueltos	EPA 160.1	1	**58**	mg/L	2012-05-15
Sulfatos	EPA 375.4	0.5	**5.1**	mg/L	2012-05-15
Sulfuro	SM 4500 S^{-2} D	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-14
Temperatura	EPA 170.1	...	**(1) 21**	°C	2012-05-11

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota:
(1) Parámetros realizados en el muestreo.
G-86: Entre la Quebrada Vizcachoni y el Río Patara.
Coordenadas : 19K 0376042 / UTM 8148924

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2012-05-26

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1205178

			Fecha de Muestreo:	2012-05-11	
Código de Lab.:	1205178-02		**Descripción:**	**G-86**	
Análisis	**Método de Referencia**	**Límite de Cuantificación**	**Resultado**	**Unidad**	**Fecha de Análisis**
Aluminio Total	EPA 200.7	0.002	**0.061**	mg/L	2012-05-18
Arsénico Total	EPA 200.7	0.002	**0.088**	mg/L	2012-05-18
Boro Total	EPA 200.7	0.008	**0.390**	mg/L	2012-05-18
Bario Total	EPA 200.7	0.001	**0.015**	mg/L	2012-05-18
Berilio Total	EPA 200.7	0.0005	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Bismuto Total	EPA 200.7	0.01	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Calcio Total	EPA 200.7	0.005	**2.476**	mg/L	2012-05-18
Cadmio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cobalto Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cromo Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Cobre Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Hierro Total	EPA 200.7	0.003	**0.050**	mg/L	2012-05-18
Potasio Total	EPA 200.7	0.02	**3.88**	mg/L	2012-05-18
Litio Total	EPA 200.7	0.001	**0.028**	mg/L	2012-05-18
Magnesio Total	EPA 200.7	0.002	**0.455**	mg/L	2012-05-18
Manganeso Total	EPA 200.7	0.001	**0.003**	mg/L	2012-05-18
Molibdeno Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Sodio Total	EPA 200.7	0.02	**14.04**	mg/L	2012-05-18
Niquel Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Fósforo Total	EPA 200.7	0.01	**0.31**	mg/L	2012-05-18
Plomo Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Antimonio Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Selenio Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
♠ Silicio Total	EPA 200.7	0.01	**29.95**	mg/L	2012-05-18
Estaño Total	EPA 200.7	0.003	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Estroncio Total	EPA 200.7	0.0007	**0.0299**	mg/L	2012-05-18
Titanio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Talio Total	EPA 200.7	0.003	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Vanadio Total	EPA 200.7	0.001	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Zinc Total	EPA 200.7	0.002	**0.019**	mg/L	2012-05-18
Plata Total	EPA 200.7	0.002	**N.D.**	mg/L	2012-05-18
Mercurio Total	EPA 245.7	0.0001	**N.D.**	mg/L	2012-05-17
♠ Oro Total	ICP	1	**N.D.**	mg/L	2012-05-21

***

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Nota: **G-86:** Entre la Quebrada Vizcachoni y el Río Patara.
Coordenadas : *19K 0376042 / UTM 8148924*

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618

ENRIQUE QUEVEDO BACIGALUPO
Jefe de Laboratorio

Lima, Perú, 2012-05-26

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
♠ Los métodos en la matriz indicada no han sido acreditados por el SNA.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-Dependiendo del parámetro a ser analizado las muestras tendrán un tiempo de custodia máximo de 7 días calendario después de entregado el Informe de Ensayo.

ANEXO Nº 4

ANÁLISIS DE LABORATORIO

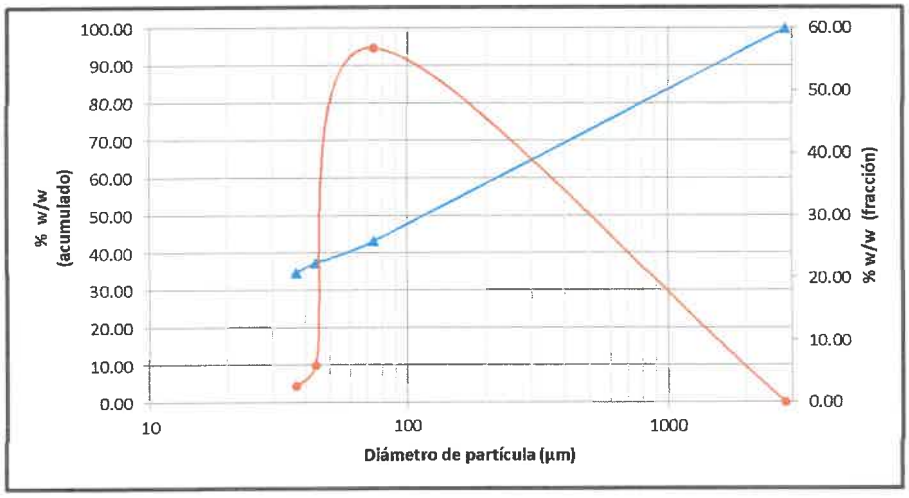
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S1 A- Millojahuira	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:	MN-12/00041	Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	278.74	43.19	56.81
325	44	29.09	37.26	5.93
400	37	12.9	34.63	2.63
-400	< 37,0	169.9	0.00	34.63
		490.63		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

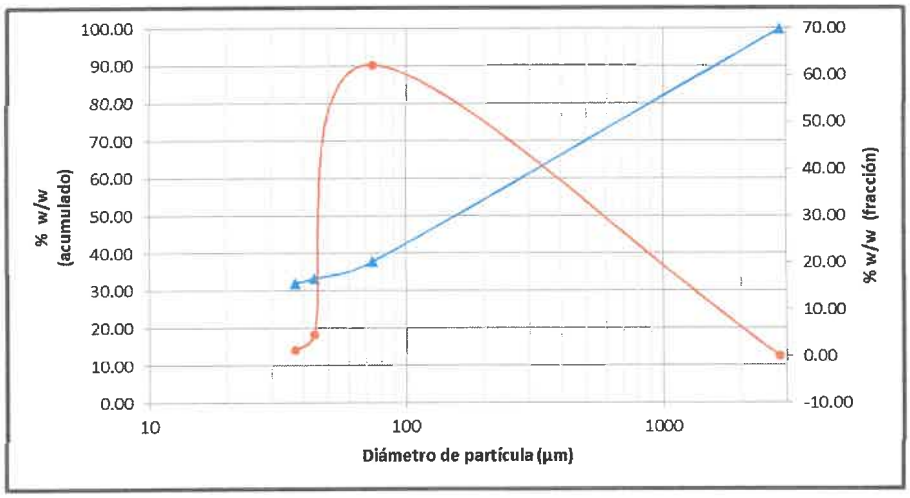
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S1 B-Millojahuira	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	306.71	37.74	62.26
325	44	22.65	33.15	4.60
400	37	6.19	31.89	1.26
-400	< 37,0	157.1	0.00	31.89
		492.65		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

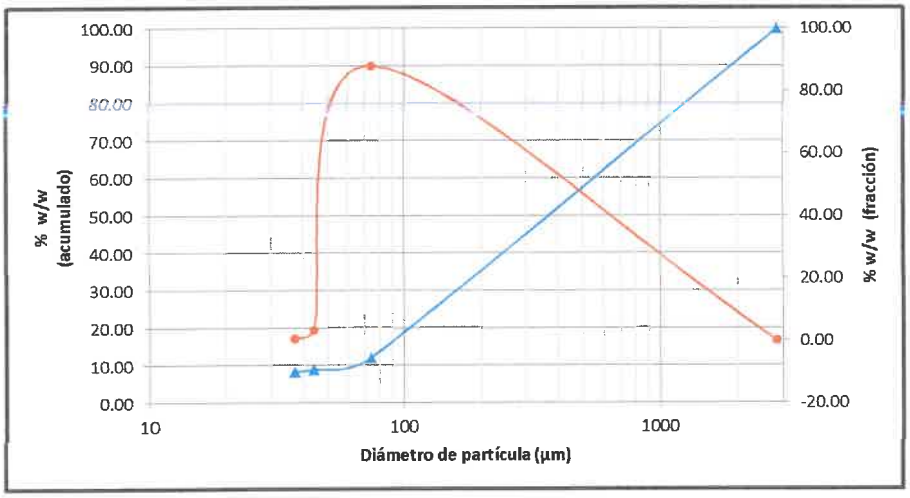
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S2 A Antajarani	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	216.62	12.04	87.96
325	44	7.97	8.81	3.24
400	37	1.54	8.18	0.63
-400	< 37,0	20.15	0.00	8.18
		246.28		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

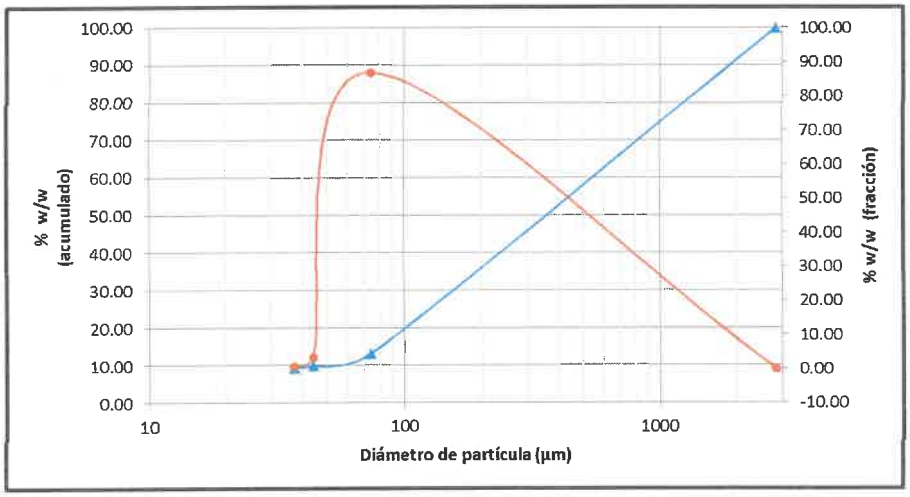
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S2 B Antajarani	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	212.45	13.10	86.90
325	44	8.26	9.73	3.38
400	37	1.43	9.14	0.58
-400	< 37,0	22.35	0.00	9.14
		244.49		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 202

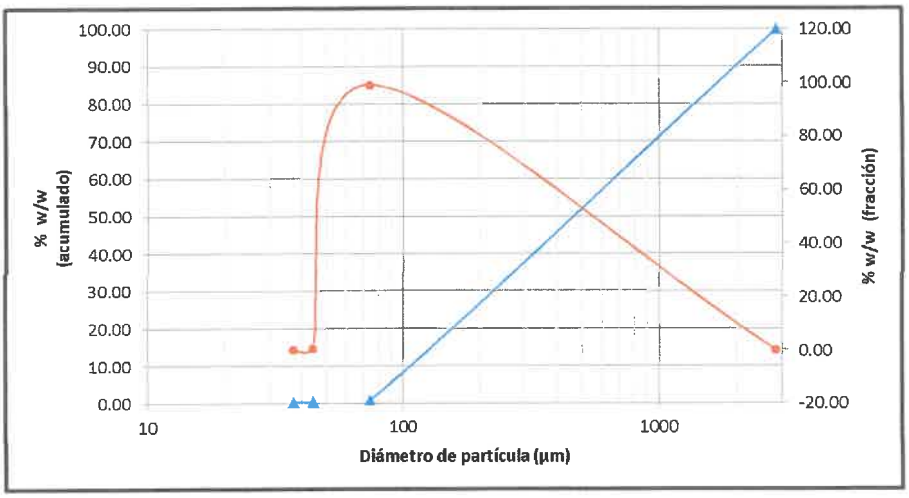
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S3 Patara	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	492.45	0.88	99.12
325	44	2.87	0.30	0.58
400	37	0.35	0.23	0.07
-400	< 37,0	1.15	0.00	0.23
		496.82		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 201

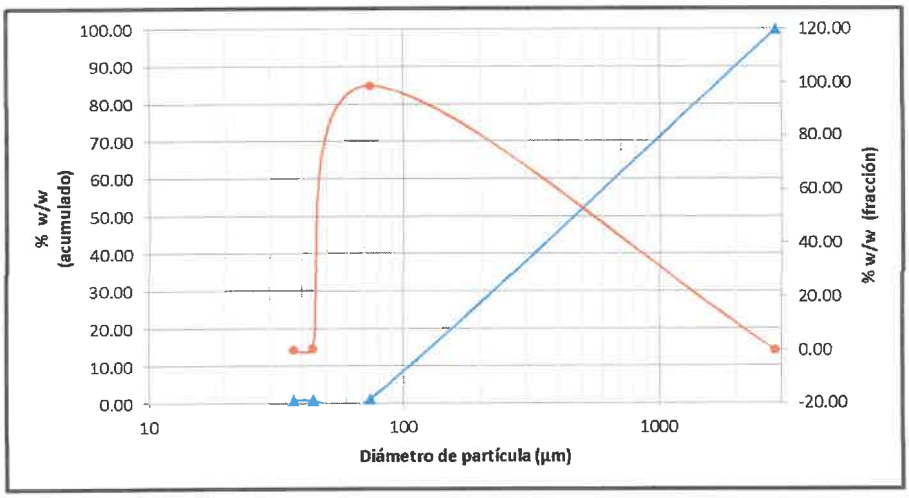
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S4 Cacaracha	Fecha de Recepción:	01-Ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-Ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	488.72	1.16	98.84
325	44	2.57	0.64	0.52
400	37	0.34	0.57	0.07
-400	< 37,0	2.81	0.00	0.57
		494.44		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 200

ANEXO Nº 4.1

CAMPAÑA MAYO 2012

00 199

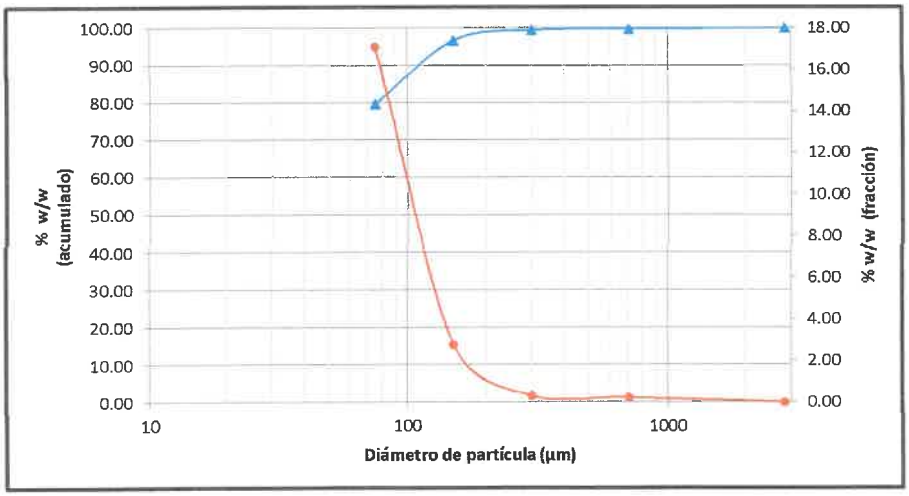
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-48	Fecha de Muestreo:	10-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-01	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	1.12	99.77	0.23
50	300	1.58	99.45	0.32
100	150	13.63	96.68	2.77
200	75	84.11	79.58	17.10
-200	< 75.0	391.40	0.00	79.58
		491.84		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

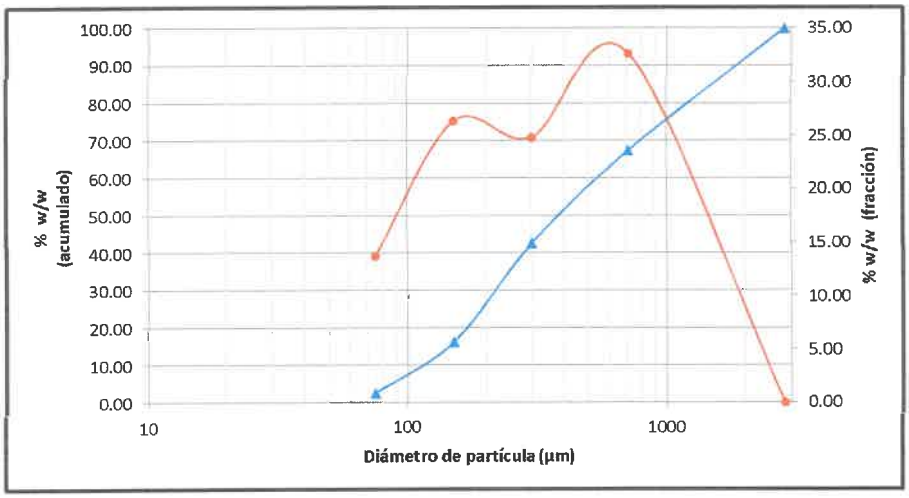
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-49	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-02	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	161.36	67.35	32.65
50	300	122.65	42.53	24.82
100	150	130.1	16.21	26.32
200	75	67.7	2.51	13.70
-200	< 75.0	12.40	0.00	2.51
		494.21		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

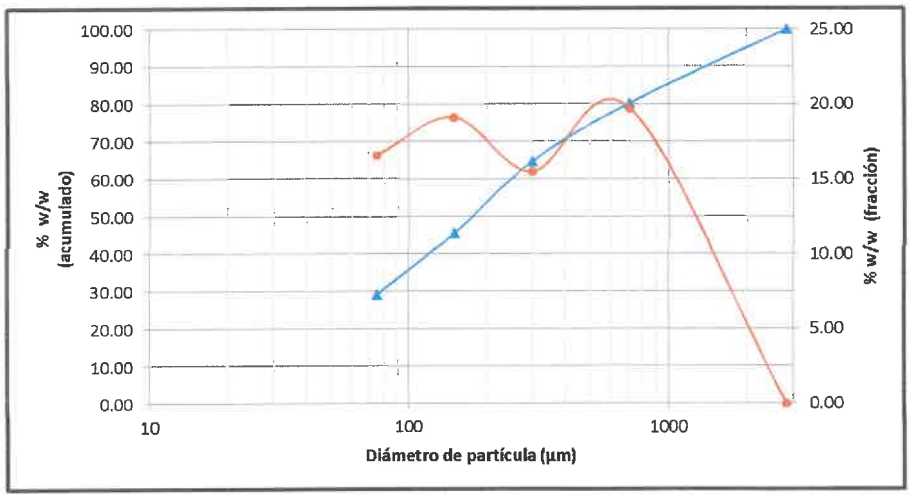
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-50	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-03	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	97.66	80.28	19.72
50	300	76.77	64.77	15.50
100	150	94.71	45.64	19.13
200	75	82.14	29.06	16.59
-200	< 75.0	143.87	0.00	29.06
		495.15		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

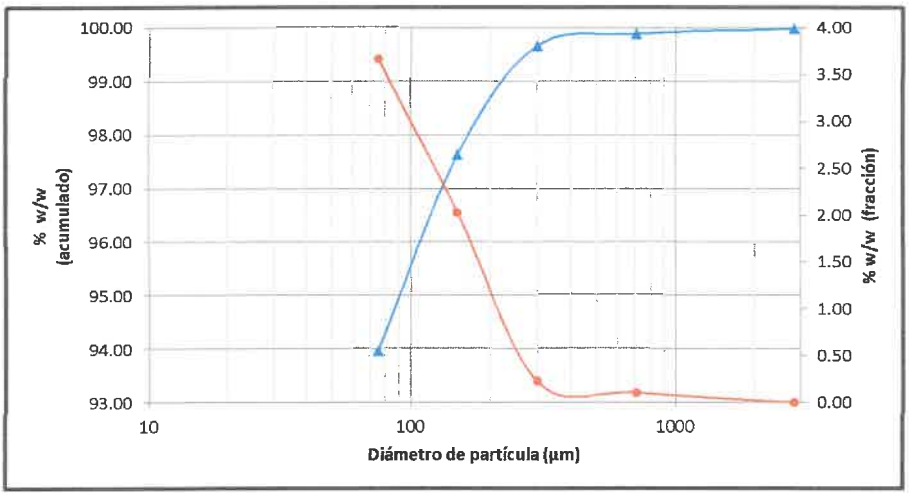
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-51	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-04	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	0.41	99.90	0.10
50	300	0.9	99.67	0.23
100	150	8.06	97.64	2.03
200	75	14.57	93.96	3.68
-200	< 75.0	372.50	0.00	93.96
		396.44		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

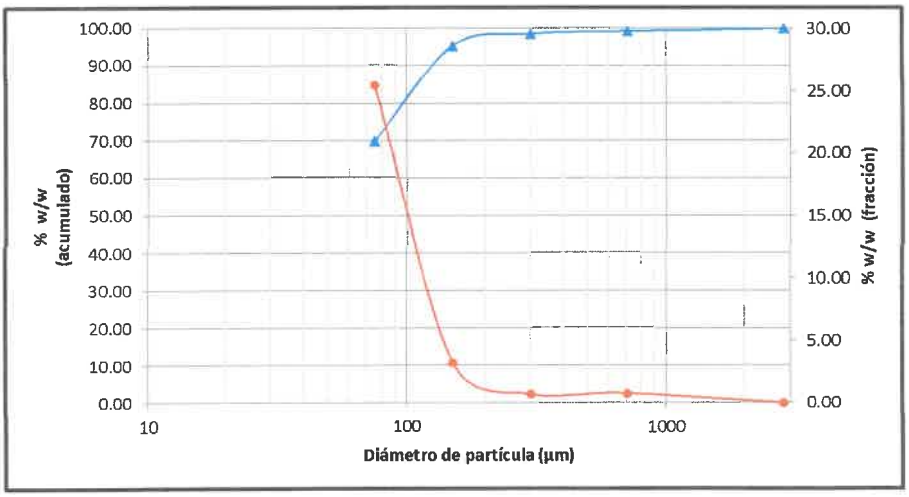
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-52	Fecha de Muestreo:	10-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-05	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	3.73	99.24	0.76
50	300	3.43	98.54	0.70
100	150	15.78	95.34	3.21
200	75	125.38	69.86	25.48
-200	< 75.0	343.75	0.00	69.86
		492.07		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

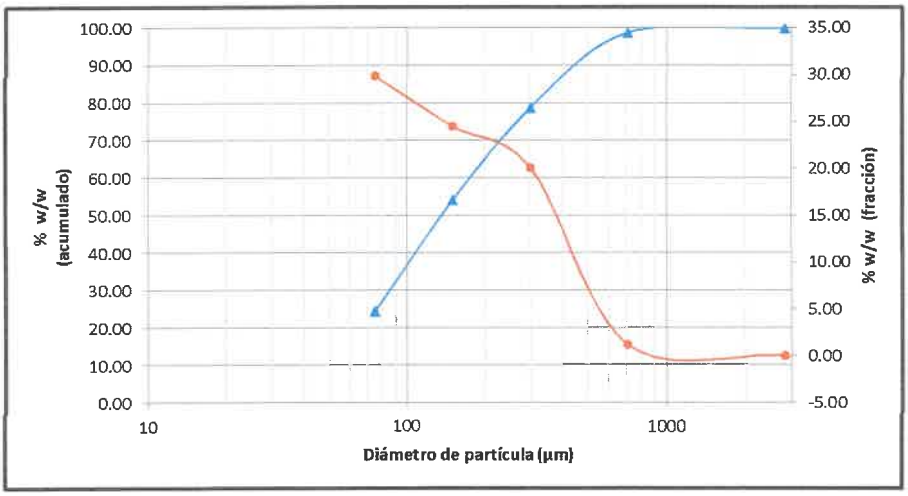
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-53	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-06	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	5.97	98.79	1.21
50	300	98.71	78.71	20.07
100	150	120.57	54.19	24.52
200	75	147.07	24.29	29.91
-200	< 75.0	119.43	0.00	24.29
		491.75		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

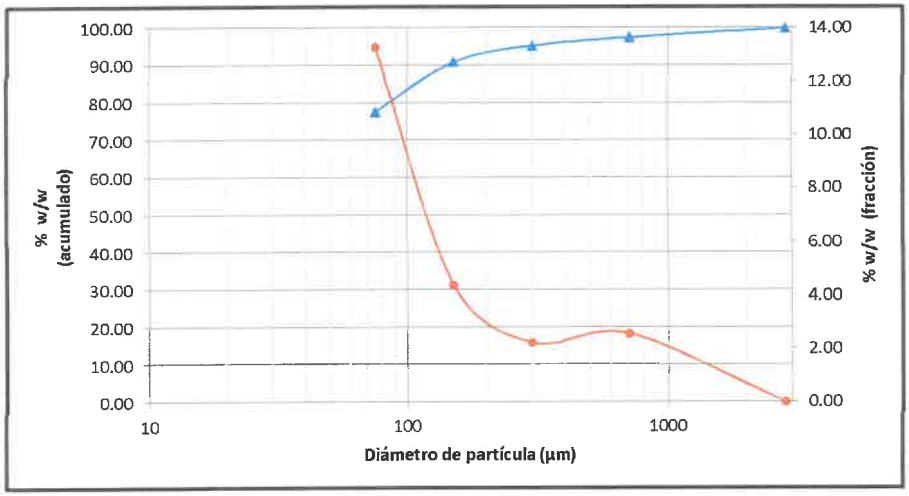
AGQ Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-54	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-07	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	12.55	97.45	2.55
50	300	10.92	95.22	2.22
100	150	21.51	90.85	4.38
200	75	65.21	77.58	13.27
-200	< 75.0	381.24	0.00	77.58
		491.43		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

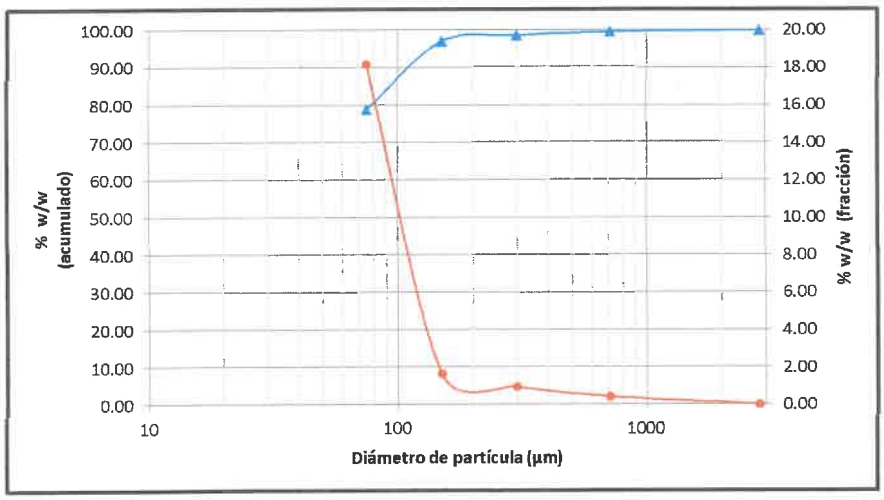
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-55	Fecha de Muestreo:	09-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-08	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	2.1	99.57	0.43
50	300	4.65	98.63	0.94
100	150	8.14	96.98	1.65
200	75	89.77	78.80	18.18
-200	< 75.0	389.10	0.00	78.80
		493.76		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

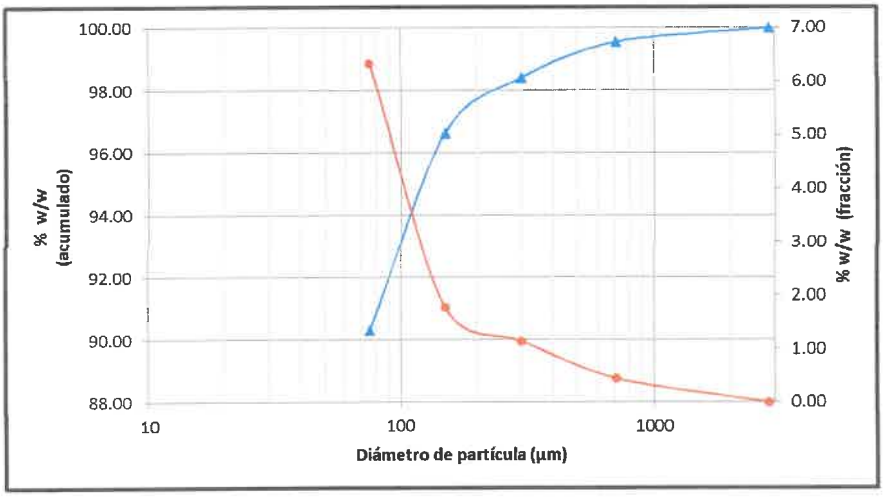
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-56	Fecha de Muestreo:	10-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-09	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	0.75	99.55	0.45
50	300	1.92	98.41	1.15
100	150	2.97	96.63	1.77
200	75	10.61	90.30	6.34
-200	< 75.0	151.21	0.00	90.30
		167.46		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

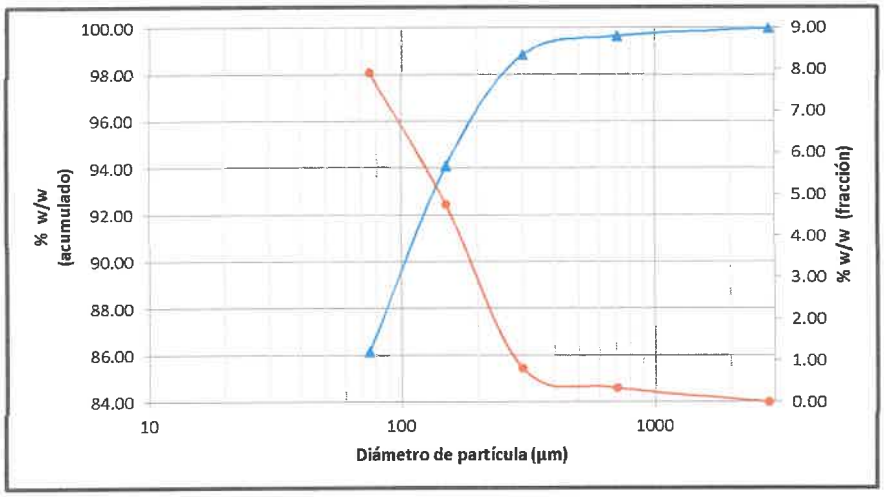
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-57	Fecha de Muestreo:	10-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-10	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	1.14	99.66	0.34
50	300	2.74	98.84	0.82
100	150	15.95	94.09	4.76
200	75	26.59	86.16	7.93
-200	< 75.0	289.00	0.00	86.16
		335.42		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

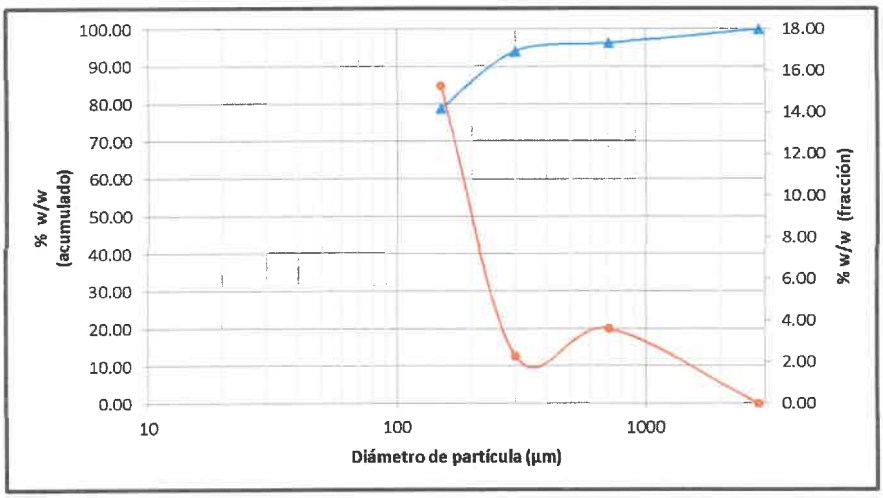
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-58	Fecha de Muestreo:	05-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-11	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	17.8	96.40	3.60
50	300	11.3	94.11	2.29
100	150	75.5	78.82	15.29
200	75	186.82	41.00	37.82
-200	< 75.0	202.50	0.00	41.00
		493.92		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

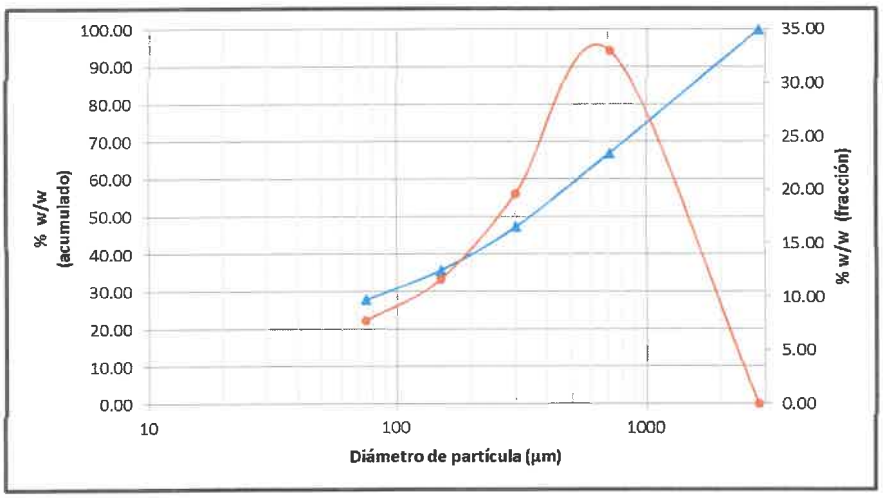
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : MAYO 2012

Cód. muestra cliente:	E-59	Fecha de Muestreo:	10-May-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-12	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	66.4	66.96	33.04
50	300	39.5	47.30	19.66
100	150	23.39	35.66	11.64
200	75	15.65	27.88	7.79
-200	< 75.0	56.02	0.00	27.88
		200.96		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

AGQ

ACCREDITED

Análisis:	MI-0026-PE	**Cliente:**	CONSORCIO V-5
Tipo de Muestra:	SUELO (MN)	Domicilio.	Av. Larco 383Piso 6MIRAFLORES
Número de Muestras	6		
Fecha de Recepción:	01/08/2012		
Fecha Inicio:	02/08/2012		
Fecha Fin:	26/08/2012		

ID Muestras Lab	ID Muestras Cliente	Al	Ag	As	Be*	Ba	Bi	Ca	Co	Cu	Cd	Cr	Fe	Ga*	Hg*	K	Li	Mg	Mn	Mo
Elementos																				
Unidades		%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM	PPM	%	PPM	%	PPM	PPM
L. Detección		0,01	0,10	5,00	0,50	0,50	5,00	0,01	0,10	0,50	0,25	0,50	0,01	0,50	0,50	0,01	0,01	0,01	0,50	0,05
MN-12/00041	S1 A - MILLOJAHUIRA	3,37	0,40	22,79	<0,50	230,81	< 5,00	0,11	5,37	22,57	<0,25	47,34	2,50	9,80	<0,50	0,23	8,54	0,25	346,83	7,08
MN-12/00042	S1 B - MILLOJAHUIRA	2,78	0,47	30,12	< 0,50	1913,46	< 5,00	0,15	2,91	21,04	< 0,25	52,09	2,29	7,10	< 0,50	0,27	5,30	0,23	219,65	8,36
MN-12/00043	S2 A - ANTAJARANI	1,36	0,33	< 5,00	< 0,50	207,44	< 5,00	0,31	11,65	33,70	< 0,25	90,71	3,28	2,77	< 0,50	0,30	7,42	0,49	343,01	4,63
MN-12/00044	S2 B - ANTAJARANI	1,55	< 0,10	< 5,00	< 0,50	233,39	< 5,00	0,32	11,22	33,85	< 0,25	86,19	3,11	3,37	< 0,50	0,29	9,05	0,49	415,50	4,03
MN-12/00045	S3 - PATARA	1,06	1,71	340,34	< 0,50	389,30	< 5,00	0,26	13,56	29,47	1,01	109,57	4,88	0,84	< 0,50	0,20	26,00	0,33	816,55	4,03
MN-12/00046	S4 - CACARACHA	1,27	1,13	74,89	< 0,50	512,33	< 5,00	0,24	18,24	34,05	0,99	117,45	4,97	< 0,50	< 0,50	0,19	14,98	0,33	1776,89	4,17

		Ni	Na	P	Pb	S	Sb	Sc*	Se*	Sn	Sr	Tl	Te **	Ti	V	Zn
Elementos																
Unidades		PPM	%	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
L. Detección		0,1	0,01	10,00	2,00	0,01	2,50	0,05	10,00	5,00	0,10	5,00	5,00	10,0	0,5	0,1
MN-12/00041	S1 A - MILLOJAHUIRA	10,34	0,05	812,97	24,27	0,22	5,61	4,77	< 10,00	<5,00	99,66	<5,00	5,20	1093	72,20	36,50
MN-12/00042	S1 B - MILLOJAHUIRA	15,19	0,04	573,81	21,04	0,19	< 2,50	4,03	< 10,00	< 5,00	102,25	< 5,00	< 5,00	699	61,26	22,79
MN-12/00043	S2 A - ANTAJARANI	16,78	0,09	946,27	4,50	0,04	3,49	3,61	< 10,00	< 5,00	38,23	< 5,00	7,71	1999	126,74	44,66
MN-12/00044	S2 B - ANTAJARANI	16,92	0,08	1011,75	8,56	0,03	3,14	3,92	< 10,00	< 5,00	44,46	< 5,00	6,20	1930	113,03	47,08
MN-12/00045	S3 - PATARA	21,50	0,18	546,59	90,78	0,14	13,90	4,11	< 10,00	< 5,00	76,07	< 5,00	7,38	2003	168,83	248,59
MN-12/00046	S4 - CACARACHA	23,78	0,06	575,01	82,66	0,13	12,44	4,18	< 10,00	< 5,00	73,91	< 5,00	10,70	2230	185,51	252,18

** Semicuantitativo

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalizacion del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros

P.A.

Eduardo Leal Valenzuela
Resp. Lab. Inorgánico
Fecha Emisión 27/8/12

00 186

ANEXO Nº 4.2

CAMPAÑA JULIO 2012

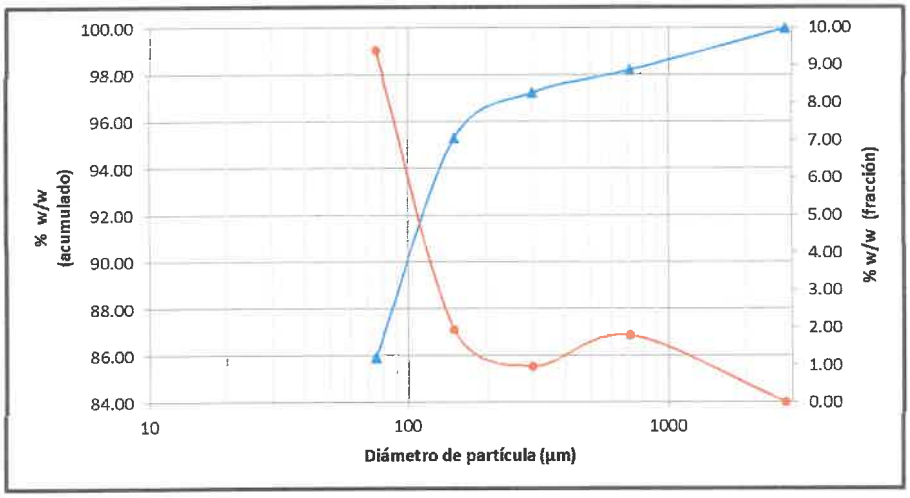
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-48	Fecha de Muestreo:	08-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-01	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	25.82	98.21	1.79
50	300	13.94	97.25	0.97
100	150	28.06	95.30	1.94
200	75	135.74	85.90	9.40
-200	< 75.0	1240.00	0.00	85.90
		1443.56		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

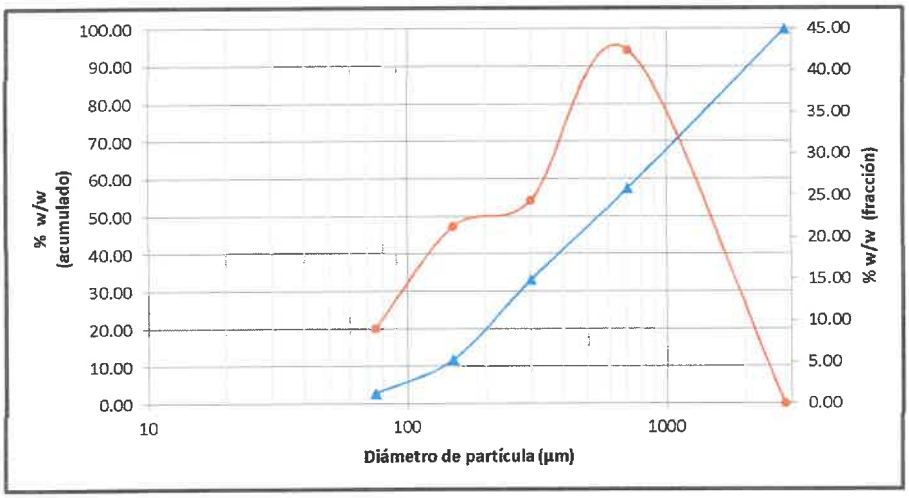
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-49	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-02	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	209.96	57.51	42.49
50	300	120.63	33.10	24.41
100	150	105.21	11.81	21.29
200	75	44.83	2.74	9.07
-200	< 75.0	13.53	0.00	2.74
		494.16		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 183

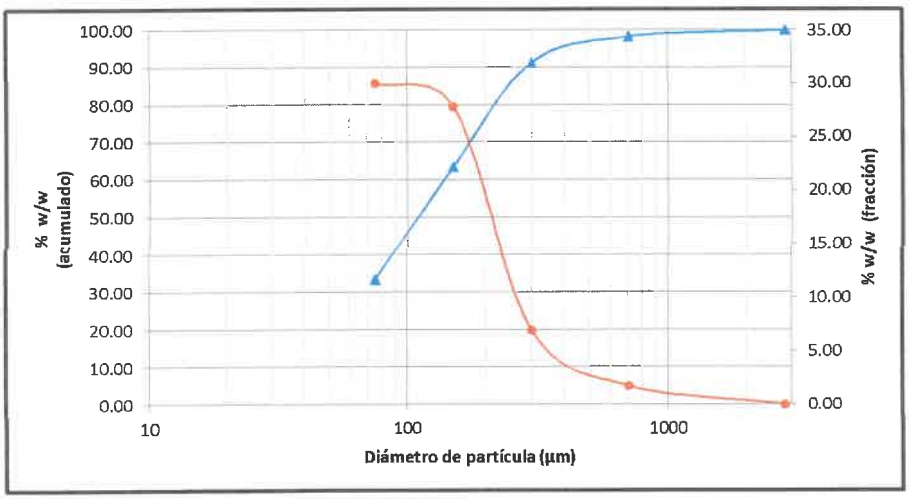
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-50	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-03	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	8.55	98.26	1.74
50	300	34.31	91.30	6.96
100	150	137.27	63.44	27.86
200	75	147.86	33.42	30.01
-200	< 75.0	164.66	0.00	33.42
		492.65		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

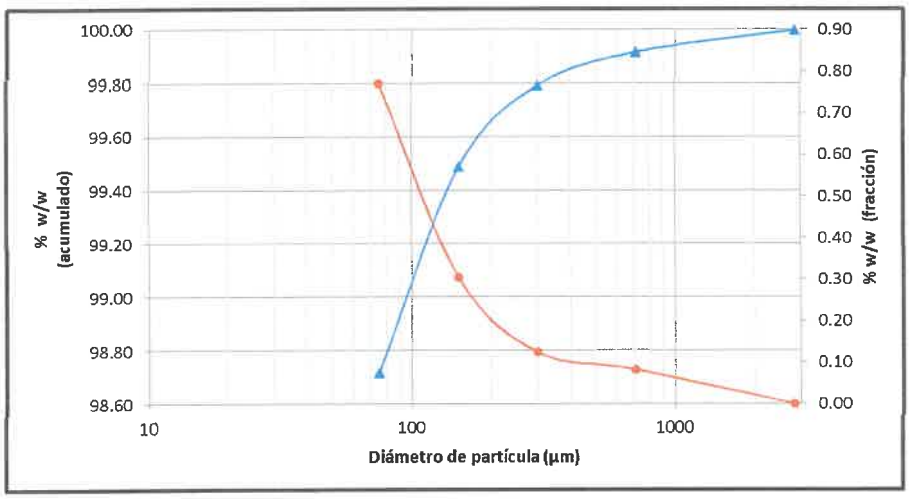
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-51	Fecha de Muestreo:	06-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-04	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	0.41	99.92	0.08
50	300	0.62	99.79	0.12
100	150	1.51	99.49	0.30
200	75	3.83	98.72	0.77
-200	< 75.0	489.87	0.00	98.72
		496.24		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 181

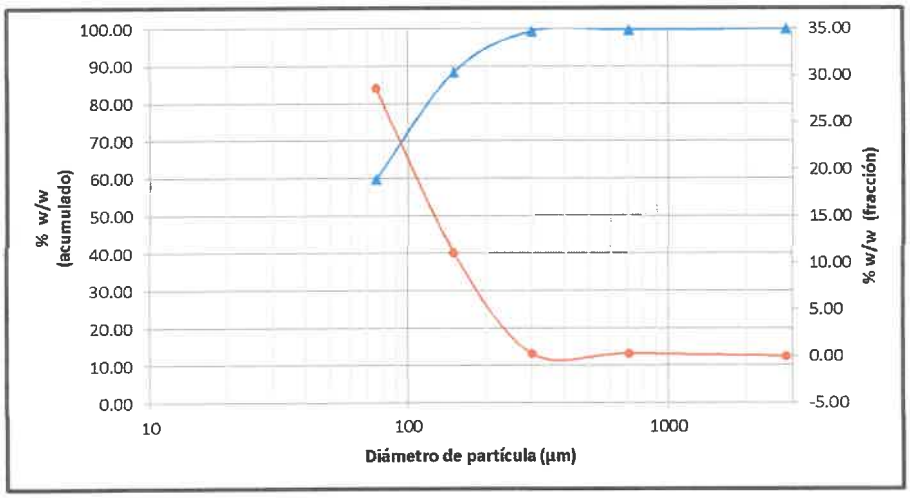
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-52	Fecha de Muestreo:	08-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-05	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	4.88	99.71	0.29
50	300	5.03	99.41	0.30
100	150	186.97	88.36	11.06
200	75	484.62	59.70	28.66
-200	< 75.0	1009.56	0.00	59.70
		1691.06		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

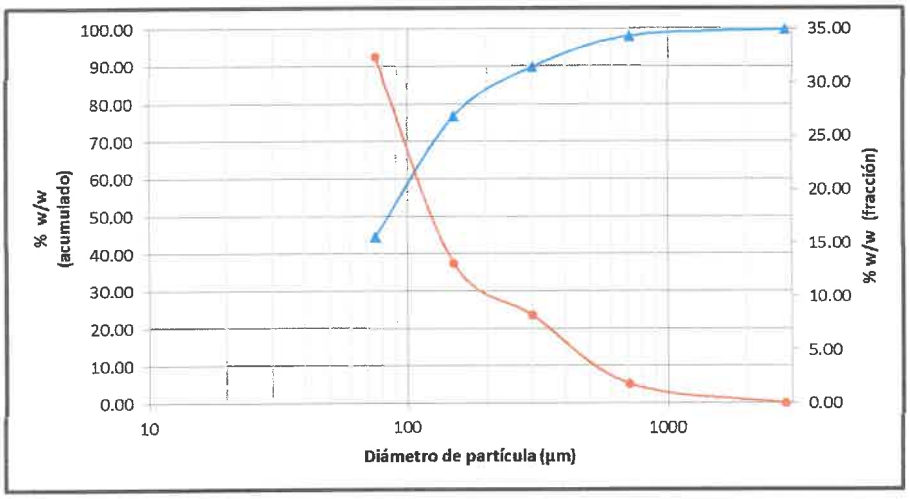
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-53	Fecha de Muestreo:	06-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-06	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	9.03	98.18	1.82
50	300	40.94	89.93	8.25
100	150	65.04	76.82	13.11
200	75	160.66	44.43	32.39
-200	< 75.0	220.40	0.00	44.43
		496.07		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

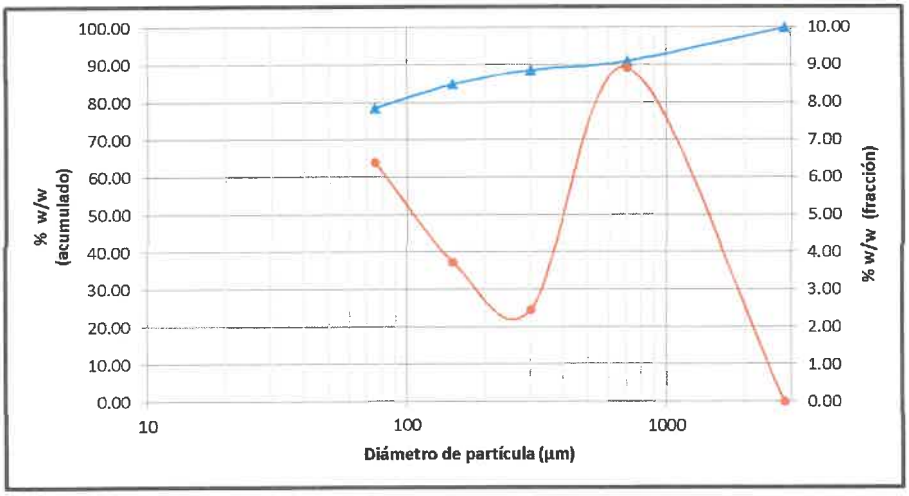
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-54	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-07	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	32.65	91.08	8.92
50	300	8.99	88.63	2.46
100	150	13.67	84.89	3.73
200	75	23.47	78.48	6.41
-200	< 75.0	287.30	0.00	78.48
		366.08		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros asi referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

00 178

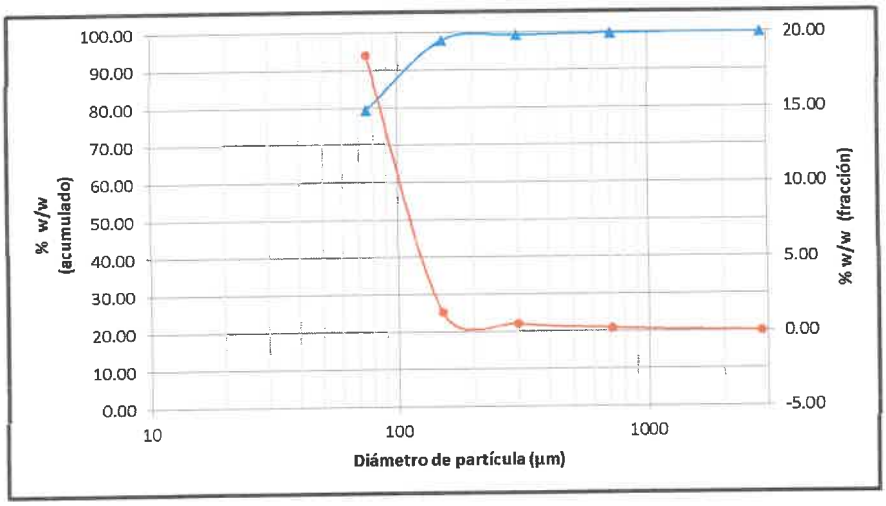
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-55	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-08	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	1.11	99.78	0.22
50	300	2.7	99.23	0.55
100	150	6.48	97.92	1.31
200	75	91.66	79.40	18.52
-200	< 75.0	392.92	0.00	79.40
		494.87		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

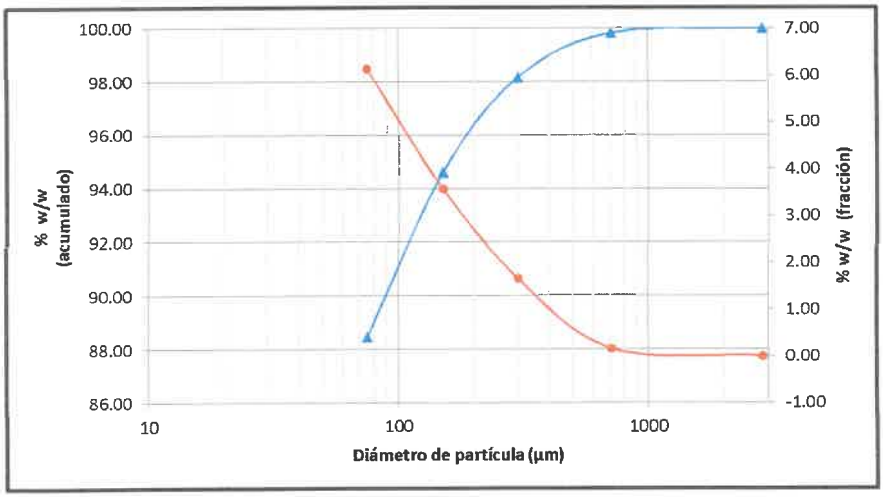
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-56	Fecha de Muestreo:	08-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-09	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	0.44	99.84	0.16
50	300	4.47	98.18	1.66
100	150	9.6	94.61	3.57
200	75	16.52	88.47	6.14
-200	< 75.0	238.10	0.00	88.47
		269.13		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

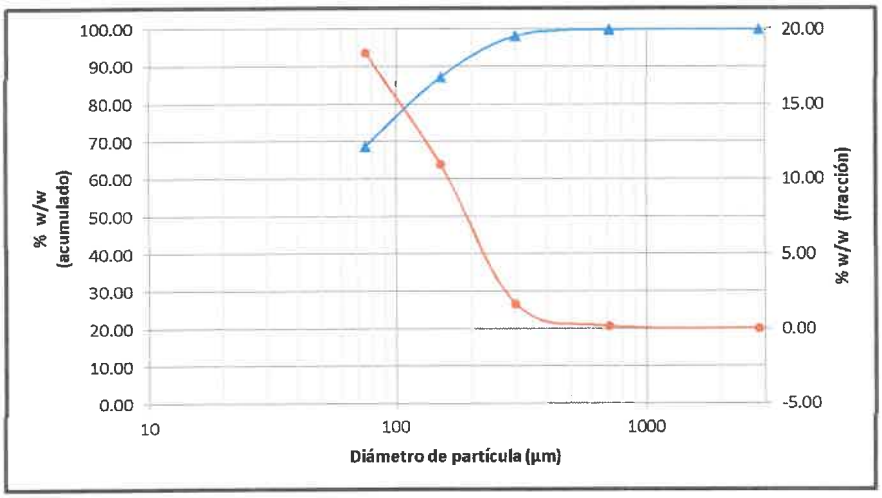
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-57	Fecha de Muestreo:	08-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-10	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	1.15	99.82	0.18
50	300	10.37	98.16	1.66
100	150	68.72	87.17	10.99
200	75	115.11	68.76	18.41
-200	< 75.0	429.92	0.00	68.76
		625.27		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

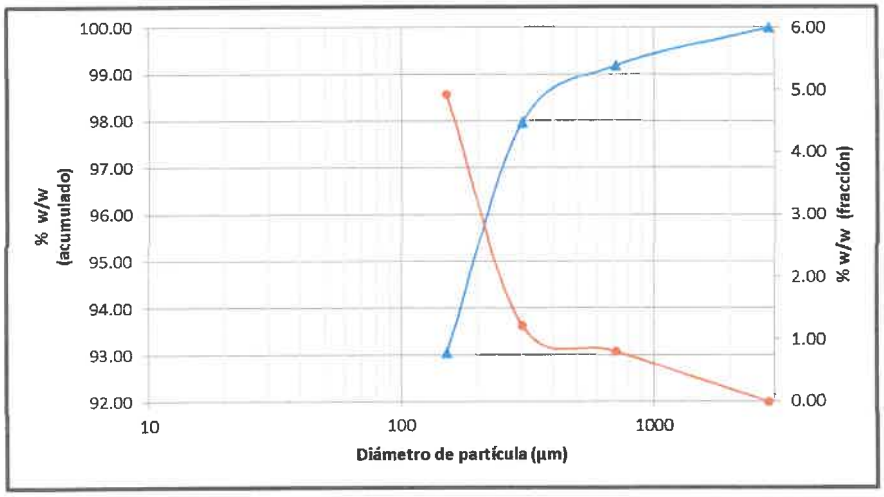
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-58	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-11	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	3.98	99.20	0.80
50	300	6.04	97.97	1.22
100	150	24.37	93.05	4.93
200	75	41.52	84.65	8.40
-200	< 75.0	418.56	0.00	84.65
		494.47		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

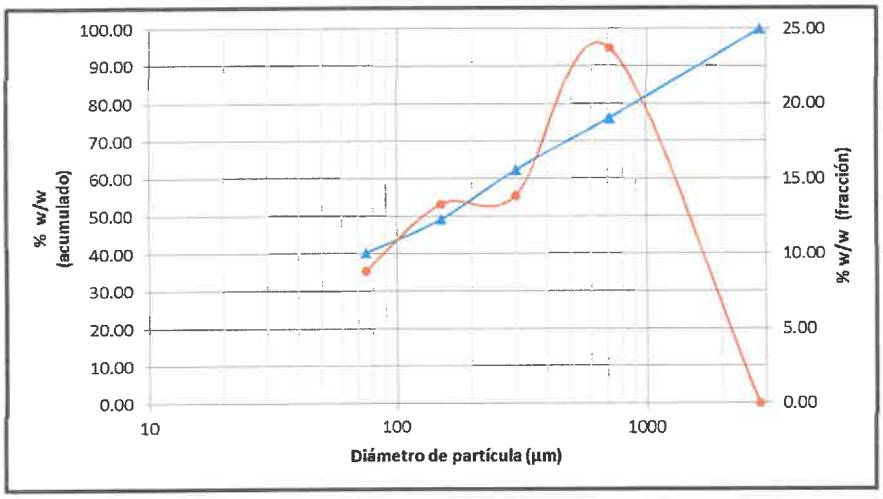
AGQ®
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5
	CAMPAÑA : JULIO 2012

Cód. muestra cliente:	E-59	Fecha de Muestreo:	07-Jul-12
Tipo de Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha de Recepción:	15-Ago-12
Código Muestra:	S-12	Fecha fin:	23-Ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
25	710	116.98	76.27	23.73
50	300	68.4	62.40	13.87
100	150	65.5	49.12	13.28
200	75	43.7	40.25	8.86
-200	< 75.0	198.48	0.00	40.25
		493.06		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros así referenciados, no forman parte del Alcance de Acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado.

ANEXO Nº 4.3

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE METALES MOVILIZABLES EN MINERAL MEDIANTE ENSAYO DE GENERACIÓN DE LIXIVIADOS

CLIENTE: CONSORCIO V-5
CENTRO: PROYECTO PASTO GRANDE - MOQUEGUA

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE METALES MOVILIZABLES EN MINERAL MEDIANTE ENSAYO DE GENERACION DE LIXIVIADOS.

AGQ Perú SAC
Av. Santa Rosa 511, La Perla, Callao
T: (511) 713 9758 @: mineria@agq.com.pe

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ALCANCE 3
2.1. ALCANCE TÉCNICO 3
2.2. ALCANCE NORMATIVO 3
3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS. 4
3.1. TOMA DE MUESTRAS. 4
3.2. PROCEDIMIENTOS INVOLUCRADOS. 5
4. CARACTERIZACIÓN DE MUESTRAS 5
4.1. AMBITO DE APLICACIÓN 5
4.2. PROCEDIMIENTOS ANALITICOS Y RESULTADOS OBTENIDOS. 7
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONSIDERACIONES 9
6. CERTIFICACIÓN. 11

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objeto la presentación de los resultados obtenidos en el ensayo para evaluar la capacidad de movilización de metales pesados en escorrentías y aguas de lluvia de 8 muestras de rocas entregados por la empresa **CONSORCIO V-5**, dentro del programa de estudio de mejoramiento de aguas del embalse de Pasto Grande en la región Moquegua (entre las provincias de Mariscal Nieto e Ilo).

2. ALCANCE

2.1. ALCANCE TÉCNICO

Los ensayos analíticos previstos en el alcance de los trabajos incluyen la determinación de:

- Características genéricas de lixiviados de minerales: como son el pH de extracto, muy importante en el caso de la movilización de metales, y los contenidos de metales solubles en agua milli-Q.

2.2. ALCANCE NORMATIVO

La normativa de aplicación para la comparación y valoración de los resultados de cara a conocer la contaminación en los suelos será la siguiente:

- Decreto Supremo Nº 010-2010-MINAM de 14 de marzo de 2011 donde se Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas
- Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM, mediante el que se establecen los estándares nacionales de calidad del agua
- Decisión Europea 2003/33/CE donde se establecen los criterios de admisión a vertederos de residuos sólidos.
- UNE-ISO 12457-4, para la lixiviación para la caracterización de residuos granulares y lodos.

3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

3.1. TOMA DE MUESTRAS.

Tanto la toma de muestra como las correctas medidas de conservación en su transporte hasta las instalaciones de AGQ Perú en Av. Santa Rosa 511 - La Perla – Callao, han sido responsabilidad del cliente.

Todos los ensayos analíticos realizados para llevar a cabo la caracterización, han sido realizados en el laboratorio acreditado por la International Acreditation Services (IAS), con código de laboratorio TL-502 para la realización de ensayos de acuerdo con el estándar 17025:2005.

Adjunto se incluye la tabla que correlaciona las muestras con las distintas nomenclaturas usadas en las determinaciones analíticas:

TABLA 1 .- CODIFICACIÓN DE MUESTRAS

MUESTRA CODIFICACIÓN CLIENTE	CÓDIGO INTERNO AGQ LABS
HGR - 08	GQ-00685
HG - 06	GQ-00686
HGR - 07	GQ-00687
HGMR - 05	GQ-00688
HGR - 01	GQ-00689
HGR - 03	GQ-00690
HGR - 04	GQ-00691
HGR - 02	GQ-00695

3.2. PROCEDIMIENTOS INVOLUCRADOS.

Los trabajos de muestreo se realizaron de acuerdo a los siguientes procedimientos internos:

TABLA 2. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO APLICADOS	
CÓDIGO	TÍTULO
INSPECCIÓN GENERALES	
PE-4006	DETERMINACIÓN DE METALES MEDIANTE ICP-OES
PE-4007	PREPARACIÓN DE MUESTRAS MINERALES.
UNE-12457-4	PREPARACIÓN DE LIXIVIADOS

4. CARACTERIZACIÓN DE MUESTRAS

4.1. AMBITO DE APLICACIÓN

Para la caracterización de los materiales, se realizaran las siguientes determinaciones analíticas, y se procederá a la comparación de los resultados obtenidos, con los valores recogidos en las diversas legislaciones. Todas estas analíticas se llevarán a cabo sobre el lixiviado resultante del ensayo UNE-12457-4 efectuado sobre la muestra con una relación L/S de 10.

TABLA 3. PARÁMETROS Y LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN		
PARÁMETROS	**UNIDADES**	**LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN**
Plata	mg/Kg	< 0,1
Aluminio	mg/Kg	< 0,1
Arsénico	mg/Kg	< 5
Boro	mg/Kg	< 1
Bario	mg/Kg	< 0,5
Berilio	mg/Kg	< 0,5
Bismuto	mg/Kg	< 5
Calcio	mg/Kg	< 1

TABLA 3. PARÁMETROS Y LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN		
PARÁMETROS	**UNIDADES**	**LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN**
Cadmio	mg/Kg	< 0,25
Cobalto	mg/Kg	< 0,25
Cromo	mg/Kg	< 0,5
Cobre	mg/Kg	< 0,5
Hierro	mg/Kg	< 1
Potasio	mg/Kg	< 1
Litio	mg/Kg	< 1
Magnesio	mg/Kg	< 1
Manganeso	mg/Kg	< 0,5
Molibdeno	mg/Kg	< 0,05
Sodio	mg/Kg	< 1
Níquel	mg/Kg	< 0,25
Fósforo total	mg/Kg	< 25
Plomo	mg/Kg	< 2
Azufre total	mg/Kg	< 1
Estaño	mg/Kg	< 5
Estroncio	mg/Kg	< 0,1
Titanio	mg/Kg	< 10
Talio	mg/Kg	< 5
Uranio	mg/Kg	< 0,25
Vanadio	mg/Kg	< 1
Zinc	mg/Kg	< 1

4.2. PROCEDIMIENTOS ANALITICOS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

Los ensayos analíticos para la caracterización de los lixiviados se llevaron a cabo en los laboratorios de AGQ PERU SAC.

Experimentalmente, se tomaron aproximadamente 90 g de masa seca de muestra y se procedió a su lixiviación con agua ultrapura durante 24 horas agitando mediante un volteador orbital a una velocidad constante de 10 r.p.m. Pasadas las 24 horas desde el comienzo del ensayo, las muestras se filtraron mediante filtración con papel de filtro estándar para eliminar la mayor parte de materia sólida, y posterior filtración a vacio con filtros "millipore" de 0,47 micras de tamaño de poro para asegurar que ninguna partícula de tipo coloidal pueda incorporarse al lixiviado. Para finalizar se conserva el filtrado en bote de polipropileno para hasta su determinación analítica.

Para la determinación del contenido total de las especies metálicas, se procedió al análisis mediante ICP-OES de la muestra, adicionando una pequeña proporción de ácido para mantener las especies metálicas en correcta conservación y evitar las precipitaciones que podrían ocasionar en caso de no tener este acondicionamiento.

Los resultados obtenidos en las muestras para este ensayo se muestran en la tabla adjunta.

Tabla 5. Parámetros y Límites de Comparación

Parámetro (unidades)	Muestras Cód. Cliente.								Valores legislados			
	HGR - 08	HG - 06	HGR - 07	HGMR - 05	HGR - 01	HGR - 03	HGR - 04	HGR-02	DECRETO SUPREMO Nº 010-2010-MINAM Límites máximos permisibles para descarga de efluentes líquidos	DS Nº 002-2008-MINAM Categoría 3. Riesgos de vegetales y bebidas de animales	DS Nº 002-2008-MINAM Categoría 1, B1, Aguas superficiales destinadas para recreación	Decisión Consejo Europeo 2003/33/CE Criterios para la admisión a vertedero de residuos inertes
Ag (mg/Kg)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,5	-	-
Al (mg/Kg)	3,24	4,83	2,34	< 0,1	< 0,1	3,8	0,45	< 0,1	-	50	2	-
As (mg/Kg)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	0,8	0,5	0,1	0,5
B (mg/Kg)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	5 -60,0	-	-
Ba (mg/Kg)	0,63	0,69	0,94	0,79	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	7	7	20
Be (mg/Kg)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	0,4	-
Bi (mg/Kg)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	-
Ca (mg/Kg)	115,98	17,59	3,14	8,54	< 1	59,98	51,82	42,26	-	-	-	-
Cd (mg/Kg)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,4	0,05	0,1	0,04
Co (mg/Kg)	0,75	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	0,5	-	-
Cr (mg/Kg)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,8	1	0,5	0,5
Cu (mg/Kg)	0,87	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	2	20	2
Fe (mg/Kg)	10,51	12,8	< 1	19,12	< 1	1,57	< 1	< 1	16	10	3	-
K (mg/Kg)	31,71	27,44	79,79	8,02	20,85	64,48	30,83	52,86	-	-	-	-
Li (mg/Kg)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	25	-	-
Mg (mg/Kg)	53,94	3,06	8,79	2,99	2,62	13,32	7,9	9,31	-	1500	-	-
Mn (mg/Kg)	8,41	4,41	0,78	14,45	< 0,5	0,61	< 0,5	1,1	-	2	1	-
Mo (mg/Kg)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05	0,07	-	-	-	0,5
Na (mg/Kg)	27,03	18,98	10,22	< 1	23,16	34,17	30,06	22,36	-	-	-	-
Ni (mg/Kg)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	2	0,2	0,4
P (mg/Kg)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	-	-	-	-
Pb (mg/Kg)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,6	0,5	0,1	0,5
S (mg/Kg)	624,73	180,87	200,02	82,97	51,65	123,41	185,68	159,46	-	-	**	2000
Sn (mg/Kg)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	-
Sr (mg/Kg)	1,03	0,97	0,38	0,16	< 0,1	0,64	0,65	0,64	-	-	-	-
Ti (mg/Kg)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	-	-	-
Tl (mg/Kg)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	-
U (mg/Kg)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	-	-	0,2	-
V (mg/Kg)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	1	-
Zn (mg/Kg)	1,02	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	12	20	**	4

** No evaluable salvo que la Autoridad lo requiera.

En el caso de los valores indicados en la Tabla procedentes de los Decretos Supremos, se ha tenido en cuenta el factor proporcional para poder expresarlos en mg/Kg según la relación de sólido a líquido utilizado en el test de lixiviación (L/S=10) y unificar criterios de comparación. La fórmula utilizada ha sido Valor mostrado = Valor referenciado · 10 (relación L/S).

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONSIDERACIONES

De los resultados obtenidos, se puede comprobar varias características de las muestras.

Por un lado se verifica que las concentraciones de los metales pesado lixiviables (movilizables con aguas de contacto directo), son muy bajas y en su mayoría se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método analítico. Además analizando de forma global los resultados se comprueba que las especies de mayor concentración son lo alcalinos y alcalinotérreos junto al azufre. Esto es totalmente coherente si aceptamos que las sales solubles que se incorporarán al lixiviado mediante el ensayo desde el mineral serán en su mayoría sulfatos solubles de sodio, potasio, calcio, magnesio o aluminio, además de en menor medida carbonatos, bicarbonatos o silicatos (no evaluados).

Por otro lado al no disponerse de valores legislados para este tipo de ensayo en residuos minero-metalúrgicos se utilizará legislación concerniente al contenido metálico en aguas de vertido en el sector minero-metalúrgico que se recoge en el Decreto Supremo Nº 010-2010-MINAM.

De la comparativa estricta con las citadas legislaciones podemos encontrar cómo solamente en el caso del Fe, una de las muestras excede la comparación con los valores incluidos en la legislación que regula los vertidos de aguas.

Aun así el elemento considerado es el Fe. Para la tipología de muestras que estamos evaluando debemos ser conscientes de que el contenido de Fe de los minerales puede ser elevado (los niveles de fondo que podemos encontrar de Fe son mayores que los que podemos encontrar en suelos), por lo que en el caso puntual de una sola muestra, no se debería plantear como preocupante el nivel de Fe lixiviado.

Para garantizar dicho comportamiento se podría comparar los valores obtenidos con otras legislaciones como los límites establecidos en los estándares nacionales de calidad del agua del Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM, para las categorías de agua 3 (riesgos para plantas y animales) y 1 B1 (aguas recreacionales) o por ejemplo los valores límite que se aplica para contenidos lixiviables en residuos para su admisión a vertederos considerándolos inertes según normativa vigente europea (Decisión 2003/33/CE). Esta comparativa a todos los efectos debería considerar meramente informativa, pues el ámbito de aplicación de la misma dista mucho de poder asemejarse a un entorno minero donde las concentraciones de metales son más elevadas.

No obstante si realizamos la comparativa con los valores de calidad del agua, se comprueba cómo solamente el nivel de Fe y el nivel de Al exceden los valores recogidos en la categoría de aguas con riesgo para las plantas y los animales. En este caso la explicación es la misma. El contenido de Fe y Al movilizable es alto debido a que las muestras han estado inalteradas y el contacto con agua produce la posibilidad de que sustancias solubles que habían estado protegidas se lixivien con el contacto con agua fresca. En casos muy extremos, no es el que nos ocupa, podría ser recomendable el tratamiento de estos lixiviados de cara adecuar su calidad para su vertido, por ejemplo mediante una precipitación alcalina, aunque como se ha comentado en este caso no es indispensable por la comparativa que se realiza con respecto a la normativa de efluentes mineros según Decreto Supremo Nº 010-2010-MINAM.

También de forma informativa se incluyen valores que se recogen de la legislación europea donde se aprecia que existe gran similitud con respecto a la normativa D.S. Nº 002-2008-MINAM, aunque salen del contexto donde nos encontramos.

Por todo ello se debe entender que estas muestras presentan una movilidad metálica muy limitada (nula en el caso de metales pesados tóxicos), y ligera en el caso de metales comunes constitutivos de la matriz del mineral (Fe y Al, además de K, Na, Mg y Ca), con lo que podrían catalogarse como muestras bastante inertes. Además en un entorno minero, se entiende por común que puedan aparecer este tipo de concentraciones y por ello la normativa que se ha de aplicar al sector minero debe tener en cuenta estas peculiaridades.

6. CERTIFICACIÓN.

CERTIFICA

Que los resultados reflejados en el presente informe se corresponden con el día y horas indicados, empleando los procedimientos y equipos descritos y siendo desarrollados en las instalaciones de LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.

Lima, 14 de Junio de 2012.

autor: Miguel A. Mejías Martín
Licenciado en Química
Universidad de Sevilla

vº.bº. Manuel José García Goméz
Doctor en Ciencias Químicas.
Universidad de Sevilla

El informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones de funcionamiento de la instalación y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de LABS AND TS AGQ, SL Y del CLIENTE.

Los resultados obtenidos únicamente atañen a los ítems referenciados.

ANEXO I : CUADRO COMPARATIVO SEGÚN DIFERENTES NORMAS

Valores legislados				
Parámetro (unidades)	**DECRETO SUPREMO Nº 010-2010-MINAM** Límites máximos permisibles para descarga de efluentes líquidos	**DS Nº 002-2008-MINAM** Categoría 3. Riesgos de vegetales y bebidas de animales	**DS Nº 002-2008-MINAM** Categoría 1, B1, Aguas superficiales destinadas para recreación	**Decisión Consejo Europeo 2003/33/CE** Criterios para la admisión a vertedero de residuos inertes
Ag (mg/Kg)	-	0,5	-	-
Al (mg/Kg)	-	50	2	-
As (mg/Kg)	0,8	0,5	0,1	0,5
B (mg/Kg)	-	5 -60,0	-	-
Ba (mg/Kg)	-	7	7	20
Be (mg/Kg)	-	-	0,4	-
Cd (mg/Kg)	0,4	0,05	0,1	0,04
Co (mg/Kg)	-	0,5	-	-
Cr (mg/Kg)	0,8	1	0,5	0,5
Cu (mg/Kg)	4	2	20	2
Fe (mg/Kg)	16	10	3	-
Li (mg/Kg)	-	25	-	-
Mg (mg/Kg)	-	1500	-	-
Mn (mg/Kg)	-	2	1	-
Mo (mg/Kg)	-	-	-	0,5
Ni (mg/Kg)	-	2	0,2	0,4
Pb (mg/Kg)	1,6	0,5	0,1	0,5
S (mg/Kg)	-	-	-	2000
U (mg/Kg)	-	-	0,2	-
V (mg/Kg)	-	-	1	-
Zn (mg/Kg)	12	20	-	4

ANEXO Nº 4.4

ESTUDIOS PETROGRÁFICOS

INFORME DE ENSAYO

ESTUDIOS PETROGRÁFICOS DE CUATRO MUESTRAS

Para:

CONSORCIO V-5 S. A.

Aprobado por:

Jefe de Laboratorio: José Andrés Yparraguirre

Informe de Ensayo No: IL-003LA0101A-030-51-252			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	03-Set-12
Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.			
Documento: LFM-70-0-99-02 / Rev.1 / Fecha: 01-Ago-11			

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCIÓN 3

II. SIMBOLOGIA 4

III. ESTUDIOS PETROGRÁFICOS Y FOTOMICROGRAFÍAS 5

MUESTRA R-1 5

MUESTRA R-2 7

MUESTRA R-3 10

MUESTRA R-4 12

I. INTRODUCCIÓN

A solicitud del Ing. Jesús Pariona, de Consocio V–5 S.A. ubicada en Av. Jose Larco N° 383 int. 601 Miraflores; se han realizado los Estudios Petrográficos (EP) de cuatro muestras.

Las muestras se recibieron en forma de roca, encontrándose secas y en cantidades apropiadas para los estudios a realizar. Fueron recepcionadas el 02 de agosto del presente año.

En los estudios petrográficos se indican todos los minerales no metálicos presentes, tamaños, formas, texturas, porcentajes de cada uno de ellos, alteraciones, reemplazamientos, asociaciones, entre otra información.

Los estudios mencionados corresponden a lo observado en las secciones delgadas de las muestras, además se presentan las imágenes estudiadas.

II. SIMBOLOGIA

Nombre	Simbología	Fórmula
Arcillas	ARCs	Composición Variada
Olivino	olv	$(Mg,Fe)_2SiO_4$
Plagioclasas	PGLs	Composición Variada
Feldespato Potásicos	FPKs	Composición Variada
Piroxenos	PXs	Composición Variada
Anfiboles	ANFs	Composición Variada
Ferromagnesianos	FMs	Composición Variada
Minerales Opacos	OPs	Composición Variada
Iddingsita	idg	$MO.Fe_2O_3.3SiO_2.4H_2O$
Limonitas	LIMs	Composición Variada
Horblenda	hor	$(Ca,Na)_{2-3}(Mg,Fe^{+2},F^{+3},Al)_5(Al,Si)_8\ O_{22}(OH)_2$
Cloritas	CLOs	Composición Variada
Hematita	hm	Fe_2O_3
Goethita	goe	FeO.OH
Oxidos de Hierro	OXs_Fe	Composición Variada

III. ESTUDIOS PETROGRÁFICOS Y FOTOMICROGRAFÍAS

MUESTRA R-1

Descripción Microscópica

La **matriz** esta compuesta por abundates microlitos de feldespatos seguida de material volcánico y diseminaciones finas de minerales opacos.

Presencia de relictos de cortes basales de **olivino (1.5%)** con formas redondeadas con tamaños menores a 0.8 mm. Se encuentra distribuido por toda la muestra. Se presenta rodeada por oxidos de hierro (iddingsita).

Las **plagioclasas** se aprecian en dos posibles generaciones. La **primera (PLGs I) (17%)** ocurren como cristales subhedrales y anhedrales con hábitos tabulares con tamaños menores a 5 mm. Tambien se aprecia microlitos de **plagioclasas II (PLGs II) (37%)** formando parte de la matriz. Se encuentran asociados a los feldespatos potásicos.

Los feldespatos potásicos se presentan en dos generaciones. Los **feldespatos potásicos (FPTKs I) (11.5%)** se aprecian como fenocristales con tamaños menores a 5mm. Mientras, que la matriz se aprecia como microlitos de **(FPTKs II) (25%)** acompañados de plagioclasas

Los **minerales ferromagnesianos (piroxenos-anfiboles) (2%)** se encuentran como cristales subhedrales y anhedrales con hábitos tabulares relicticos y tamaños menores a 2 mm. Estan reemplazadas moderadamente por óxidos de hierro.

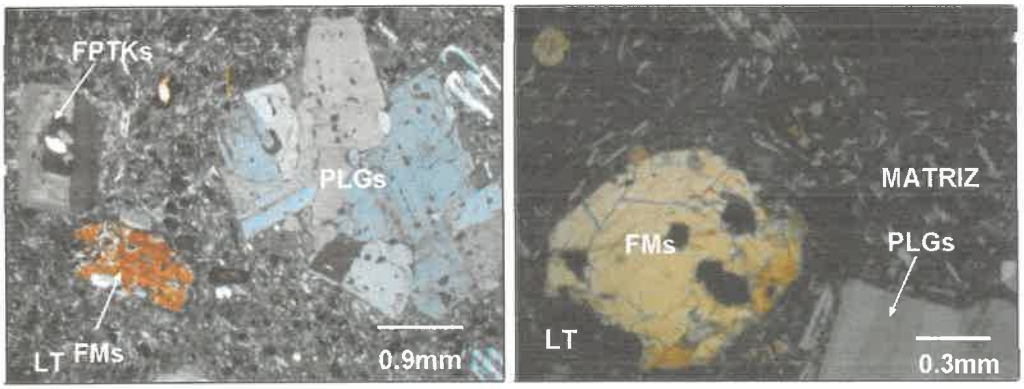
Los **minerales opacos (2.5%)** ocurren como cristales anhedrales con formas irregulares y agregados granulares con tamaños menores a 0.4 mm. Se encuentran rellenando pequeñas cavidades y como disemianciones por toda la muestra. Estan reemplazadas por oxidos de hierro.

Los **óxidos de hierro (goethita, hematita y iddingsita) (1.5%)** ocurren como agregados microcristalinos, terrosos y pseudoformas tabulares. Se presentan reemplazando a los minerales ferromagnesianos y minerales opacos.

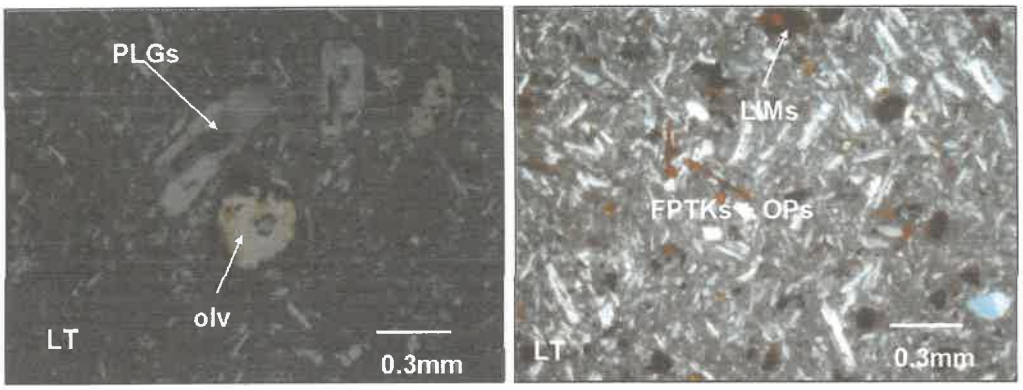
Textura.- Porfidica.

Alteración.- Oxidación débil.

Clasificación.- Roca volcánica puede ser clasificada como una latita porfirítica con matriz compuesta de microlitos de feldespatos con débil orientación.



01) 02)



03) 04)

Fotomicrografías 01 al 04.- 01) Cristales tabulares de plagioclasas (PLGs), feldespatos (FPTKs) y minerales ferromagnesianos (FMs) oxidados sobre matriz formada de microlitos de feldespatos (FPTs); **02)** Corte basal de ferromagnesiano–piroxeno (FMs) acompañado de plagioclasas (PLGs) sobre matriz formada de feldespatos (FPTs); **03)** Cristales de plagioclasas (PLGs) y ferromagnesianos (olv); **04)** Matriz formada por microlitos de feldespatos (FPTs) con diseminaciones de minerales opacos (OPs) por toda la muestra. LR: Luz Reflejada.

MUESTRA R-2

Descripción Microscópica

La muestra esta compuesta por abundantes fragmentos rotos y angulosos de cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos, seguida de fragmentos de rocas volcánicas con matriz desvitrificadas y tamaños menores a 10 mm.

Presencia de **matriz** la cuale se encuentra formada por **material volcánico (13%)**, arcillas y óxido de hierro.

Las **plagioclasas (27%)** se presentan como fragmentos angulosos y tabulares con maclas polisinteticas con tamaños menores a 3 mm. Se encuentran formando parte de los fragmentos de la roca y como cristales dispersos por toda la muestra. Están acompañados por feldespatos potásicos y minerales ferromagnesianos.

Los **feldespatos potásicos (10%)** se observan como fragmentos angulosos y formas tabulares con tamaños menores a 3 mm. También se aprecia con formas radiales y plumosas, producto de la desvitrificación del vidrio volcánico que se presenta en la matriz.

Los **minerales ferromagnesianos (piroxenos y anfíboles) (7%)** se presentan como cristales subhedrales con hábitos tabulares y prismáticos con secciones basales pseudohexagonales y octogonales y de tamaños menores a 3 mm. Se encuentran débilmente alterados por oxidos de hierro.

Presencia de **desvitrificación** con formas radiales y plumosas con tamaños milimétricos a centimétricos. Se aprecian formando parte de la matriz.

Los **fragmentos de roca (35%)** son de origen volcánico y areniscas feldespáticas con textura porfídica y arenosa, formas angulosas y tamaños menores a 10 mm. Algunos fragmenos presentan matriz desvitrificada de feldespatos potásicos.

Los **minerales arcillosos (5%)** se encuentran como cristales micro a criptocristalinos. Se observan dispersos por todo la matriz.

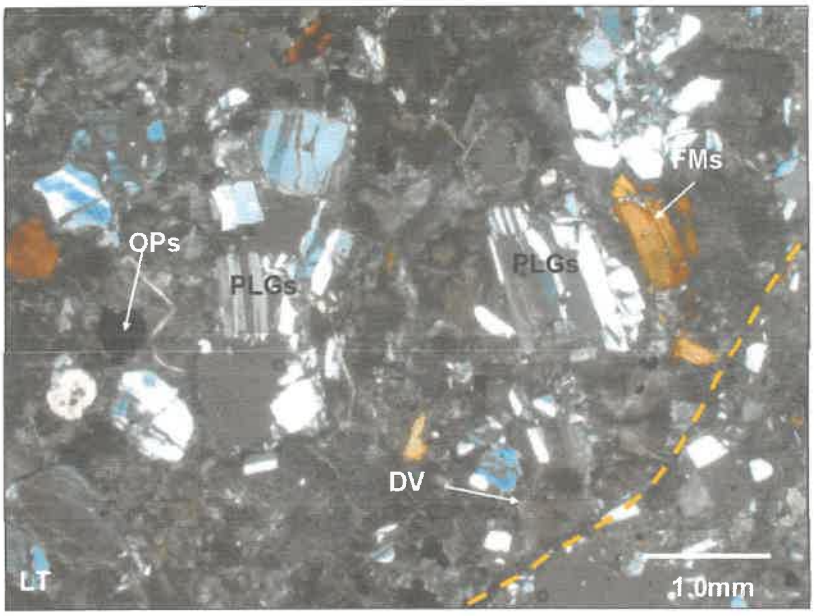
Presencia de **minerales opacos (2%)** con formas granulares e irregulares con tamaños menores a 0.8 mm. Se muestra diseminada por toda la muestra. Esta reemplazada por oxidos de hierro.

Entre los minerales oxidados de hierro tenemos a **la hematita y las limonitas (1%)** se presentan como agregados criptocristalinos y pulverulentos. Se observan diseminados y rellenando pequeñas cavidades e intersticios por toda la muestra.

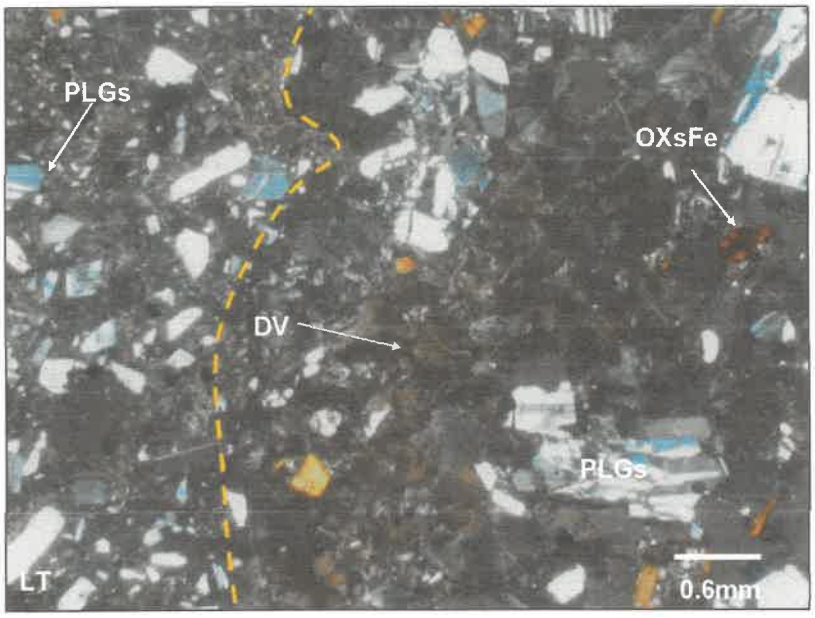
Textura.- Tufítica.

Alteraciones.- Oxidación débil a moderada.

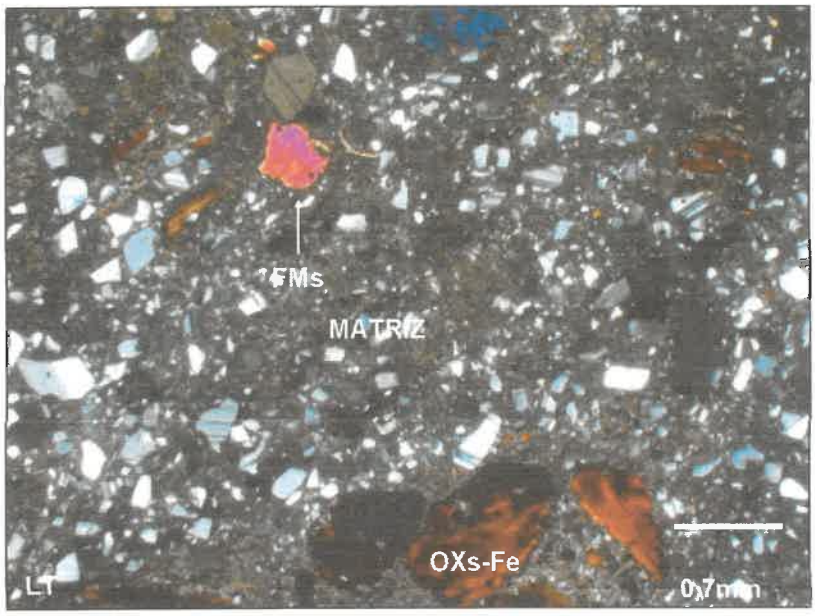
Clasificación.- La muestra corresponde a una Toba cristalolitica con fragmento de roca formada de matriz desvitrificada.



Fotomicrografía 05.- Fragmento de roca formada por cristales tabulares y angulosos de plagiocalsas (PLGs) y ferromagnesianos sobre matriz desvitrificada de feldespatos potasicos.
LT: Luz Transmitida.



Fotomicrografía 06.- Habitos radiales y plumosos producto de la desvitrificación (DV) del vidrio volcánicos formando feldespatos potásicos. LT: Luz Transmitida.



Fotomicrografía 07.- Roca volcánicas de textura tufitica compuesta de abundantes cristales angulosos de plagioclasas (PLGs), ferromagnesianos (FMs), feldespatos potasicos y minerales opacos (OPs) diseminados por toda la muestra. LT: Luz Transmitida.

MUESTRA R-3

Descripción Microscópica

La roca presenta una **matriz** micro a criptocristalina compuesta de pequeños cristales tabulares de plagioclasas, feldespatos potásicos, cloritas, material volcánico y escasos minerales arcillosos. Diseminaciones de finos minerales opacos por toda la muestra.

Las **plagioclasas** son los minerales más abundantes en la muestra y se presenten en dos fases. Las **primeras (PLGs I) (35%)** ocurren como cristales anhedrales a subhedrales con habitos tabulares zonadas y tamaños menores a 3 mm. Se encuentran como fenocristales dispersas acompañado de feldespatos potásicos y ferromagnesianos por toda la muestra. Mientras, que las **plagioclasas II (PLGs II) (30.5%)** se presentan formando parte de la matriz.

Presencia de dos posibles fases de feldespatos potásicos. Los **feldespatos potásicos I (FPTKs I) (10%)** se presentan como cristales subhedrales con hábitos tabulares cortos y de formas relícticas con tamaños menores a 3 mm. Se encuentran como fenocristales por toda la muestra. También se aprecia **(FPTKs II) (10%)** formando parte de la matriz.

Los **minerales ferromagnesianos (hornblenda, piroxenos) (8%)** se presentan como cristales subhedrales y anhedrales de hábitos tabulares y prismáticos, con secciones basales pseudohexagonales de tamaños menores a 3 mm. Se encuentran débilmente por OXs-Fe.

Las **cloritas (1%)** ocurren como cristales micro a criptocristalinos. Se encuentran reemplazando a los minerales ferromagnesianos y dispersas por toda la muestra.

Las **arcillas (0.5%)** se presentan como agregados criptocristalinos. Se encuentran formando parte de la matriz acompañado de plagioclasas.

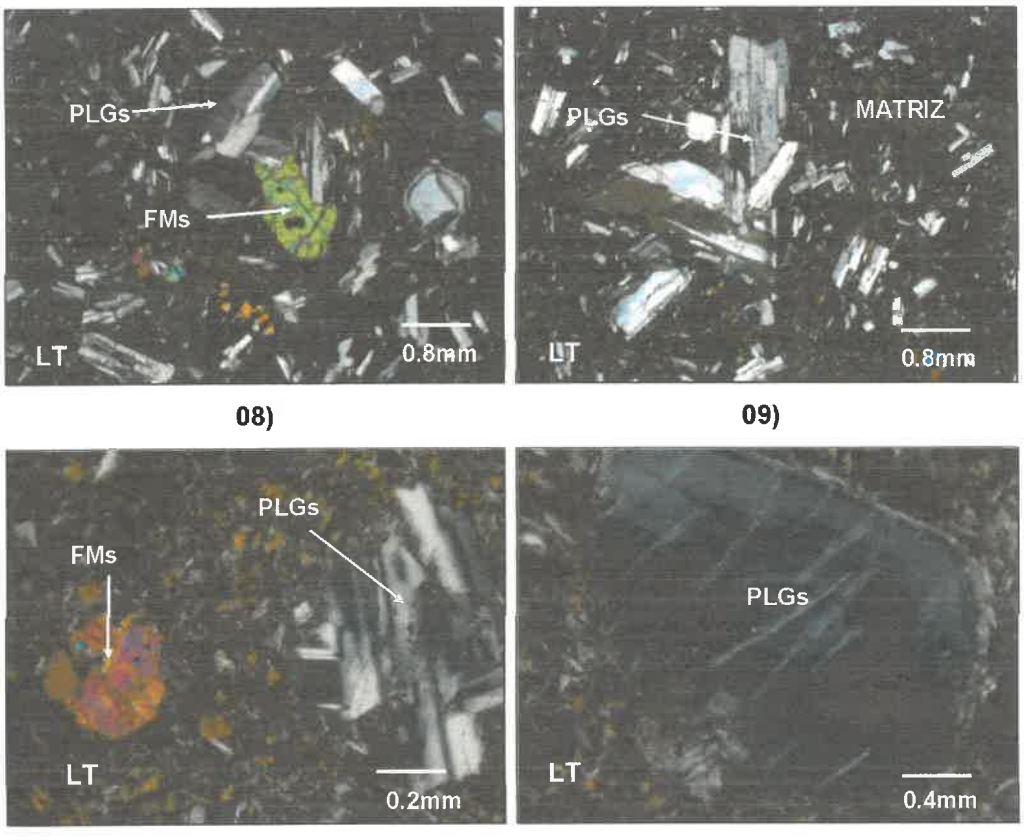
Los **minerales opacos (3%)** ocurren como cristales anhedrales con formas irregulares y agregrados granulares con tamaños menores a 1.5 mm. Se encuentran rellenando cavidades y como disemianciones por toda la muestra. Están alteradas por óxidos de hierro.

Entre los minerales oxidados se tiene a la **hematita y limonitas (2%)** ocurre como cristales anhedrales en agregados terrosos y pulverulentos. Se presenta reemplazando a los minerales opacos y minerales ferromagnesianos.

Textura.- Porfídica.

Alteración.- Cloritización y argilización débiles

Clasificación.- Andesita porfídica



08) **09)**

10) **11)**

Fotomicrografias 08 al 11.- (08 y 09) Cristales tabulares de plagioclasas (PLGs), seguida de ferromagnesianos (FMs) sobre matriz microcristalina formada de plagioclasas (PLGs) y feldespatos potásicos (FPTKs); ***10)*** *Habitos peusohexagonales de ferromagnesianos (FMs) y cristales tabulares* de plagioclasas (PLGs); **11)** Cristal tabular de plagioclasas (PLGs) zonadas sobre matriz microcristalina formada por feldespatos y material volcánico.

MUESTRA R-4

Descripción Microscópica

La roca presenta una **matriz** micro a criptocristalina compuesta por pequeños cristales tabulares de plagioclasas, vidrio, **material volcanico (7%)** y minerales arcillosos.

Las plagioclasas I **(PLGs I) (30%)** ocurren como cristales anhedrales a subhedrales con habitos tabulares zonadas con tamaños menores a 4 mm. Se encuentran como fenocristales dispersas acompañado de feldespatos potásicos y ferromagnesianos por toda la muestra. Mientras, que las **plagioclasas II (PLGs II) (15%)** se presentan formando parte de la matriz con una débil orientación.

Los **feldespatos potásicos I (FPTKs I) (10%)** se presentan como cristales subhedrales con hábitos tabulares cortos con tamaños menores a 1 mm. Se encuentran como fenocristales por toda la muestra. Tambien se aprecia **(FPTKs II) (5%)** formando parte de la matriz fluidal.

Los **minerales ferromagnesianos (6%)** se presentan como cristales subhedrales y anhedrales de hábitos tabulares y prismáticos con secciones basales pseudohexagonales de tamaños menores a 3 mm. Se encuentran débilmente por OXs-Fe.

Las **arcillas (10%)** se presentan como agregados criptocristalinos. Se encuentran formando parte de la matriz acompañado de plagioclasas y material volcánico.

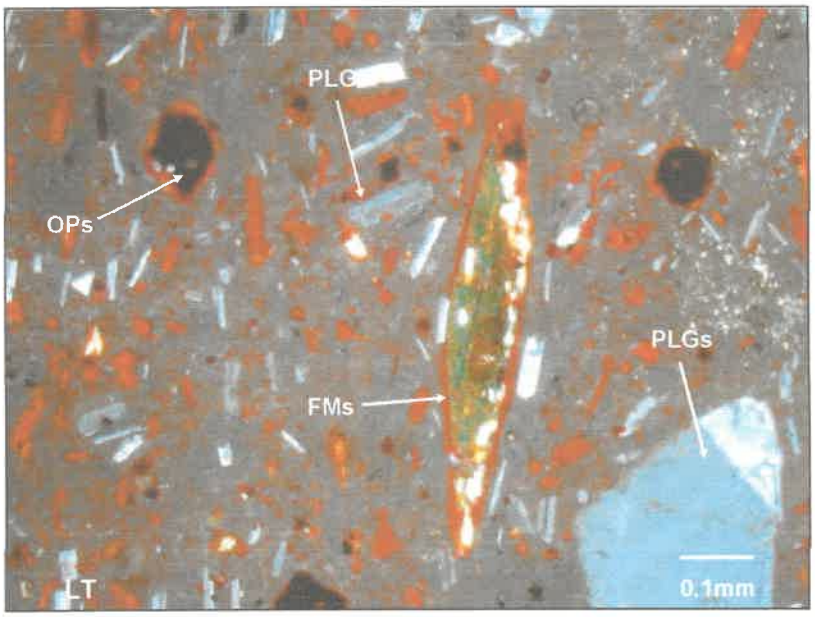
Los **minerales opacos (2%)** se presentan como cristales anhedrales a subhedrales de formas irregulares y granulares con tamaños menores a 1.5 mm. Se encuentran rellenando cavidades y fracturas por toda la roca. Están alteradas por OXs_Fe.

Entre los minerales oxidados se tiene a la **hematita, goethita y limonitas (15%)** ocurre como cristales anhedrales en agregados terrosos y pulverulentos. Se presenta reemplazando a los minerales opacos y minerales ferromagnesianos.

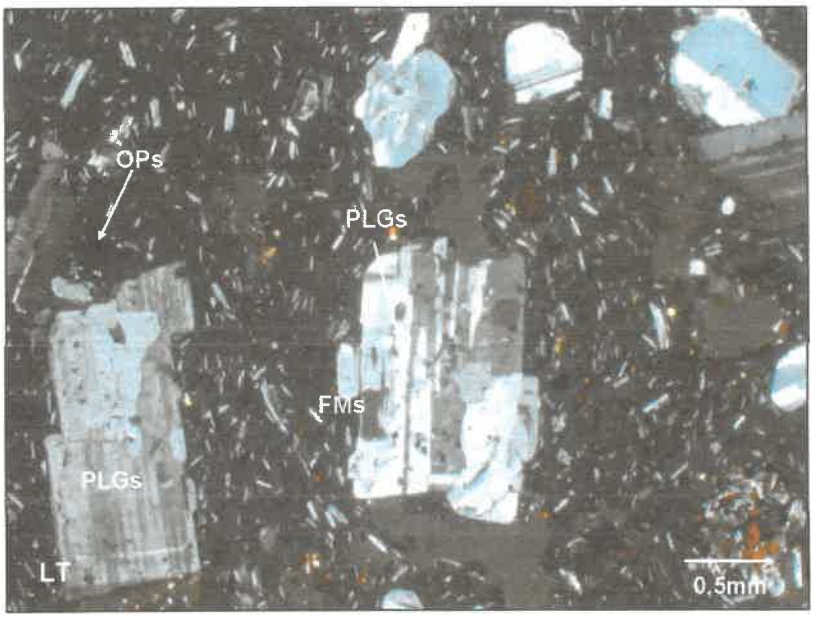
Textura.- Porfídica y matriz vitrofídica.

Alteración.- No presenta.

Clasificación.- Andesita porfídica



Fotomicrografia 12.- Cristal tabular de mineral ferromagnesiano (FMs) acompañado de cristales tabulares de plagioclasas (PLGs) y feldespatos potásicos (FPTKs) con una débil orientación. Oxidos de hierro alterando a minerales opacos (OPs) y ferromagnesianos. Matriz microcristalina.



Fotomicrografia 13.- Fenocristales tabulares de plagioclasas (PLGs) dispersos por toda la muestra. Matriz formada de microlitos debilmente orientados.

ANEXO Nº 5

MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS

TABLA 3. 1

MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

U.P. SANTA ROSA - ARUNTANI SAC

CUENCA CACACHARA

JUNIO 2003 - MARZO 2004

PARÁMETROS		ESTACIONES DE CONTROL				
		EP-1	EP-2	EP-3	EP-4	DESCRIPCIÓN
pH		3.5	4.5	6.6		EP-1: Control del PAD.
Temperatura	°C	2	2	2.5		Coordenadas: 390519 E; 8159807N; 4818 msnm
Cianuro Total	mg/L como CN	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	EP-2: Control PAD
Arsénico	mg/L como As	< 0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Coordenadas: 390614 E; 8159782 N; 4821 msnm
Cobre	mg/L como Cu	0.214	0.012	0.012	0.009	EP-3: Quebrada Mauruma.
Hierro	mg/L como Fe	10.43	3.85	3.85	4.75	Coordenadas: 390293 E; 8159222 N; 4765 msnm
Manganeso	mg/L como Mn	0.368	0.196	0.196	2.84	EP-4: Margen izquierda del río Cacachara.
Plomo	mg/L como Pb	0.062	0.045	0.045	0.022	Coordenadas: 386554 E; 8157107 N; 4671 msnm
Zinc	mg/L como Zn	3.062	0.296	0.296	0.552	

00 144

TABLA 3.2

MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

U.P. SANTA ROSA - ARUNTANI SAC

CUENCA CACACHARA

			III TRIMESTRE 2006				III TRIMETRE 2007				III TRIMESTRE 2008			
PARÁMETROS	**CLASE III (6-9)**	**AGUA CLASE III**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**
T° (Agua)			7.5	7.3	3.5	7.7	6.8	6	4.3	6.5	3.6	7.4	6.4	9.9
CE			526	293	174	863								
pH			3.2	3.44	6.77	832	4.1	4.21	5.58	6.32	2.51	2.6	6	6.64
Cianuro Wad	mg/L	0.1	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.0004	<0.004	<0.004
Metales Totales														
As	mg/L	0.2	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	<0.010	<0.010	0.012	0.089	<0.010	<0.010	<0.010	0.057
Al	mg/L		0.21	3.36	0.21	89.24	70.71	72.39	2.82	8.56	16.48	2.61	0.48	0.88
Cd	mg/L	0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cr	mg/L	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.095	0.002	0.003	0.005	0.015	0.008	0.002	0.002	0.006
Cu	mg/L	1	1.962	0.055	0.055	0.145	0.094	0.078	0.111	0.159	0.5	0.172	0.005	0.012
Fe	mg/L		13.28	3.97	3.71	19.6	2.674	7.368	6.31	12.25	12.18	2.273	6.609	5.654
Hg	mg/L		0.003	<0.0003	<0.003	0.0005	<0.0006	<0.006	<0.0006	<0.0006	-	-	-	-
Mn	mg/L		0.461	0.127	0.982	2.697	1.603	1.607	1.908	0.378	0.45	0.081	1.094	0.211
Ni	mg/L	0.002	0.036	0.014	<0.005	0.069	0.094	0.096	<0.005	0.014	0.033	0.012	<0.002	0.006
Pb	mg/L	0.1	0.02	0.01	<0.01	0.17	<0.010	0.015	0.018	0.053	0.023	0.029	0.028	0.015
Zn	mg/L	25	0.158	0.069	0.028	0.598	0.94	0.882	0.281	0.656	2.68	2.072	0.566	0.477

00 143

TABLA 3.3

MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

U.P. SANTA ROSA - ARUNTANI SAC

CUENCA CACACHARA

			III TRIMESTRE 2006				III TRIMETRE 2007				III TRIMESTRE 2008			
PARÁMETROS	**CLASE III (6-9)**	**AGUA CLASE III**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**	**EP-1**	**EP-2**	**EP-3**	**EP-4**
pH			3.93	3.32	6.34	-	3.4	3.93	6.1	6.15	3.24	3.91	6.21	6.12
Q			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE	us/cm		5.19	6.28	3.28	-	3.86	167.3	234.6	267.3	612	224	264	291.4
Oxígeno Disuelto	m/L		3.47	6.42	3.28	-	2.87	3.95	3.56	4.75	2.46	4.14	4.82	4.61
T°	C°		6.3	5.6	6.8	-	6.2	5.4	3	4.6	6.1	7.6	7.2	6.8
Cianuro Wod		0.1	<0.001	<0.001	<0.001		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
METALES TOTALES														
As	mg/L	0.2	0.0041	0.0041	0.0038	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd	mg/L	0.05	<0.00003	<0.0003	<0.00003		0.018	ND	ND	0.0016	ND	ND	ND	ND
Cn	mg/L	1	0.0176	0.0129	0.007		ND	ND	ND	ND	0.0121	0.0057	ND	ND
Cu	mg/L	0.5	0.1417	0.0252	0.0026		2.9	0.39	0.005	2.913	2.751	ND	ND	ND
Fe	mg/L	-	7.372	0.588	0.165		17.29	5.465	1.679	17.1	9.21	3.847	5.32	0.269
Hg	mg/L	-	<0.0001	<0.001	<0.0001		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mn	mg/L	-	0.4476	0.0107	0.067		0.563	0.35	0.537	0.569	0.522	0.607	0.438	0.942
Ni	mg/L	0.002	0.0494	0.0227	0.0077		0.069	0.044	0.004	0.064	ND	ND	ND	ND
Pb	mg/L	0.1	0.0123	0.0042	0.0012		ND	ND	ND	ND	0.1	0.062	ND	ND
Zn	mg/L	25	0.143	<0.003	<0.003		0.2711	0.2647	0.00425	0.2694	0.264	0.489	0.15	0.2333

00 142

ANEXO Nº 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y GEOQUÍMICO DE SUELOS

CLIENTE: CONSORCIO V-5
PROYECTO: ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE.
UBICACIÓN: DIST. DE CARUMAS, PROV.MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA.

ANALISIS GRANULOMETRICO Y GEOQUIMICO DE SUELOS.

Septiembre, 2012

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ALCANCE 3
2.1. ALCANCE TÉCNICO 3
2.2. ALCANCE NORMATIVO 3
3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS. 3
3.1. TOMA DE MUESTRAS 3
3.2. PROCEDIMIENTOS INVOLUCRADOS. 3
4. PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS ANALITICOS. 8
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONSIDERACIONES 9
6. CERTIFICACIÓN. 10
GRAFICAS 11

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objeto la presentación de los resultados obtenidos en el análisis granulométrico para evaluar según criterios edafológicos 6 muestras de suelos *proporcionadas por el Ingeniero Jesus Pariona en representación de la empresa* **CONSORCIO V-5.** Dichas muestras corresponde a un muestreo realizado en la Laguna de Pasto Bueno en el Distrito de Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua, al Sur del País.

2. ALCANCE

2.1. ALCANCE TÉCNICO

Los ensayos analíticos previstos en el alcance de los trabajos incluyen la determinación de:

- Granulometría en mallas de 200#, 325# y 400#.
- Contenido químico en muestras sólidas.

2.2. ALCANCE NORMATIVO

No procede.

3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

3.1. TOMA DE MUESTRAS

Tanto la toma de muestra como las correctas medidas de conservación en su transporte hasta las instalaciones de AGQ Perú en Av. Santa Rosa 511 - La Perla – Callao, han sido responsabilidad del cliente.

Todos los ensayos analíticos realizados a la muestras de suelo, han sido realizados en el laboratorio acreditado por la International Acreditation Services (IAS), con código de laboratorio TL-502 para la realización de ensayos de acuerdo con el estándar 17025:2005.

3.2. PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS ANALITICOS

Los ensayos analíticos de granulometría se llevaron a cabo en los laboratorios de AGQ PERU SAC., para lo cual se utilizaron tamices certificados con las mallas 200, 325 y 400, de acuerdo a la solicitud del CLIENTE.

Se obtuvieron los pesos correspondientes de cada muestra para cada una de las mallas, con esta información se procedió a generar las curvas granulométricas, según se observan en los APENDICES adjuntos.

En cuanto a los resultados obtenidos en las granulometrías de las muestras, se representan en la tabla adjunta los porcentajes de paso acumulados por cada una de las fracciones obtenidas.

Experimentalmente, se procedió al paso de la muestra a través de los tamices de luz de 200#, 325#, y 400# y a recoger los rechazos y pasante de la fracción menor para su pesada gravimétrica.

TABLA N° 1

Fracción	S1-A	S1-B	S2-A	S1-A	S1-B	S2-A
	% w/w puntual			% w/w acumulado		
0.074-2.828	56.81	62.26	87.96	100.00	100.00	100.00
0.044-0.074	5.93	4.60	3.24	43.19	37.74	12.04
0.037-0.044	2.63	1.26	0.63	37.26	33.15	8.81
< 0.037	34.63	31.89	8.18	34.63	31.89	8.18

Fracción	S2-B	S3	S4	S2-B	S3	S4
	% w/w puntual			% w/w acumulado		
0.074-2.828	86.90	99.12	98.84	100.00	100.00	100.00
0.044-0.074	3.38	0.58	0.52	13.10	0.88	1.16
0.037-0.044	0.58	0.07	0.07	9.73	0.30	0.64
< 0.037	9.14	0.23	0.57	9.14	0.23	0.57

El material sobrante del proceso se pulverizo hasta malla 140 con la cual se practicaron las digestiones con agua regia en vaso abierto, y posterior determinación mediante ICP-OES de las concentraciones obtenidas.

El análisis de multi-elementos se realizó con el equipo de ICP-OES, PERKIN ELMER, modelo OPTIMA 7300 DV, considerándose los limites de cuantificación del equipo mostrado en la TABLA N° 2.

TABLA N° 2

LIMITES DE CUANTIFICACION ICP - OES		
ELEMENTO	**UNIDAD**	**LIMITES**
Plata (Ag)	ppm	0.1 - 100
Aluminio (Al)	%	0.01 – 5
Arsénico (As)	ppm	5 – 5000
Bario (Ba)	ppm	0.5 – 5000
Berilo (Be)	ppm	0.5 -5000
Bismuto (Bi)	ppm	5 – 500
Calcio (Ca)	%	0.01 – 15
Cadmio (Cd)	ppm	0.25 – 5000
Cobalto (Co)	ppm	0.25 - 5000
Cromo (Cr)	ppm	0.5 – 10000
Cobre (Cu)	ppm	0.5 – 10000
Hierro (Fe)	%	0.01 – 15
Galio (Ga)	ppm	0.5 – 5000
Mercurio (Hg)	ppm	5 – 5000
Potasio (K)	%	0.010 – 15
Litio (Li)	ppm	1 – 5000
Magnesio (Mg)	%	0.010 – 15
Manganeso (Mn)	ppm	0.500 - 10000
Molibdeno (Mo)	ppm	0.050 - 10000
Sodio (Na)	%	0.010 – 15
Níquel(Ni)	ppm	0.25 - 5000
Fosforo (P)	ppm	25 – 10000
Plomo (Pb)	ppm	2 - 10000
Azufre (S)	%	0.01 - 15
Antimonio (Sb)	ppm	0.25 - 2500
Escandio (Sc)	ppm	0.050 - 2500
Selenio (Se)	ppm	10 – 2500
Estaño (Sn)	ppm	5 - 2500
Estroncio (Sr)	ppm	0.1 10000
Teluro (Te)	ppm	5 - 2500
Titanio (Ti)	ppm	10 – 10000
Talio (Tl)	ppm	5 – 2500
Vanadio (V)	ppm	1 – 10000
Zinc (Zn)	ppm	1 - 10000
34 elementos		

Los resultados obtenidos del análisis multi-elemental de las muestras de suelos son mostrados en las tablas adjuntas:

TABLA N° 3A

Tabla 3A. Parametros y Limites de Comparación			
Parámetro (unidades)	Muestras Cód. Cliente.		
	S1-A	S1-B	S2-A
Ag (mg/Kg)	0.40	0.47	0.33
Al (%)	3.37	2.78	1.36
As (mg/Kg)	22.79	30.12	< 5.0
Ba (mg/Kg)	230.81	1913.46	207.44
Be (mg/Kg)	< 0.50	< 0.50	< 0.50
Bi (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
Ca (%)	0.11	0.15	0.31
Cd (mg/Kg)	< 0.25	< 0.25	< 0.25
Co (mg/Kg)	5.37	2.91	11.65
Cr (mg/Kg)	47.34	52.09	90.71
Cu (mg/Kg)	22.57	21.04	33.70
Fe (%)	2.50	2.29	3.28
Ga (mg/Kg)	9.80	7.10	2.77
Hg (mg/Kg)	< 0.50	< 0.50	< 0.50
K (%)	0.23	0.27	0.30
Li (mg/Kg)	8.54	5.30	7.42
Mg (%)	0.25	0.23	0.49
Mn (mg/Kg)	346.83	219.65	343.01
Mo (mg/Kg)	7.08	8.36	4.63
Na (%)	0.05	0.04	0.09
Ni (mg/Kg)	10.34	15.19	16.78
P (mg/Kg)	812.97	573.81	946.27
Pb (mg/Kg)	24.27	21.04	4.50
S (%)	0.22	0.19	0.04
Sb (mg/Kg)	5.61	< 2.50	3.49
Sc (mg/Kg)	4.77	4.03	3.61
Se (mg/Kg)	< 10.00	< 10.00	< 10.00
Sn (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
Sr (mg/Kg)	99.66	102.25	38.23
Te (mg/Kg)	5.20	< 5.00	7.71
Ti (mg/Kg)	1093	699	1999
Tl (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
V (mg/Kg)	72.20	61.26	126.74
Zn (mg/Kg)	36.50	22.79	44.66

AGQ

TABLA N° 3B

TABLA 3B. PARÁMETROS Y LÍMITES DE COMPARACIÓN			
Parámetro (unidades)	Muestras Cód. Cliente.		
	S2- B	S3	S4
Ag (mg/Kg)	< 0.10	1.71	1.13
Al (%)	1.55	1.06	1.27
As (mg/Kg)	< 5.00	340.34	74.89
Ba (mg/Kg)	233.39	389.30	512.33
Be (mg/Kg)	< 0.50	< 0.50	< 0.50
Bi (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
Ca (%)	0.32	0.26	0.24
Cd (mg/Kg)	< 0.25	1.01	0.99
Co (mg/Kg)	11.22	13.56	18.24
Cr (mg/Kg)	86.19	109.57	117.45
Cu (mg/Kg)	33.85	29.47	34.05
Fe (%)	3.11	4.88	4.97
Ga (mg/Kg)	3.37	0.84	< 0.50
Hg (mg/Kg)	< 0.50	< 0.50	< 0.50
K (%)	0.29	0.20	0.19
Li (mg/Kg)	9.05	26.00	14.98
Mg (%)	0.49	0.33	0.33
Mn (mg/Kg)	415.50	816.55	1776.89
Mo (mg/Kg)	4.03	4.03	4.17
Na (%)	0.08	0.18	0.06
Ni (mg/Kg)	16.92	21.50	23.78
P (mg/Kg)	1011.75	546.59	575.01
Pb (mg/Kg)	8.56	90.78	82.66
S (%)	0.03	0.14	0.13
Sb (mg/Kg)	3.14	13.90	12.44
Sc (mg/Kg)	3.92	4.11	4.18
Se (mg/Kg)	< 10.00	< 10.00	< 10.00
Sn (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
Sr (mg/Kg)	44.46	76.07	73.91
Te (mg/Kg)	6.20	7.38	10.70
Ti (mg/Kg)	1930	2003	2230
Tl (mg/Kg)	< 5.00	< 5.00	< 5.00
V (mg/Kg)	113.03	168.83	185.51
Zn (mg/Kg)	47.08	248.59	252.18

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONSIDERACIONES

- De acuerdo al análisis granulométrico que se ha realizado, se ha podido determinar desde el punto de vista edafológico que la mayoría de las muestras esta dentro de los márgenes de la arena (inferior a 74 micras), estos granos de cuarzo se muestran asociados a las sales solubles de Ca, Mg, K, y Na, donde además quedan restos insolubles de Fe.

- Mediante la medición del contenido de metales analizados a través del análisis multi-elemental de ICP-OES, se comprueba la presencia de una cantidad muy baja de analitos, entre los elementos que predominan tenemos: Ca (0.1 – 0.32%), K (0.19 – 0.30%), Mg (0.23 – 0.49%) y con importante presencia de Fe (2.29 – 4.97%).

- En cuanto a la presencia de metales pesados, se puede observar que estos se encuentran en niveles bastantes bajos; debido a que no contamos aun con una normativa aprobada para los ECA y LMP para suelos en la legislación peruana, estamos tomando como referente información de algunos Niveles Genéricos de Referencia (NGR) realizados en suelos contaminados en algunas Comunidades Autónomas de España. TABLA N° 4.

TABLA 4. CUADRO COMPARATIVO

Parámetro (unidades)	PARAMETROS ANALIZADOS (mg/kg)			
	NGR (Andalucía)	NGR (Galicia)	NGR (Madrid)	Valores promedios encontrados
Antimonio	90	100	80	< 2.5 - 13
Arsénico	36	50	40	< 5.0 - 340
Bario	10000	-	-	207 – 1900
Berilio	145	-	-	< 5.0
Cadmio	25	20	300	< 0.25 – 1
Cobalto	24	150	1500	3 – 18
Cobre	595	300	8000	21 - 34
Estaño	10000	-	-	<5.0
Mercurio	25	20	15	<5.0
Molibdeno	11	100	1500	4 - 8
Níquel	1500	100	15600	10 - 24
Plomo	275	500	2700	4 - 90
Selenio	370	100	3900	< 10.0

TABLA 4. CUADRO COMPARATIVO				
Parámetro (unidades)	PARAMETROS ANALIZADOS (mg/kg)			
Talio	0.23	-	-	< 5.0
Vanadio	50	-	-	61 - 185
Zinc	10000	1000	100000	22 - 252

- En este sentido podemos concluir que las muestras analizadas corresponden a suelos inalterados, no contaminados por elementos pesados.

- Con respecto a la presencia de S, igualmente se han obtenido niveles muy bajos que van *desde los 0.04 a 0.22 mg/kg lo que indica que estos suelos tienen muy pocas* posibilidades de generación de aguas acidas.

5. RECOMENDACIONES.

- Para poder tener una mayor performance en los resultados de los análisis granulométricos seria necesarios utilizar medidas de tamices intermedios entre las mallas usadas (200, 325 y 400), con ello podemos obtener una curva mejor definida y por lo tanto resultados más confiables.

- Sería conveniente para trabajos futuros, hacer ensayos de lixiviación con tanque agitado y/ tanque de percolación y así comprobar el potencial de movilidad de los metales. Otro ensaye bastante utilizado para este mismo propósito es el de extracción secuencial, mediante el cual a través de diferentes etapas (7 fases), se pueden determinar en cual medio podría ser más proclives a disolverse.

6. CERTIFICACIÓN.

CERTIFICA

Que los resultados reflejados en el presente informe se corresponden con el día y horas indicados, empleando los procedimientos y equipos descritos y siendo desarrollados en las instalaciones de AGQ PERU SAC

Lima, 10 de Setiembre del 2012.

Danilo Segura
Licenciado en Química por
la UNMSM

Patricia Cossio
Ingeniera Geóloga
CIP 61658

El informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones de funcionamiento de la instalación y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de AGQ, y del CLIENTE.

Los resultados obtenidos únicamente atañen a los ítems referenciados.

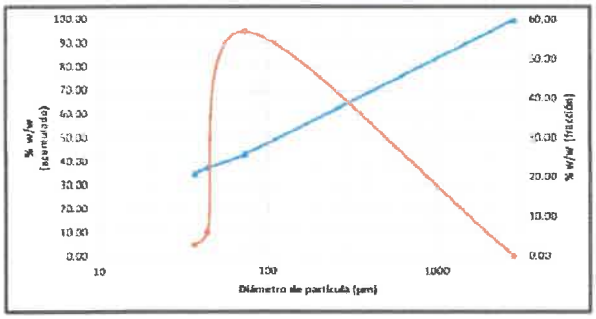
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S1 A- Millojahuira	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:	MN-12/00041	Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa parcial
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	278.74	43.19	56.81
325	44	29.09	37.26	5.93
400	37	12.9	34.63	2.63
-400	< 37.0	169.9	0.00	34.63
		490.63		



Observaciones:

NOTA: Los resultados de este informe solo aplican a la muestra tal como se recibió en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Los resultados están calculados y expresados en base a muestra seca. * Los parámetros no incluidos en el alcance de acreditación. Los resultados de los ensayos están bajo responsabilidad.

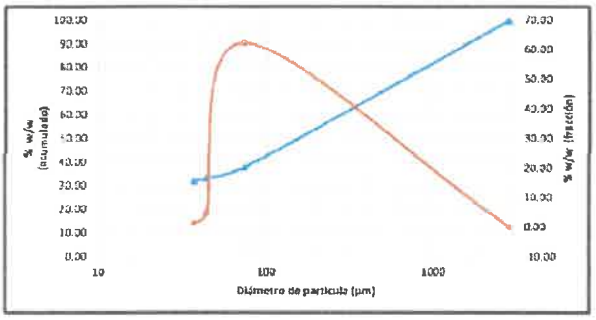
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S1 B-Millojahuira	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de malla (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa parcial
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	306.71	37.74	62.26
325	44	22.65	33.15	4.60
400	37	6.19	31.89	1.26
-400	< 37.0	157.1	0.00	31.89
		492.65		



Observaciones:

Nota: Los resultados de este informe corresponden a la muestra tal como se recibió en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Los resultados están calculados a disposición del cliente que lo solicita. * Los parámetros no determinados no tienen punto de acuerdo de conformidad. Los resultados de los parámetros están fuera de rango acreditado.

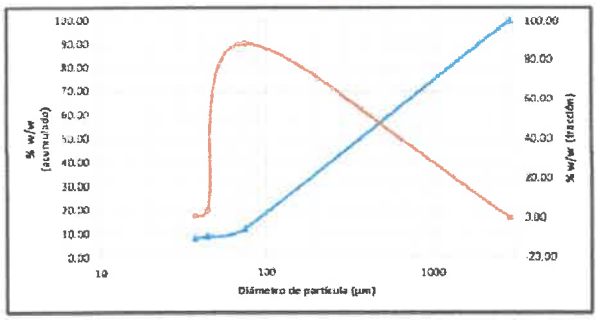
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S2 A Antajaraní	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa parcial
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	216.62	12.04	87.96
325	44	7.97	8.81	3.24
400	37	1.54	8.18	0.63
-400	< 37.0	20.15	0.00	8.18
		246.28		



Observaciones:

Nota: Los resultados de este informe solo aplican a la muestra tal como se recibió en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación por escrito del laboratorio. Los resultados aplican solamente a la muestra que fue recibida. * Los parámetros no referenciados, no forman parte del alcance de acreditación. Los resultados arriba publicados están fuera del rango acreditado.

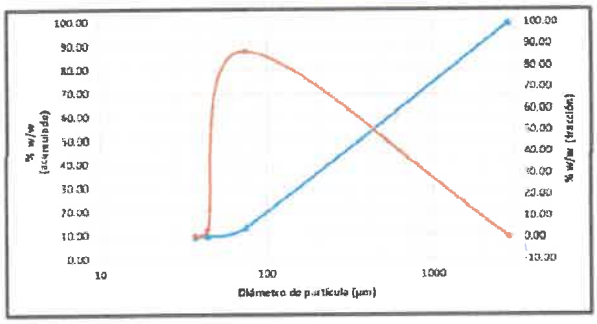
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S2 B Antajarani	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de malla (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa parcial
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	212.45	13.10	86.90
325	44	8.26	9.73	3.38
400	37	1.43	9.14	0.58
-400	< 37.0	22.35	0.00	9.14
		244.49		



Observaciones:

NOTA: Los resultados de este informe corresponden a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Los [illegible] a disposición del cliente que lo solicite. * Los parámetros sin referencia, no forman parte del alcance de acreditación. Los resultados entre paréntesis están fuera del rango acreditado

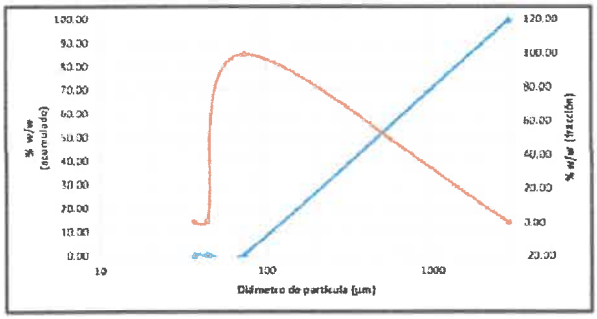
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cod. muestra cliente:	SJ Patara	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
280	74	492.45	0.88	99.12
325	44	1.87	0.30	0.58
400	37	0.35	0.23	0.07
-400	< 37,0	1.15	0.00	0.23
		496.82		



Observaciones:

Los resultados de este informe corresponden únicamente a la muestra [illegible] proporcionada por el cliente. Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. [illegible] referencia [illegible] forman parte del alcance de acreditación [illegible] entre paréntesis [illegible] del rango acreditado.

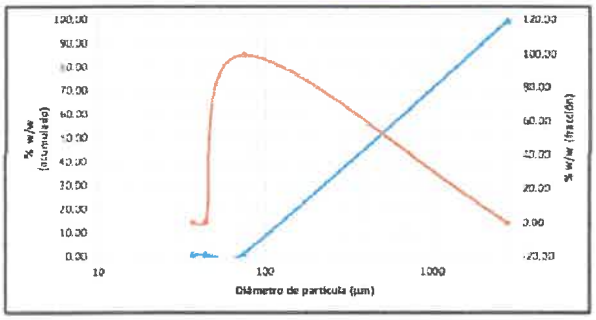
AGQ
Labs & Technological Services

CLIENTE:	CONSORCIO V-5

Cód. muestra cliente:	S4 Cacaracha	Fecha de Recepción:	01-ago-12
Tipo de Muestra:		Fecha de Inicio:	03-ago-12
Código Muestra:		Fecha fin:	20-ago-12

ANÁLISIS GRANULÓMETRICO

Malla	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
0.007	2828.4	0	100.00	0.00
200	74	488.72	1.96	98.84
325	44	2.57	0.64	0.52
400	37	0.34	0.57	0.07
-400	< 37.0	2.81	0.00	0.57
		494.44		



Observaciones:

NOTA: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como se recibió en el laboratorio, queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación escrita del laboratorio. Las incertidumbres están a disposición del cliente cuando lo solicite. * Los parámetros no referenciados no cuentan con alcance de acreditación. Los resultados están relacionados únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).

00 124

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



ANEXOS

TOMO N° 8

TRATAMIENTO FÍSICO – QUÍMICO, DISEÑO HIDRÁULICO Y COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PARA LAS AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

VCHL S.A.

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

Consorcio V-5

acciona Ingeniería

ANEXO Nº 01

METRADO Y COSTOS

RESUMEN PRESUPUESTO DE INVERSION

CUADRO Nº 01

GASTOS OPERATIVOS DE RECURSO HUMANOS-MATERIALES Y MANTENIMIENTO

ITEM	COSTOS OPERATIVOS Y DE MANTENIMIENTO	No.	MENSUAL S/.	ANUALS/.
O	JEFE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	1	5,000.00	70,000.00
O	OPERARIO DE TURNO	4	3,000.00	168,000.00
O	AYUDANTE DE OPERACIÓN	4	2,400.00	134,400.00
O	DOSIFICACION DE POLIMEROS	4	2,400.00	134,400.00
O	TRANSPORTE POR AÑO	Global	-----	119,000.00
O	UTILES DE LIMPIEZA	1	1,000.00	14,000.00
M	TECNICO DE MANTENIMIENTO	1	3,000.00	42,000.00
M	TECNICO ELECTROMECANICO	1	3,000.00	42,000.00
M	COMBUSTIBLE	1	500	7,000.00
M	ELECTRICIDAD	1	6,500	91,000.00
COSTOS OPERATIVOS		**O**		**639,800.00**
COSTOS MANTENIMIENTO		**M**		**182,000.00**

CUADRO Nº 02

GASTOS OPERATIVOS DEL LABORATORIO DE INVESTIGACION

PERSONAL DE LABORATORIO - GASTOS OPERATIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO ANNUAL S/.
Jefe de laboratorio (Ing. Sanitario)	1	6,000.00	84,000.00
Ing. Quimico	1	4,000.00	56,000.00
Biologo	1	4,000.00	56,000.00
Auxiliar	1	2,500.00	35,000.00
Ayudante	1	1,500.00	21,000.00
Camioneta 4 x 4	Global	-----	119,000.00
Utileria	Global	35,871.04	35,871.04
SUB TOTAL			406,871.04

Gastos de Mantenimiento

2% a 4% de Gastos de inversión:	1		**S/. 21,077.69**

CUADRO Nº 03

COSTO DE PRESUPUESTO DE ALTERNATIVA CON SNIP – RIO MILLOJAHUIRA

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					
01.00.01	GARITA, ALMACEN, COMPONENTES S.H. COMEDOR	glb			120,000.00	120,000.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES, MOVILIZACION, TRANSPORTE, EQUIPOS DE PROTECCION, SEGURIDAD, SEÑALIZACION, CARTEL	glb			100,000.00	100,000.00
03.00.00	ESTUDIOS DE SUELOS E HIDROGEOLOGIA DE VERIFICACION DE MATERIALES	glb			1,200,000.00	1,200,000.00
04.00.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEMENTARIO	glb			240,000.00	240,000.00
05.00.00	RECOLECCION DE OJOS DE AGUAS ACIDAS					
	TUBOS DE ADUCCION DE POLIPROPILENO					228,000.00
05.00.01	ø8" (0.20m) 800m = S/. 120/m	m	800	120	96,000.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
05.00.02	ø12" (0.305m) 600m = S/. 220/m	m	600	220	132,000.00	
06.00.00	CAMARA DE MEZCLA To = 6 Seg = 0.720m3 DE CONCRETO	glb			2,500.00	2,500.00
07.00.00	FLOCULADOR HIDRAULICO G- 60Seg-1 Y 40seg-1					79,146.50
	8 DE ANCHO X 27m CON 18 y 7 PLACAS					
	ALTURA DE 1.30					
07.01.00	LOSA DE PISO					
	0.20 X 230.16 = 46.03 M3	m3				
07.01.01	MURO PERIMETAL					
	1.30 X 0.20 X 70 = 18.2 M3	m3				
07.01.02	PLACAS					
	20 PLACAS DE 0.15 X 1.20 X 6.70 = 24.12 m3					
	7 PLACAS DE 0.15 X 1.20 X 6.35 = 8.00 m3	m3	96.35	350	33,722.50	
07.01.03	FIERRO 1686 KG 5/KG	kg	1,686.00	5	8,430.00	
07.01.04	EXCAVACION					
	8 X 27 X 0.60 = 129.60	m	129.6	50	6,480.00	
07.01.05	ENCOFRADO					
	1.30 X 70 X 2 = 182.00	m2	182			
	2 X 1.20 X 20 X 6.70 = 321.60	m2	321.6			
	14 X 1.20 X 6.35 = 106.68 = 610.28/50= 610.28/50	m2	610.28	50	30,514.00	
08.00.00	6 KM DE CARRETERA AFIRMADA X 6.6 M DE ANCHO	km	6	300,000.00	1,800,000.00	1,800,000.00
09.00.00	COSTOS DE LA PRESA					6,438,356.25
09.01.01	EXCAVACION Y NIVELACION BAJO LA PRESA CON ROCA FISURADA					
09.01.02	DIENTE 50m2 x 100 = 5,000 M3	m3	5,000.00			
09.01.03	BAFALDON AGUAS ABAJO= 21.10x0.60 x 50 =633m3	m3	633			
09.01.04	FALDOS AGUAS ARRIBA = 20.75 x 0.60 x 50=622.5 m3	m3	622.5			
09.01.05	ZONA DE CONTACTO CON CERRO= 25 x 50=1,250 x 0.60	m3	1,250.00			

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
	= 750.00 m3					
	30 x 15 x 8 = 450 x 0.60= 270.00m3 =7,275.5	m3	7,275.50	150	1,091,325.00	
09.02.00	SOLADO DE CONCRETO ZONA DE CONTACTO					
	40.0 x 50 = 2,000 x 0.60 = 1,200m3 x 250 = 300,000.00	m3	1,200.00	250	300,000.00	
09.03.00	NUCLEO IMPERMEABLE COMPACTADO CON MATERIA DE PRESTAMO					
	CUERPO: 15 x 40 + 4/2 x 50 = 16,500.00					
	CLIENTE: 50 m2 x 50 = 2,500.00 19,000 m3 120/m2	m2	19,000.00	120	2,280,000.00	
09.04.00	FALDONES CON MATERIAL DE LA ZONA					
	21.10 x 15/2 x 50 = 7,912.50					
	20.75 x 15/2 x 50 = 7,781.25 = 15,693.75 m2 x 75	m2	15,693.75	75	1,177,031.25	
09.05.00	PIEDRAS DE PROTECCION Y FILTROS					
	2 x 90 + 70/2 x 45 x 0.50 = 2,700.00 m3 = 100	m3	3,600.00	100	360,000.00	
09.06.00	OBRAS DE ARTE					
18.00.01	ALIVIADERO	glb			450,000.00	
18.00.02	TUBO DE DRENAJE	glb			480,000.00	
19.00.00	IMPREVISTOS				300,000.00	
10.00.00	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL					1,750,845.50
10.01.01	COLUMNAS					
10.01.02	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	15.26	350	5,339.25	
10.01.03	ENCOFRADO DE MADERA	m2	203.4	50	10,170.00	
10.01.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,067.85	5	5,339.25	
10.01.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	203.4	20	4,068.00	
10.01.06	PINTURA LATEX	m2	203.4	10	2,034.00	
10.02.00	LOSA DE CONCRETO PRIMER NIVEL ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION					
10.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	146.46	350	51,261.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
10.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	23.84	50	1,192.00	
10.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	732.3	10	7,323.00	
10.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	10,252.20	5	51,261.00	
10.03.00	**ESCALERA DE CONCRETO SALA DE DOSIFICACION**					
10.03.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	9.41	350	3,291.75	
10.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	76.8	50	3,840.00	
10.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	658.35	5	3,291.75	
10.03.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	7.8	200	1,560.00	
10.03.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	76.8	20	1,536.00	
10.03.06	PINTURA LATEX	m2	76.8	10	768	
10.04.00	**LOSA DE CONCRETO SEGUNDO NIVEL SALA DE DOSIFICACION**					
10.04.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
10.04.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
10.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
10.04.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
10.05.00	LOSA DE CONCRETO APOYO TANQUES PRIMER NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
10.05.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
10.05.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
10.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
10.05.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
10.06.00	TIJERALES METALICOS Y COBERTURAS					
10.06.01	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,2 M (INC INST. & PINTURA)	und	5	20,000.00	100,000.00	
10.06.02	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,8 M (INC INST. & PINTURA)	und	2	40,000.00	80,000.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
10.06.03	COBERTURA LATERALES	m2	252.75	40	10,110.00	
10.06.04	CALAMINON TECHO	m2	734.79	50	36,739.50	
10.07.00	VIGA METALICA					
10.07.01	VIGA METALICA DE APOYO PARA TIJERALES	ml	18.3	50	915	
10.08.00	MUROS DE LADRILLO					
10.08.01	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	536.76	50	26,838.00	
10.09.00	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
10.09.01	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	1,073.52	20	21,470.40	
10.09.02	PINTURA LATEX	m2	1,073.52	10	10,735.20	
10.10.00	EQUIPOS MECANICOS Y TANQUES EN SALA DE DOSIFICACION DE CAL					
10.10.01	MONORIEL DE 20 TN	glb	1	80,000.00	80,000.00	
10.10.02	TOLVA CONICA DE METAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
10.10.03	TANQUE DE PREPARACION DE SUSPENSION DE CAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
10.11.00	CARPINTERIA METALICA					
10.11.01	PORTON METALICO DE 4,2M X 4,5M	und	2	6,000.00	12,000.00	
11.00.00	**CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR**					**114,981.44**
11.01.01	COLUMNAS					
11.01.02	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	1.58	350	554.4	
11.01.03	ENCOFRADO DE MADERA	m2	21.12	50	1,056.00	
11.01.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	110.88	5	554.4	
11.01.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	21.12	20	422.4	
11.01.06	PINTURA LATEX	m2	21.12	10	211.2	
11.02.00	LOSA DE CONCRETO					
11.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	11.02	350	3,857.35	

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
11.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	8.4	50	420	
11.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	110.21	10	1,102.10	
11.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	771.47	5	3,857.35	
11.03.00	TECHO LOSA ALIGERADA					
11.03.01	LOSA ALIGERADA	m2	92.15	300	27,645.00	
11.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	92.15	50	4,607.50	
11.04.00	MUROS DE LADRILLO					
11.04.01	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	134.38	50	6,718.83	
11.05.00	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
11.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	268.75	20	5,375.06	
11.05.02	PINTURA LATEX	m2	268.75	10	2,687.53	
11.05.03	MAYOLICA BAÑO	m2	18.9	70	1,323.00	
11.05.04	MAYOLICA COCINA	m2	30.9	70	2,163.00	
11.06.00	ELECTRICAS					
11.06.01	PUNTOS DE ENERGIA ELECTRICA	und	6	120	720	
11.06.02	LUMINARIA	und	6	80	480	
11.07.00	SANITARIAS					
11.07.01	PUNTOS DE AGUA	und	4	150	600	
11.07.02	INODORO	und	1	500	500	
11.07.03	LAVADERO BAÑO	und	1	500	500	
11.07.04	LAVADERO COCINA	und	1	500	500	
11.08.00	CARPINTERIA MADERA					
11.08.01	PUERTA DE MADERA 1M X 2,1M (INC PINTURA)	und	1	1,000.00	1,000.00	
11.08.02	VENTANAS VIDRIO 1M X 2M	und	2	300	600	
11.08.03	MUEBLES DE OFICINA (INC INST Y PINTURA)	ml	7.5	3,000.00	22,500.00	
11.08.04	MUEBLES DE COCINA ALTOS Y BAJO (INC INST Y	ml	6.5	2,500.00	16,250.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
	PINTURA)					
11.08.05	VENTANA ALTA BAÑO 0,8M X 0,4M (INC INST Y PINTURA)	und	1	100	100	
11.08.06	CLOSET	und	3	1,500.00	4,500.00	
11.08.07	VIDRIOS					
11.08.08	VENTANAS VIDRIO (INC INST)	m2	4.32	26	112.32	
11.09.00	ACABADO PISO MACHIHEMBRADO					
11.09.01	PISO MACHIHEMBRADO	m2	50.8	80	4,064.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					12,073,829.69
	CONTINGENCIA (C)	%	0.3			3,622,148.91
	TOTAL CD + C					15,695,978.60
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			2,354,396.79
	Utilidades	%	0.1			1,569,597.86
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			3,531,595.19
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						23,151,568.44

CUADRO Nº 04
PRESUPUESTO DE ALTERNATIVA Nº1 CONSORCIO V-5 TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LOS LODOS
RIO MILLOJAHUIRA
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					77,000.00
01.01.00	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.02.00	SERVICIOS HIGIENICOS (INODOROS DUCHAS Y BEBEDEROS)	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.04.00	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x3.60 M SEGUN DETALLE	und	1	1,000.00	1,000.00	
01.05.00	INSTALACION PROVISIONAL Y AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6	2,000.00	12,000.00	
01.06.00	EQUIPO TOPOGRAFICO	mes	6	9,000.00	54,000.00	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					82,000.00

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
02.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1	30,000.00	30,000.00	
02.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1	20,000.00	20,000.00	
02.03.00	SEGURIDAD Y SALUD					
02.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
02.03.01.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1	2,000.00	2,000.00	
02.03.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1	10,000.00	10,000.00	
02.03.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.01.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1	10,000.00	10,000.00	
03.00.00	**MEZCLADOR HIDRAULICO**					**2,886,567.50**
03.00.01	EXCAVACION					
03.00.02	EXCAVACION SUELO ALUVIAL	m3	145.56	50	7,278.00	
03.00.03	CONCRETO	m3	177.45	350	62,107.50	
03.00.04	FIERRO	kg	8,872.50	5	44,362.50	
03.00.05	CONCRETO FORJADO	m3	6	250	1,500.00	
03.00.06	BARANDAS DEL PUENTE Himl "a"	ml	9.2	200	1,840.00	
03.00.07	GUIAS DE Fo DE COMPUERTAS 4"x3"	ml	9.2	1,200.00	11,040.00	
03.00.08	ENCOFRADO	m2	312.79	50	15,639.50	
03.00.09	PERFIL DE VIGA METALICA DE 8" I	m	4	1,200.00	4,800.00	
03.00.10	ATAGUIA METALICA 1.5 x 4m 2.5	glb	4	2,500.00	10,000.00	
04.00.00	**MUROS DE DEFENSA AGUAS ARRIBA**					
04.01.00	ENROCADO					
04.01.01	ROCA	m3	1,320.00	300	396,000.00	
04.01.02	EMBANCAMAIENTO	M3	4,800.00	100	480,000.00	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
04.01.03	ENROCADO AGUAS ABAJO					
04.01.04	ROCA	m3	3,000.00	300	900,000.00	
04.01.05	TIERRA EMBANCAMIENTO	m2	9,520.00	100	952,000.00	
05.00.00	**MEZCLADOR DE POLIMEROS**					**178,653.75**
05.00.01	VERTEDERO PARA APLICACIOPN DE POLIMEROS MILLOJAHUIRA					
05.00.02	EXCAVACION	m3	50.59	100	5,059.00	
05.00.03	CONCRETO	m3	75.38	350	26,383.00	
05.00.04	FIERRO	kg	5,079.75	5	25,398.75	
05.00.05	BARANDAS	ml	12.4	200	2,480.00	
05.00.06	RELLENO COMPACTADO EN PISTA VEHICULAR	m3	330	150	49,500.00	
05.00.07	ENCOFRADO	m2	228.66	50	11,433.00	
05.00.08	DEFENSAS RIBEREÑAS AGUAS ARRIBA	m3	88	300	26,400.00	
05.00.09	EMBANCAMIENTO	m3	320	100	32,000.00	
06.00.00	**ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL**					**1,750,845.50**
06.01.00	COLUMNAS					
06.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	15.26	350	5,339.25	
06.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	203.4	50	10,170.00	
06.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,067.85	5	5,339.25	
06.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	203.4	20	4,068.00	
06.01.05	PINTURA LATEX	m2	203.4	10	2,034.00	
06.02.00	LOSA DE CONCRETO PRIMER NIVEL ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION					
06.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	146.46	350	51,261.00	
06.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	23.84	50	1,192.00	
06.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	732.3	10	7,323.00	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
06.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	10,252.20	5	51,261.00	
06.03.00	ESCALERA DE CONCRETO SALA DE DOSIFICACION					
06.03.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	9.41	350	3,291.75	
06.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	76.8	50	3,840.00	
06.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	658.35	5	3,291.75	
06.03.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	7.8	200	1,560.00	
06.03.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	76.8	20	1,536.00	
06.03.06	PINTURA LATEX	m2	76.8	10	768	
06.04.00	LOSA DE CONCRETO SEGUNDO NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.04.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
06.04.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.04.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.05.00	LOSA DE CONCRETO APOYO TANQUES PRIMER NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.05.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
06.05.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.05.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.06.00	TIJERALES METALICOS Y COBERTURAS					
06.06.01	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,2 M (INC INST. & PINTURA)	und	5	20,000.00	100,000.00	
06.06.02	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,8 M (INC INST. & PINTURA)	und	2	40,000.00	80,000.00	
06.06.03	COBERTURA LATERALES	m2	252.75	40	10,110.00	
06.06.04	CALAMINON TECHO	m2	734.79	50	36,739.50	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
06.07.00	VIGA METALICA					
06.07.01	VIGA METALICA DE APOYO PARA TIJERALES	ml	18.3	50	915	
06.07.02	MUROS DE LADRILLO					
06.07.03	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE #8 C/3 HILADAS	m2	536.76	50	26,838.00	
06.07.04	**ACABADO MUROS DE LADRILLO**					
06.08.00	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	1,073.52	20	21,470.40	
06.09.01	PINTURA LATEX	m2	1,073.52	10	10,735.20	
06.10.00	EQUIPOS MECANICOS Y TANQUES EN SALA DE DOSIFICACION DE CAL					
06.10.01	MONORIEL DE 20 TN	glb	1	80,000.00	80,000.00	
06.10.02	TOLVA CONICA DE METAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.10.03	TANQUE DE PREPARACION DE SUSPENSION DE CAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.11.00	**CARPINTERIA METALICA**					
06.10.01	PORTON METALICO DE 4,2M X 4,5M	und	2	6,000.00	12,000.00	
07.00.00	**CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR**					**114,981.44**
07.01.00	**COLUMNAS**					
07.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	1.58	350	554.4	
07.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	21.12	50	1,056.00	
07.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	110.88	5	554.4	
07.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	21.12	20	422.4	
07.01.05	PINTURA LATEX	m2	21.12	10	211.2	
07.02.00	**LOSA DE CONCRETO**					
07.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	11.02	350	3,857.35	
07.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	8.4	50	420	
07.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON	m2	110.21	10	1,102.10	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
	EQUIPO LIVIANO					
07.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	771.47	5	3,857.35	
07.03.00	TECHO LOSA ALIGERADA					
07.03.01	LOSA ALIGERADA	m2	92.15	300	27,645.00	
07.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	92.15	50	4,607.50	
07.04.00	MUROS DE LADRILLO					
07.04.01	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE #8 C/3 HILADAS	m2	134.38	50	6,718.83	
07.05.00	**ACABADO MUROS DE LADRILLO**					
07.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	268.75	20	5,375.06	
07.05.02	PINTURA LATEX	m2	268.75	10	2,687.53	
07.05.03	MAYOLICA BAÑO	m2	18.9	70	1,323.00	
07.05.04	MAYOLICA COCINA	m2	30.9	70	2,163.00	
07.06.00	**ELECTRICAS**					
07.06.01	PUNTOS DE ENERGIA ELECTRICA	und	6	120	720	
07.06.02	LUMINARIA	und	6	80	480	
07.07.00	**SANITARIAS**					
07.07.01	PUNTOS DE AGUA	und	4	150	600	
07.07.02	INODORO	und	1	500	500	
07.07.03	LAVADERO BAÑO	und	1	500	500	
07.07.04	LAVADERO COCINA	und	1	500	500	
07.08.00	**CARPINTERIA MADERA**					
07.08.01	PUERTA DE MADERA 1M X 2,1M (INC PINTURA)	und	1	1,000.00	1,000.00	
07.08.02	VENTANAS VIDRIO 1M X 2M	und	2	300	600	
07.08.03	MUEBLES DE OFICINA (INC INST Y PINTURA)	ml	7.5	3,000.00	22,500.00	
07.08.04	MUEBLES DE COCINA ALTOS Y BAJO (INC INST Y PINTURA)	ml	6.5	2,500.00	16,250.00	
07.08.05	VENTANA ALTA BAÑO 0,8M X 0,4M (INC INST Y	und	1	100	100	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
	PINTURA)					
07.08.06	CLOSET	und	3	1,500.00	4,500.00	
07.09.00	**VIDRIOS**					
07.09.01	VENTANAS VIDRIO (INC INST)	m2	4.32	26	112.32	
07.09.02	**ACABADO PISO MACHIHEMBRADO**					
07.09.03	PISO MACHIHEMBRADO	m2	50.8	80	4,064.00	
08.00.00	**CASETA DE PRODUCTOS QUIMICOS Y CONTROL**					**33,287.52**
08.00.01	CIMIENTOS	m3	270	11.04	2,980.80	
08.00.02	SOBRECIMIENTOS	m3	3.6	300	1,080.00	
08.00.03	MUROS DE LADRILLO KING KONG SOGA	m2	130.77	80	10,461.60	
08.00.04	LOSA DE CONCRETO DE PISO PLANCHADO	m3	7.01	300	2,103.00	
08.00.05	VEREDAS	m3	4.31	200	862	
08.00.06	LOSETAS DE 20 X 20	m2	9.36	70	655.2	
08.00.07	LOSETAS DE BAÑO	m2	9.36	70	655.2	
08.00.08	TARRAJEO INTERIOR	m2	147.94	20	2,958.80	
08.00.09	TARRAJEO EXTERIOR	m2	107.03	20	2,140.60	
08.00.10	PINTURA INTERIOR	m2	167	10	1,670.00	
08.00.11	PINTURA EXTERIOR	m2	107.26	12	1,287.12	
08.00.12	PUERTAS	und	3	350	1,050.00	
08.00.13	VENTANAS METALICAS CON VIDRIOS	und	4	300	1,200.00	
08.00.14	CIELO RASO CON FORMICA ATEMPERADA	m2	69.72	60	4,183.20	
09.00.00	**CONCRETO**					**33,624.50**
09.00.01	COLUMNAS					
09.00.02	VIGAS DE ARMAR	m	9.58	350	3,353.00	
09.00.03	TECHOS	m2	107	200	21,400.00	
09.00.04	ENCOFRADO	m2	89.9	50	4,495.00	

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
09.00.05	FIERRO	kg	479	5	2,395.00	
09.00.06	EXCAVACION	m3	25.23	50	1,261.50	
09.00.07	ENCOFRADO				0	
09.00.08	ALUMBRADO	pto	6	120	720	
10.00.00	EQUIPAMIENTO					57,800.00
10.00.01	ELECTROBOMBAS = 5 HC	glb	6		6,000.00	
10.00.02	AGITADOR = 2.0 HS	glb	2		1,800.00	
10.00.03	BOMBAS DOSIFICADORES	glb	2		40,000.00	
10.00.04	INSTALACION ELECTROMECANICA	glb	2		10,000.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					5,214,760.21
	CONTINGENCIA (C)	%	0.3			1,564,428.06
	TOTAL CD + C					6,779,188.27
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			1,016,878.24
	Utilidades	%	0.1			677,918.83
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			1,525,317.36
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						9,999,302.69

CUADRO Nº 05
PRESUPUESTO DE ALTERNATIVA Nº1 CONSORCIO V-5
COSTOS DE INVERSIÓN

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
01.00.00	**OBRAS PROVISIONALES**					77,000.00
01.01.00	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.02.00	SERVICIOS HIGIENICOS (INODOROS DUCHAS Y BEBEDEROS)	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.04.00	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x3.60 M SEGUN DETALLE	und	1	1,000.00	1,000.00	
01.05.00	INSTALACION PROVISIONAL Y AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6	2,000.00	12,000.00	
01.06.00	EQUIPO TOPOGRAFICO	mes	6	9,000.00	54,000.00	
02.00.00	**TRABAJOS PRELIMINARES**					**82,000.00**
02.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1	30,000.00	30,000.00	
02.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1	20,000.00	20,000.00	
02.03.00	SEGURIDAD Y SALUD					
02.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL *PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*					
02.03.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1	2,000.00	2,000.00	
02.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1	10,000.00	10,000.00	
02.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN *SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO*	glb	1	*10,000.00*	*10,000.00*	
03.00.00	**MEZCLADOR HIDRAULICO HUALCANE**					**147,319.50**
03.01.00	EXCAVACIÓN DE TIERRA	m3	130.95	50	6,547.50	
03.01.01	CONCRETO	m3	170.13	350	59,545.50	
03.01.02	FIERRO	kg	8,506.50	5	42,532.50	
03.01.03	CONCRETO FORJADO	m3	4.2	250	1,050.00	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
03.01.04	ENCOFRADO	m2	341.68	50	17,084.00	
03.01.05	VERTEDERO METALICO 8"X8" I	ml	3.5	1,500.00	5,250.00	
03.01.06	GUIAS METALICAS DE COMPUERTA 4" x 2"	m	4	1,200.00	4,800.00	
03.01.07	BARANDA EN PUENTE	m	8.8	200	1,760.00	
03.01.08	ATAGUIA METALICA	m	3.5	2,500.00	8,750.00	
04.00.00	**MUROS DE ENCAUSAMIENTO**					**2,728,000.00**
04.00.01	AGUAS ARRIBA ALTURA 2m	m3	1,320.00	300	396,000.00	
04.00.02	AGUAS ABAJO ALTURA 1.40m	m3	3,000.00	300	900,000.00	
04.00.03	EMBAUCAMIENTO AGUAS ARRIBA	m3	4,800.00	100	480,000.00	
04.00.04	AGUAS DEBAJO DE 1.40m ALTURA	m3	9,520.00	100	952,000.00	
05.00.00	**VERTEDERO DE APLICACIÓN DE POLIMEROS EN HUALCANE**					**176,132.00**
05.01.01	EXCAVACION	m3	130.95	50	6,547.50	
05.01.02	CONCRETO	m3	71.54	350	25,039.00	
05.01.03	FIERRO		4,906.50	5	24,532.50	
05.01.04	ENCOFRADO	m2	200.66	50	10,033.00	
05.01.05	BARANDAS	ml	10.4	200	2,080.00	
05.01.06	RELLENO COMPACTADO	ml	330	150	49,500.00	
05.01.07	DEFENSAS RIBEREÑAS	m3	88	300	26,400.00	
05.01.08	EMBAUCAMIENTO COMPACTADO	m3	320	100	32,000.00	
06.00.00	**ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL**					**1,855,606.00**
06.01.00	COLUMNAS					
06.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	16.07	350	5,622.75	
06.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	214.2	50	10,710.00	
06.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,124.55	5	5,622.75	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
06.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	214.2	20	4,284.00	
06.01.05	PINTURA LATEX	m2	214.2	10	2,142.00	
06.01.06	LOSA DE CONCRETO PRIMER NIVEL ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION					
06.01.07	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	201	350	70,350.00	
06.01.08	ENCOFRADO DE MADERA	m2	28	50	1,400.00	
06.01.09	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,005.00	10	10,050.00	
06.01.10	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	14,070.00	5	70,350.00	
06.01.11	ESCALERA DE CONCRETO SALA DE DOSIFICACION					
06.01.12	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	9.41	350	3,291.75	
06.01.13	ENCOFRADO DE MADERA	m2	76.8	50	3,840.00	
06.01.14	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	658.35	5	3,291.75	
06.01.15	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	7.8	200	1,560.00	
06.01.16	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	76.8	20	1,536.00	
06.01.17	PINTURA LATEX	m2	76.8	10	768	
06.01.18	LOSA DE CONCRETO SEGUNDO NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.01.19	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
06.01.20	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.01.21	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.01.22	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.01.23	LOSA DE CONCRETO APOYO TANQUES PRIMER NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.01.24	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y	m3	8.04	350	2,812.60	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
	ANTICONGELANTE					
06.01.25	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.01.26	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.01.27	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.01.28	TIJERALES METALICOS Y COBERTURAS					
06.01.29	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,2 M (INC INST. & PINTURA)	und	7	20,000.00	140,000.00	
06.01.30	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,8 M (INC INST. & PINTURA)	und	2	40,000.00	80,000.00	
06.01.31	COBERTURA LATERALES	m2	261.75	40	10,470.00	
06.01.32	CALAMINON TECHO	m2	1,005.60	50	50,280.00	
06.01.33	VIGA METALICA					
06.01.34	VIGA METALICA DE APOYO PARA TIJERALES	ml	18.3	50	915	
06.01.35	MUROS DE LADRILLO					
06.01.36	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	612.36	50	30,618.00	
06.01.37	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
06.01.38	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	1,224.72	20	24,494.40	
06.01.39	**PINTURA LATEX**	m2	1,224.72	10	12,247.20	
06.01.40	EQUIPOS MECANICOS Y TANQUES EN SALA DE DOSIFICACION DE CAL					
06.01.41	MONORIEL DE 20 TN	glb	1	80,000.00	80,000.00	
06.01.42	TOLVA CONICA DE METAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.01.43	TANQUE DE PREPARACION DE SUSPENSION DE CAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.01.44	CARPINTERIA METALICA					
06.01.45	PORTON METALICO DE 4,2M X 4,5M	und	2	6,000.00	12,000.00	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
07.00.00	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR					114,980.34
07.01.00	COLUMNAS					
07.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	1.58	350	554.4	
07.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	21.12	50	1,056.00	
07.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	110.88	5	554.4	
07.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	21.12	20	422.4	
07.01.05	PINTURA LATEX	m2	21.12	10	211.2	
07.02.00	LOSA DE CONCRETO					
07.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	11.02	350	3,857.35	
07.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	8.4	50	420	
07.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	110.1	10	1,101.00	
07.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	771.47	5	3,857.35	
07.03.00	TECHO LOSA ALIGERADA					
07.03.01	LOSA ALIGERADA	m2	92.15	300	27,645.00	
07.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	92.15	50	4,607.50	
07.04.00	MUROS DE LADRILLO					
07.04.01	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	134.38	50	6,718.83	
07.05.00	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
07.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	268.75	20	5,375.06	
07.05.02	PINTURA LATEX	m2	268.75	10	2,687.53	
07.05.03	MAYOLICA BAÑO	m2	18.9	70	1,323.00	
07.05.04	MAYOLICA COCINA	m2	30.9	70	2,163.00	
07.06.00	ELECTRICAS					

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
07.06.01	PUNTOS DE ENERGIA ELECTRICA	und	6	120	720	
07.06.02	LUMINARIA	und	6	80	480	
07.07.00	SANITARIAS					
07.07.01	PUNTOS DE AGUA	und	4	150	600	
07.07.02	INODORO	und	1	500	500	
07.07.03	LAVADERO BAÑO	und	1	500	500	
07.07.04	LAVADERO COCINA	und	1	500	500	
07.08.00	CARPINTERIA MADERA					
07.08.01	PUERTA DE MADERA 1M X 2,1M (INC PINTURA)	und	1	1,000.00	1,000.00	
07.08.02	VENTANAS VIDRIO 1M X 2M	und	2	300	600	
07.08.03	MUEBLES DE OFICINA (INC INST Y PINTURA)	ml	7.5	3,000.00	22,500.00	
07.08.04	MUEBLES DE COCINA ALTOS Y BAJO (INC INST Y PINTURA)	ml	6.5	2,500.00	16,250.00	
07.08.05	VENTANA ALTA BAÑO 0,8M X 0,4M (INC INST Y PINTURA)	und	1	100	100	
07.08.06	CLOSET	und	3	1,500.00	4,500.00	
07.08.07	VIDRIOS					
07.08.08	VENTANAS VIDRIO (INC INST)	m2	4.32	26	112.32	
07.09.00	ACABADO PISO MACHIHEMBRADO					
07.09.01	PISO MACHIHEMBRADO	m2	50.8	80	4,064.00	
08.00.00	CASETA DE APLICACION DE POLIMEROS Y CONTROL					33,287.52
08.01.00	CIMIENTOS	m3	270	11.04	2,980.80	
08.01.01	SOBRECIMIENTOS	m3	3.6	300	1,080.00	
08.01.02	MUROS DE LADRILLO KING KONG SOGA	m2	130.77	80	10,461.60	
08.01.03	LOSA DE CONCRETO DE PISO PLANCHADO	m3	7.01	300	2,103.00	
08.01.04	VEREDAS	m3	4.31	200	862	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
08.01.05	LOSETAS DE 20 X 20	m2	9.36	70	655.2	
08.01.06	LOSETAS DE BAÑO	m2	9.36	70	655.2	
08.01.07	TARRAJEO INTERIOR	m2	147.94	20	2,958.80	
08.01.08	TARRAJEO EXTERIOR	m2	107.03	20	2,140.60	
08.01.09	PINTURA INTERIOR	m2	167	10	1,670.00	
08.01.10	PINTURA EXTERIOR	m2	107.26	12	1,287.12	
08.01.11	PUERTAS	und	3	350	1,050.00	
08.01.12	VENTANAS METALICAS CON VIDRIOS	und	4	300	1,200.00	
08.01.13	CIELO RASO CON FORMICA ATEMPERADA	m2	69.72	60	4,183.20	
09.00.00	CONCRETO					**33,624.50**
09.01.00	COLUMNAS					
09.01.01	VIGAS DE AMARRES	m	9.58	350	3,353.00	
09.01.02	TECHOS	m2	107	200	21,400.00	
09.01.03	ENCOFRADO	m2	89.9	50	4,495.00	
09.01.04	FIERRO	kg	479	5	2,395.00	
09.01.05	EXCAVACION	m3	25.23	50	1,261.50	
09.01.06	ENCOFRADO				0	
09.01.07	ALUMBRADO	pto	6	120	720	
10.00.00	EQUIPAMIENTO					**57,800.00**
10.00.01	ELECTROBOMBAS = 5 HC	glb	6		6,000.00	
10.00.02	AGITADOR = 2.0 HS	glb	2		1,800.00	
10.00.03	BOMBAS DOSIFICADORES	glb	2		40,000.00	
03.00.04	INSTALACION ELECTROMECANICA	glb	2		10,000.00	
11.00.05	APLICACION DE PIEDRA CALIZA EN LOS HUMEDALES PRIMER AÑO	m3	1,514.00	175	264,950.00	

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS RIO HUALCANE Y HUMEDALES EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					S/. 5,305,749.86
	CONTINGENCIA (C)	%	0.3			S/. 1,591,724.96
	TOTAL CD + C					S/. 6,897,474.82
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			S/. 1,034,621.22
	Utilidades	%	0.1			S/. 689,747.48
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			S/. 1,551,931.83
	GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012					S/. 10,173,775.36

CUADRO Nº 06

CAMARA DE CONTACTO CON GEOMEMBRANA DE 50LITROS/SEG. COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UNID	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTAL S/.
01.00.00	ESCAVACION	m3	1400.4	50	70,020.00	
02.00.00	RELLENO COMPACTADO	m3	920	100	92,000.00	
03.00.00	MEMBRANA	m2	990	100	99,000.00	
04.00.00	CANAL DE CONCRETO	m3	48	360	17,280.00	
05.00.00	CANAL	m3	21.4	360	7,704.00	
06.00.00	HIERRO (Fe)		3470	5	17,350.00	
07.00.00	VALVULA DE 6"				1,200.00	
08.00.00	VALVULA Y TUBO DE 14"				27,500.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS (C.D)					**S/. 332,054.00**
	CONTINGENCIA (30%)					S/. 99,616.20
	TOTAL CD + C					**S/. 431,670.20**
	Gastos Generales Fijo + Variable (15%)					S/. 64,750.53
	Utilidades (10%)					S/. 43,167.02
						S/. 539,587.75
	IGV (18%)					S/. 97,125.80
	COSTO TOTAL					**S/. 636,713.55**

CUADRO Nº 07

PRESUPUESTO DE ALTERNATIVA Nº2 CONSORCIO V-5
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN RELLENOS CONFINADOS - RIO ANTAJARANE
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	Und.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					77,000.00
01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS (INODOROS DUCHAS Y BEBEDEROS)	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.01.03	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x3.60 M SEGUN DETALLE	und	1	1,000.00	1,000.00	
01.01.04	INSTALACION PROVISIONAL Y AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6	2,000.00	12,000.00	
01.01.05	EQUIPO TOPOGRAFICO	mes	6	9,000.00	54,000.00	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					82,000.00
02.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1	30,000.00	30,000.00	
02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1	20,000.00	20,000.00	
02.02.00	*SEGURIDAD Y SALUD*					
02.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
02.02.02	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1	2,000.00	2,000.00	
02.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1	10,000.00	10,000.00	
02.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.02.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1	5,000.00	5,000.00	

02.02.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1	10,000.00	10,000.00	
03.00.00	**MEZCLADOR HIDRAULICO MILLOJAHUIRA**					**158,567.50**
03.01.01	ESCAVACION SUELO ALUVIAL					
	SOLADO 0.8 X 19.20 X 7.10 = 110 *m3*	m3				
	ZAPATA 1.90 X 5.25 X 4 X 0.8 = 35.56 m3	m3	145.56	50	7,278.00	
03.01.02	CONCRETO					
	Losa de Base :19.20 x 0.60 x 3.00 = 0.20 x 6.00 x 3.00	m3	39.36			
	zapatas: 2 x 0.60 x 1.90 x 30.90 =	m3	70.45			
	Muros 2(0.30 x 2.00 x 30.90) =	m3	37.08			
	Muro Central 5.20 x 0.30 x 2.00 =	m3	3.12			
	Cortinas 1 x 6.8 =	m3	6.8			
	1.5 x 6.8 =	m3	10.2			
	1.10 x 6.8 =	m3	7.5			
			177.45	350	62,107.50	
03.01.03	FIERRO 8,872.50 Kg, = S/ 5.00	kg	8,872.50	5	44,362.50	
03.01.04	CONCRETO FORJADO	m3	6	250	1,500.00	
03.01.05	BARANDAS DEL PUENTE	ml	9.2	200	1,840.00	
03.01.06	GUIAS DE Fo de Ü" DE COMPUERTAS 4" X 3"	ml	9.2	1,200.00	11,040.00	
03.01.07	*ENCOFRADO 312.79 M2*	m2	312.79	50	15,639.50	
03.01.08	PERFIL DE VIGA METALICA DE 8 "I'	m	4	1,200.00	4,800.00	
03.01.09	ATAGUIA METALICA (1.5 y 2.50m) glb	m	2.5		10,000.00	
03.01.10	DEFENSAS RIVEREÑAS					
05.00.00	**04 FLOCULADORES**	n	4	237,520.50	950,082.00	**950,082.00**

	HIDRAULICOS					
	G-60 Seg-1 y 40 Seg-1					
	To= 30 MINUTOS					
	A= ETAPAS DE 20 Y 10 MINUTOS					
	PRIMERA ETAPA 20 MINUTOS = 1200Seg.					
	SEGUNDA ETAPA 10 MINUTOS = 600Seg.					
	G=V r/u X=V H/Toh++ (G/P)² To PARA 10 167 °C					
	H+1 = (60/2920)²X 1200 = 0.49mCON 10.m x 25.05					
	m= (60/2920)² x 600 = 0.25 con 10mx 22.50m = 7 placas					
06.00.00	**EXCAVACION FLOCULADOR SEMI ENTERRADO 1.00**	m3	545	50	27,250.00	
05.01.01	CONCRETO ARMADO	m3	238.09	350	83,331.50	
05.01.02	FIERRO	kg	11,904.50	5	59,522.50	
05.01.03	ENCOFRADO	m2	1,236.33	50	61,816.50	
05.01.04	ROMPE AGUA	ml	28	200	5,600.00	
07.00.00	**4 SEDIMENTADORES DE 300L/SEG.**		4	260,652.00	1,042,608.00	**1,042,608.00**
	Q = 0.300 Li/Seg.					
	TASA SUPERFICIAL 92.60 M3/m2 x DIA					
	To = 50 MINUTOSA = ETAPAS DE 20 Y 10 MINUTOS					
	Vg = 10 Cm/Minuto = 0.16 Cm/Seg.					
07.01.01	EXCAVACION	m3	716.24	100	71,624.00	
07.01.02	CONCRETO	m3	124.88	350	43,708.00	
07.01.03	LOZA DE TRABAJO	m3	18	220	3,960.00	
07.01.04	PREFABRICADO	m3	4	500	2,000.00	

07.01.05	FIERRO	kg	9,366.00	5	46,830.00	
07.01.06	ENCOFRADO	m3	750.6	50	37,530.00	
07.01.07	COMPUERTAS INCLUIDO GUIAS	glb	2	15,000.00	30,000.00	
07.01.08	COMPUERTA DE DESCARGA	glb	1	25,000.00	25,000.00	
08.00.00	**4 CANCHAS DE SECADO DE 30M X 40 M 1.4 m DE ALTO CON FILTRO Y DRENAJE 250 M3/DIA**		4	270,345.20	1,081,380.80	1,081,380.80
08.00.01	EXCAVACION					
08.00.02	CONCRETO DE LOSA DE FONDO SIMPLE	m3	1,546.36	70	108,245.20	
08.00.03	RELLENO COMPACTADO		267.6	350	93,660.00	
08.00.04	FIERRO	kg	5,400.00	5	27,000.00	
08.00.05	ENCOFRADO	m2	598.4	50	29,920.00	
08.00.06	FILTRO GRAVA Y ARENA	m3	19.2	600	11,520.00	
09.00.00	**ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL**					**1,750,845.50**
09.01.00	COLUMNAS					
09.01.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	15.26	350	5,339.25	
09.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	203.4	50	10,170.00	
09.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,067.85	5	5,339.25	
09.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	203.4	20	4,068.00	
09.01.05	PINTURA LATEX	m2	203.4	10	2,034.00	
09.02.00	LOSA DE CONCRETO PRIMER NIVEL ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION					
09.02.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	146.46	350	51,261.00	
09.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	23.84	50	1,192.00	
09.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO	m2	732.3	10	7,323.00	

	LIVIANO					
09.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	10,252.20	5	51,261.00	
09.03.00	ESCALERA DE CONCRETO SALA DE DOSIFICACION					
09.03.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	9.41	350	3,291.75	
09.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	76.8	50	3,840.00	
09.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	658.35	5	3,291.75	
09.03.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	7.8	200	1,560.00	
09.03.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	76.8	20	1,536.00	
09.03.06	PINTURA LATEX	m2	76.8	10	768	
09.04.00	LOSA DE CONCRETO SEGUNDO NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
09.04.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
09.04.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
09.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
09.04.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
09.05.00	LOSA DE CONCRETO APOYO TANQUES PRIMER NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
09.05.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
09.05.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
09.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
09.05.04	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
09.06.00	TIJERALES METALICOS Y COBERTURAS					
09.06.01	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,2 M (INC INST. & PINTURA)	und	5	20,000.00	100,000.00	

09.06.02	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,8 M (INC INST. & PINTURA)	und	2	40,000.00	80,000.00	
09.06.03	COBERTURA LATERALES	m2	252.75	40	10,110.00	
09.06.04	CALAMINON TECHO	m2	734.79	50	36,739.50	
09.07.00	VIGA METALICA					
09.07.01	VIGA METALICA DE APOYO PARA TIJERALES	ml	18.3	50	915	
09.07.02	MUROS DE LADRILLO					
09.07.03	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	536.76	50	26,838.00	
09.07.04	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
09.07.05	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	1,073.52	20	21,470.40	
09.07.06	PINTURA LATEX	m2	1,073.52	10	10,735.20	
09.10.00	EQUIPOS MECANICOS Y TANQUES EN SALA DE DOSIFICACION DE CAL					
09.10.01	MONORIEL DE 20 TN	glb	1	80,000.00	80,000.00	
09.10.02	TOLVA CONICA DE METAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
09.10.03	TANQUE DE PREPARACION DE SUSPENSION DE CAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
09.11.00	CARPINTERIA METALICA					
09.10.01	PORTON METALICO DE 4,2M X 4,5M	und	2	6,000.00	12,000.00	
10.00.00	**CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR**					**114,981.44**
10.01.00	COLUMNAS					
10.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	1.58	350	554.4	
10.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	21.12	50	1,056.00	
10.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	110.88	5	554.4	

10.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	21.12	20	422.4	
10.01.05	PINTURA LATEX	m2	21.12	10	211.2	
10.02.00	LOSA DE CONCRETO					
10.02.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	11.02	350	3,857.35	
10.02.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	8.4	50	420	
10.02.03	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	110.21	10	1,102.10	
10.02.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	771.47	5	3,857.35	
10.03.00	TECHO LOSA ALIGERADA					
10.03.01	LOSA ALIGERADA	m2	92.15	300	27,645.00	
10.03.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	92.15	50	4,607.50	
10.04.00	MUROS DE LADRILLO					
10.04.01	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	134.38	50	6,718.83	
10.05.00	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
10.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	268.75	20	5,375.06	
10.05.02	PINTURA LATEX	m2	268.75	10	2,687.53	
10.05.03	MAYOLICA BAÑO	m2	18.9	70	1,323.00	
10.05.04	MAYOLICA COCINA	m2	30.9	70	2,163.00	
10.06.00	ELECTRICAS					
10.06.01	PUNTOS DE ENERGIA ELECTRICA	und	6	120	720	
10.06.02	LUMINARIA	und	6	80	480	
10.07.00	SANITARIAS					
10.07.01	PUNTOS DE AGUA	und	4	150	600	
10.07.02	INODORO	und	1	500	500	

10.07.03	LAVADERO BAÑO	und	1	500	500	
10.07.04	LAVADERO COCINA	und	1	500	500	
10.08.00	CARPINTERIA MADERA					
10.08.01	PUERTA DE MADERA 1M X 2,1M (INC PINTURA)	und	1	1,000.00	1,000.00	
10.08.02	VENTANAS VIDRIO 1M X 2M	und	2	300	600	
10.08.03	MUEBLES DE OFICINA (INC INST Y PINTURA)	ml	7.5	3,000.00	22,500.00	
10.08.04	MUEBLES DE COCINA ALTOS Y BAJO (INC INST Y PINTURA)	ml	6.5	2,500.00	16,250.00	
10.08.05	VENTANA ALTA BAÑO 0,8M X 0,4M (INC INST Y PINTURA)	und	1	100	100	
10.08.06	CLOSET	und	3	1,500.00	4,500.00	
11.09.00	VIDRIOS					
11.09.01	VENTANAS VIDRIO (INC INST)	m2	4.32	26	112.32	
11.09.02	ACABADO PISO MACHIHEMBRADO					
11.09.03	PISO MACHIHEMBRADO	m2	50.8	80	4,064.00	
12.00.00	CAMARA DE MEZCLA To = 6 Seg = 0.720m3 DE CONCRETO	glb			2,500.00	**2,500.00**
13.00.00	EQUIPAMIENTO DE DOSIFICACION DE POLIMEROS	glb			57,800.00	**57,800.00**
14.00.00	RELLENO DE LODOS ESTABLECIDOS					
14.00.01	EXCAVACION	m2	40,000.00	50	2,000,000.00	**5,683,345.00**
14.00.02	IMPERMEABILIZACION	m3	5,000.00	100	500,000.00	
14.00.03	*GEOMEMBRANA*	m2	*10,640.00*	*25*	*266,000.00*	
14.00.04	ELIMINACION DE EXCEDENCIAS	m3	50,000.00	10	500,000.00	
14.00.05	COSTOS OPERATIVOS	glb	18,615.00	3	55,845.00	
14.00.06	DISPOSICION FINAL DE SEDIMENTOS					

14.00.07	TRANSPORTE DE LODOS ESTABILIZADOS Y CONFINADOS EN ZONAS ADECUADAS. TRANSPORTE DE 50M3/DIA O 0.001%/M3 /AÑO CARGUIO Y DISPOSICION FINAL DE LAS CANCHAS DE SECADO O RELLENOS ESTABILIZADOS	m3	18,615.00	100	1,861,500.00	
14.00.08	COSTO DE LOS TERRENOS PARA LAS PLANTAS	m2	50,000.00	10	500,000.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					**11,001,110.24**
	CONTINGENCIA (C)	**%**	0.3			**3,300,333.07**
	TOTAL CD + C					**14,301,443.31**
	Gastos Generales Fijos + Variables	**%**	0.15			2,145,216.50
	Utilidades	**%**	0.1			1,430,144.33
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			3,217,824.75
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**21,094,628.89**

CUADRO Nº 08
PRESUPUESTO ESQUEMA GENERAL EN EL RIO HUALCANE
COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
01.00.00	**OBRAS PROVISIONALES**					**77,000.00**
01.01.00	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.02.00	SERVICIOS HIGIENICOS (INODOROS DUCHAS Y BEBEDEROS)	glb	1	5,000.00	5,000.00	
01.04.00	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x3.60 M SEGUN DETALLE	und	1	1,000.00	1,000.00	
01.05.00	INSTALACION PROVISIONAL Y AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6	2,000.00	12,000.00	
01.06.00	EQUIPO TOPOGRAFICO	mes	6	9,000.00	54,000.00	
02.00.00	**TRABAJOS PRELIMINARES**					**82,000.00**

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
02.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1	30,000.00	30,000.00	
02.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1	20,000.00	20,000.00	
02.03.00	SEGURIDAD Y SALUD					
02.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
02.03.01.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1	2,000.00	2,000.00	
02.03.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1	10,000.00	10,000.00	
02.03.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.01.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1	5,000.00	5,000.00	
02.03.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1	10,000.00	10,000.00	
03.00.00	**MEZCLADOR HIDRAULICO HUALCANE**					**138,569.50**
03.01.00	EXCAVACIÓN DE TIERRA	m3	130.95	50	6,547.50	
03.01.01	CONCRETO	m3	170.13	350	59,545.50	
03.01.02	FIERRO	kg	8,506.50	5	42,532.50	
03.01.03	CONCRETO FORJADO	m3	4.2	250	1,050.00	
03.01.04	ENCOFRADO	m2	341.68	50	17,084.00	
03.01.05	VERTEDERO METALICO 8"X8" I	ml	3.5	1,500.00	5,250.00	
03.01.06	GUIAS METALICAS DE COMPUERTA 4" x 2"	m	4	1,200.00	4,800.00	
03.01.07	BARANDA EN PUENTE	m	8.8	200	1,760.00	
04.00.00	**MUROS DE ENCAUSAMIENTO**					**2,728,000.00**

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
04.00.01	AGUAS ARRIBA ALTURA 2m	m3	1,320.00	300	396,000.00	
04.00.02	AGUAS ABAJO ALTURA 1.40m	m3	3,000.00	300	900,000.00	
04.00.03	EMBAUCAMIENTO AGUAS ARRIBA	m3	4,800.00	100	480,000.00	
04.00.04	AGUAS DEBAJO DE 1.40m ALTURA	m3	9,520.00	100	952,000.00	
05.00.00	**VERTEDERO DE APLICACIÓN DE POLIMEROS EN HUALCANE**					**176,132.00**
05.01.01	EXCAVACION	m3	130.95	50	6,547.50	
05.01.02	CONCRETO	m3	71.54	350	25,039.00	
05.01.03	FIERRO	kg	4,906.50	5	24,532.50	
05.01.04	ENCOFRADO	m2	200.66	50	10,033.00	
05.01.05	BARANDAS	ml	10.4	200	2,080.00	
05.01.06	RELLENO COMPACTADO	ml	330	150	49,500.00	
05.01.07	DEFENSAS RIBEREÑAS	m3	88	300	26,400.00	
05.01.08	EMBAUCAMIENTO COMPACTADO	m3	320	100	32,000.00	
06.00.00	**ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL**					**1,855,606.00**
06.01.00	COLUMNAS					
06.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	16.07	350	5,622.75	
06.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	214.2	50	10,710.00	
06.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,124.55	5	5,622.75	
06.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	214.2	20	4,284.00	
06.01.05	PINTURA LATEX	m2	214.2	10	2,142.00	
06.01.06	LOSA DE CONCRETO PRIMER NIVEL ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION					
06.01.07	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	201	350	70,350.00	
06.01.08	ENCOFRADO DE MADERA	m2	28	50	1,400.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
06.01.09	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,005.00	10	10,050.00	
06.01.10	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg		5	70,350.00	
06.01.11	ESCALERA DE CONCRETO SALA DE DOSIFICACION					
06.01.12	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	9.41	350	3,291.75	
06.01.13	ENCOFRADO DE MADERA	m2	76.8	50	3,840.00	
06.01.14	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	658.35	5	3,291.75	
06.01.15	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	7.8	200	1,560.00	
06.01.16	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	76.8	20	1,536.00	
06.01.17	PINTURA LATEX	m2	76.8	10	768	
06.01.18	LOSA DE CONCRETO SEGUNDO NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.01.19	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
06.01.20	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.01.21	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.01.22	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.01.23	LOSA DE CONCRETO APOYO TANQUES PRIMER NIVEL SALA DE DOSIFICACION					
06.01.24	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	8.04	350	2,812.60	
06.01.25	ENCOFRADO DE MADERA	m2	42.32	50	2,116.00	
06.01.26	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	562.52	5	2,812.60	
06.01.27	BARANDA METALICA H=1.0 M	ml	10.7	200	2,140.00	
06.01.28	TIJERALES METALICOS Y COBERTURAS					

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
06.01.29	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,2 M (INC INST. & PINTURA)	und	7	20,000.00	140,000.00	
06.01.30	TIJERAL METALICO 4"X4"X1/4" H= 3,8 M (INC INST. & PINTURA)	und	2	40,000.00	80,000.00	
06.01.31	COBERTURA LATERALES	m2	261.75	40	10,470.00	
06.01.32	CALAMINON TECHO	m2	1,005.60	50	50,280.00	
06.01.33	VIGA METALICA					
06.01.34	VIGA METALICA DE APOYO PARA TIJERALES	ml	18.3	50	915	
06.01.35	MUROS DE LADRILLO					
06.01.36	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	612.36	50	30,618.00	
06.01.37	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
06.01.38	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	1,224.72	20	24,494.40	
06.01.39	PINTURA LATEX	m2	1,224.72	10	12,247.20	
06.01.40	EQUIPOS MECANICOS Y TANQUES EN SALA DE DOSIFICACION DE CAL					
06.01.41	MONORIEL DE 20 TN	glb	1	80,000.00	80,000.00	
06.01.42	TOLVA CONICA DE METAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.01.43	TANQUE DE PREPARACION DE SUSPENSION DE CAL 15 TN	glb	2	300,000.00	600,000.00	
06.01.44	CARPINTERIA METALICA					
06.01.45	PORTON METALICO DE 4,2M X 4,5M	und	2	6,000.00	12,000.00	
07.00.00	**CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR**					**114,980.34**
07.01.00	COLUMNAS					
07.01.01	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	1.58	350	554.4	
07.01.02	ENCOFRADO DE MADERA	m2	21.12	50	1,056.00	
07.01.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	110.88	5	554.4	

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
07.01.04	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	21.12	20	422.4	
07.01.05	PINTURA LATEX	m2	21.12	10	211.2	
07.01.06	LOSA DE CONCRETO					
07.01.07	CONCRETO F´C = 210 KG/CM2 C/ADITIVO PLASTIFICANTE Y ANTICONGELANTE	m3	11.02	350	3,857.35	
07.01.08	ENCOFRADO DE MADERA	m2	8.4	50	420	
07.01.09	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	110.1	10	1,101.00	
07.01.10	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	771.47	5	3,857.35	
07.01.11	TECHO LOSA ALIGERADA					
07.01.12	LOSA ALIGERADA	m2	92.15	300	27,645.00	
07.01.13	ENCOFRADO DE MADERA	m2	92.15	50	4,607.50	
07.01.14	MUROS DE LADRILLO					
07.01.15	MURO DE LADRILLO KK SOGA C:C:A 1:1:4 C/ALAMBRE # 8 C/3 HILADAS	m2	134.38	50	6,718.83	
07.01.16	ACABADO MUROS DE LADRILLO					
07.01.17	TARRAJEO CON CEMENTO ARENA	m2	268.75	20	5,375.06	
07.01.18	PINTURA LATEX	m2	268.75	10	2,687.53	
07.01.19	MAYOLICA BAÑO	m2	18.9	70	1,323.00	
07.01.20	MAYOLICA COCINA	m2	30.9	70	2,163.00	
07.01.21	ELECTRICAS					
07.01.22	PUNTOS DE ENERGIA ELECTRICA	und	6	120	720	
07.01.23	LUMINARIA	und	6	80	480	
07.01.24	SANITARIAS					
07.01.25	PUNTOS DE AGUA	und	4	150	600	
07.01.26	INODORO	und	1	500	500	
07.01.27	LAVADERO BAÑO	und	1	500	500	

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/
07.01.28	LAVADERO COCINA	und	1	500	500	
07.01.29	CARPINTERIA MADERA					
07.01.30	PUERTA DE MADERA 1M X 2,1M (INC PINTURA)	und	1	1,000.00	1,000.00	
07.01.31	VENTANAS VIDRIO 1M X 2M	und	2	300	600	
07.01.32	MUEBLES DE OFICINA (INC INST Y PINTURA)	ml	7.5	3,000.00	22,500.00	
07.01.33	MUEBLES DE COCINA ALTOS Y BAJO (INC INST Y PINTURA)	ml	6.5	2,500.00	16,250.00	
07.01.34	VENTANA ALTA BAÑO 0,8M X 0,4M (INC INST Y PINTURA)	und	1	100	100	
07.01.35	CLOSET	und	3	1,500.00	4,500.00	
07.01.36	VIDRIOS					
07.01.37	VENTANAS VIDRIO (INC INST)	m2	4.32	26	112.32	
07.01.38	ACABADO PISO MACHIHEMBRADO					
07.01.39	PISO MACHIHEMBRADO	m2	50.8	80	4,064.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					**5,172,287.84**
	CONTINGENCIA (C)	**%**	0.3			**1,551,686.35**
	TOTAL CD + C					**6,723,974.19**
	Gastos Generales Fijos + Variables	**%**	0.15			1,008,596.13
	Utilidades	**%**	0.1			672,397.42
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			1,512,894.19
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**9,917,861.92**

CUADRO Nº 10
PRESUPUESTO DE SALA DE PRODUCTOS QUÍMICOS
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
	CASETA DE PRODUCTOS QUIMICOS Y CONTROL					
01.00.00	**CIMIENTOS**	m3	270	11.04	2,980.80	33,287.52
01.00.01	SOBRECIMIENTOS	m3	3.6	300	1,080.00	
01.00.02	MUROS DE LADRILLO KING KONG SOGA	m2	130.77	80	10,461.60	
01.00.03	LOSA DE CONCRETO DE PISO PLANCHADO	m3	7.01	300	2,103.00	
01.00.04	VEREDAS	m3	4.31	200	862	
01.00.05	LOSETAS DE 20 X 20	m2	9.36	70	655.2	
01.00.06	LOSETAS DE BAÑO	m2	9.36	70	655.2	
01.00.07	TARRAJEO INTERIOR	m2	147.94	20	2,958.80	
01.00.08	TARRAJEO EXTERIOR	m2	107.03	20	2,140.60	
01.00.09	PINTURA INTERIOR	m2	167	10	1,670.00	
01.00.10	PINTURA EXTERIOR	m2	107.26	12	1,287.12	
01.00.11	PUERTAS	und	3	350	1,050.00	
01.00.12	VENTANAS METALICAS CON VIDRIOS	und	4	300	1,200.00	
01.00.13	CIELO RASO CON FORMICA ATEMPERADA	m2	69.72	60	4,183.20	
02.00.00	**CONCRETO**					33,624.50
02.00.01	COLUMNAS					
02.00.02	VIGAS DE ARMAR	m	9.58	350	3,353.00	
02.00.03	TECHOS	m2	107	200	21,400.00	
02.00.04	ENCOFRADO	m2	89.9	50	4,495.00	
02.00.05	FIERRO	kg	479	5	2,395.00	
02.00.06	EXCAVACION	m3	25.23	50	1,261.50	
02.00.07	ENCOFRADO				0	
02.00.08	ALUMBRADO	pto	6	120	720	
03.00.00	**EQUIPAMIENTO**					

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTALES
	CASETA DE PRODUCTOS QUIMICOS Y CONTROL					
03.00.01	ELECTROBOMBAS = 5 HC	glb	6		6,000.00	57,800.00
03.00.02	AGITADOR = 2.0 HS	glb	2		1,800.00	
03.00.03	BOMBAS DOSIFICADORES	glb	2		40,000.00	
03.00.04	INSTALACION ELECTROMECANICA	glb	2		10,000.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					124,712.02
	CONTINGENCIA (C)	%	0.3			37,413.61
	TOTAL CD + C					162,125.63
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			24,318.84
	Utilidades	%	0.1			16,212.56
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			36,478.27
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**239,135.30**

CUADRO Nº 11
PRESUPUESTO DE UNIDADES DE TRATAMIENTO
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	**FLOCULADOR PARA 300 Lt/seg.**					
	G - 60 Seg-1 y 40 Seg -1					
	To = 30 MINUTOS					
	A = ETAPAS DE 20 Y 10 MINUTOS					
	PRIMERA ETAPA 20 MINUTOS = 1200 Seg.					
	SEGUNDA ETAPA 10 MINUTOS = 600 Seg.					
	G=√ r/u X=√ h/To h+= (G/P) ² To para 10 167 °C					
	H+1 = (60/2920)² X 1200 = 0.49m con 10.m x 25.05 m =17 Placas					
	H+2 = (60/2920)² X 600 = 0.25 con 10.m x 22.50 m = 7 Placas					
02.00.00	**METRADO Y PRESUPUESTO DE 1 FLOCULADOR**					
02.00.01	EXCAVACION FLOCULADOR SEMI ENTERRADO 1.00	m3	545	50	27,250.00	237,520.50
02.00.02	CONCRETO ARMADO	m3	238.09	350	83,331.50	
02.00.03	FIERRO	kg	11,904.50	5	59,522.50	
02.00.04	ENCOFRADO	m2	1,236.33	50	61,816.50	
02.00.05	ROMPE AGUA	glb	28	200	5,600.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					237,520.50
	CONTINGENCIA (C)	%	0.3			71,256.15
	TOTAL CD + C					308,776.65
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			46,316.50
	Utilidades	%	0.1			30,877.67
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			69,474.75
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**455,445.56**

CUADRO Nº 12
PRESUPUESTO DEL SEDIMENTADOR
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	**DISEÑO SEDIMENTADOR**					
	Q = 0.300 Li/Seg.					
	TASA SUPERFICIAL 92.60 M3/m2 x DIA					
	To = 50 MINUTOSA = ETAPAS DE 20 Y 10 MINUTOS					
	Vg = 10 Cm/Minuto = 0.16 Cm/Seg.					
02.00.00	EXCAVACION	m3	716.24	100.00	71,624.00	260,652.00
02.00.01	CONCRETO	m3	124.88	350.00	43,708.00	
02.00.02	LOZA DE TRABAJO	m3	18.00	220.00	3,960.00	
02.00.03	PREFABRICADO	m3	4.00	500.00	2,000.00	
02.00.04	FIERRO	kg	9,366.00	5.00	46,830.00	
02.00.05	ENCOFRADO	m3	750.60	50.00	37,530.00	
02.00.06	COMPUERTAS INCLUIDO GUIAS	glb	2.00	15,000.00	30,000.00	
02.00.07	COMPUERTA DE DESCARGA	glb	1.00	25,000.00	25,000.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					260,652.00
	CONTINGENCIA (C)	%	0.30			78,195.60
	TOTAL CD + C					338,847.60
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			50,827.14
	Utilidades	%	0.10			33,884.76
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			76,240.71
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**499,800.21**

CUADRO Nº 13
PRESUPUESTO DEL RELLENO DE LODOS ESTABILIZADOS
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	**RELLENO DE LODOS ESTABILIZADOS:**					
01.00.01	EXCAVACION	m2	40,000.00	50.00	2,000,000.00	3,266,000.00
01.00.02	IMPERMEABILIZACION	m3	5,000.00	100.00	500,000.00	
01.00.03	GEOMEMBRANA	m2	10,640.00	25.00	266,000.00	
01.00.04	ELIMINACION DE EXCEDENCIAS	m3	50,000.00	10.00	500,000.00	
01.00.05	COSTOS OPERATIVOS					
01.00.06	DISPOSICION FINAL DE SEDIMENTOS					
01.00.07	TRANSPORTE DE LODOS ESTABILIZADOS Y CONFINADOS EN ZONAS ADECUADAS. TRANSPORTE DE 250M3/DIA 0 180 3000/DIA CARGUIO Y DISPOSICION FINAL DE LAS CANCHAS DE SECADO O RELLENOS ESTABILIZADOS					
01.00.08	COSTO DE LOS TERRENOS PARA LAS PLANTAS					
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					3,266,000.00
	CONTINGENCIA (C)	%	0.30			979,800.00
	TOTAL CD + C					4,245,800.00
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			636,870.00
	Utilidades	%	0.10			424,580.00
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			955,305.00
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**6,262,555.00**

00 079
512

CUADRO Nº 14
PRESUPUESTOS DE CANCHAS DE SECADO
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	P.U S/.	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	**CANCHAS DE SECADO DE 30M X 40 M X 1.4 m DE ALTO CON FILTRO Y DRENAJE 250 M3/DIA**					
01.00.00	EXCAVACION					
01.00.01	CONCRETO DE LOSA DE FONDO SIMPLE	m3	1,546.36	70.00	108,245.20	270,345.20
01.00.02	RELLENO COMPACTADO		267.60	350.00	93,660.00	
01.00.03	FIERRO	kg	5,400.00	5.00	27,000.00	
01.00.04	ENCOFRADO	m2	598.40	50.00	29,920.00	
01.00.05	FILTRO GRAVA Y ARENA	m3	19.20	600.00	11,520.00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)					270,345.20
	CONTINGENCIA (C)	%	0.30			81,103.56
	TOTAL CD + C					351,448.76
	Gastos Generales Fijos + Variables	%	0.15			52,717.31
	Utilidades	%	0.10			35,144.88
	Impuesto General a las Ventas	%	0.18			79,075.97
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012						**518,386.92**

CUADRO Nº 15
ALTERNATIVA Nº1 CON SNIP
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN PRESA MILLOJAHUIRA RIO MILLOJAHUIRA
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES, GARITA, ALMACEN S.H COMEDOR			120,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES MOVILIZACION, EQUIPO PROTECCION			100,000.00
3	ESTUDIO DE SUELOS, HIDROGEOLOGIA VERIFICACION DE MATERIALES			1,200,000.00
4	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEMENTARIO			240,000.00
5	RECOLECCION DE AGUAS ACIDAS			228,000.00
6	CAMARA DE MEZCLA DE CAL			2,500.00
7	FLOCULADOR HIDRAULICO			79,146.50
8	6 KM. DE CARRETERA VEHICULAR			1,800,000.00
9	COSTO DE LA PRESA			6,438,356.25
10	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL			1,750,845.50
11	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR			114,981.44
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**12,073,829.69**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**3,622,148.91**
	TOTAL CD + C			**15,695,978.60**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	2,354,396.79
	UTILIDADES	%	10%	1,569,597.86
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	3,531,595.18
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012				**23,151,568.43**

CUADRO Nº 16
ALTERNATIVA Nº1 CONSORCIO V-5
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LOS LODOS EN EL EMBALSE RIO MILLOJAHUIRA
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			77,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES			82,000.00
3	MEZCLADOR HIDRAULICO MILLOJAHUIRA			2,886,567.50
4	MEZCLADO DE POLIMEROS			178,653.75
5	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL			1,750,845.50
6	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR			114,981.44
7	CASETA DE APLICACION DE POLIMEROS Y CONTROL			124,712.02
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**5,214,760.21**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**1,564,428.06**
	TOTAL CD + C			**6,779,188.27**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	1,016,878.24
	UTILIDADES	%	10%	677,918.83
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	1,525,317.36
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012				**9,999,302.70**

CUADRO Nº 17

ALTERNATIVA Nº1 CONSORCIO V-5

TRATAMIENTO QUIMICO-BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS EN RIO HUALCANE Y EN ZONA MEDIA DEL RIO ANTAJARANE

COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			77,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES			82,000.00
3	MEZCLADOR HIDRAULICO HUALCANE			2,875,319.50
4	VERTEDERO DE APLICACION DE POLIMEROS RIO HUALCANE			176,132.00
5	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL			1,855,606.00
6	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR			114,980.34
7	CASETA DE APLICACION DE POLIMEROS Y CONTROL			124,712.02
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**S/. 5,305,749.86**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**S/. 1,591,724.96**
	TOTAL CD + C			**S/. 6,897,474.82**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	S/. 1,034,621.22
	UTILIDADES	%	10%	S/. 689,747.48
	SUB TOTAL			**S/. 8,621,843.52**
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	S/. 1,551,931.83
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012				**S/. 10,173,775.36**

CUADRO Nº 18
ALTERNATIVA Nº2
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN RELLENOS ESTABILIZADOS RIO MILLOJAHUIRA
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			77,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES			82,000.00
3	MEZCLADOR HIDRAULICO			158,567.50
4	2 FLOCULADORES HIDRAULICOS			475,041.00
5	MEZCLADOR DE POLIMEROS			2,500.00
6	EQUIPAMIENTO DE POLIMEROS			57,800.00
5	2 SEDIMENTADORES			521,304.00
6	2 CANCHAS DE SECADO			540,690.40

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
7	1 RELLENO DE LODOS ESTABILIZADOS			3,266,000.00
8	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL			1,750,846.00
9	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR			114,981.00
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**7,046,729.90**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**2,114,018.97**
	TOTAL CD + C			**9,160,748.87**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	1,374,112.33
	UTILIDADES	%	10%	916,074.89
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	2,061,168.50
	GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012			**13,512,104.58**

CUADRO Nº 19
ALTERNATIVA Nº2
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN RELLENOS CONFINADOS
RIO ANTAJARANE
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			77,000.00
2	TRABAJOS PROVISIONALES			82,000.00
3	MEZCLADOR HIDRAULICO			158,567.50
4	4 FLOCULADORES HIDRAULICOS DE 300L/SEG.			950,082.00
5	4 SEDIMENTADORES DE 300 L/SEG.			1,042,608.00
6	4 CANCHAS DE SECADO			1,081,380.80
7	ALMACEN Y SALA DE DOSIFICACION DE CAL			1,750,845.50
8	CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR			114,981.44
9	MEZCLADOR DE POLIMEROS			2,500.00
10	EQUIPAMIENTO DE POLIMERO			57,800.00
11	UN RELLENO DE LODOS ESTABILIZADO			5,683,345.00
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**11,001,110.24**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**3,300,333.07**

517
00 074

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
	TOTAL CD + C			**14,301,443.31**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	2,145,216.50
	UTILIDADES	%	10%	1,430,144.33
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	3,217,824.75
	GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012			**21,094,628.89**

CUADRO Nº 20

ALTERNATIVA DE SNIP
TRATAMIENTO QUÍMICO CON DISPOSICIÓN DE LODOS EN EL EMBALSE MILLOJAHUIRA
COSTOS DE INVERSIÓN

	DESCRIPCION	CANTIDAD	TOTAL S/.
1	**COSTOS OPERATIVOS**		
1.01	DOSIS DE CAL	400ppm	
1.02	CAUDAL DE TRATAMIENTO(L/s): Q	120 L/s	
1.03	VOLUMEN ANUAL (M3/AÑO) : V	3,784,320.00	
1.04	PESO DE CAL UTILIZADO POR AÑOS (Kg) : PC = 0,4 x V	1,513,728.00	
1.05	COSTO ANUAL POR CAL: 0.36 x PC		544,942.08
1.06	DOSIS DE POLIMERO	1.5ppm	
1.07	PESO POLIMERO(Kg/AÑO): Pp = 0.0015 x V	5,676.48	
1.08	COSTO DE POLIMERO S/. 12.5/Kg x (Pp)	70,956.00	70,956.00
1.09	COSTO DE RECURSO HUMANOS OPERATIVOS		
	ITEM 1-6		639,800.00
	TOTAL COSTOS OPERATIVOS		**1,255,698.08**
2	**COSTOS DE MANTENIMIENTO**		
2.01	PERSONAL TECNICO		84,000.00
2.02	ENERGIA Y OTROS		157,000.00
	TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO		**241,000.00**

CUADRO Nº 21
ALTERNATIVA CONSORCIO V-5
TRATAMIENTO QUÍMICO CON DISPOSICIÓN DE LODOS EN EL EMBALSE PASTO GRANDE RIO MILLOJAHUIRA

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL S/.
1	**COSTOS OPERATIVOS**		
1.01	DOSIS DE CAL	400ppm	
1.02	VOLUMEN ANUAL DE TRATAMIENTO (M3): V	14,191,200	
1.03	PESO DE CAL(kg) : Pc = 0.400 x V	5,676,480	
1.04	COSTO DE CAL UTILIZADA: 0.36 x Pc		2,043,532.80
1.05	DOSIS DE POLIMERO	1.5ppm	
1.06	PESO DEL POLIMERO(Kg): Pp = 0.0015 x V	21,286.80	
1.07	COSTO DE POLIMERO: S/. 12.5/Kg (Pp)		266,085.00
1.08	GASTO DE PERSONAL		639,800.00
	TOTAL DE COSTOS OPERATIVOS		**2,949,417.80**
2	**COSTOS DE MANTENIMIENTO**		
2.01	PERSONAL TECNICO		84,000.00
2.02	ENERGIA Y OTROS		157,000.00
	TOTAL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO		**241,000.00**

CUADRO Nº 22

ALTERNATIVA CONSORCIO V-5
TRATAMIENTO QUIMICO BIOLOGICO CON DISPOSICION DE LODOS EN EL EMBALSE PASTO GRANDE RIO HUALCANE Y ANTAJARANE

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL S/.
1.00	**COSTOS OPERATIVOS**		
1.01	DOSIS DE CAL	400ppm	
1.02	VOLUMEN ANUAL DE TRATAMIENTO (M3): V	11,068,568.00	
1.03	PESO DE CAL(kg) : Pc = 0.400 x V	4,427,427.2	
1.04	COSTO DE CAL UTILIZADA: 0.36 x Pc		1,593,873.8
1.05	DOSIS DE POLIMERO	1.5ppm	
1.06	PESO DEL POLIMERO(Kg): Pp = 0.0015 x V	16,602.8	
1.07	COSTO DE POLIMERO: S/. 12.5/Kg (Pp)		207,535.65
1.08	GASTO DE PERSONAL		638,800.00
	TOTAL GASTOS OPERATIVOS		**2,440,209.4**
2.00	**COSTOS DE MANTENIMIENTO**		
2.01	PERSONAL TECNICO		84,000.00
2.02	ENERGIA Y OTROS		157,000.00
	TOTAL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO		**241,000.00**
3.00	**COSTOS DE HUMEDALES EN RIO ANTAJARANE**		
3.01	CAUDAL DE DISEÑO(L/s)	400.00	
3.02	VOLUMEN ANUAL DE TRATAMIENTO (M3): V	5,550,904	
3.03	DOSIS DE CALIZA	120 ppm	
3.04	PESO DE CALiza UTILIZADA(Kg): Pc = 0.12 x V	666,108.5	
3.05	COSTO CALIZA DE 0.18/Kg x Pc		**119,899.5**
3.06	PERSONAL DE OPERACION		**134,400.00**
	SUB TOTAL COSTOS OPERATIVOS		**2,694.508.9**
	COSTOS DE MANTENIMIENTO 4% CI		**23,972.00**
	TOTAL DE MANTENIMIENTO		**264,972.00**

CUADRO Nº 23
ALTERNATIVA CONSORCIO V-5
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN EL EMBALSE PASTO GRANDE RIO PATARA
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL S/.
1	**COSTO DE OPERACIÓN**		
1.01	CAUDAL DE DISEÑO(L/s)	1200	
1.02	VOLUMEN ANUAL DE TRATAMIENTO (M3): V	37,843,200.00	
1.03	Dosis de Caliza	120ppm	
1.04	PESO DE CALIZA UTILIZADA(Kg): Pc = 0.12 x V	4,541,184.00	
1.05	COSTO CALIZA DE 0.18/Kg x Pc		817,413.12
1.06	TRANSPORTE		357,000.00
1.07	8 PERSONAS DE OPERACIÓN		268,000.00
	TOTAL COSTO DE OPERACIÓN		**1,442,413.12**
2	**COSTO DE MANTENIMIENTO**		
2.01	PERSONAL DE MANTENIMIENTO		126,000.00
	TOTAL COSTO DE MANTENIMIENTO		**126,000.00**

CUADRO Nº 24
ALTERNATIVA 2 – RIO MILLOJAHUIRA
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN LUGAR EXTERNO AL EMBALSE PASTO GRANDE.
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL S/.
1	**COSTO DE OPERACIÓN**		
1.01	COSTOS DE USO DE CAL	2,043,532.00	
1.02	COSTO DE POLIMERO	266,085.00	
1.03	GASTOS DE PERSONAL	639,800.00	
1.04	8 OPERARIOS ADICIONALES	268,000.00	
1.05	UN VEHICULO	119,000.00	
1.06	TRANSPORTE DE LODOS	373,000.00	
	COSTO DE OPERACIÓN	3,709,417.00	**3,709,417.00**
2	**GASTOS DE MANTENIMIENTO**		
2.01	**2% GASTOS TOTAL**	270,242.08	**270,242.08**

CUADRO Nº 25
ALTERNATIVA 2 – RIO HUALCANE
TRATAMIENTO QUIMICO CON DISPOSICION DE LODOS EN LUGAR EXTERNO AL EMBALSE PASTO GRANDE.
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL S/.
1	**COSTOS DE OPERACIÓN**		
1.01	COSTOS DE USO DE CAL	1,440,000.00	
1.02	COSTO DE POLIMERO	187,500.00	
1.03	GASTOS DE PERSONAL	638,800.00	
1.04	8 OPERARIOS ADICIONALES	268,000.00	
1.05	UN VEHICULO ADICIONAL	119,000.00	
1.06	TRANSPORTE DE LODOS	373,000.00	
	TOTAL COSTO DE OPERACION	3,026,300.00	**3,026,300.00**
2	**COSTO DE MANTENIMIENTO**		
	GASTOS DE MANTENIMIENTO 2% DEL GASTO TOTAL	226,458.60	**226,458.60**

CUADRO Nº 26
CONSTRUCCION DE LABORATORIO DE VIGILANCIA E INVESTIGACION
COSTOS DE INVERSIÓN

ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			32,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES			42,000.00
3	PRIMER PISO			355,706.00
4	SEGUNDO PISO			119,908.00
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**549,614.00**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**164,884.20**
	TOTAL CD + C			**714,498.20**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	107,174.73
	UTILIDADES	%	10%	71,449.82
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	160,762.10
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012				**1,053,884.85**

522
00 069

ANEXO Nº 02

MANUAL DE OPERACIÓN PRELIMINAR

MANUAL PRELIMINAR DE OPERACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE MILLOJAHUIRA Y HUALCANE

1) Descripción de instalaciones y operación. Las unidades de mezcla están diseñadas para tratar las aguas en el periodo de avenidas y en el periodo de estiaje para lo que se ha previsto una estructura hidráulica de medición de caudal en un vertedero de cresta ancha de 20 cm y muro con inclinaciones de 1:1 y 2:1 aguas abajo donde se descarga la lechada de cal la determinación se efectúa con la siguiente formula.

$$Q = CL\ H^{3/2}$$

C= coeficiente de gasto L ancho del vertedero

H = altura de agua a ser medido en el buzón de control utilizar tabla 50 de manual de Hidráulica de King.

2) La estructura hidráulica de mezcla tiene dos canales uno para el periodo de avenidas y el otro para el periodo de estiaje, debiendo colocar las ataguías para independizar cada canal.

   Cada canal trabaja para producir un salto hidráulico cambiando el flujo y produciendo un borbollón donde se diluye la Cal.

   El punto de aplicación se efectúa en la capa delgada antes del cambio de régimen.

3) La dosis de cal se aplica de acuerdo al caudal del agua, para lo que se tiene un tanque de dilusión con agitador colocando a una concentración de 5% esto es una bolsa de cal de 50kg para 1000 litros, la dosis de aplicación al ser muy alta, se utiliza a una mayor concentración 10% duplicando el peso de la cal el que es bombeada al punto de aplicación de lechada de cal.

4) El operador deberá preparar la cal y tendrá la tabla de concentración Vs peso de cal. Los dosificadores tienen dos tanques para la aplicación de lechada de cal.

5) Las bombas dosificadoras se regulan de acuerdo a las concentraciones de cal que se utilizan por lo que previamente a la operación de la planta tendrán un periodo de capacitación.

6) Estación de dosificación de polímero, esta unidad cuenta con una torre de humectación donde ingresa el agua a gran velocidad al que se agrega el polímero granulado. La técnica consiste en que los granos deben entrar en contacto con el agua separadamente.

   El operador deberá preparar su stock para una dosificación de por lo menos 8 horas de trabajo.

7) Los grupos de operadores trabajan 8 horas y si es sustituido por otro operador, este deberá poner en conocimiento lo ocurrido en su guardia y este cambio debe efectuarse cada 8 horas.

- El equipo de dosificación de polímeros tiene una bomba dosificadora de polímero líquido, y la dosis que se aplica es de 1.5 ppm.

REQUISITOS.- El operador deberá tener un instructivo para preparar cal y polímero así mismo la dosis establecida deberá anotar diariamente el consumo de polímero y tener siempre un manual de operación de los equipos instalados. El operador deberá desarrollar progresivamente los instructivos de preparación de químicos.

Instructivo de aforo determinando el caudal del agua en el vertedero

Instructivo de dosificación

Instructivo de Registro de documentos.

- Control de instalaciones, se deberá cuidar de la defensa rivereñas que se deterioren con los caudales máximos los equipos de control de tiempos.
- Instructivos de responsabilidades.
- Instructivos de cambio de guardia.

PROCEDIMIENTOS

Procesos de control de productos químicos.

Procesos de control de dosificación de cal y polímeros.

El manual de operación y funciones es un documento pormenorizado que permite actuar de acuerdo a las especificaciones técnicas de los equipos.

DOSIFICACION DE CAL EN PLANTAS DE MILLOJAHUIRA Y HUALCANE

Concentración de la Solución
q (L/h) 5% y 10%

$$Q \times D = q \, e$$

Q = Caudal de Tratamiento (L/s)
D = Dosis aplicada (mg/L)
C = Concentración (mg/L)
q = Caudal de la Solución (L/h)

DOSIS DE CAL

Q (L/s)	Dosis	C (5%)	q = L/h	C 10% (L/h) (100mg/L)
1200	400mg/L	50mg/L	9,600L/h	4800L/h
600	400mg/L	50mg/L	4800L/h	2400L/h
400	400mg/L	50mg/L	3200L/h	1600L/h
240	400mg/L	50mg/L	1920L/h	960L/h

DOSIS DE POLIMEROS

Q (L/s)	Dosia	C (0.25%)	q = L/h
1200	1.5mg/L	0.25mg/L	7200
600	1.5mg/L	0.25mg/L	3600
400	1.5mg/L	0.25mg/L	2400
240	1.5mg/L	0.25mg/L	1440

ANEXO Nº 03

MANUAL DE MANTENIMIENTO PRELIMINAR

MANUAL DE MANTENIMIENTO PRELIMINAR

Objetivo del Mantenimiento.

Mantener permanentemente operativos los equipos e instalaciones bajo su responsabilidad. El mantenimiento programado, es aquel que está pre establecido se encuentra indicado con fechas, herramientas y materiales necesarios.

El mantenimiento correctivo cuando se produce una avería no prevista y el personal de mantenimiento tiene que atender de inmediato.

Los equipos que requieren mantenimiento se denominan como ODM es decir equipos o instalaciones objetos de mantenimiento, las instalaciones tiene los siguientes equipos:

- Equipo de Mezcla hidráulica
- Equipos de preparación de cal y polímero
- Vertedero sumergido y aforos de caudal
- Bombas de agua
- Mezclador eléctrico
- Bombas dosificadoras de cal
- Bombas dosificadoras de polímeros

Gestión de mantenimiento.

El mantenimiento así como la operación tienen un presupuesto anual para gestionar con la debida oportunidad la contratación de personal y servicios.

Así mismo debe tener el mantenimiento programado en el tiempo para su ejecución.

El número de la ODM determina el plan de mantenimiento, el cual debe contar con las especificaciones de los equipos y accesorios de mantenimiento.

La gestión de mantenimiento, tiene procedimientos para programar los mantenimientos preventivos los que están ligados el programa de adquisiciones o módulo de compra.

Módulo de inventario.

Módulo de mantenimiento preventivo

Módulo de orden de compra

Módulo de inventarios y

programa anual de mantenimiento

Codificación de equipos

Equipo de dosificación de cal

Equipo de dosificación de polímeros

Bombas para la preparación de cal

Bombas para la preparación de polímeros

Bombas dosificadoras de polímeros

Tolvas

Tecle y porta Tecle

Equipos de control

Equipos de comunicaciones y

Estructuras hidráulicas

Mezclador hidráulico

Mezclador de polímeros

Mantenimiento de instalaciones

Registro

Al estar aprobado el mantenimiento programado se debe verificar que se adquiera con el tiempo necesario, para atender el mantenimiento preventivo.

Indicadores de mantenimiento

a) Tiempos de parada.

b) Frecuencia de Mantenimiento/Equipo.

c) % de mantenimiento programado (MP).

d) % porcentaje de mantenimiento correctivo.

e) Reprogramación de mantenimiento.

f) Costo de mano de obra y repuestos a ser utilizadas.

La gestión de mantenimiento, permite alargar la vida útil de los equipos.

Se reduce las pérdidas por parada de los equipos, asegura la continuidad del servicio.

TRATAMIENTO QUÍMICO CON CALIZA

El periodo de contacto de las aguas a ser tratadas de acuerdo a los ensayos de laboratorio indicados en el grafico precedente requieren de procedimientos diversos tales como la colocación de la caliza a lo largo del rio con la finalidad de mantener en contacto con el reactivo en el periodo que sea necesario dependiendo del nivel de acidez del agua en tratamiento.

Paralelamente la longitud del rio, la pendiente y velocidad de las aguas muchas veces no permiten mantener el periodo de contacto necesario para su tratamiento, para lo cual se ha diseñado cámaras de contacto que permita completar el tiempo de contacto necesario para la elevación del pH a los niveles predeterminados.

Otro factor importante es la superficie de contacto que permita reducir el tiempo de contacto para lo cual se deberá colocar la caliza con diámetros menores debiendo incluso utilizar la caliza triturada.

Para racionalizar esta complejidad se debe priorizar el uso de cámaras de contacto principalmente en la cabecera de los afluentes con la finalidad de evitar el arenamiento de las cámaras de contacto para lo que se ha determinado colocar estructuras de drenaje para su operación periódica de purgado.

La colocación del reactivo a lo largo del rio tiene también por objeto encausar el rio colocando piedra caliza en las riveras del rio con piedra caliza de 40 kg. Colocado como enrocado, debiendo ser reforzada cuando quede consumida.

El control de la eficiencia de este procedimiento deberá ser evaluado incrementando los depósitos de material en forma transversal al rio como se indican en los planos que se adjuntan. Si no se alcanza el pH predeterminado utilizar caliza triturada en la cámara de contacto o zonas estancas de poca velocidad, en principio la caliza instalada debe estar prevista para un periodo de 3 o 4 meses., en la cámara de 30 l/s se requiere

ANEXO 4

COTIZACIONES

530

00 061

MINING PERÚ SAC

E&C MINING PERU SAC
RUC: 20544430727

COTIZACION No. 002-0068-2012

Janjaillo, 21 de Noviembre del 2012

Señores: Víctor Díaz
Ruc: S/N
Dirección: S/N
Teléfono: 275 - 7120
Referencia: S/N

Por medio de la presente, es grato dirigirnos a ustedes, hacerles llegar nuestro cordial saludo y al mismo tiempo poner a consideración nuestra propuesta.

Cantidad	Unidad	Producto	Precio Unit. Nuevos Soles X TM	TOTAL Nuevos Soles
4540	TM	PIEDRA CALIZA Granulometrías diversas y dispersas.	45	204 300
			IGV 18%	**36 774.0**
			TOTAL S/.	**241 074.0**

CONDICIONES COMERCIALES:

- 1. Presentación: Arena de Sílice a granel.
- 2. Precios: Expresados en Nuevos Soles, **INCLUYE IGV**.
- 3. Forma de pago: Factura a 7 días.
- 4. Plazo de entrega: 03 días recibida su orden de compra.
- 5. Lugar de entrega: En nuestras Instalaciones (Jauja - Junin).
- 6. Validez de la oferta: 15 días
- 7. RUC: 20544430727

Para cualquier consulta adicional favor comunicarse al Rpm: #957419518 O a los e-mail ventasecminigperu@gmail.com, erickestrellavalencia@gmail.com.

Sin otro particular, nos despedimos a la espera de sus gratas órdenes.

Agradeciendo por anticipado su atención, quedamos de Ud.

Atentamente,

Ing. Erick Estrella
Gerente General
Rpm: # 957419518

00 060 531

DYNAFLUX S.A.

Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha	12-dic-12

Empresa : CONSORCIO V5
Atención : Ing. Victor Diaz
Telf / Fax : 275-7120
Correo : vdiaz @hotmail.com
Ref. de cliente : Modulo de Preparación BIG-BAG para Hidroxido de Calcio

Vendedor: Ing. Felix Portugal
Celular: 996 890 007 RPM #923887
Correo: fportugal@dynaflux.com.pe

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
01	01	**CONJUNTOS DE ROMPEBOVEDAS Y DOSIFICACIÓN DE CAL APAGADA BAJO BIG BAG** **Modelo** : ZFP 500 / DDMR 40 **Marca** : SODIMATE **Procedencia** : FRANCIA	72,900.00	72,900.00

COMPONENTES:

1 CONJUNTO DE ROMPEBOVEDAS Y DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO BAJO BIG BAG DE 2m3 MAX

- 1 STAND DE VACIADO DE BIG BAG – CAP: 2m3
- 1 ROMPEBOVEDAS TIPO ZFP 500
- 1 DISTRIBUIDORES-DOSIFICADORES TIPO DDMR 100 SC.F- TE - L = 1 m
- 1 TRANSPORTADOR TIPO DMR 70 SC.F- AB – L = 6 m
- 1 INYECTORES TIPO ID 80 SCF – L = 1 m

DATOS CALCULADOS:

Caudal : 864 kg/h
Densidad: 0.7 (VALOR ASUMIDO, NO CONFIRMADO)
Granulometria max: 300 µ (VALOR ASUMIDO, NO CONFIRMADO)

1 SOPORTE COMPLETO DE BIG BAG

- 1 Estructura tubular telescópica adaptable a todos los tipos de Big-Bag .
- 1 Cono vibrante Ø 1200 mm.
- 1 Vibrador eléctrico 220/380V Tri, 60 Hz.,180W, 3000 Vib/mn. Fc regulable de 0 a 2800 N
- 2 Pistónes de compensación para la tensión continua del Big-Bag .
- 1 Travesaño de presión adaptable a todos los tipos de Big-Bag y manipulable a través de un polipasto o carretilla elevadora.
- Chapas en acero chorreada, protegidas con pintura epoxi RAL 7032 secada al horno.

1 TOLVA DE RECEPCION Capacidad 100 litros

- Altura 500 mm
- Diametro: 500 mm
- Detector DE nivel vibrante

1 ROMPEBOVEDAS TIPO ZCD 400

- 1 cuerpo del rompebovedas, diámetro 400 mm
- 2 medias-bridas girantes para orientación del dosificador
- 1 puerta de visita con portilla transparente
- 1 fondo con orificio de admisión del dosificador:
- 1 prensa estopa
- 1 eje de rompebovedas con cubo inferior
- 1 turbina de rompebovedas con álabes metálicas flexibles
- 1 moto-reductor, velocidad en salida: 30 rpm con motor 0,55 kW (220/400 volts, 60 Hz, 1500rpm, IP 55)

1 DISTRIBUIDORES DOSIFICADORES TIPO DDMR (VF) 40 SC.F - AB - L. = 1 m :

- 1 boca de admisión
- 1 brida de fijación del conducto de dosificación
- 1 conducto de dosificación metálico
- 1 espira de dosificación, hilo cuadrado reforzado, tipo 40 SC.F
- 1 boca de descarga tipo TE
- 1 detector anti-apelmazamiento (detector de nivel a membrana)
- 1 moto reductor, velocidad en salida 75 rpm a 60Hz con motor 0,55 KW (220/400 volts, 60 Hz, 1500 rpm, IP55)

* El variador de frecuencia no está incluido

1 TRANSPORTADOR TIPO DMR 70 SC.F - AB - L = 6 m

- 1 boca de admisión
- 1 conducto de dosificación rígido tipo 70
- 1 espira, hilo cuadrado reforzado, tipo 70 SC.F
- 1 boca de descarga, tipo AB, Diam 150mm
- 1 seguridad antia-atasco (detector a membrana)
- 1 moto reductor velocidad de salida : 206 rpm con motor 0,75 kW (230/400 V, 60 Hz, 1500r/pm, IP 55)

00 059

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha 12-dic-12

1 CONDUCTOS FLEXIBLES
- Diámetro 150 mm
- Longitud 500 mm (ajustable)

1 INYECTORES TIPO ID 80 SCF Lg= 1 m
- 1 boca de admision
- 1 espira tipo 80 SCF
- 1 tubo
- 1 motoreductor, velocidad en salida: 115 rpm con motor: 0,75 kW (230/400 Volts, 60 Hz, 1500 rpm, IP55)
- Chapas Inox 304 L

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
02	01	**Tanques de Preparación de Hidroxido de Calcio al 10% en Fibra de Vidrio y Puente soporte para Agitador** **Marca** DYNAFLUX	30,071.25	30,071.25

TANQUE:

- Volumen	:	10,0 m^3
- Tipo	:	Vertical cilindrica cerrada
- Forma	:	Fondo y techo planos, con tapa de inspección estanca
- Refuerzo y brida anclaje para agitador		
- Soporte externo para detectores de nivel		
- 3 palas deflectores anti-vortex		
- 3 orejetas de izado		
- Capacidad Geométrica	:	10,000 Litros
- Diametro	:	2335 mm
- Altura	:	2635 mm
- Diam. de Admisión de Reactivo	:	150 mm
- Entrada de agua	:	DN 40
- Rebose	:	DN 50
- Vaciado	:	DN 50

AGITADOR:

- Posición	:	Vertical Centrada
- Sujección	:	por brida
- Motor	:	3,75 Kw / 275rpm / 60 Hz / 230-440V / IP55 / clase F / TRIFASICO
- Diámetro de eje	:	1 1/2"
- Longitud de eje	:	2100 mm
- Material de eje	:	AISI 304

DETECTOR DE NIVEL:
- Interruptor de nivel para indicación nivel muy bajo.

Válvula de flotador
- 1 Válvula de flotador de 3/4" en Inox 316 regulación entrada agua preparación

CARACTERISTICAS
TANQUE CILINDRICO ANTIACIDO EN FIBRA DE VIDRIO PARA AGITACION

MATERIALES DE FABRICACION:
Resina Isoftalica PALATAL A- 400 / BASF.
Resina Vinilester PALATAL A- 430 / BASF.
Fibra de Vidrio MAT de 450 gr/m², multidireccional, Tipo ECR antiácida/ Owens Corning.
Fibra de vidrio WOVEN ROVING de 600 gr/m², Bi-direccional, Tipo 30 antiácida /Owens Corning.
Velo Sintético de Poliéster de 35 gr/m², marca NEXUS.

Características Generales:

PRODUCTO A ALMACENAR	:	**HIDROXIDO DE CALCIO AL 10%**
Concentración	:	N/D
densidad de la mezcla	:	N/D
PH	:	N/D
Presión de diseño	:	Agitación

CARGAS ADICIONALES PERMANENTES

Estructura	:	40 Kg
Agitador	:	60 Kg
Temperatura de operación	:	Ambiente

Características:

TIPO DE TANQUE	:	Vertical, Sección Circular
Fondo	:	Plano con mínima curvatura en bordes
Tapa	:	Cerrado pernos en pestañas Con puerta media luna y bisagras
Acabado	:	Liso dentro Semi rugoso Fuera
Color	:	Plomo

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha	12-dic-12

Accesorios Incorporados al Tanque:

01 Brida Succión de Bomba
01 Brida Llenado de tanque
01 Brida Salida de Rebose
01 Brida Limpieza
04 ZAPATA Superficie Lateral Inferior
04 BISAGRA Puerta Tapa de Tanque
06 BAFLES Interno preparación

AGITADOR Y PUENTE DE SOPORTE DE AGITADOR:

Motoreductor 4 polos / 230-440V / 3,75 kw / Trifásico / 275 RPM de agitación.
Eje del agitador en barra redonda en inox. C-304, 1 1/2" x 2,1 mts.
Puente de soporte de agitador en planchas de fierro LAC
Acople flexible entre eje de motoreductor y eje de agitador.
Nivel de Protección IP55 / Clase F

CONTROLADOR DE NIVEL POR ELECTRODOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Contiene 03 electrodos de control, para nivel máximo mínimo y nivel mínimo crítico.
- Contactos de Rele SPDT (01 polo, doble conmutación).

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
03	01	**Bomba peristáltica para trabajo continuo.** **Marca** ALBIN de FRANCIA **Modelo** ALH 65 NR	14,716.50	14,716.50

Datos Técnicos de Operación

*** Características de líquido**

- Caudal de Dosificación	:	8,640.00 LPH
- Líquido a ser bombado	:	N/D
- Temperatura	:	Ambiente
- Viscosidad a temperatura de bombeo	:	N/D
- Altura de descarga	:	N/D
- Altitud de la zona	:	2800 msnm

*** Línea de Succión**

- Tipo de succión	:	N/D
- Altura de succión	:	N/D
- Longitud de succión	:	N/D
- Diametro de succión	:	N/D
- Nº de Codos 90º	:	N/D
- Nº de Válvulas	:	N/D

*** Línea de Descarga**

- Altura de descarga	:	N/D
- Longitud de descarga	:	N/D
- Diametro de descarga	:	N/D
- Nº de codos 90º	:	N/D
- Nº de válvulas	:	N/D

Perfomance

Velocidad nominal de giro a 60 Hz	:	37 RPM	
Caudal nominal @ 60 Hz	:	8510 LPH	
Presión máxima de trabajo	:	10 BAR	
Rango de Dosificación	:	4255 a 10637 LPH	**(Variando la fecuencia 30 a 75 Hz, si se instala un tablero con su respectivo VARIADOR DE FRECUENCIA)**

Caracteristicas constructivas

*** Conexión succión/descarga** : Brida DIN DN 65 PN 16

*** Diseño**

- Carcaza soportada en su base y montada directamente al eje del reductor a través de bocina y anillo de sellaje
- Rotor montado en el eje mediante buje de acople autoajustable.
- Zapatas montadas en el rotor para el aplastamiento de la manguera
- Tapa de la carcaza con visor acrílico desmontable, para verificación de nivel de lubricante, cambio de zapatas y remoción o adición de láminas metálicas (según presión de trabajo).
- Motorreductor montado horizontalmente en voladizo mediante brida a parte trasera de la carcaza.
- Base soporte de perfil estructural.

*** Materiales de construcción**

- Carcaza	:	Fierro Fundido
- Rotor	:	Fierro Fundido
- Zapatas	:	Aluminio
- Bridas pernos y tuercas	:	Acero inoxidable AISI 316
- Manguera de bombeo	:	NR

DYNAFLUX S.A.

Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha	12-dic-12

Accionamiento

*** Motor Eléctrico**

Norma Constructiva	:	IEC	
Protección	:	IP55	
Aislamiento Clase	:	F	
Potencia	:	7,5	Kw
RPM	:	1712	
Suministro eléctrico	:	440V/60HZ/TRIFÁSICO	

*** Reductor**

Modelo	:	RF97 DV 132 M4	
Montaje	:	Horizontal	
RPM de salida	:	36	
Reducción	:	47,58	
Diámetros Brida de montaje	:	300	mm
Diametro eje de salida	:	60	mm
Longitud eje de salida	:	120	mm

Peso incluido motor : 455 Kg

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
04	01	**Controlador Multifunciones con capacidad para 4 sensores analíticos y comunicación a computadora a través de puerto USB y/o ETHERNET** **Marca** WALCHEM - USA **Modelo** WIND 82 72ANN	4,452.00	4,452.00

Performance

	PH
Rango	-2 a 16
Resolución	0.01
Calibración	1 ó 2 ptos

	Dióxido de Cloro	Acido Peracético	Ozono	Cloro
Rango	0-20 mg/l	0-2000 mg/l	0-20 mg/l	0-20 mg/l
Resolución	0.01 mg/l	1 mg/l	0.01 mg/l	0.01 mg/l
Sensibilidad cruzada	Chloro libre (5%), Ozono		Chloro libre (5%)	Bromo, Ozono, Yodo, Cl02, Di- / Tricloramina o Bromoaminas
Caudal de la muestra	30 a 100 litros/hora (7.9 a 26,4 galones/hora)			
Rango de pH de la muestra	1.0 a 14.0			6,8 a 8,0
Rango de conductividad de la muestra	50 a 10,000 µS/cm			
Tiempo de respuesta	30 segundos	3 minutos	30 segundos	30 segundos

Entradas:
- Señal de 4-20mA Analógica del Medidor de Flujo.

Salidas:
- Señal de 4-20mA Analógica para el Control de Bomba Dosificadora de Soda Caustica.
- Señal de 4-20mA Analógica para el Control de Bomba Dosificadora de Coagulante
- Señal de 4-20mA Analógica para el Control de Bomba Dosificadora de Floculante

Funciones generales
- Medida directa de: PH, ORP, Cloro, dióxido de cloro, ozono, ácido peracético y conductividad.
- Salidas de control del tipo relé y en continuo con señal de 4-20 mA, mediante logícas de control pre-establecidas en el controlador.
- Programación y control a traves de entorno INTERNET (Microsoft Explorer u otro navegador), sin la necesidad de software propietario.
- Envío de correo electrónico reportando algún valor medido en especial.

Modos de comunicación
- Acceso a menú de programación mediante botonera de tacto y display digital.
- Computadora portátil mediante conexión USB.
- Conexión a línea ETHERNET para su acceso mediante cualquier computadora de la RED, con solo dirección IP.
- Acceso desde cualquier computadora del mundo a través de INTERNET con solo direción IP.
- Acceso desde cualquier computadora del mundo a través de línea telefónica (MODEM a MODEM) (OPCIONAL)

Señales de entrada

02 Analíticas de pH.
08 Analogicas

Señales de salida

04 Relé NA/NC energizados, para control y alarmas.

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha	12-dic-12

04 Rele NA/NC de contacto seco, para control y alrmas
02 Tarjetas de Salida de 4-20mA

Suministro eléctrico:
100-240V, 50/60 HZ, 8A
Fusible 1Am 5 x 20mm

Especificaciones generales

Cubierta	:	Plástico reforzado con fibra de vidrio
Grado de protección	:	NEMA 4X o IP65
Display	:	Cuarzo líquido (LLD), 64x128 pixel con luz de fondo
Montaje	:	En pared o cualquier soporte estructural vertical

Certificaciones

UL	:	ANSI/UL 61010-1:2004, 2a EDICIÓN
CAN/CSA	:	C22,2 N061010-1:2004, 2a EDICIÓN
CE SAFETY	:	EN 61010-1 2a EDICIÓN (2001)
CE EMC	:	EN 61326:1998 anexo A
ISO90001-ANAB		

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
05	02	**Electrodo diferencial de PH de superficie plana con cubierta y preamplificador y compensación automática de temperatura.**	708.00	1,416.00

Marca : WALCHEM - USA
Modelo : WEL PHF 11

Datos técnicos de operación

- Líquido a medir	:	Lechada de Cal
- Concentración %	:	10
- Temperatura	:	N/D
- Suministro Eléctrico	:	220 V
Presencia de solídos	:	si
Presencia de grasas y/o aceite	:	no
S.G.	:	N/D
Viscosidad	:	N/D
Modo de instalación de sensor	:	Montaje para sumersión

Performance

- Rango de medición	:	0 a 14 PH (0 a 12 sin el error del ion sodio)
- Respuesta	:	95% en menos de 5 segundos
- Presión de operación	:	Hasta 100PSI
- Temperatura de operación	:	0 a 70ºC (Vida del electrodo se reduce drásticamente a temperaturas encima 50º C)

Materiales

- Cuerpo de Electrodo	:	CPVC
- Electrodo de referencia	:	HDPE
- O-RING	:	FKM (Vitón)
- Electrodo	:	Vidrio
- Punto de referencia diferenci	:	TITANIO

Conexión de montaje
: Tipo coaxial

Cubierta para montaje de electrodo
Incluye preamplificador y sensor de temperatura de platino tipo RTD PT1000.

Material de Cubierta	:	CPVC
Conexíon de montaje externo	:	1" Rosca externa NPT

Item	Cant	FLUJOMETRO AREA VELOCIDAD para canales Abiertos y Tuberias	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
06	01	**Marca : GREYLINE** **Modelo : AVFM-II**	7,507.50	7,507.50

Características estándar:

Sensor	:	Mide velocidad y nivel
Cable sensor	:	7.6m submergible, apantallado 3-coaxial
Cubierta	:	A prueba de agua, a prueba de polvo NEMA4X (IP66), policarbonato
Programación	:	incorporada 3 botones, protegida por Password,
Displays	:	4 digitos LCD - Caudal
	:	16 digitos LCD alfanumérico – Menu/Status/Totalizador
2 relays	:	5 amp SPDT, programable para pulso proporcional al flujo, alarma de nivel y/o flujo

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha 12-dic-12

Compensación de temperatura	:	Automática
Salidas	:	(3) aislada 4-20mA (1000 ohm) caudal, nivel & velocidad alimentación - 12 VDC
Protección de Sobrecargas y filtros RFI	:	Sensor, alimentación AC, y salida 4-20mA

1 Manual - Instalacion y Operacion

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
07	01	**Tablero de Fuerza** **Marca : DYNAFLUX**	28,350.00	28,350.00

TABLERO DE FUERZA:

TABLERO PARA EL NERGIZADO DE LOS:
- SISTEMA DE ALMACENAMIENTO E INYECCIÓN DE CAL
- SISTEMA DE AGITACION EN TANQUE DE PREPARACION
- BOMBA PERISTALTICA PARA DOSIFICACIÓN DE CAL

EQUIPOS
- 01 ROMPEBOVEDAS
- 02 DOSIFICADOR + VF
- 01 TRANSPORTADOR DE CAL DE 6m
- 01 INYECTOR

GABINETE AUTOSOPORTADO, TS8, ACERO AL CARBONO, 800*2000*600mm (An*Al*Pr), IP55/NEMA 12
Tratamiento de la superficie: Pretramiento nanocerámico, imprimación por electroforesis, texturizado en color RAL7035. Mayor protección contra la corrosión.
Descripcion: Armario simétrico y modular con doble nivel de montaje, con perfiles verticales de armazón de 16 dobleces, electrosoldado en todas sus esquinas, para brindarle mayor estabilidad. Capacidad de carga estática de hasta 1000Kg. Puerta con sistema de cierre a 4 puntos para darle una mayor seguridad y una distribucion uniforme de la presión sobre la junta de espuma que está inyectada en todo el contorno de la puerta. Cerradura de doble paletón. Compensación de potencial automático de las piezas planas.
Aprobaciones: UL, C-UL
Laterales, atornillables, chapa de acero, TS, 2000*600 mm (Al*Pr), IP55
Paredes laterales atornillables, IP55, color RAL7035 (2 pzas)
Unidad de envase: incluye material de fijación.
Zócalos frontales y posteriores, de acero al carbono, 800*100mm. RAL7022
Unidad de envase: 1 juego = 2 elementos de zócalos, 4 tapas, 4 tornillos y tuercas enjauladas M12 para el montaje al armario
Zócalos, laterales, de acero al carbono, 600*100mm, RAL7022
Unidad de envase: 1 juego = 2 pantallas de zócalo incluido material para la fijación a los telementos de zócalo
Iluminación para armarios 18 W, 100- 240 VAC, longitud: 682 mm.
Cable de alimentación con conector para luminarias, longitud 3000 mm, naranja
Interruptor de puerta c/cable de conexion 600 mm, color naranja
COMPONENTES DE CONEXIÓN PARA MOTORES DE ARRANQUE DIRECTO
- 01 VARIADORES DE FRECUENCIA 5 HP PARA REGULACION DE DOSIFICACION DE DOSIFICADOR DE CAL
- 01 REACTANCIAS EN LINEA
- 01 VARIADORES DE FRECUENCIA DE 10 HP PARA REGULACION DE DOSIFICACION DE BOMBA PERISTALTICA
- 01 REACTANCIAS EN LINEA

COMPONENTES:
- Guardamotor + 1 N.A y 1 N.C.
- Contactor + 2 N.A. y 1 N.C.
- Llaves Termomagneticas -CB
- Borneras de 4 mm2
- Pulsadores DE color Rojo
- Pulsadores DE color Verde
- Pilotos DE color Verde
- Pilotos DE color Rojo
- Pilotos DE color Ambar
- Reles Encapsulados
- Selectores Manual, Automatico, Inactivo
- Borneras de 2.5 mm2
- Fusibles
- Portafusibles
- Llave General + neutro 40 A
- Interruptor diferencial 40 A
- Pulsador con Emergencia
- 30 Metros de Cable para conexiones de dispositivos
- Llave para iluminación del Tablero y circuito de control 2 polos

BOTONES:
- 01 PARO DE EMERGENCIA
- 01 SEÑAL LUMINOSA DE BAJA TENSION
- 01 CONMUTADOR DE 3 POSICIONES (PARO / AUTO / MANUAL)
- 01 BOTON PULSADOR LUMINOSO ARRANQUE CICLO
- 08 CONMUTADORES OPERACION / PARO MANUAL MOTORES

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha 12-dic-12

- 02 SEÑALES FALTA (FALTA PROTECCION, APELMAZAMIENTO)
- 01 CONJUNTO CABLEADO Y CONECTIVIDAD (CABLES, TERMINALES, REFERENCIAS) ENTRE ELEMENTOS DE TABLERO DE FUERZA

INCLUYE:

Panel autosoportado para colocación de tablero de control del sistema de dosificación de sulfato de alumina

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
08	01	**Instalación (OPCIONAL)**	8,600.00	8,600.00

Alcance:

Considera trabajos de instalación, puesta en marcha y capacitación a personal operario de planta.
Tiempo de montaje de 20 dias, a realizar por 02 técnicos capacitados y un Ingeniero de supervisión de obra.

Nota:

Deberán proveernos de la acometida eléctrica necesaria (lineas de fuerza) hacia el tablero de control.

No incluye materiales adicionales no considerados en la propuesta, tales como:
- **Líneas de succión y descarga.**
- **Soportes y bandejas para canalizado eléctrico.**
- **Cableado eléctrico. Debera tenerse un plano al detalle para dimensionar el cableado a requerir.**
- **Obras Civiles.**

No incluye: Traslado a la zona de Operación, Viaticos y Hospedaje

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
09	01	**Servicio de Ingeniería (OPCIONAL)**	16,400.00	16,400.00

LISTA DE PLANOS
ITEMPLANOS
AREA MECÁNICA
1Lista de Equipos Mecánicos
2Plano de Disposición de Equipos
4Plano de Isométrico de Tuberías
5Lista de Accesorios para Tuberia
6Planos de Fabricación de Soportes y partes no Estandar
AREA ELÉCTRICA
9Lista de Equipos Eléctricos
10Plano Unifilar
11Plano de Tablero de Fuerza o CMM
12Plano de Conexionado-Borneras
13Plano de Canalización Eléctrica
14Lista de Materiales para Instalación Eléctrica
15Protocolo de Pruebas FAT - Tablero de Fuerza
AREA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
18Lista de Equipos de Instrumentación
19Arquitectura de Control
20Lista de Señales
21Filosofía de Control
23Diagrama de Lazo
26Manual de Operación de Planta
28Protocolo de Pruebas FAT - Tablero de Control
AREA DE PROCESO
31Plano PDF
32Plano P&ID
SERVICIOS INCLUIDOS:
1°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)
2°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA EN LA ETAPA DE PUESTA EN MARCHA. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)
3°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA PARA LA CAPACITACIÓN DE PERSONAL. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)

*** PRECIOS NO INCLUYEN IGV**
Los equipos se entregarán en sus almacenes en Lima.

CONDICIONES COMERCIALES

* Plazo de entrega : **22 semanas despues de generada la Orden de Compra.**
* Forma de Pago : 50% con la Orden de Compra, Saldo, Factura a 30 días de entregado los equipos.

00 053 538

DYNAFLUX S.A.

Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12523

Fecha	12-dic-12

* Validez de Oferta : 30 días (04 semanas)
* Garantía : 24 meses contra defectos de fabricación

00 052 539

DYNAFLUX S.A.

Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha 12-dic-12

Empresa : CONSORCIO V5
Atención : Ing. Victor Diaz
Telf / Fax : 275-7120
Correo : vdiaz @hotmail.com
Ref. de cliente : Sistema de Preparación y Dosificacion de Floculante

Vendedor: Ing. Felix Portugal
Celular: 996 890 007 RPM #923887
Correo: fportugal@dynaflux.com.pe

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
01	01	**Planta Automática para la preparación y almacenamiento de Polielectrolito en Polvo. (Estación Automática para preparación de Polielectrolito)** **Modelo** : PKT-2800Q **Marca** : OBL **Procedencia** : ITALIA	37,377.00	37,377.00

COMPONENTES:

Principales

1.- Cuba o Tanque de Preparación y Almacenamiento:

ESPECIFICACIONES:

- Volumen de Tanque : 2800 Litros
- Dimensiones del Tanque : 2800 X 1000 X 1100 mm
- Material : Tanque rectangular en POLIPROPILENO
- Número de compartimentos : 3 sectores separados mediante dos tabiques para direccionamiento del flujo de abajo hacia arriba desde sector 1 (preparación), a sector 2 (maduración) y a sector 3 (maduración ← almacenamiento).

2.- Agitadores de eje vertical:

ESPECIFICACIONES:

- Cantidad : 3 Agitadores colocados encima de sectores.
- Hélice : Palas inclinadas.
- Tipo accionamiento : Motoreductor de 04 polos / 1800RPM dispuesto en forma horizontal.
  - Potencia : 0.37 Kw
  - Velocidad de entrada / salida : 1800 RPM / 180 RPM
  - Suministro eléctrico : 380-440 V / 60Hz / Trifásico
  - Material de eje e impulsor : Acero inoxidable AISI 316L

3.- Dosificador Volumétrico (Alimentador de Tornillo) con Tolva de Almacenaje:

ESPECIFICACIONES:

- Tipo de accionamiento : Motovariador reductor de velocidad
- Ø Husillo alimentador : 26 mm
- RPM entrada : 1800
- RPMmax salida (alimentación) : 54
- Rango de Concentración : 0,084 - 0,34%
- Potencia (Dosificador Volumetrico) : 0.18 Kw
- Suministro Electrico : 380 - 440 V / 60 Hz / Trifásico
- Nivel de Protección : IP55
- Material de tornillo : En acero inoxidable AISI 304L con raspador
- Capacidad de Tolva de Almacenamiento : 60 Litros
- Material de Tolva de Almacenamiento : En acero inoxidable AISI 304L
- Resistencia de calentamiento en tolva : 24 V / 30 W / CA

4.- Sistema de pre - dilución del Polimero en Polvo:

ESPECIFICACIONES:

- Kit de alimentación de agua:
  - 01 Válvula ON – OFF
  - 01 Manómetro
  - 01 Interruptor por nivel de presión
  - 01 Filtro Y
  - 01 Reductor de presión (Presostato)
  - 01 Válvula solenoide 24VC-CA
  - 01 Válvula de compuerta
  - 01 Rotámetro
- Tuberías de unión en PVC : ¾" BSP f
- Presión de agua : 1,5 BAR
- Caudal de alimentación de agua : 2800 Litros
- Tipo de Dispositivo de predilución del polimero : Tobera de pulverización de agua para la pre - dilución (SPRAY DILUTION SYSTEM)

5.- Control de Nivel de 03 electrodos:

ESPECIFICACIONES:

- Ubicación : Sector 3
- Función Electrodo 1 y 2 : Apagado o encendido automático de sistema de alimentación de polímero y agua.
- Función Electrodo 3 : Indicación de nivel insuficiente de succión para bombas dosificadoras y que se reporta al panel de control.

Secundarios:

1.- Panel Electrico de Control con Esquema Mimico:

- Energización de componentes de planta y su automatización:
  1.- Arranque de motores de dosificador volumetrico y agitador en primer compartimento.
  2.- Arranque de motor de segundo agitador en el segundo compartimento.
  3.- Arranque de motor de segundo agitador en el tercer compartimento.

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha	12-dic-12

- Protección: : IP 55
- Suministro eléctrico : 380-440 V / 60 Hz / Trifásico
- Estado de funcionamiento se visualiza en esquema mímico por medio de luces
- Los siguientes pulsadores luminosos están localizados en el frontis del panel:
  1.- Parada del sistema
  2.- Baja presión de agua
  3.- Arranque del sistema
  4.- Voltaje aplicado
  5.- Luces de verificación
  6.- Switch principal
- Contactos S.P.T.D., resistivos de 5A, 230V, para indicación de:
  1.- Planta en funcionamiento
  2.- Baja presión de agua
  3.- Sobre carga del tornillo dosificador y motor de primer agitador.
  4.- Sobre del motor del segundo y tercer agitador.
  5.- Nivel mínimo del tercer compartimiento de la Planta.
- Puerto Serial 485, para extracción de información.

2.- Colector de Rebose y Drenaje:
- Material : PVC
- Conexión de drenaje del sector de preparación.
- Conexión de drenaje del sector de maduración
- Conexión de drenaje del sector de almacenamiento y maduración.

CONDICIONES DE OPERACIÓN:

Datos técnicos de operación

- Tipo de floculante : Polielectrolito anionico
- Concentración de solución de floculante : No Indicado
- Caudal Máximo: Cauce de Rio 1 : 600 LPS
- Caudal Máximo: Cauce de Rio 2 : 800 LPS
- Concentración Final en agua tratada : 1.5 ppm
- Concentración de Preparación : 0.20%
- Caudal Máximo de Dosificación: Cauce de Rio 1 : 1620 LPH
- Flujo másico máximo de polielectrólito : 3,24 Kg/hr
- Caudal Máximo de Dosificación: Cauce de Rio 2 : 2160 LPH
- Flujo másico máximo de polielectrólito : 4,32 Kg/hr

*** Condiciones Ambientales**
- Lugar de instalación : Abierto
- Atmósfera : No corrosiva
- Temperatura : 10-20°C
- Humedad Relativa : N/D
- Altitud : 4600 msnm

Performance:
- Caudal max. de dosificación : 2800 L/H
- Rango de Concentración : 0,084 - 0,34%
- Concentración Nominal de dilucion : 0.20%
- Presión de agua de alimentación : 1.5 bar
- Flujo másico mínimo de polielectrólito : 2,3 Kg/hr
- Flujo másico máximo de polielectrólito : 9,4 Kg/hr
- Peso de Planta : 950 Kg

Directivas:

El equipo cumple con las siguientes directivas de fabricación:
- **Machinery directive CE 89/392**
- **Electromagnetic directive 89/336**
- **Low tension directive 73/23**

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
02	01	**Bomba Dosificadora de Floculante de 0.2%. Tipo de pistón retorno positivo, construcción según norma API675, última edición y control de caudal mediante servomotor con señal de 4-20mA.** **Marca : OBL de Italia** **Modelo : LN 120 A68 ZC2 M3162**	**17,169.75**	**17,169.75**

Datos Técnicos de Operación

*** Características de líquido a dosificar:**
- Nombre del líquido y concentración : Polielectrolito anionico
- Gravedad específica : 1.002
- Temperatura : Ambiente
- Viscosidad : N/D

*** Condiciones de dosificación**
- Concetracion de líquido en línea principal : 0.20%
- Caudal de dosificación : 1620 Y/O 2160 LPH

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha	12-dic-12

- Tipo de succión : Succión inundada
- Altura de succión : N/D
- Presión de descarga : N/D

*** Condiciones de Instalación**

- Lugar : N/D
- Inflamable : N/D

CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO:

Perfomance:

Caudal Nominal al 0,2%	:	2520 LPH
Rango Recomendado	:	10 a 100% de caudal nominal
Presión máxima de trabajo	:	6 BAR
Golpe por minuto	:	82
Precisión	:	1%

Cabezal Dosificador

*** Conexión succión/descarga** Conjunto tuerca/adaptador 2" , rosca interna N desmontable
Bridado según norma ANSI 2"

*** Materiales**

- Cuerpo	:	AISI 316 L
- Pistón	:	AISI 316 L
- Bolas o válvulas antiretorno	:	AISI 316 L
- Asiento de válvula	:	AISI 316 L
- Guía de válvula	:	AISI 316 L
- Sello prensa estopa	:	TEFLON
- Empaques	:	FPM

Caja Reductora

* En Fierro Fundido del tipo rueda dentada-tornillo sin fin. Con mecanismo del movimiento del pistón conectado permanentemente tanto en la carrera de descarga como en carrera de succión (retorno positivo) Sistema de reducción sumergido en aceite y sistema hidráulico, con aceite para este tipo de uso.

Motor eléctrico Norma IEC, protección IP55, aislamiento clase F
1,5Kw 220/380/440V, 60 HZ, trifásico

*** Regulación de caudal**

Mediante actuador eléctrico lineal (SERVO MOTOR)
- Modo manual: perilla de ajuste de carrera con el actuador apagado o con el actuador energizado previo accionamiento de switch en posición de señal analógica 4 - 20 mA, de retroalimentación.
- Modo automático: Señal de entrada (4-20mA; 0 - 20 mA; 20 - 4 mA; 0 - 10 v; 0 - 2 Hz; 0 - 30 Hz), proprocional al caudal de dosificación.
- Puerto Serial RS 485

Descripción Técnica del SERVO

Marca	:	OBL
Modelo	:	ZC2
Suministro eléctrico	:	220/60/1
Protección	:	IP66
Potencia de motor	:	0.012 kw, bidireccional, 4 polos.
Dial	:	Lectura de flujo en porcentaje en pasos de 1%
Material	:	Carcaza y cubierta en Aluminio negro anodizado.
Señales piloto	:	4 - 20mA, 0 - 20 mA, 20 - 4 mA, 0 - 10V, 0 - 2 Hz, 0 - 30 Hz
Puerto serial	:	RS 485
Señal retroalimentación	:	4 - 20 mA

Limitación de caudal máximo de trabajo mediante perilla hasta un 50%
Contacto para indicación remota de falla

Peso 150Kg

Certificaciones

*** ISO9001:2000 DET NORSKE VERITAS**

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
03	01	**Amortiguador de Pulsación (Dampener)** **Marca** : **Blacoh Fluid Control** **Modelo** : **AP III PP-V**	**1,945.60**	**1,945.60**

Datos generales:

Presión Máxima	:	150 PSI / 10 BAR
Capacidad	:	370 plg^3
Conexión	:	2" NPTF
Material	:	Polipropileno
Material del Blader	:	Viton
Tipo de gas	:	Aire

542
00 049

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha 12-dic-12

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
04	01	**Válvula de Contrapresión** **Marca : PRIMARY FLUID SISTEMS** **Modelo : TV BP-15-PP-GV .**	1,334.40	1,334.40

Características del Equipo:

Tipo de Válvula	:	Válvula de Contrapresión
Tipo de Conexión	:	Roscada
Medidas de Conexión	:	1 1/2"
Material	:	Polipropileno
Diafragma	:	Viton

Punto para inserción de manómetro y manometro incluido.

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
05	01	**Válvula de Alivio** **Marca : PRIMARY FLUID SISTEMS** **Modelo : TV P2-15-PP-GV .**	1,334.40	1,334.40

Características del Equipo:

Tipo de Válvula	:	Válvula de Alivio
Tipo de Conexión	:	Roscada
Medidas de Conexión	:	1 1/2"
Material	:	Polipropileno

Punto para inserción de manómetro y manometro incluido.
Diseño con 02 puntos de inserción en derivación.

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
06	01	**01 Trasmisor digital de turbidez y 01 Sensor de turbidez** **Marca ZULLIG de SUIZA** **Modelo S-LINE**	10,783.50	10,783.50

1 Trasmisor digital de turbidez, marca: ZULLIG de SUIZA.

Modelo	: S-LINE
-Display	: LCD 61.6x38.6 mm 128x64 Pixel, backlit Lectura de 1,2 0 4 datos simultaneous.
-Salida analógica	: 04 salidas de corriente 0/4 - 20mA (escalables)
-Salidas de relé	: 04 relays de contacto, tipo limit swith para alarmas.
-Carga de contacto	: max. 2 A, 230 VAC
-Alimentación	: 230 VAC +10/-15 %, 50/60 Hz (estandar) 115 VAC +10/-15%, 50/60 Hz ó 24 VDC +10/-15% (opción)
-Potencia absorbida	: Max. 14 VA + calefacción < 16 W en la versión 24 VDC max. 7 W (para 24 VDC la calefacción no es suministrable)
-Conexiones de interfase	: 01 Flash connector para flash disk 01 USB connector para coneccion a PC o laptop
-Distancia de transmisión	: máx. 300 m (sonda –› transmisor)
-Protección	: Clase 2
-Campo de temperatura	: 0-50 °C
-Conexiones de terminales	: bornes de 2.5 mm2

Sensor de turbidez, marca: ZULLIG de SUIZA
Modelo: TML-25
Datos generales

Principio de medición	Proceso de medición combinado de rayos multiples y luz alternante con sistema de diodos infrarojos y enfoque de haces luminosos .
Turbidez	Medicion de luz dispersa a 90º y 2 canales según DIN/EN 27027/ISO7027, longitud de onda = 860 nm.
Compensacion de burbujas de aire	Por software
Optimizacion del valor de medida	por software (ajustable al proceso)
Campos de medición (Auto - Ranging).	
-Turbidez 0.001...4000 FNU	
Disolucion del valor de medida	mejor que DIN/EN 27027/ISO7027:
Unidades	0...0.999 FNU : 0.001 FNU 1...9.99 FNU : 0.01 FNU 10...99.9 FNU : 0.1 FNU
Precision	Por encima de 100 FNU : 1 FNU.

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha 12-dic-12

(como desviación estándar)	Tipico 3% del valor de medida.
Tiempo respuesta	minima 2s.
Datos de aplicación :	
Temperatura de trabajo admisible	0...50ºC a corto plazo...70ºC.
Presion admisible	max. 10 bar.
Aplicación	en medios y disoluciones acuosa.
Datos eléctricos	
Alimentacion	24 VDC.
Potencia absorbida	ca. 30 mA
Tipo de señal	digital, RS 485
Cable	10m, PUR (Diam) 8.3 mm, 3x2x0.34 mm2 (Sistema 2000).
Cable longitud	max. 300 m.
Otros datos:	
Unidades turbidez	FNU, NTU, EBC
Total curvas da calibración	1 curva de turbidez (calibrada en fabrica).
Datos Mecánicos:	
Version -E/-H	
Diametro	40mm
Rosca de conexión	G 1"
Longitud de sonda standard	con pieza de cierre 270 mm
	Con cabezal 1500 mm
Materiales	
Componentes en contacto con el medio	acero inoxidable DIN 1.4460 (Cabezal)
	PVC-U (Cuerpo de sonda)
	Acero inoxidable DIN 1.4571 (Caña)
	Zafiro

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
07	01	**Tablero de Fuerza** **Marca : DYNAFLUX**	11,340.00	11,340.00

TABLERO DE FUERZA:

TABLERO PARA EL ENERGIZADO DE LOS:
- SISTEMA DE PREPARCIÓN DE POLIMERO POLISOL
- BOMBA DOSIFICADORA
- TRANSMISOR DE TURBIDEZ

GABINETE AUTOSOPORTADO, TS8, ACERO AL CARBONO, 800*2000*600mm (An*Al*Pr), IP55/NEMA 12
Tratamiento de la superficie: Pretramiento nanocerámico, imprimación por electroforesis, texturizado en color RAL7035. Mayor protección contra la corrosión.
Descripcion: Armario simétrico y modular con doble nivel de montaje, con perfiles verticales de armazón de 16 dobleces, electrosoldado en todas sus esquinas, para brindarle mayor estabilidad. Capacidad de carga estática de hasta 1000Kg. Puerta con sistema de cierre a 4 puntos para darle una mayor seguridad y una distribucion uniforme de la presión sobre la junta de espuma que está inyectada en todo el contorno de la puerta. Cerradura de doble paletón. Compensación de potencial automático de las piezas planas.
Aprobaciones: UL, C-UL
Laterales, atornillables, chapa de acero, TS, 2000*600 mm (Al*Pr), IP55
Paredes laterales atornillables, IP55, color RAL7035 (2 pzas)
Unidad de envase: incluye material de fijación.
Zócalos frontales y posteriores, de acero al carbono, 800*100mm. RAL7022
Unidad de envase: 1 juego = 2 elementos de zócalos, 4 tapas, 4 tornillos y tuercas enjauladas M12 para el montaje al armario
Zócalos, laterales, de acero al carbono, 600*100mm, RAL7022
Unidad de envase: 1 juego = 2 pantallas de zócalo incluido material para la fijación a los telementos de zócalo
Iluminación para armarios 18 W, 100- 240 VAC, longitud: 682 mm.
Cable de alimentación con conector para luminarias, longitud 3000 mm, naranja
Interruptor de puerta c/cable de conexion 600 mm, color naranja
COMPONENTES DE CONEXIÓN PARA MOTORES DE ARRANQUE DIRECTO
- 03 MOTORES DE AGITADORES DE POLISOL
- 01 MOTOR DE HUSILLO ALIMENTADOR DE POLIMERO EN POLVO
- 01 MOTOR DE BOMBA DOSIFICADORA

COMPONENTES:
- Guardamotor + 1 N.A y 1 N.C.
- Contactor + 2 N.A. y 1 N.C.
- Llaves Termomagneticas -CB
- Borneras de 4 mm2
- Pulsadores DE color Rojo

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha 12-dic-12

- Pulsadores DE color Verde
- Pilotos DE color Verde
- Pilotos DE color Rojo
- Pilotos DE color Ambar
- Reles Encapsulados
- Selectores Manual, Automatico, Inactivo
- Borneras de 2.5 mm2
- Fusibles
- Portafusibles
- Llave General + neutro 40 A
- Interruptor diferencial 40 A
- Pulsador con Emergencia
- 30 Metros de Cable para conexiones de dispositivos
- Llave para iluminación del Tablero y circuito de control 2 polos

BOTONES:
- 01 PARO DE EMERGENCIA
- 01 SEÑAL LUMINOSA DE BAJA TENSION
- 01 CONMUTADOR DE 3 POSICIONES (PARO / AUTO / MANUAL)
- 01 BOTON PULSADOR LUMINOSO ARRANQUE CICLO
- 08 CONMUTADORES OPERACION / PARO MANUAL MOTORES
- 02 SEÑALES FALTA (FALTA PROTECCION, APELMAZAMIENTO)
- 01 CONJUNTO CABLEADO Y CONECTIVIDAD (CABLES, TERMINALES, REFERENCIAS) ENTRE ELEMENTOS DE TABLERO DE FUERZA

INCLUYE:

Panel autosoportado para colocación de tablero de control del sistema de dosificación de sulfato de alumina

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
08	01	**Instalación (OPCIONAL)**	8,600.00	8,600.00

Alcance:

Considera trabajos de instalación, puesta en marcha y capacitación a personal operario de planta.
Tiempo de montaje de 20 días, a realizar por 02 técnicos capacitados y un Ingeniero de supervisión de obra.

Nota:

Deberán proveernos de la acometida eléctrica necesaria (lineas de fuerza) hacia el tablero de control.

No incluye materiales adicionales no considerados en la propuesta, tales como:
Líneas de succión y descarga.
Soportes y bandejas para canalizado eléctrico.
Cableado eléctrico. Debera tenerse un plano al detalle para dimensionar el cableado a requerir.
Obras Civiles.

No incluye: Traslado a la zona de Operación, Viaticos y Hospedaje

Item	Cant	Descripción	Precio Neto Unitario US$	Precio Neto Total US$
09	01	**Servicio de Ingeniería (OPCIONAL)**	9,200.00	9,200.00

LISTA DE PLANOS
ITEMPLANOS
AREA MECÁNICA
1Lista de Equipos Mecánicos
2Plano de Disposición de Equipos
4Plano de Isométrico de Tuberías
5Lista de Accesorios para Tubería
6Planos de Fabricación de Soportes y partes no Estandar
AREA ELÉCTRICA
9Lista de Equipos Eléctricos
10Plano Unifilar
11Plano de Tablero de Fuerza o CMM
12Plano de Conexionado-Borneras
13Plano de Canalización Eléctrica
14Lista de Materiales para Instalación Eléctrica
15Protocolo de Pruebas FAT - Tablero de Fuerza
AREA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
18Lista de Equipos de Instrumentación
19Arquitectura de Control
20Lista de Señales
21Filosofía de Control
23Diagrama de Lazo
26Manual de Operación de Planta
28Protocolo de Pruebas FAT - Tablero de Control
AREA DE PROCESO

DYNAFLUX S.A.
Calle Jaén Nº 191 Urb. Mayorazgo - Ate
Telefono: +51 1 348-8167 Fax: Anx 102
e-mail: dynaflux@dynaflux.com.pe

COTIZACION Nº DCF-12524

Fecha	12-dic-12

31Plano PDF
32Plano P&ID
SERVICIOS INCLUIDOS:
1°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)
2°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA EN LA ETAPA DE PUESTA EN MARCHA. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)
3°.- 02 DIAS DE ASISTENCIA PARA LA CAPACITACIÓN DE PERSONAL. PREVIA COORDINACION CON EL USUARIO SE DEFINIRAN LAS FECHAS DE ASISTENCIA. NO INCLUYE VIATICOS (HOSPEDAJE, ALIMENTACIÓN Y TRASLADO)

*** PRECIOS NO INCLUYEN IGV**
Los equipos se entregarán en sus almacenes en Lima.

CONDICIONES COMERCIALES

* Plazo de entrega	:	**22 semanas despues de generada la Orden de Compra.**
* Forma de Pago	:	50% con la Orden de Compra, Saldo, Factura a 30 dias de entregado los equipos.
* Validez de Oferta	:	30 dias (04 semanas)
* Garantia	:	24 meses contra defectos de fabricación

00 045

POLISOL

Equipos automáticos para la preparación de solución de polielectrolito



35 años de experiencia OBL al servicio del tratamiento de aguas y de la industria del papel.

Evolución técnica continua en colaboración con los íderes de la industria química.

OBL

IDEX Water & Wastewater Group

POLISOL

Equipos automáticos para la dilución en continuo de polielectrolito en polvo

- *Tamaños desde 450 a 10.000 litros con sistemas a dos o tres compartimentos*
- *Cuadro sinóptico de serie para simplificar las operaciones de funcionamiento y control*
- *Dilución a través de embudo con sistema de venturi integrado*
- *Equipos combinados (polvo-emulsión) disponibles bajo pedido*
- *Carga de polielectrolito neumática manual*

L Cuba y Tolva en AISI 304L



VERSIÓN	VOLUMEN CUBA	Nº COMPART.	PRESIÓN DE AGUA	Nº AGITADORES	RELACIÓN DE DILUCIÓN	MATERIAL CUBA
PLA	450	2	1,5	1	0,3%	AISI 304L
PLA	850	2	1,5	1	0,3%	AISI 304L
PLA	1700	2	1,5	1	0,3%	AISI 304L
PLM	450	2	2,5	1	0,5%	AISI 304L
PLM	850	2	2,5	1	0,5%	AISI 304L
PLM	1700	2	2,5	1	0,5%	AISI 304L
PLB	450	2	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLB	850	2	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLB	1700	2	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLN	450	2	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLN	850	2	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLN	1700	2	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLF	850	3	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLF	1700	3	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLF	2800	3	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLF	4000	3	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLF	5500	3	1,5	2	0,3%	AISI 304L
PLT	850	3	1,5	3	0,3%	AISI 304L
PLT	1700	3	1,5	3	0,3%	AISI 304L
PLT	2800	3	1,5	3	0,3%	AISI 304L
PLT	4000	3	1,5	3	0,3%	AISI 304L
PLT	5500	3	1,5	3	0,3%	AISI 304L
PLC	850	3	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLC	1700	3	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLC	2800	3	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLC	4000	3	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLC	5500	3	2,5	2	0,5%	AISI 304L
PLR	850	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	1700	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	2800	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	4000	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	5500	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	7500	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L
PLR	10000	3	2,5	3	0,5%	AISI 304L

K Cuba en PP Tolva en AISI 304L



VERSIÓN	VOLUMEN CUBA	Nº COMPART.	PRESIÓN DE AGUA	Nº AGITADORES	RELACIÓN DE DILUCIÓN	MATERIAL CUBA
PKA	450	2	1,5	1	0,3%	PP
PKA	850	2	1,5	1	0,3%	PP
PKA	1700	2	1,5	1	0,3%	PP
PKM	450	2	2,5	1	0,5%	PP
PKM	850	2	2,5	1	0,5%	PP
PKM	1700	2	2,5	1	0,5%	PP
PKB	450	2	1,5	2	0,3%	PP
PKB	850	2	1,5	2	0,3%	PP
PKB	1700	2	1,5	2	0,3%	PP
PKN	450	2	2,5	2	0,5%	PP
PKN	850	2	2,5	2	0,5%	PP
PKN	1700	2	2,5	2	0,5%	PP
PKF	850	3	1,5	2	0,3%	PP
PKF	1700	3	1,5	2	0,3%	PP
PKF	2800	3	1,5	2	0,3%	PP
PKF	4000	3	1,5	2	0,3%	PP
PKT	850	3	1,5	3	0,3%	PP
PKT	1700	3	1,5	3	0,3%	PP
PKT	2800	3	1,5	3	0,3%	PP
PKT	4000	3	1,5	3	0,3%	PP
PKC	850	3	2,5	2	0,5%	PP
PKC	1700	3	2,5	2	0,5%	PP
PKC	2800	3	2,5	2	0,5%	PP
PKC	4000	3	2,5	2	0,5%	PP
PKR	850	3	2,5	3	0,5%	PP
PKR	1700	3	2,5	3	0,5%	PP
PKR	2800	3	2,5	3	0,5%	PP
PKR	4000	3	2,5	3	0,5%	PP

OBL

35 años de experiencia OBL al servicio del tratamiento de aguas y de la industria del papel

EMULSOL

Equipos automáticos para la dilución en continuo de polielectrolito en emulsión

- *Tamaños desde 450 a 5.500 litros con sistemas a dos o tres compartimentos*
- *Cuadro sinóptico de serie para simplificar las operaciones de funcionamiento y control*
- *Bomba Dosificadora de alta viscosidad (hasta 50.000 cP) para emulsión de polielectrolito*
- *Cubas en HDPP o AISI 304L*

EL AISI 304L — PP EK



VERSIÓN	VOLUMEN CUBA	Nº COMPART.	PRESIÓN DE AGUA	Nº AGITADORES	RELACIÓN DE DILUCIÓN	MATERIAL CUBA
ELA	450	2	1,5	1	0,1÷1%	AISI 304L
ELA	850	2	1,5	1	0,1÷1%	AISI 304L
ELA	1700	2	1,5	1	0,1÷1%	AISI 304L
ELB	450	2	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELB	850	2	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELB	1700	2	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELC	850	3	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELC	1700	3	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELC	2800	3	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELC	4000	3	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
ELC	5500	3	1,5	2	0,1÷1%	AISI 304L
EKA	450	2	1,5	1	0,1÷1%	PP
EKA	850	2	1,5	1	0,1÷1%	PP
EKA	1700	2	1,5	1	0,1÷1%	PP
EKB	450	2	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKB	850	2	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKB	1700	2	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKC	850	3	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKC	1700	3	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKC	2800	3	1,5	2	0,1÷1%	PP
EKC	4000	3	1,5	2	0,1÷1%	PP

COMPACT



EMULSOL COMPACT
Toda la tecnología y fiabilidad del EMULSOL sin el coste de adquirir el equipo completo.

- *Equipo automático compacto para la dilución en continuo de polielectrolito en emulsión*
- *Producción hasta 2.500 l/h*
- *Máxima relación de dilución 1:100*

EMULSOL COMPACT	BOMBA DOSIFICADORA	CAUDAL l/h	PRODUCCIÓN HORARIA
3000.2	RBC10HV36	2	1500
3000.3	RBC10HV50	3	1500
3000.4	RBC16HV36	4	1500
3000.6	RBC16HV50	6	1500
3000.12	RBC25HV36	12	1500
3000.16	RBC25HV50	16	1500
3000.18	RBC30HV36	18	2500
3000.25	RBC30HV50	25	2500

IDEX Water & Wastewater Group

Evolución técnica continua en colaboración con los líderes de la industria química

CUADRO SINÓPTICO



CUADRO SINÓPTICO de serie, bajo pedido puede fabricarse con las siguientes características:

- *Alarma Max. Máx. de nivel de solución*
- *Puerto serie 485*
- *Comando hasta 3 Bombas Dosificadoras*
- *Fallo general (además de los 5 contactos SPDT STD)*
- *Aislamiento cuadro IP 65 con doble puerta transparente en poliéster/metálica/AISI 304*
- *Tensión y Frecuencia especiales*
- *Contactos magnetotérmicos para los motores*
- *Indicador de bajo nivel de polvo*

Referencias

Año	Del usuario final / Contratista / Cliente	Tipo de planta	País
1990	EGAT	PL750SP, effluent WWT	Thailand
2000	Tenaga Tiub Sdn Bhd	PLC4000SL, industrial water treatment	Malaysia
2002	Thai Paper Factory	PLA850.- Pulp&Paper	Thailand
2002	Belgian refining corporation	ELB1700, effluent WWT	Belgium
2003	Vivendi China/US Filter China	PLC1700Q Municipal WWT	China
2005	WATERLAU	EKB850E, Municipal WWT	Belgium
2006	DRAGADOS	PLF2800Q – PLF850Q effluent WWT	Spain
2007	PIERALISI	PLR850Q effluent WWT	Spain
2008	SOGETRAMA	PKF1700Q – PKF2800Q s	Morocco
2009	Votorantim Metais, Refineria de Cajamarquilla	PKF400Q – PKF 850Q mining application	Peru
2009	VEOLIA	PLB450Q industrial WWT	Spain
2010	OTV RHONE ALPES	PLF5500Q effluent WWT	France
2010	NALCO	PLF2800QSL effluent WWT	Spain
2010	OTV SUD EST	PKF2800QE – PK1700Q effluent WWT	France
2010	Cia. Minera Santa Cruz	PKF1700Q – EKB850Q Mining application	Argentina
2010	GE WATER	EKA850E	Spain
2011	CERVECERIA REGIONAL CAGUA	PLC850QSL effluent WWT	Venezuela
2011	Ashland Industries	EKB850E Pulp&Paper	Spain

OBL s.r.l.

20090 Segrate - MILANO
Via Kennedy, 12
Tel. +39-02.269191
Fax +39-02.2133893
www.oblitalia.com
obl.info@idexcorp.com

OBL

IDEX
Water & Wastewater Group

> > Studio_SCAFIDI_ComunicAzione_Viviva

00 041

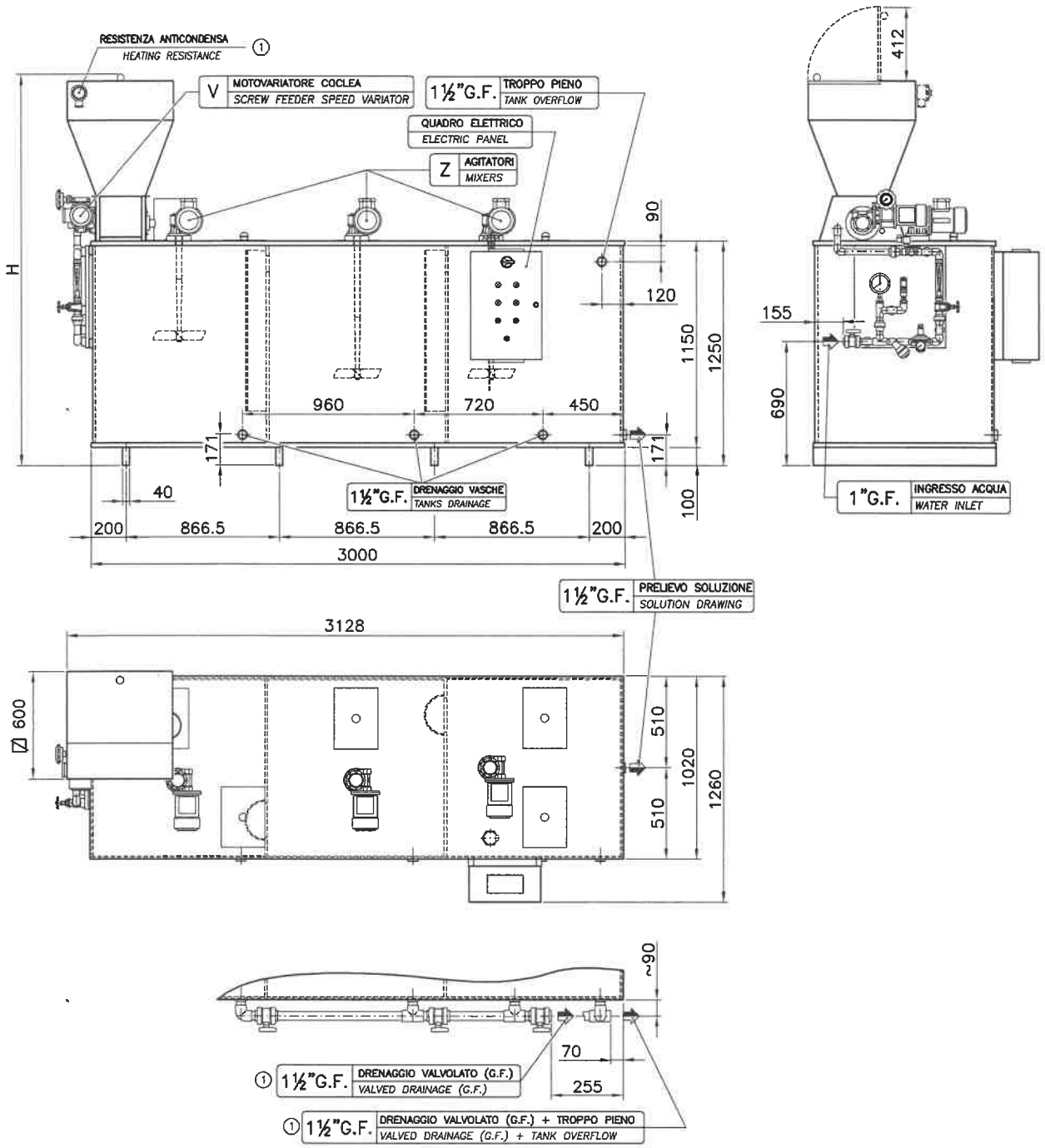
IMPIANTO AUTOMATICO DILUIZIONE POLVERI
POWDER DILUITION AUTOMATIC PLANT

POLISOL TIPO PKT 2800
POLISOL TYPE PKT 2800

TAVOLA	REV.	LINGUA
4740	0	I/E
SOSTITUISCE IL	DATA	
.	01/08/01	

OVERALL DRAWING

550



1 OPTIONAL

QUADRO ELETTRICO TIPO Q & P
CONTROL PANEL TYPE Q & P

TENSIONE ALIMENTAZIONE QUADRO E MOTORI 380V/3/50Hz IP55
FEEDING VOLTAGE CONTROL PANEL AND MOTORS

VASCA E COPERCHI PP
TANK AND COVERS

TRAMOGGIA, COCLEA AISI-304
HOPPER, SCREW FEEDER

TUBAZIONI + RACCORDERIA PVC
FITTINGS + PIPING

PKT	PRODUZ. ORARIA *OUTPUT PER HOUR* Lt/h	VOLUME REALE *TRUE VOLUME* Lt	POTENZE *POWERS* kW V	Z	PESO A SECCO *EMPTY WEIGHT* Kg	CAPACITA' TRAMOGGIA *HOPPER CAPACITY* 60 LT	100 LT	270 LT
2800	2800	2800	0.18	0,37	~ 600	2082	2182	2452

MODIFICHE | REV. | CONTR. | DATA
QUESTO DISEGNO APPARTIENE ALLA OBL S.R.L. NESSUNA PARTE DI QUESTO DOCUMENTO PUO' ESSERE MODIFICATA, PRESTATA, RIPRODOTTA O COPIATA INTERAMENTE O IN PARTE) - THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF OBL S.R.L. NO PART OF THIS DOCUMENT MAY BE MODIFIED, LOANED, REPRODUCED NOR COPIED (WHOLE OR IN PART)
DISEGNATO G.VENERONI | CONTROLLATO ORIGINALE IN ROSSO | DISTRIBUZIONE DA DT GQ PR UV UA UC P&C | LUT/PROG. | MOD B P04

Stroke: 50mm
Max flow rate: 3800 L/h
Motors: 0,75 - 1,5 - 3 - 4 kW



Plunger Metering Pump Positive Return API 675

LN pump is the third size of the four "L" sizes : LY-LK-LN-LP.
The stroke adjustment is based on OBL's unique design.

CONSTRUCTION CHARACTERISTICS

- OBL's metering pumps are used in several industrial plants. The "L" series ranges from the smallest capacity, 400 cc/h, to the largest, 11.000 L/h.
- All models con be built as multiple units with different sized heads.
- Each pumphead can have a different stroke rate since each has its own reduction gear.
- Power transmission through multiple units is easily achieved by a common motor-speed shaft, so the torque is lower than after the reduction gears.
- Positive displacement mechanism with mechanical return of the plunger, based on **OBL**'s unique design.
- Smooth flowrate adjustment by control knob, either with pump in motion or stationary.
- 1% repeatability of flowrate within 10% and 100% of maximum capacity.
- Low NPSH requirement: as low as1,5m in recommended installation conditions.

TECHNICAL DATA

TIPO TYPE		STROKES/m	FLOW RATE L/h	MAX PRESS.BAR AISI 316L 0,75 kW	MAX PRESS.BAR AISI 316L 1,5 kW	MAX PRESS.BAR PVC 0,75 kW	MAX PRESS.BAR PVC 1,5 kW	CONNECTIONS UNI A	CONNECTIONS UNI P	CONNECTIONS ANSI A	CONNECTIONS ANSI P
LN30		40 47 56 68 80	72 90 105 125 150	45	90	-	-	20	-	3/4"	-
LN40		68 80 97 118	230 275 340 420	30 25 20 17	50 50 40 35	-	-	20	-	3/4"	-
LN50		68 80 97 118	380 445 540 650	17 15 13 10	30 30 26 20	10	-	25	25	1"	1"
LN65		68 80 97 118	650 750 900 1100	10 9 8 6	20 18 16 12	10 9 8 6	10	40	40	1" 1/2	2"
LN80		68 80 97 118	950 1100 1330 1650	-	14 12 10 8	-	10 10 10 8	40	40	1" 1/2	2"
LN100		68 80 97 118	1500 1800 2150 2700	-	9 7 6 5	-	9 7 6 5	40	40	1" 1/2	2"
LN120		68 80 97 118	2100 2500 3200 3800	-	6 5 4 3,5	-	6 5 4 3,5	50	50	2"	2"
DOUBLE - ACTING	LN120 ADE	56 68 80	3300 4000 4800	-	7 6 5	-	-	50		2"	
DOUBLE - ACTING	LN135 ADE	56 68 80	4200 5300 6500	-	5 4 3	-	-	65		2-1/2"	

PUMP HEADS

The standard construction, up to 420 L/h, has duplex ball valves; higher flowrates have single valves.

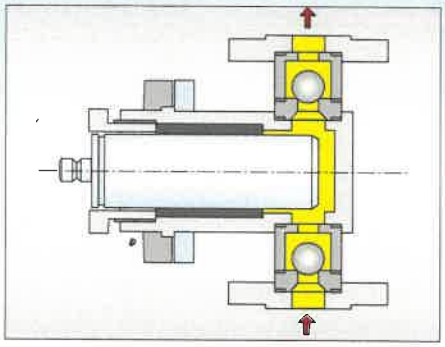
- Materials of construction for wetted parts are:
- **Construction A:** AISI 316L
- **Construction P:** PVC-Ceramic - PTFE

Pumps in other materials such as Hastelloy, other alloys, PVDF etc., can be supplied on demand.

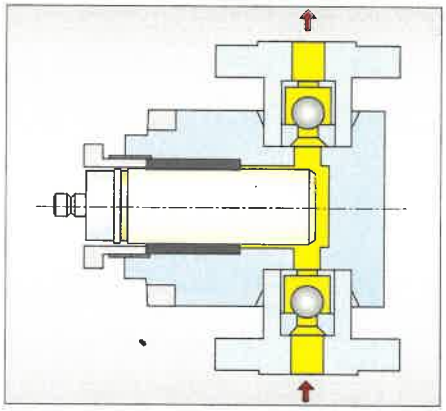
- Plunger packing is of reinforced Teflon chevron rings.

- Suction and discharge connections are flanged.

- Max. temperature of handled liquid:
- with standard stainless steel heads:120 °C
- with special stainless steel heads: 300 °C
- with stainless steel heads and ceramic plunger: 100 °C
- with PVC head: 40 °C
- with PVDF head: 70 °C

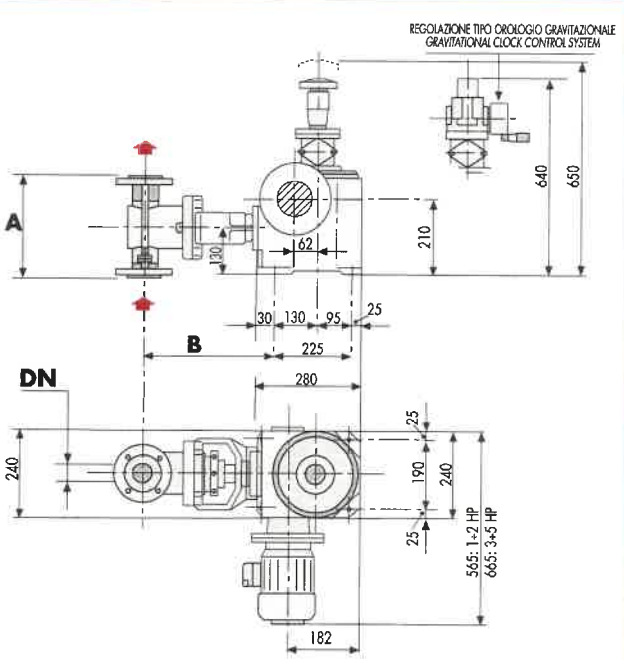


Stainless steel head "A" execution flanged connections.



PVC head, "P" execution, flanged connections.

OVERALL DIMENSIONS



TYPE	AISI 316L				PVC		DN UNI 2223/29		ANSI B 16,5	
	A	ADV	B	BTL	A	B	AISI: PN40	PVC: PN10	AISI 316L 150RF	PVC: 150RF
LN 40TL	-	226	-	335	-	-	20	-	3/4"300RF	-
LN 50	175	255	275	335	228	260	25		1"	1"
LN 65	224	358	275	335	297	265	40		1 1/2"	2"
LN 65TL	224	358	-	335	-	-	40	-	1 1/2"300RF	-
LN 80	243	377	275	335	308	275	40		1 1/2"	2"
LN 100	267	-	275	331	334	275	40		1 1/2"	2"
LN 120	307	-	300	-	430	300	50		2"	2"

MODEL NUMBER

LN 100 A 80 FA Z....

KEY TO SYMBOLS

PUMP TYPE	
Ø	PLUNGER
A	AISI-316L VERSION
P	PVC VERSION
STROKES PER MINUTE	
Z .	ELECTRIC ACTUATOR 4÷20 mA
W	3÷15 PSI PNEUMATIC ACTUATOR
F	UNI-DIN FLANGED CONNECTIONS
FA	ANSI FLANGED CONNECTIONS
...	= 0 ÷ 10 BAR VERSION (NO NEED OF MODEL NO.)
TL	= 10 ÷ 40 BAR
TN	= 40 ÷ 100 BAR

LX

Plunger metering single version only.
Flow rate and pressure characteristics are the same as for LN pump.



MATERIALS OF CONSTRUCTION

PARTS	A	P	AC	ACV	H
LIQUID END	AISI 316L	PVC	AISI 316L	AISI 316L	AISI 316L
PLUNGER	AISI 316L	CERAMIC	CERAMIC	CERAMIC	CERAMIC
PACKING	TEFLON/PTFE	TEFLON/PTFE	TEFLON/PTFE	VULKOLLAN POLYURETHAN	TEFLON/PTFE
VALVE SEAT	AISI 316L	PVC	AISI 316L	AISI 316L	INCOLOY 825
VALVE	AISI 316L	PIREX	AISI 316L	AISI 316L	PIREX
VALVE SEAL	VITON/FPM	VITON/FPM	VITON/FPM	VITON/FPM	VITON/FPM

00 03

553

POMPA DOSATRICE A PISTONE TIPO LN–Z

PLUNGER METERING PUMP LN–Z TYPE

REGOLAZIONE CON SERVOCOMANDO ELETTRICO

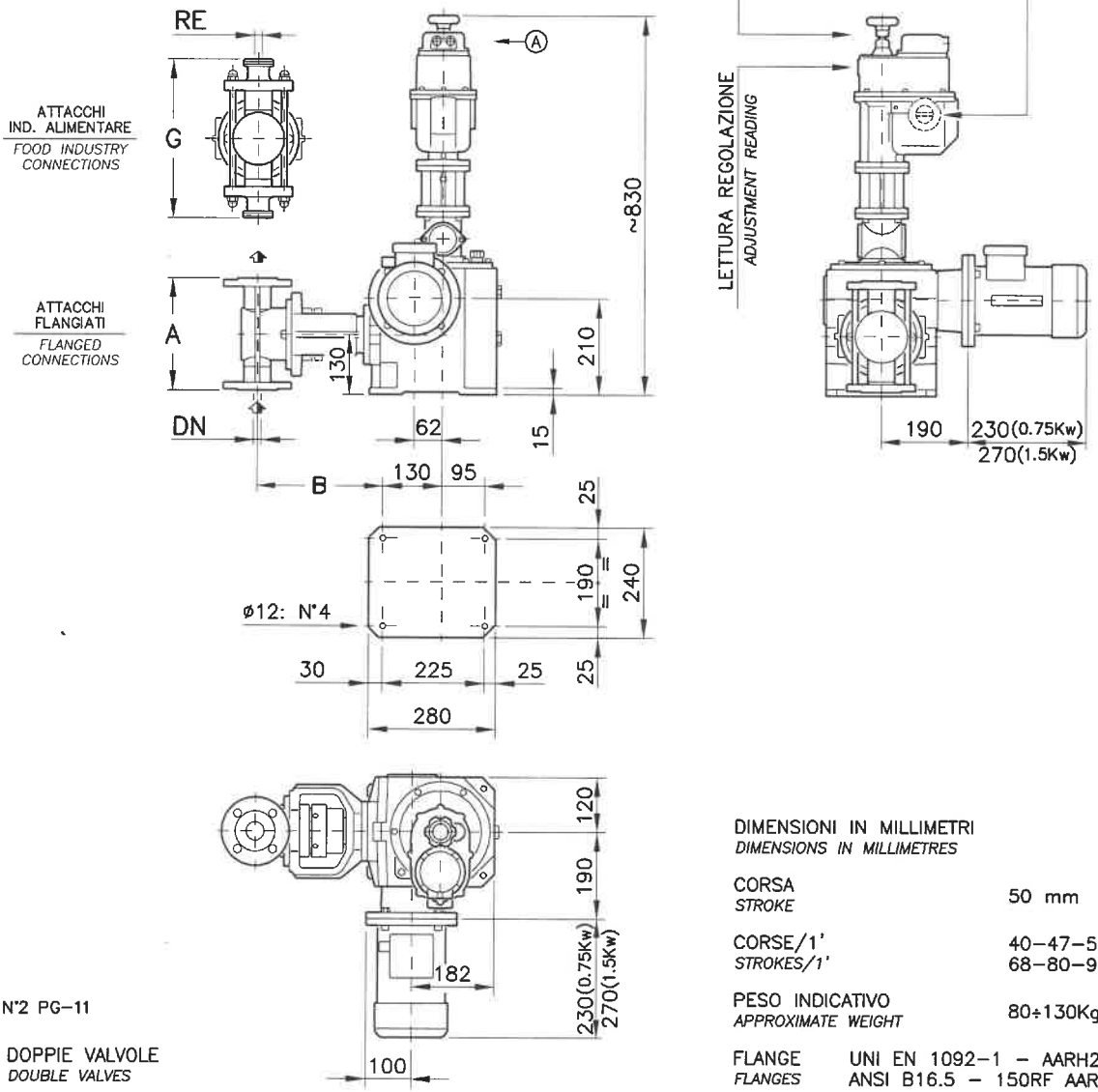
ELECTRIC ACTUATOR ADJUSTMENT

TAVOLA	REV.	LINGUA
5344	1	I/E
SOSTITUISCE IL: –	DATA: 14/11/05	

OVERALL DRAWING

INTERVENTO MANUALE DI EMERGENZA / *EMERGENCY MANUAL ADJUSTMENT* — STD

OPTIONAL — SELETORE "AUT–MAN" / *"AUT–MAN" SELECTOR* — A



Ⓐ N°2 PG–11

DV: DOPPIE VALVOLE / *DOUBLE VALVES*

TL: UNI PN40 / ANSI 300RF

TN: UNI PN100 / ANSI 600RF

DIMENSIONI IN MILLIMETRI / *DIMENSIONS IN MILLIMETRES*

CORSA / *STROKE*	50 mm
CORSE/1' / *STROKES/1'*	40–47–56 68–80–96–118
PESO INDICATIVO / *APPROXIMATE WEIGHT*	80÷130Kg
FLANGE / *FLANGES*	UNI EN 1092–1 – AARH200 ANSI B16.5 – 150RF AARH200
ATTACCHI ALIMENTARI / *FOOD IND. CONNECTIONS*	DIN 11851
MOTORI / *MOTORS*	CVE UNEL–MEC 0.75–1.5kW 4Poli 230/400/3/50Hz IP55 Cl.F IEC38

LN	AISI–316L									PVC			PVDF			DN UNI 2223/29		DN ANSI B 16.5	
	A	A DV	A DVTN	B	B TL	B TN	G	G DV	RE DN	A	A DV	B	A	A DV	B	AISI–316 PN40	PVC/PVDF PN10	AISI–316 150RF	PVC/PVDF 150RF
30	–	–	222	–	–	372	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	20	3/4"	3/4"
40	–	226	261	–	335	370	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	20	3/4"	3/4"
50	174	254	–	275	335	–	253	333	25	228	312	275	228	–	275	25	25	1"	1"
65	225	359	–	275	335	–	326	460	40	297	413	275	297	–	275	40	40	1–1/2"	2"
80	244	378	–	275	335	–	345	479	40	310	426	275	310	–	275	40	40	1–1/2"	2"
100	268	402	–	275	–	–	369	503	40	334	450	275	334	–	275	40	40	1–1/2"	2"
120	309	446	–	300	–	–	–	–	–	430	580	305	430	–	305	50	50	2"	2"

DISEGNATO M.LEOPIZZI | CONTROLLATO ORIGINALE IN ROSSO | DISTRIBUZIONE DA DT GO PR UV UA UC P+C

LUT/PROG. LUT 398

REV. 1 — MODIFICHE — AGGIORNATO — CONTR. — DATA 27/04/09

QUESTO DISEGNO APPARTIENE ALLA OBL S.R.L. NESSUNA PARTE DI QUESTO DOCUMENTO PUO' ESSERE MODIFICATA, PRESTATA, RIPRODOTTA O COPIATA INTERAMENTE O IN PARTE – THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF OBL S.R.L. NO PART OF THIS DOCUMENT MAY BE MODIFIED, LOANED, REPRODUCED NOR COPIED (WHOLE OR IN PART)

00 037 554

THE LEADER IN FLUID CONTROL SOLUTIONS

The Blacoh Family



SENTRY
PULSATION DAMPENERS

SPILL STOP
LEAK CONTAINMENT

SENTINEL
DIAPHRAGM SEALS

DON'T PUMP WITHOUT US

A HISTORY OF MEETING INDUSTRY NEEDS

Blacoh Fluid Control was formed in 1976 by three partners, Robert Blair, Gary Cornell, and Floyd Haynes -- hence, the name Blacoh. While working for a major AOD® pump manufacturer, Blacoh's principals became acutely aware of the flow system problems inherent with the start-stop or pulsing flow found in positive displacement pumps. As no product was available to solve this common problem, Blacoh was formed. Fueled by the primary goal to be the market leader in pulsation dampening and surge control, Blacoh soon engineered the product that would become our signature series - SENTRY® pulsation dampeners. Since those early days, Blacoh customers have continued to direct our progress and innovations by their requests for assistance with a variety of fluid system problems.

Blacoh's Spill-STOP® spill prevention/ leak containment systems answered a primary need for a system to prevent hazardous and costly spills due to pump diaphragm failure.

The development of Blacoh's Sentinel® diaphragm seals allowed for the isolation and protection of process flow instrumentation from contamination and corrosion.

Today, with over 60 years of combined experience in fluid control, Blacoh stands alone as the industries' foremost expert and industry leader in the manufacture of fluid control products for practically every industry from the harshest chemicals to the most delicate cosmetics.

Blacoh markets its products through an elite network of highly trained and dedicated authorized distributors. Blacoh distributors are among the very best in their field and offer a lifetime of application experience. Furthermore, to insure the highest level of service and industry knowledge, Blacoh requires that all authorized distributors continue an ongoing program of rigorous education and application assessment.

Blacoh has also worked hard to create a number of original equipment manufacturer (OEM) alliances with many of the world's leading pump manufacturers. Blacoh's original equipment manufacturers are market leaders who know the value of incorporating Blacoh products to enhance their pumping systems.

In the future, Blacoh will continue to develop products that meet our customer's needs of efficiency, simplicity, & reliability. Blacoh promises to process and deliver products "hassle free" and guarantee that any call to Blacoh will always be met by a positive and helpful Customer Focus Team Member.

UNCOMMON SOLUTIONS TO COMMON PROBLEMS

INCREASE productivity, safety, reliability, efficiency, and life-cycle costing
DECREASE maintenance and operating costs

PROCESSES

- **TRANSFER**
- **METERING**
- **FILTERING**
- **SPRAYING**
- **PRINTING**
- **COATING**
- **DOSING**
- **INJECTING**
- **FILLING**
- **MIXING**

INDUSTRIES


Chemical Process


Pulp, Paper & Textile


Gas, Oil, & Petrochemical


Biotech/ Pharmaceutical


Paint & Coating


Food & Beverage


Consumer Products


Water Treatment

BLACOH PRODUCTS:

PREVENT

- Ruptured or damaged pipes and fittings due to thermal expansion and hydraulic shock
- Cavitation and the resulting premature failure of the pump, diaphragms, valves, seals, plungers, and packing material
- Foaming, splashing, and degradation of product
- Contamination due to the premature release of pressure relief valves and disks
- Failure of plastic pipe and fittings due to vibration
- Hazardous and costly spills due to pump diaphragm failure

ENSURE

- Steady pressure and flow to filters
- Meter accuracy, longevity, and repeatability
- Uniform application of material in spraying and coating
- Steady and continuous flow when dosing, blending, or proportioning process additives
- Reduced material waste and rejected parts
- Complete suctions stroke filling of pump-cylinders and diaphragm chambers
- Performance of in-line mixers with a continuous flow of product
- The elimination of surge holes in filter bags

PROTECT

- Pipes & fittings from pulsation and vibration
- Valuable meters and in-line instrumentation from destructive pulsations, surges, contamination, and corrosion
- Filter media from breakdown due to pulsating flow
- Valves from hydraulic shock and pressure surges

THE BLACOH FAMILY OF PRODUCTS

SENTRY® Pulsation Dampeners Remove up to 99% of System Shock

Positive Displacement (PD) pumps create pulsation and hydraulic shock due to the reciprocating nature of their stroking action, potentially damaging the entire pumping system. Blacoh's SENTRY® Pulsation Dampeners and Surge Suppressors remove virtually all hydraulic shock, enhancing all-around performance and reliability of fluid flow in industrial and chemical transfer applications.

SENTRY BENEFITS:

- Whether a piston, plunger, air diaphragm, peristaltic, gear, or diaphragm metering pump, a SENTRY Pulsation Dampener placed at the pump's discharge will produce a near steady fluid flow up to 99% pulsation and vibration free
- Protects pipes, valves, fittings, meters, and in-line instrumentation from destructive pulsations, surges, cavitation, thermal expansion, and "water hammer"
- Creates steady and continuous flow when dosing, blending or proportioning additives
- Insures accuracy, longevity, and repeatability of in-line meters
- Enables uniform application of material in spraying and coating systems
- Reduces product agitation, foaming, splashing and degradation of product
- Provides liquid energy storage for emergency valve closure and other equipment shutdown
- Reduces overall energy cost with continuous flow, rather than start/stop flow
- Operates as a reservoir for make-up fluid

SENTRY FEATURES:

- Sizes available for all positive displacement pumps with discharge sizes from 1/8" to 6"
- Simple, reliable design and quick installation
- Easy in-line maintenance
- Pressure ranges up to 4000 PSI
- Temperature ranges from -60°F to +500°F
- Standard models available from stock
- Custom models available
- Bodies available in a full range of chemically resistant materials
- Bladders available for even the most corrosive applications

Spill-STOP® Leak Containment System Stops Leaks Before They Start

Diaphragm failure of your Air Operated Diaphragm Pump allows process fluid to escape from the pump's air exhaust port. Unmonitored, the spill can create an extreme expense for your company in lost product, material cleanup, and EPA reporting. The Spill-STOP® Leak Containment system's patented design effectively works to control this potential hazard.

Spill-STOP BENEFITS:

- Prevents spills due to a failed diaphragm by capturing the expelled fluid
- Automatically shuts down the pump, isolating it from the system and the environment
- Reduces dangerous airborne materials that may be expelled from pump exhaust
- Allows continuous process fluid flow with optional integrated backup pump switchover
- Prevents the loss of product

Spill-STOP FEATURES:

- Compatible with all AOD* pumps with discharge sizes from 1/4" to 4"
- Patented design is both simple and reliable
- All Pneumatic – No hazardous electronics or unreliable batteries used
- Warning alarm and automatic backup pump switchover options available
- Standard models available from stock
- Custom models available
- Bodies available in a full range of chemically resistant materials
- US Patent # 5,501,577

*AOD® is a registered trademark of Price Pump

Sentinel® Diaphragm Seals Protect and Isolate System Components

Without proper protection, hazardous and corrosive process fluids regularly contaminate and damage system instrumentation. The strength and durability of Sentinel Diaphragm Seals protect and isolate all forms of system instrumentation from the hazards of corrosive process flow environments, providing the ideal solution to this potentially costly problem.

SENTINEL BENEFITS:

- Protect gauges and other pressure instruments from contamination, corrosion and clogging
- Replace expensive gauges with low cost utility gauges
- Ensure gauge and switch accuracy
- Smooth out erratic pressure surges
- Extend the life of pressure instrumentation
- Protect gauges from freezing and slurries
- Receive accurate and consistent readings when working with corrosive or solids-laden fluids

SENTINEL FEATURES

- Accuracy of ± 2% full deflection or better
- Simple and quick installation
- Pressure ranges up to 1000 PSI
- Works for pressure and vacuum
- 1/4" to 3/4" inlet ports
- All standard models available from stock
- Bodies available in a full range of chemically resistant materials
- Custom models available

BLACOH FLUID CONTROL • 601 Columbia Ave, Suite D, Riverside, CA 92507 USA • www.blacoh.com
Toll Free: (800) 603-7867 • Phone: (951) 342-3100 • Fax: (951) 342-3101 • E-mail: sales@blacoh.com

PRINCIPLES OF OPERATION

INLET STABILIZER

The patented "J" Model Inlet Stabilizer accumulates liquid at the pumps inlet to improve the flow conditions to any pump. This insures complete chamber fill and extends the service life of all inlet system components. The "J" Model inlet stabilizer features a patented control that allows you to adjust for pressure or vacuum depending on whether pump operation is under suction lift or positive inlet conditions. Patent # 6,089,837.

SENTRY® PULSATION DAMPENER

SENTRY Pulsation Dampeners use a compressed gas separated by a bladder from the process fluid like a shock absorber. During the pump's discharge stroke, fluid pressure displaces the bladder, compressing the trapped gas. During the pumps next cycle, fluid flow stops momentarily causing expansion of the compressed gas, forcing the bladder to push accumulated fluid back into the discharge line. This fills the void created by cycle shift and dampens pulsation up to 99%.

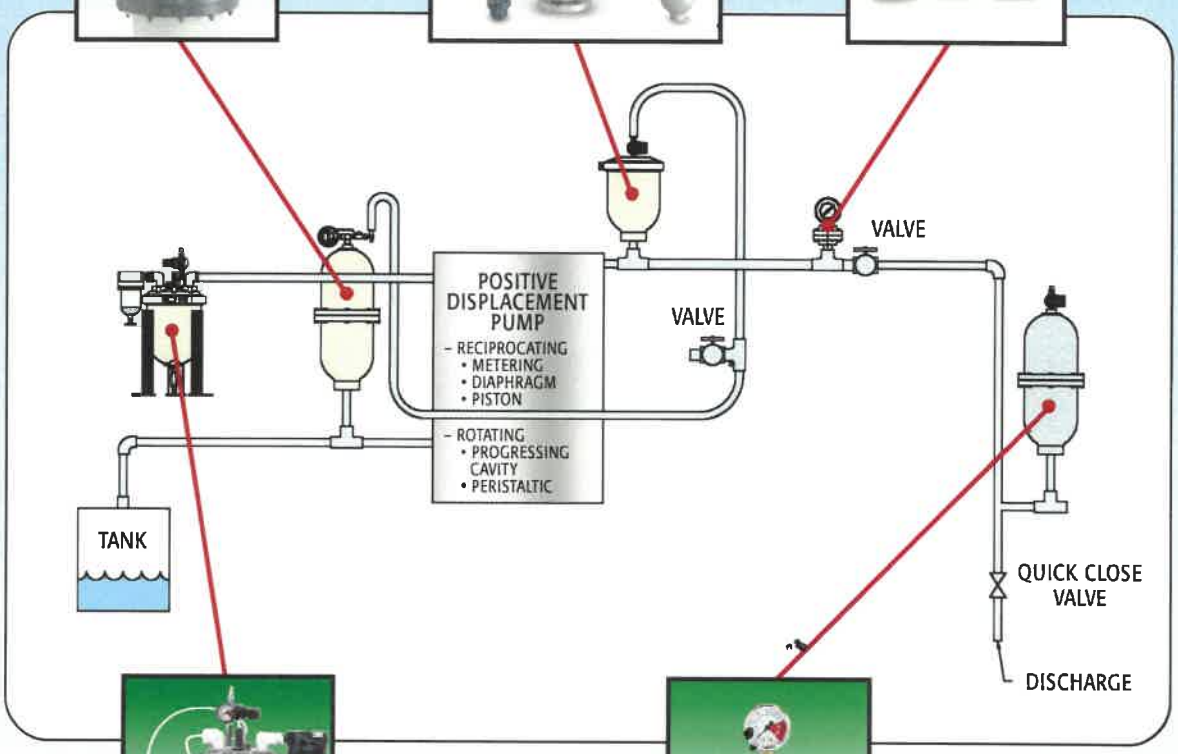
SENTINEL® DIAPHRAGM SEALS

Sentinel diaphragm seals employ a chemically resistant diaphragm to effectively isolate process fluids from recording gauges and other process instrumentation. This durable diaphragm allows Sentinel to accurately transfer process pressure without direct contact with hazardous or corrosive process fluids.











SPILL-STOP® LEAK CONTAINMENT

The patented Spill-STOP attaches directly to the exhaust of an air operated diaphragm pump. Upon diaphragm failure, the Spill-STOP prevents spills by capturing contaminated or dangerous liquid in an internal receptacle while raising a float switch. This switch automatically turns off the pump pneumatically and, for most applications, is configured to sound a warning alarm and/or initiate a backup pump switchover. Patent # 5,501,577.



SENTRY® SURGE SUPPRESSOR

SENTRY Surge Suppressors use a compressed gas separated by a bladder from process fluid to suppress hydraulic surge or "water hammer" created by quick-closing valves, back surge, and pump start-up/ shut-down. Without suppression, shock waves created will continue to oscillate back and forth until dissipated by friction or system component failure.

558
00 033

TOP VALVE * PAT

Back Pressure & Pressure Relief Valves

Designed to Enhance the ACCURACY and SAFETY of Metering Pumps



Back Pressure/Anti-Siphon and Pressure Relief Valves

- Long life diaphragm
- Range to 350 PSIG
- Built-in air release and optional gauge port
- Available in PVC, CPVC, PVDF, polypropylene, Teflon, stainless steel, Alloy 20 and Hastelloy C
- 7 sizes (1/4" - 2" threaded, flanged or socket)
- Color coded handles indicate size at a glance
- High temperature valves available to (300°F/149°C)

For detailed product information visit our website: primaryfluid.com

PRIMARY FLUID SYSTEMS INC.
Call Toll Free 1-800-776-6580
Tel (905) 333-8743 Fax (905) 333-8746
E-Mail: primary@primary fluid.com
www.primaryfluid.com

TOP VALVE*PAT

For detailed product information visit our website: primaryfluid.com

Back Pressure/Anti-Siphon and Pressure Relief Valves

Description

This line of diaphragm style, back pressure/anti-siphon and pressure relief valves features a completely adjustable pressure range to 350 PSIG and a built-in air release to reduce priming difficulties. The valves are available in sizes from 1/4" through 2", eight materials of construction, offer a three year warranty and are available with socket weld, flanged or special threaded connections. High temperature to (300°F/149°C) valves are available. *CRN certification available. Please contact factory.*

Ordering Information e.g. Part # TVBP50-S/S-V-S

TV - B - P - 50 - S/S - V - S

TOP VALVE

Valve Type:
B = Backpressure
P = Pressure Relief
P2 = Pressure Relief (2 port)

Valve Style or Connection:
P = Backpressure, FNPT thr'd
[illegible] = Pressure Relief, FNPT thr'd
W = Welded Flange
FT = Thr'd Companion Flanged
F = Flanged Non-Metallic
S = Socket
B = BSP thread
T = High Temperature (300°F/149°C)
H = High Pressure (to 350 psig)

Valve Port Connection Size:

25 = 1/4"	10 = 1"
45 = 1/4" X 1/2"	15 = 1 1/2"
50 = 1/2"	20 = 2"
75 = 3/4"	

Standard Top: PVC/CPVC
Top Options:
A = Aluminum Top
S = 316L S/S Top
C = CPVC Top
P = Polycarbonate Top

Miscellaneous Options:
E = EPDM Diaphragm
P = PVC Diaphragm
V = Viton Diaphragm
G = Gauge Port

Body Material of Construction:
PVC = polyvinylchloride
CPVC= Corzan
PP = polypropylene
TFE = 24% glass filled Teflon
PVDF= polyvinylfluoride
S/S = 316L Stainless Steel
ALL20= Alloy 20
Hast = Hastelloy C 276

Flow Rates

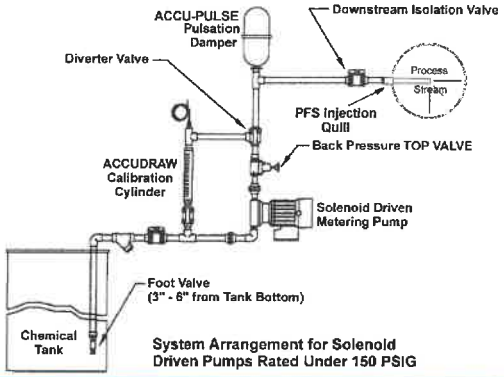
Flow capacity through TOP VALVE back pressure/anti-siphon and pressure relief valves under continuous flow conditions **@ 50 PSIG** with ambient temperature water.

Size	1/4"	1/4" / 1/2"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
Flow rate USGPM	4	4	6	8	14	25	40

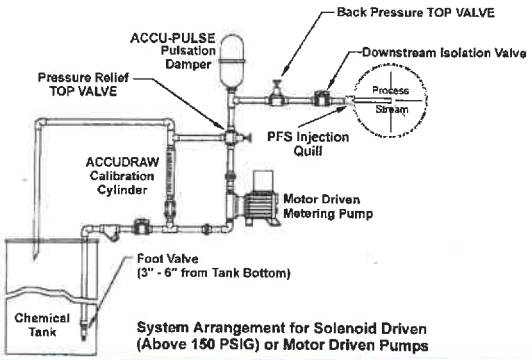
Note: Capacities will increase with pressure. If pressure is doubled, flow rate wll approximately double. For capacities of valves with pulsating flow, use approximately 1/3 of the given flow rates.

Typical Installations

The installations below are typical installation examples only. Consult your engineering department for the appropriate installation of your application or call Primary Fluid Systems Inc. for advice.



System Arrangement for Solenoid Driven Pumps Rated Under 150 PSIG



System Arrangement for Solenoid Driven (Above 150 PSIG) or Motor Driven Pumps

Distributed By:

PRIMARY FLUID SYSTEMS INC.

Distribution Territories Available

Call Toll Free 1-800-776-6580
Tel: (905) 333-8743
Fax: (905) 333-8746
E:Mail: primary@primaryfluid.com
www.primaryfluid.com

® Registered Trade Mark of Primary Fluid Systems
*PAT 5,857,486/5,944,050

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



ANEXOS

TOMO N° 11

INFORME CONSOLIDADO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO PROPUESTO PARA ECOSISTEMA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

VCHL S.A.

Consorcio V-5

acciona Ingeniería

IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE CONTROL Y VIGILANCIA

I. OBJETIVO

Implementar con un laboratorio especializado a fin de vigilar y controlar en forma permanente la calidad de las aguas que componen el Sistema Pasto grande, que asegure la óptima calidad cumpliendo con la Normatividad vigente para la entrega a la población para su consumo humano y fines económicos.

II. JUSTIFICACIÓN

El Embalse Pasto Grande, representa para la Región Moquegua, la fuente de agua que abastece a la población en sus diferentes necesidades, domésticas y económicas, y juega un rol muy importante en la protección del ecosistema de la zona, en el cuidado de la flora y fauna natural y del paisaje

La alteración de la calidad actual de las aguas de los afluentes que aportan en el embalse, constituye un problema serio de afectación de tipo local y regional, por la presencia de compuestos químicos de origen natural o antrópico y de microorganismos. Estas alteraciones implican para el presente Estudio, desde un reconocimiento de la alteración de la calidad de las aguas hasta un proceso de recuperación que puede significar un elevado costo de inversión, si se mantiene en incremento la contaminación de las aguas.

Es importante la participación conjunta de los sectores, Regional y del Privado, en la identificación y remediación de la problemática existente, con la proyección efectiva de descontaminar las aguas del embalse, involucrándose en el control de las actividades que generan fuentes contaminantes que perjudican a toda la población de Moquegua.

Como es de conocimiento, la caracterización de la calidad de las aguas se realiza mediante un programa de monitoreo en puntos representativos que ayudan a la identificación de la problemática existente de las aguas del embalse Pasto Grande.

Los permanentes controles de calidad de las aguas y sedimentos del sistema del Embalse Pasto Grande, obliga al Proyecto la dependencia de otras instituciones o laboratorios a costos significativos inversiones que deben de mantener un rubro en el presupuesto anual

El estudio realizado en esta parte del proyecto, se basa en metodologías normadas para el aseguramiento y confiabilidad de la calidad de los resultados, por lo cual se requiere elevada confiabilidad en los resultados que emita un laboratorio, para evaluar e identificar la problemática existente de las aguas del sistema.

Los ensayos físicos, químicos y biológicos se basan a la seguridad que otorga un laboratorio acreditado según la Norma ISO/IEC 17025 y registrado por el INDECOPI a nivel nacional.

Para el presente estudio, se prevé la implementación de un laboratorio especializados con equipos de última generación para el control y la vigilancia de las aguas que componen el Sistema Pasto Grande, para la seguridad de la información emitida de los conbbtroles de la variabilidad de la calidad del aguas antes y después de la implementación de los procesos de remediación de las aguas.

La caracterización en base a los ensayos de calidad que emite un laboratorio de las aguas que conforman el Sistema Pasto Grande, se debe realizar en dos periodos estacionales con frecuencia bimestral como mínimo, durante el periodo de lluvias también llamado periodo de

avenidas y el periodo de estiaje o de ausencia de lluvias, para una cantidad de muestras que incluyan tomas desde los afluentes, embalse y la descarga hasta la zona de las Pampas de san Antonio.

El laboratorio deberá ser proyectado a su Acreditación ante INDECOPI con fines de servir de referencia a nivel nacional por la problemática existente de la calidad de aguas del Sistema Pasto Grande.

III. IMPLEMENTACIÓN Y REQUERIMIENTOS BASICOS

Se requiere implementar un Laboratorio que atienda las necesidades básicas de los controles y de investigación permanentes para la mejora y optimización de la calidad de las aguas del Embalse Pasto Grande.

El Laboratorio consistirá en áreas definidas de Controles Físicos y Químicos y del área de Biología que incluye Microbiología, Hidrobiología y de Biorremediacion.

Se propone un área de 600 m2 aproximadamente. Se adjunta plano de distribución y cortes.

Ambientes Físicos y Químicos: características básicas de las aguas por métodos convencionales y controles de metales por equipamiento especializado de ICP-MS, entre otros

Ambientes para el área especializada de Biología.

Funciones Básicas:

- Programa De Vigilancia De Calidad Del Agua
- Estudios De Investigación
- Optimización Del Tratamiento

Recursos Humanos

- Jefe de laboratorio (Químico o Biólogo.)
- Ing. Químico
- Biólogo
- Auxiliar
- Ayudante

Recursos Logísticos

- Camioneta 4 x 4
- Equipamiento
- Materiales

IV. COSTOS DE INVERSIÓN PRELIMINAR (DICIEMBRE 2012)

CONSTRUCCION DE LABORATORIO DE VIGILANCIA E INVESTIGACION

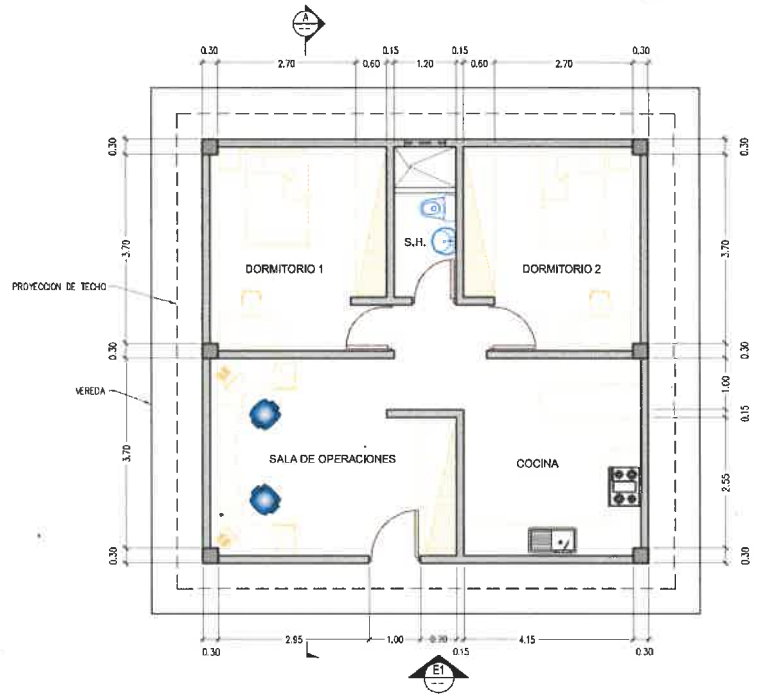
ITEM	DESCRIPCION			TOTAL S/.
1	OBRAS PROVISIONALES			32,000.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES			42,000.00
3	PRIMER PISO			355,706.00
4	SEGUNDO PISO			119,908.00
	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)			**549,614.00**
	CONTINGENCIA (C)	%	30%	**164,884.20**
	TOTAL CD + C			**714,498.20**
	GASTOS GENERALES FIJOS + VARIABLES	%	15%	107,174.73
	UTILIDADES	%	10%	71,449.82
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	%	18%	160,762.10
GRAN TOTAL en nuevos soles a setiembre del 2012				**1,053,884.85**

GASTOS OPERATIVOS DEL LABORATORIO DE INVESTIGACION

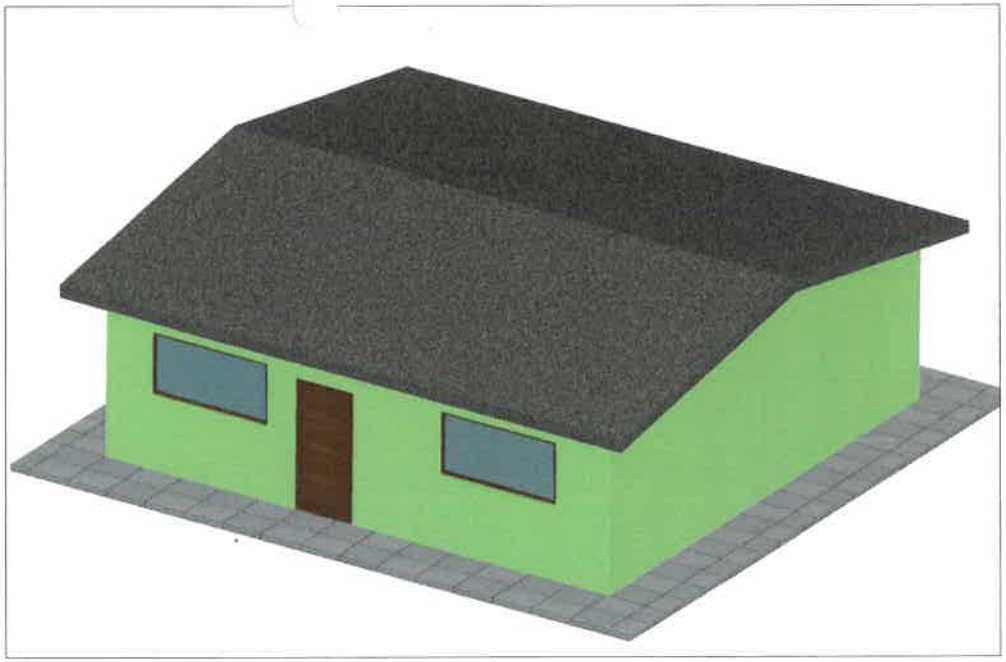
PERSONAL DE LABORATORIO - GASTOS OPERATIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO ANNUAL S/.
Jefe de laboratorio (Químico o Biólogo.)	1	6,000.00	84,000.00
Ing. Químico	1	4,000.00	56,000.00
Biologo	1	4,000.00	56,000.00
Auxiliar	1	2,500.00	35,000.00
Ayudante	1	1,500.00	21,000.00
Camioneta 4 x 4	Global	-----	119,000.00
Utileria	Global	35,871.04	35,871.04
SUB TOTAL			**406,871.04**

Gastos de Mantenimiento

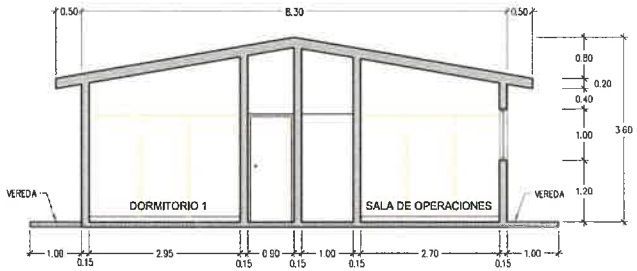
2% a 4% de Gastos de inversión:	1		**S/. 21,077.69**



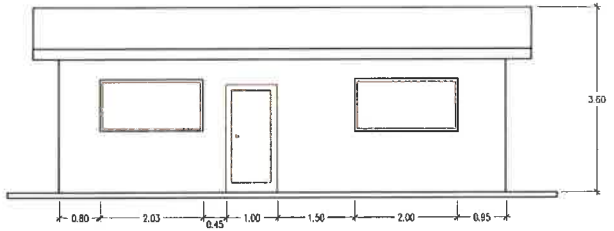
PLANTA
ESC. 1



VISTA ISOMETRICA
S/E



SECCION
ESC. 1



ELEVACION
ESC. 1

0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.50m
1:50-A1 1:100-A3
ESCALA GRAFICA-1

PLANOS DE REFERENCIA	
N° DE PLANO	REFERENCIA

NOTAS:

REV.	REVISION	FECHA	CADD	DISEÑO	REV.	APR.

Consorcio V & S

DISEÑO:	M. ARANGUREN
REVISADO:	V. DIAZ
APROBADO:	

REVISADO POR EL CLIENTE:

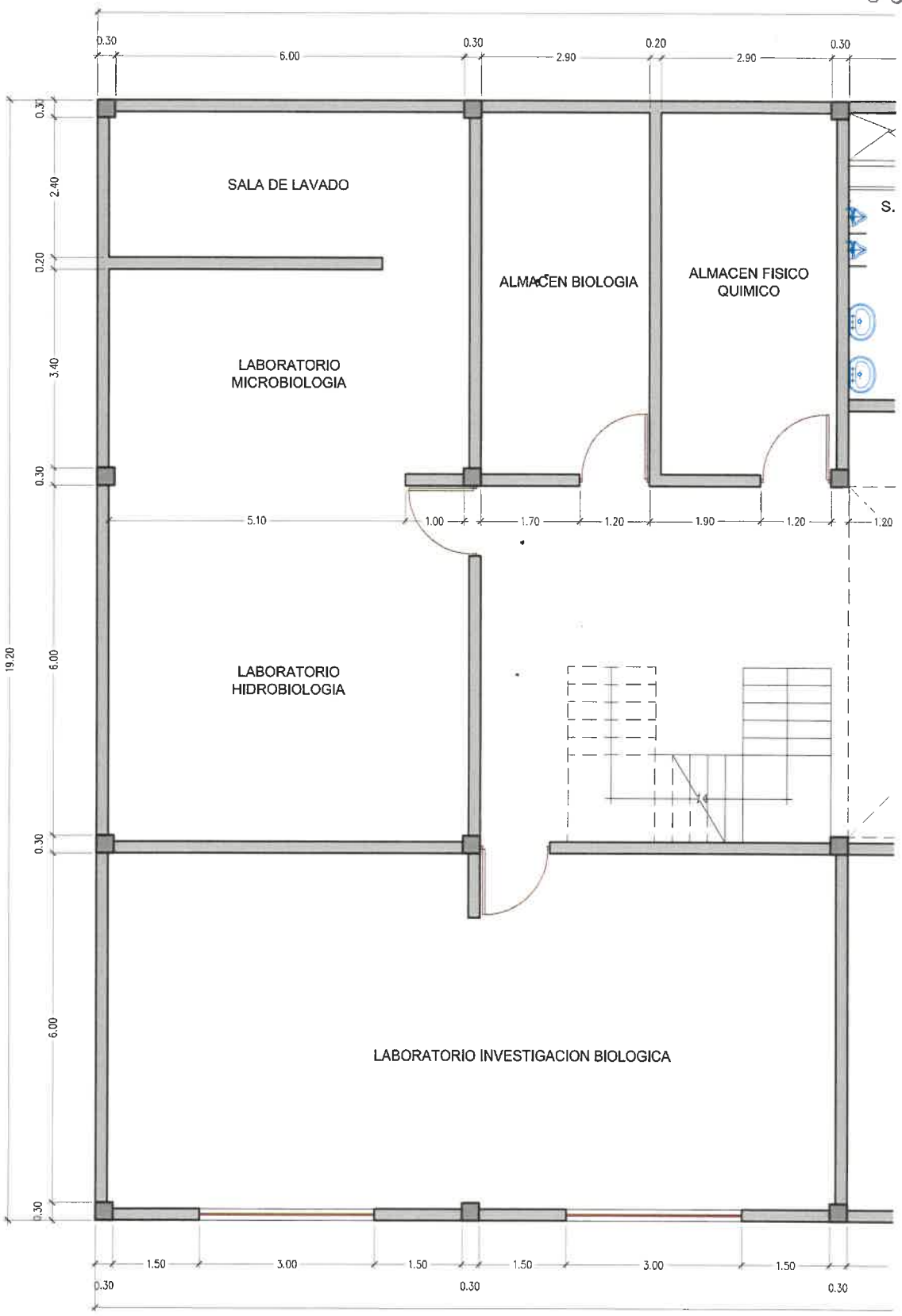
APROBADO POR EL CLIENTE:

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE MOQUEGUA

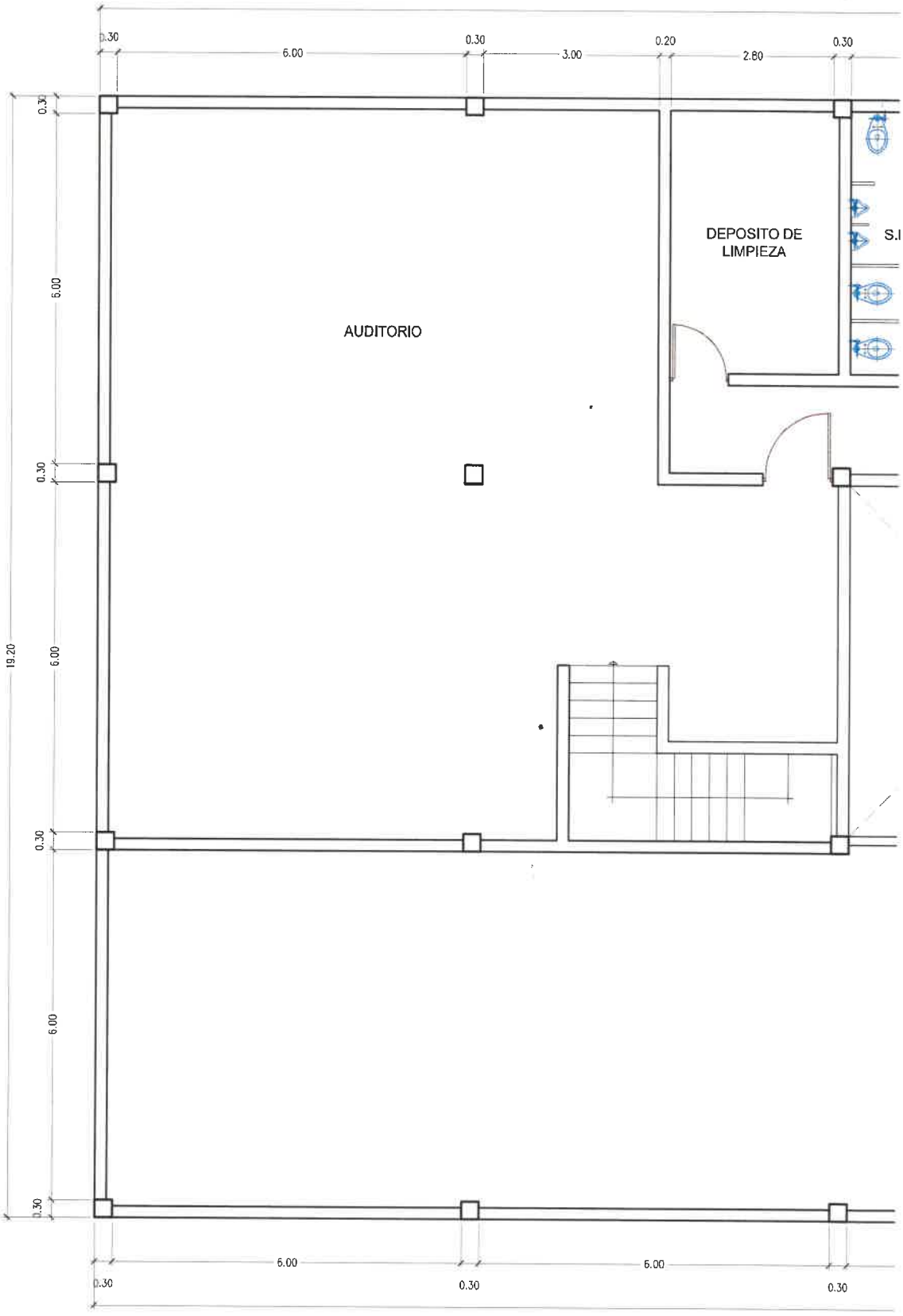
LAMINA:
CASETA DE CONTROL Y VIVIENDA DEL OPERADOR
RÍO ANTAJARANE

N° DE PLANO:	CV-5-014
ESCALA:	GRAFICA
FECHA:	AGO. 2012
CADD:	J.V.M.
SECUENCIA:	

c:\PASTO GRANDE\PASTO GRANDE PLANOS\CV-5-014.dwg



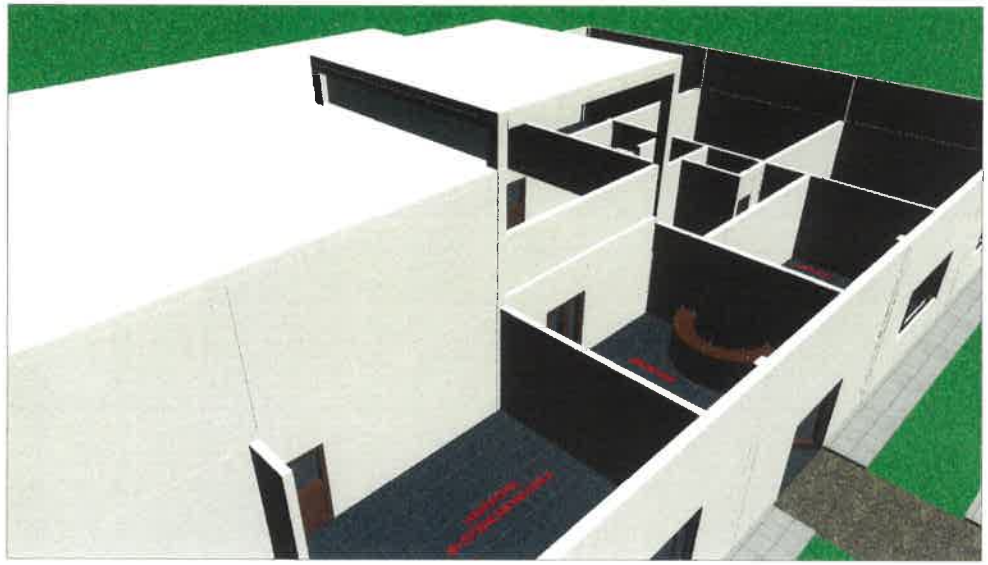
							PLANOS DE REFERENCIA		NO
							N° DE PLANO	REFERENCIA	
REV.	REVISION	FECHA	CADD	DISEÑO	REV.	APR.			



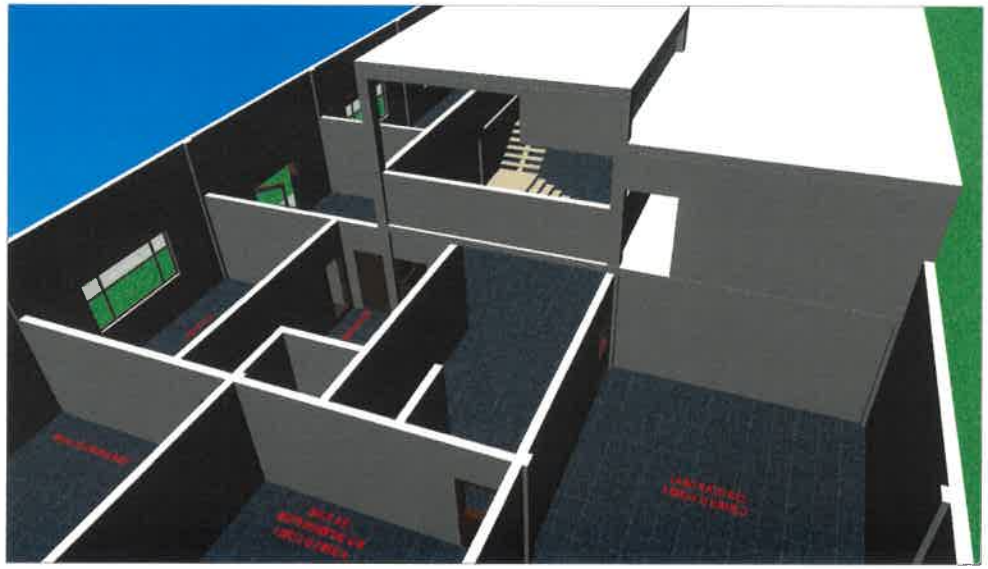
							PLANOS DE REFERENCIA		NO
							N° DE PLANO	REFERENCIA	
REV.	REVISION	FECHA	CADD	DISEÑO	REV.	APR.			



VISTA ISOMETRICA 1
S/E



VISTA ISOMETRICA 2
S/E



VISTA ISOMETRICA 3
S/E

REV.	REVISION	FECHA	CADD	DISEÑO	REV.	APR.

PLANOS DE REFERENCIA

Nº DE PLANO	REFERENCIA

NOTAS:

Consorcio V.&

DISEÑO:	M. ARANGUREN
REVISADO:	V. DIAZ
APROBADO:	

REVISADO POR EL CLIENTE:

APROBADO POR EL CLIENTE:

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE
MOQUEGUA

LAMINA:
LABORATORIO DE VIGILANCIA E INVESTIGACIÓN
DEL PROYECTO PASTO GRANDE
VISTAS ISOMETRICAS

C:\PASTO GRANDE\PASTO GRANDE PLANOS\CV-5-017.dwg

Nº DE PLANO:	CV-5-017
ESCALA:	GRAFICA
FECHA:	AGO. 2012
CADD:	J.V.M.
SECUENCIA:	

0 0 2 0 4 .

597

568
00 023

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



PROGRAMA DE MONITOREO PARA PLAN DE VIGILANCIA

2012

Consorcio V-5

VCHL S.A.

acciona ingeniería

PROGRAMA DE MONITOREO
PLAN DE VIGILANCIA
DE LOS AFLUENTES, EMBALSE Y DESCARGA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ÍNDICE

		Página
I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	ANTECEDENTES	3
III.	MARCO LEGAL	3
IV.	OBJETIVO	4
V.	ÁMBITO DE INFLUENCIA Y VIAS DE ACCESO	5
	5.1 Ámbito de Influencia	5
	5.2 Acceso	5
VI.	ALCANCES	7
VII.	PARTICIPANTES	7
VIII.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
	8.1 Caracterización Físico Química y Biológica de Área del Estudio	8
	8.2 Puntos de Monitoreo	8
	8.2.1 Agua Superficial (efluentes , embalse y descarga) y sedimentos	9
	8.3 Clasificación de los Cuerpos de Agua	13
	8.4 Parámetros a evaluar	14
	8.4.1 Parámetros Biológicos en Aguas	14
	8.4.2 Parámetros Biológicos en Sedimentos	
	8.4.3 Parámetros Físico Químicos en Aguas y Sedimentos	15
IX.	EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	16
	9.1 Relación de Laboratorios Responsables	16
	9.2 Coordinaciones Previas al Monitoreo	16
X.	RECURSOS NECESARIOS	17
	10.1 Recursos Humanos	17
	10.2 Logística	18
	10.3 Materiales para las Mediciones en Campo	18
	10.4 Materiales obligatorios para los Laboratorios Contratados	19
	10.5 Materiales Complementarios para Gabinete y Campo	20
	10.6 Indumentaria de Protección	21
XI.	CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESTUDIO	21
XII.	ANEXOS	22

PROGRAMA DE MONITOREO - PLAN DE VIGILANCIA DE LOS AFLUENTES, EMBALSE Y DESCARGA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

I. INTRODUCCIÓN

La alteración de la calidad de los cuerpos naturales de agua continentales, que generan las actividades humanas constituye un problema complejo, el Embalse Pasto Grande no es la excepción, en la Ciudad de Moquegua por ello es necesario un Plan de vigilancia de la Calidad de las Aguas del Embalse Pasto Grande, Distrito Carumas, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua.

La contaminación del agua es un problema local, regional y mundial y que se consideraría como la incorporación al agua de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos sólidos y líquidos, pasivos ambientales mineros, otros tipos que deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

El conocimiento de las condiciones de calidad de los recursos hídricos, son el resultado de mediciones, análisis y evaluación de los diversos parámetros (físico, químicos y biológicos) inherentes a la calidad del agua, las cuales se realizarán en base a los términos de referencia del Estudio y en base al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial (R.D Nº 182-2011-ANA)

En este contexto, se ha considerado necesario establecer un "Programa de Monitoreo para los Afluentes, Embalse y Descarga del Embalse Pasto Grande Anual , con una frecuencia mínima trimestral, hasta llegar a ser mensual.

Los protocolos y técnicas de muestreo se realizará de acuerdo al "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" de la ANA, marzo de 2011 y de los procedimientos específicos utilizados por los Laboratorios de Ensayo.

Es necesario que se garanticen en el tiempo y de forma permanente la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

II. ANTECEDENTES

Los monitoreos efectuados en el Estudio del proyecto "Mejoramiento de la Calidad del Agua del Embalse Pasto Grande, Distrito Carumas, provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua". 2012, nos hace obtener decisiones sobre los puntos de monitoreo y parámetros a evaluar.

III. MARCO LEGAL

- La calidad de los cursos de aguas o cuerpos receptores, se encuentran regulados por el D.S. Nº 002-2008 – MINAM sobre "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua":

Las aguas del Embalse Pasto Grande se encuentra regulado por la tres categorías presentadas, teniendo prioridad la Categoría 1

Categoría 1:	Aguas destinadas para la producción de agua potable – A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional, y
Categoría 3:	Aguas para Riego de vegetales y bebida de animales.
Categoría 4:	Conservación del medio acuático, lagunas y lagos

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente,
- Ley N° 29338, Ley General de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural Nº 202-2010-ANA, del 22 de marzo de 2010 que aprueba la clasificación de los recursos hídricos ubicados en el territorio de la República del Perú.
- Resolución Directoral 3930-2009/DIGESA/SA, que aprueba la Directiva Sanitaria para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua.
- Reglamento de la calidad de agua para consumo humano, aprobado mediante D.S. N° 031-2010-SA.
- Resolución Jefatural N°182-2011-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial

IV. OBJETIVO

Realizar el monitoreo de la calidad de las aguas y sedimentos para la caracterización física, química y biológica del Ecosistema del Embalse Pasto Grande de modo integral dentro del Plan de Vigilancia

V. ÁMBITO DE INFLUENCIA Y VÍAS DE ACCESO

5.1 Ámbito de Influencia

El Embalse Pasto Grande está ubicado en la jurisdicción del distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, en el departamento de Moquegua, a una altitud de 4250 m.s.n.m, al este de la ciudad de Moquegua. Geográficamente el área está enmarcada en las coordenadas siguientes y en el Datum Horizontal - WGS 84:

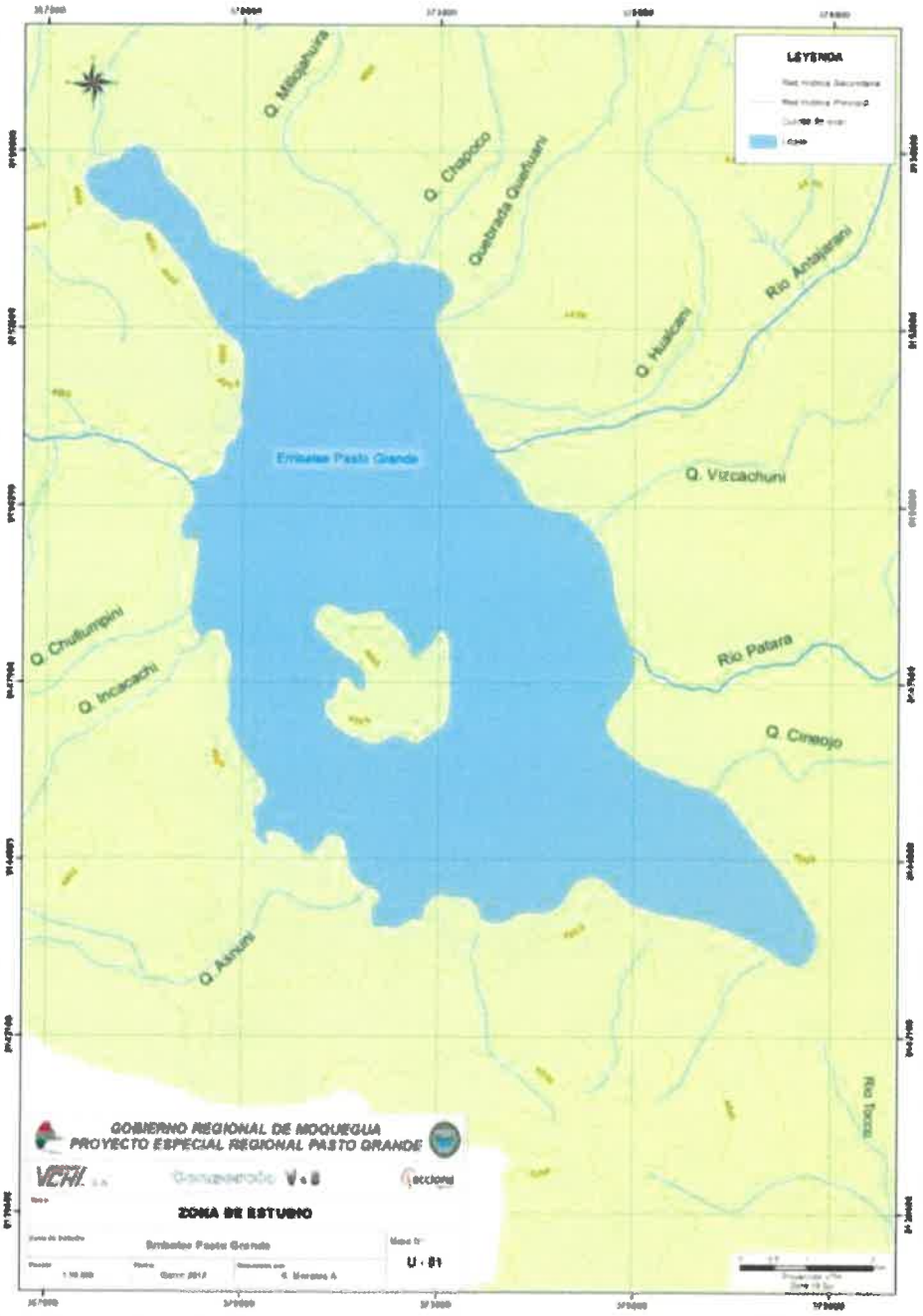
Cuadro Nº 01
Coordenadas UTM de ubicación del Proyecto

NORTE	ESTE
8 144 000 8 156 000	369 000 378 000

5.2 Acceso

El acceso desde Lima es principalmente por la ciudad de Tacna donde se llega por vía área, para luego llegar a la ciudad de Moquegua por vía terrestre. Por la vía Torata se continúa hasta el embalse. El trayecto se recorre en aproximadamente 4 horas en vehículo liviano.

Mapa Nº 01:
Zona de Estudio del Embalse Pasto Grande
Distrito Carumas – Provincia Mariscal Nieto- Región Moquegua



VI. ALCANCES

El presente Plan de monitoreo contempla la evaluación de la calidad del agua del Embalse Pasto Grande y su área de influencia, considerando lo siguiente:

- Monitorear la calidad del agua en los Afluentes del embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad del agua del Embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad del agua en los puntos de derivación de la descarga del Embalse Pasto Grande
- Monitorear la calidad de los Sedimentos del embalse Pasto Grande

La calidad a ser analizada será con parámetros Fisicoquímicos y Biológicos..

VII. PARTICIPANTES

Las siguientes instituciones y organizaciones participaran en el monitoreo:

- Personal Administrativo
- Personal Especializado
- Laboratorio
- Supervisor del PERPG

VIII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Metodológicamente, cada una de las acciones previstas en el Programa serán ejecutadas en orden lógico:

- Planificación previa y cronograma de actividades.
- Trabajo de campo, que implica: medición de parámetros "in situ", toma de muestras de agua en los puntos determinados, observaciones ambientales complementarias, identificación de actividades contaminantes.
- Llenado de la cadena de custodia
- Embalaje y transporte de muestras para cada laboratorio
- Entrega de muestras de agua al laboratorio de microbiología el mismo día del muestreo
- Solicitud a los laboratorios considerar aspectos técnicos en el trabajo en sedimentos, tales como mínimo de diluciones, etc.
- Solicitud a los Laboratorios explicación de la metodología o el estado de los parámetros que reporta.
- Interpretación y formulación del informe de monitoreo estacional

8.1 Caracterización Físico-Química y Biológica del Área de Estudio

La metodología empleada para la realización del trabajo, debe ir acorde con las exigencias que amerita la importancia del Ecosistema. Se han determinado puntos estratégicos de muestreo que permita darnos una idea de la realidad de la magnitud del problema a enfrentar.

Todas estas informaciones fueron contrastadas con inspecciones de campo y análisis exhaustivo de la información proporcionada por el PERPG, resultados y experiencia de los monitoreos del 2012. Las metodologías sobre tomas de muestra, preservación, transporte y almacenaje de muestras serán realizadas por los laboratorios responsables, bajo la supervisión de los Especialistas responsables.

8.2 Puntos de Monitoreo

Se selecciona los siguientes puntos de muestreo para la optimización de la caracterización de la calidad de aguas y sedimentos tal como se muestra a continuación:

En los afluentes, Embalse y derivación de la descarga del Embalse:

- En la naciente del recurso hídrico, la cual generalmente se inicia en la cabecera de cuenca, que servirá como punto de referencia (blanco), más no en todos los casos.
- Aguas arriba de la confluencia con importantes afluentes laterales (cuerpos de agua naturales o trasvases), un punto en el rio principal y un punto en el afluente.
- Aguas arriba y aguas abajo de fuentes de contaminación difusa, zonas de actividades mineras (activas o cerradas), pasivos ambientales.
- Aguas abajo de la salida del embalse.
- Asimismo, algunos puntos de muestreo de agua también servirán para fines del estudio hidrogeológico, al estar ubicados en aguas geotermales como en la zona del Rio Patara y Millojahuira.

En el embalse, los puntos de monitoreo estarán ubicados en zonas que son de importancia particular.
Se propone una breves descripción en los puntos del Embalse del 1 al 6 respecto a los lugares con lo que se encuentran direccionados.
Respecto a los puntos del sedimento se propone colocar en vez de solo S01 y S04 por ejemplo S48/E48 y S51/E51 de modo que se relacione el agua superficial muestreada con los sedimentos al final de la columna.

Para la ubicación de los puntos de muestreo se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Acción del viento.
- Ubicación de ingresos y salidas de afluentes
- Presencia de algas u formación de macrofitas.
- Barrera física del islote de Pasto Grande
- Estratificación vertical y la termoclina

8.2.1 Agua Superficial (Afluentes, Embalse y Descarga) y sedimentos

En el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua superficiales se ha programado la toma de muestras de los efluentes representativos del ecosistema del Embalse Pasto Grande, debido a su importancia por su aporte en carga contaminante, información que será útil para estimar el nivel de afectación de la calidad de las aguas del embalse.

Se requiere considerar las estaciones en los cursos de aguas, a fin de controlar la eficiencia del tratamiento físico químico y biológico a efectuarse en las zonas más críticas, además de vigilar permanentemente el tratamiento que debe responsabilizarse la Minera Aruntani en su Unidad Santa Rosa por la existencia de pasivos ambientales y de sus operaciones mineras.

Tabla Nº 01-A

Estaciones de Muestreo para Controles Físicos , Químicos y Biológicos de los Afluentes Principales del Embalse Pasto Grande En Periodo de Lluvias y Estiaje

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-01	Bofedal 1, antes de confluir con el Bofedal 2, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.	0388317	8159937
E-02	Bofedal 2, antes de confluir con el Bofedal 1, nacientes del Río Cotañani antes de la Mina.	0388122	8160053
E-03	Río Cotañani, antes de la Mina Santa Rosa.	0387983	8159808
E-04	Río Cotañani, altura de mina después de operaciones (Ref. mina EM-5)	0387480	8158744
E-05	Río Cotañani, antes de la confluencia con Río Acosiri.	0387068	8157834
E-06	Río Acosiri, naciente del Río (Bofedal).	0390601	8158787
E-07	Afluente en naciente al Río Acosiri.	0390355	8158912
E-08	◊ Río Acosiri, después de confluencia del afluente.	0390295	8158900
E-09	Río Acosiri, altura de la mina después de operaciones (Ref. mina EM-4).	0387557	8158430
E-10	Río Acosiri, antes de confluencia con Río Cotañani.	0387094	8157842
E-11	Río Acosiri, después de confluencia con Río Cotañani.	0387069	8157797
E-12	Río Acosiri, antes de confluencia con Quebrada Cacachara.	0386882	8157563
E-13	Quebrada Cacachara antes de pasivos Boca de Mina.	0385856	8159505

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-14	Quebrada Cacachara antes de pasivos ambientales mineros.	0385924	8158866
E-15	Quebrada Cacachara después de desmontes.	0386071	8158551
E-16	Quebrada Cacachara, antes de la confluencia de la Quebrada al Río Cacachara.	0386840	8157586
E-17	Río Cacachara después de confluencia de Quebrada Cacachara con Río Acosiri.	0386811	8157482
E-18	Río Cacachara antes de confluencia con Quebrada Jacosive.	0386321	8156638
E-19	Quebrada Jacosive, Naciente.	0387339	8156822
E-20	Quebrada Jacosive antes de la confluencia con Río Cacachara	0386330	8156596
E-21	Quebrada Cacachara después de la confluencia de la Quebrada Jacosive.	0386250	8156584
E-22	Quebrada Palleutane, naciente.	0386606	8152493
E-23	Quebrada Palleutane, antes de confluencia al Río Cacachara.	0383616	8150392
E-24	Río Cacachara, después de confluencia de la Quebrada Palleutane.	0383542	8150077
E-25	Río Cacachara frente al local de Comunidad Cacachara EM6.	0385637	8155768
E-26	Río Cacachara antes de la confluencia con Río Patara.	0382427	8148443
E-27	Río Patara, Naciente Formación de Varios Manantiales.	0385290	8148315
E-28	Río Patara, antes de confluencia del Río Cacachara.	0382134	8148223
E-29	Río Patara, después de confluencia con Río Cacachara	0381844	8147988
E-30	Río Patara, antes de confluencia de Quebrada Caironi.	0380815	8147949
E-31	Río Patara, después de confluencia de Quebrada Caironi.	0380492	8147852
E-32	Confluencia de Quebrada Amani y Jachacuchajahuira 1.	0386837	814900
E-33	Confluencia de Quebrada Amani y Jachacuchajahuira 2.	0386759	8149507
E-34	Confluencia de Quebrada Amani y JachacuchaJahuira 3.	0386520	8148943
E-35	Quebrada Uchuzuma, antes de confluencia con Quebrada Jachacuchajahuira	---	---

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-36	Río Patara a 250m de la Carretera, aguas arriba.	0376938	8147400
E-37	Río Millojahuira naciente.	0371785	8158947
E-38	Río Millojahuira, después de bofedales.	0371545	8158163
E-39	Río Millojahuira, a 50 metros de la Carretera, antes de ingresar al Embalse.	0372221	8154288
E-40	Río Hualcane, naciente.	0376545	8156209
E-41	Quebrada Hualcane, antes de Confluencia al Río Antajarane.	0375630	8151644
E-42	Río Antajarane, naciente.	0379741	8156950
E-43	Río Antajarane, antes de Confluencia a la Quebrada Hualcane.	0375631	8151608
E-44	Río Antajarane a 150 metros de la carretera aguas arriba.	0373814	8151749
E-45	Río Queñuane, a 100 metros de la carretera aguas arriba.	0373393	8153164
E-46	Río Tocco, naciente (Manantiales Copapujo).	0379736	8134502
E-47	Río Tocco, a 300m del Embalse, (Trocha carrozable).	0379892	8139274
G-85	Junto a la confluencia del Río Patara con la quebrada Caironi. Aguas Termales.	0380686	8147932
G-86	Entre la quebrada Vizcachoni y el Río Patara. Ojos de Agua.	0376042	8148924
G-87 A	Naciente del Río Millojahuira, Ojo de Agua.	0371738	8158912
G-88	Después de Confluencia del Río Antajarane y Quebrada de Hualcane Ojo de Agua.	0375484	8151613

Tabla Nº 01-B
Estaciones de Muestreo para Controles Físicos, Químicos y Biológicos de Aguas del Embalse Pasto Grande
En Periodo de Lluvias y Estiaje

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-48 (S)	Frente al Río Millojahuira.	0372265	8154004
E-48 (M)	Frente al Río Millojahuira.	0372265	8154004
E-48 (F)	Frente al Río Millojahuira.	0372265	8154004
E-49 (S)	Frente al Río Antajarane.	0372744	8151528
E-49 (M)	Frente al Río Antajarane.	0372744	8151528
E-49 (F)	Frente al Río Antajarane.	0372744	8151528
E-50 (S)	Frente al Río Patara.	0374680	8148457
E-50 (M)	Frente al Río Patara.	0374680	8148457
E-50 (F)	Frente al Río Patara.	0374680	8148457
E-51 (S)	Frente a la Cabaña Chapiocco.	0372515	8143908
E-51 (M)	Frente a la Cabaña Chapiocco.	0372515	8143908
E-51 (F)	Frente a la Cabaña Chapiocco.	0372515	8143908
E-52 (S)	Frente al Rio Millojahuira.	0372265	8154004
E-52 (M)	Frente al Río Millojahuira.	0372265	8154004
E-52 (F)	Frente al Río Millojahuira.	0372265	8154004
E-53 (S)	Frente al Río Tocco.	0376114	8144557
E-53 (M)	Frente al Río Tocco.	0376114	8144557
E-53 (F)	Frente al Río Tocco.	0376114	8144557
E-54 (S)	Centro de Embalse - 1.	0375181	8145305
E-54 (M)	Centro de Embalse - 1.	0375181	8145305
E-54 (F)	Centro de Embalse - 1.	0375181	8145305
E-55 (S)	Centro de Embalse - 2.	0373091	8148956
E-55 (M)	Centro de Embalse - 2.	0373091	8148956
E-55 (F)	Centro de Embalse - 2.	0373091	8148956
E-56 (S)	Centro de Embalse - 3.	0370444	8152700
E-56 (M)	Centro de Embalse - 3.	0370444	8152700
E-56 (F)	Centro de Embalse - 3.	0370444	8152700
E-57 (S)	Centro de Embalse - 4.	0370415	8146949
E-57 (M)	Centro de Embalse - 4.	0370415	8146949
E-57 (F)	Centro de Embalse - 4.	0370415	8146949

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-58 (S)	Centro de Embalse - 5.	0373971	8149160
E-58 (M)	Centro de Embalse - 5.	0373971	8149160
E-58 (F)	Centro de Embalse - 5.	0373971	8149160
E-59 (S)	Centro de Embalse - 6.	0370651	8149511
E-59 (M)	Centro de Embalse - 6.	0370651	8149511
E-59 (F)	Centro de Embalse - 6.	0370651	8149511
E-60	Salida de Embalse Pasto Grande.	0368863	8150747

Tabla Nº 01-C
Estaciones de Muestreo para Controles Físicos, Químicos y Biológicos de Aguas de Descarga del Embalse Pasto Grande En Periodo de Lluvias y Estiaje

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-60	Salida de Embalse Pasto Grande.	0368863	8150747
E-61	Aguas de Filtración del Túnel Jachacuesta	0340343	8138977
E-62	A 500m. De Salida del Túnel Jachacuesta.	0339668	8138561
E-63	Manantial Chaullapujo 1, Pampas Humalso.	0338480	8137177
E-64	Manantial Chaullapujo 2, Pampas Humalso.	0338176	8136953
E-65	Antes de Bocatoma Humalso.	0334793	8137357
E-66	Canal Humalso, aproximadamente a la mitad de su longitud.	0328804	8135132
E-67	Canal Humalso, 500m. Antes de la rápida de Chilligua.	0323626	8133250
E-68	Río Chilligua, antes de confluencia con descarga rápida.	0323552	8132335
E-69	Río Chilligua, después de confluencia con descarga rápida.	00322841	8132644
E-70	Río Otora 30m antes de la bocatoma del canal Pasto Grande.	0298543	8112826
E-71	Río Torata antes de la unión del Río Mollesaja con descarga rápida.	0300095	8108770
E-72	Bocatoma Torata Estuquiña.	0296757	8104302
E-73	Río Tumilaca, altura de Barraje (antes de mezcla con descarga de canal).	0298795	8100406

ESTACION	PROCEDENCIA	COORDENADAS UTM (19K)	
		NORTE	ESTE
E-74	Canal Pasto Grande a la altura del barraje.	0298764	8100549
E-75	Ingreso a planta Chen Chen.	0295661	8097774
E-76	Salida a la planta de tratamiento Chen Chen.	0295611	8097793
E-77	Río Moquegua, altura puente Montalvo.	0290154	8095546
E-78	Río Moquegua, espejos, final del valle.	0286442	8079860
E-79	Río Osmore, sector Canuto - Algarrobal (antes de captación EPS, Ilo).	0266529	8057220
E-80	Rio Osmore, Fundo Chiribaya.	0256742	8049440
E-81	Ingreso a la planta de Tratamiento Pampa Inalámbrica.	0254799	8049441
E-82	Salida a la Planta de tratamiento Pampa Inalámbrica.	0254771	8049424
E-83	Ingreso a la Planta de Tratamiento Cata Catas proveniente Río Osmore (Pasto Grande).	0251348	8044550
E-83 (A)	Ingreso a la Planta de Tratamiento Cata Catas (Proveniente del Río Locumba (ITE)).	0251348	8044550
E-84	Salida a la Planta de Tratamiento Cata Catas.	0251249	8044453
E-85	Pampa San Antonio (punto de entrega a la Pampa)		

Ver Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo en Anexo Nº 01.

8.3 Clasificación de los Cuerpos de Agua

Según lo establecido en la R.J. Nº 202-2010-ANA que aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Aguas Continentales y Marinos Costeros, la Laguna de Pasto Grande (Cuerpo de agua 13186) está clasificado con la Categoría 4 Clase Especial Código de cuenca 1318, Tambo. Mientras que los ríos no están citados en este protocolo.

8.4. Parámetros a evaluar

Los parámetros se seleccionaron en base a los resultados de los Monitoreos I y II del 2012 y en base a la factibilidad de abarcar en pocos días el Monitoreo según se debe desarrollar desde afluentes hasta descarga, si se evalúa en muchos días las condiciones climáticas pueden influir demasiado en los resultados iniciales y finales.
Se han determinando los criterios que determinen su aplicación en la caracterización que permita la toma de decisiones en el tratamiento para el mejoramiento de la calidad de aguas del embalse, evaluando la permanencia o cambio de la situación actual y los resultados frente a los tratamientos químicos, biológicos y mixtos que se apliquen.

8.4.1 Parámetros Biológicos en Aguas

FITOPLACTON
ZOOPLACTON
MACROINVERTEBRADOS BENTICOS*
MACROFITAS *
CLOROFILA A
FICOTOXINAS (MICROCYSTINA)
TOXICIDAD AGUDA
ESCHERICHIA COLI
ENTEROCOCOS FECALIS
HUEVOS DE HELMINTOS

8.4.2 Parámetros Biológicos en Sedimentos

MACROINVERTEBRADOS BENTICOS
PERIFITON
HUEVOS DE HELMINTOS
TOXICIDAD AGUDA

8.4.2.1 Consideraciones Técnicas

En el caso de macrophytas e Identificación de peces y otros organismos debe hacerse por afluente y no solicitarlo por puntos de muestreo.
Macroinvertebrados corresponde a sedimentos
Solicitar Presencia de metales en 2 macrofitas en cada afluente y en la descarga.
Solicitar Presencia de metales en peces, aves o anfibios que pudieran colectarse.
Solicitar el muestreo en sedimentos en 2 niveles superficial y a la mayor profundidad posible.
En el Embalse no es necesario muestrear en 3 niveles ya que es muy similar. Podría ser 2 niveles Superficial y muy cerca al fondo, mientras que OD y Transparencia debe hacerse en 6 niveles.
Para el caso de los análisis microbiológicos a la salida de las plantas asegurarse que los frascos deben estar preparados con un neutralizador de cloro tal como tiosulfato de sodio.
Para el caso de los parámetros de Biología considerar en todos los casos los siguientes parámetros fisicoquímicos:

T° agua
CONDUCTIVIDAD
O2 DISUELTO
DBO5
TRANSPARENCIA
FOSFORO TOTAL
NITROGENO TOTAL
NITRATOS
SILICE

8.4.3 Parámetros Físico y Químicos en Aguas y Sedimentos

Ver Anexo N° 02:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en Afluentes del Embalse Pasto Grande; Embalse y Descarga de Pasto Grande.

En todos los puntos de monitoreo (cuerpo natural de agua y efluentes) se analizarán in situ los parámetros de campo: Temperatura (°C), pH, Conductividad y Oxígeno Disuelto (OD).

9 EVALUACIÓN EN CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

El trabajo en campo, desde la identificación, ubicación del punto de monitoreo hasta la toma de muestras de agua, será ejecutado según lo indicado en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado mediante la R.J. Nº 182-2011-ANA.

9.4 Relación de Laboratorios

Para el análisis de las muestras a recolectar en el monitoreo, el PERG contratará los Servicios de varios laboratorios, acreditados por INDECOPI en lo posible y de gran confiabilidad científica, con quienes se deberá precisar consideraciones técnicas de muestreo y de la metodología.

Tabla Nº 03
Relación de Laboratorios

TIPO DE PARÁMETROS	LABORATORIO
FÍSICOS y QUÍMICOS	A Decisión
BIOLÓGICOS	A Decisión
MICROBIOLÓGICOS	A Decisión

Todas las muestras serán recolectadas y remitidas al laboratorio según lo establecido en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial" y adicionalmente por recomendaciones de laboratorio especializado.

Las muestras destinadas a los análisis microbiológicos cuyos tiempos de preservación son menores a 24 horas, serán transportadas en un menor tiempo al laboratorio elegido para ejecutar los análisis, con la finalidad de evitar alteraciones de las concentraciones de estos parámetros inestables.

Toda actividad de los laboratorios estará dirigida y supervisada por los Especialistas de Pasto Grande,

9.5 Coordinaciones Previas al Monitoreo

10 Coordinación con los participantes del Monitoreo de la calidad del agua.
11 Verificación del Programa de Monitoreo, en el cual se planteará los puntos de monitoreo, parámetros a monitorear, frecuencia, en concordancia con el presente Plan de vigilancia
12 Aprobación del Programa de Monitoreo por el personal del PERPG.
13 Se entregará a los Participantes, copias del Programa de Monitoreo y Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

14 Realizar con anticipación las coordinaciones con el Laboratorio responsable, a fin de que se pueda contar oportunamente con los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del monitoreo. Asimismo los equipos de campo, mulitiparámetros, GPS, cámara fotográfica, etc., deberán contar con la verificación de la operatividad y calibración, provisión de los suministros como reactivos, soluciones de calibración, preservantes, etc., necesarios para asegurar la correcta medición de los parámetros de campo y toma de muestras.

15 Preparación de los formatos "Registro de datos de campo", "Cadena de Custodia" y de las etiquetas en suficiente cantidad para el adecuado rotulado de las muestras, además de las actas de monitoreo.

16 Reunión de coordinación con el personal técnico previo a las fechas del monitoreo.

X..RECURSOS NECESARIOS

10.1 Recursos Humanos

Tabla Nº 04
Recursos Humanos en el Programa de Monitoreo

RECURSO	RESPONSABLE
Personal del laboratorio (6)	Según corresponda
Profesional del Área Física y Química (01)	
Profesional del Área de Biología (01)	
Guía y Técnico del Área Física y Química (01)	
Chofer con buen conocimiento de la zona (03)	

10.2 Logística

Tabla Nº 05
Logística para el Programa de Monitoreo

RECURSO	RESPONSABLE
Camionetas 4x4 doble cabina	Según corresponda
Combustible	
Motos	
Botes adecuados para el muestreo	
Teléfono satelital	
Cilindro de oxígeno quirúrgico	
Viaje del personal	
Campamento de estadía (bolsas de dormir, agua) y alimentación. Traslado a cada punto de muestreo (camionetas, motos, lanchas) Transporte de las muestras microbiológicas Coordinación de la logística con los laboratorios Coordinación Técnica con Laboratorio Entrega de métodos de muestreo por el laboratorio Guía conocedor de toda la zona	
Redes de pescar artesanal (aparejos)	
Equipo GPS y baterías de reserva	
Filmadora	
Cámara fotográfica digital	

10.3 Materiales para las Mediciones en Campo

Tabla Nº 06
Materiales de Campo

RECURSO	RESPONSABLE
Tablero de campo	Según corresponda
Botas Musleras (para el personal de campo)	
Botiquín de emergencia p/campo	
Papel tissue y pabilo	
Plumones punta fina tinta indeleble	
Chaleco salvavidas	
Envase de plástico rectangular con tapa	

10.4 Materiales Obligatorios para los Laboratorios Contratados

Tabla Nº 07
Relación de Materiales Obligatorio para Laboratorios Responsables

RECURSO	RESPONSABLE
Brazo telescópico muestreador	LABORATORIOS RESPONSABLES SEGÚN CORRESPONDA Todo material debe ser puesto por el Laboratorio Responsable.
Draga p/ muestrear sedimentos	
Turbidímetro	
Medidor de pH	
Medidor de Oxígeno Disuelto	
Conductímetro	
Conos Imhoff	
Multiparámetro pH, OD, CE, T°	
Envases extras para muestras adicionales	
Sustancias preservantes:, Ácido Nítrico conc., p.a 250 ml Ácido sulfúrico conc. H_2SO_4, p.a.250 ml Hidróxido de sodio p.a. NaOH, 1+1 HNO_3. (lentejas 250 gr) Ácido clorhídrico conc., HCL p.a.250 ml Acetato de zinc 2N/100mL	
Goteros (06)	
Coolers grandes	
Balde plástico transparente de 5 l de capacidad Muestreador mango largo o extensible muestreador de profundidad guantes quirúrgicos soguilla de nylon: 50 m (l) línea de vida (1) (l) malla planctónica 20 µm (2) (l) malla p/nanoplancton 5 µm (2) (l) formol 40%: 1l (l) agua destilada (l) pizetas de plástico (3) (l) cinta maskingtape de 1": 1 rollo (l) bolsas plástico de 2 kg(100) (l) bolsas plástico de 1 kg (100) (l) lentes p/luz uv (6) (l) plumones punta fina tinta indeleble (6) (l) Almohadilla refrigerantes	
Etiquetas adhesivas (laboratorio contratado) Envases de plástico de 1.0 litro, doble tapa, boca ancha Envase de plástico de 0.5 litro, doble tapa, boca ancha Frasco de vidrio sin color de 1 litro 100 Frasco de vidrio color ámbar de 0.5 lit 100	

RECURSO	RESPONSABLE
Coolers Refrigerantes bolsas 60 Balde de plástico de 1 galón 02 Soga de nylon de 15 m 01 Cinta de embalaje transparente s/ color,2 pulg de ancho Plumones de tinta indeleble punta fina color rojo y azul Bomba de vacío 01 Papel filtro de 0.45 micras de diámetro de poro, caja	

10.5 Materiales Complementarios para Gabinete y Campo

Tabla Nº 08
Relación de Materiales

RECURSO	RESPONSABLE
Mapa de ubicación de los puntos de muestreo	Según corresponda
Fichas de registro de identificación de vertimientos y de los puntos de monitoreo	
Etiquetas para la identificación de frascos extras	
Ficha de registro de datos de campo	
Cadena de custodia en cinco (05) copias	
Rollo grande de papel secante	
Cinta adhesiva ancha	
Plumón indeleble	
Tablero de campo	

10.6 Indumentaria de Protección

Tabla Nº 9
Relación de Indumentaria

RECURSO	RESPONSABLE
Guantes descartables (3 cajas)	Según corresponda
Uniforme para el monitoreo (de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales en Cuerpos Naturales de Agua)	

XI..CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESTUDIO

Actividades	Enero	Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Planificación	X				
Coordinación Laboratorio	X				
Verificación de la Logística	X				
Monitoreo Ecosistema PG		X	X	X	X
Informes		X	X	X	X

De ser posible cada mes deber monitoreado los 13 puntos dentro del Embalse.

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Muestreo Estaciones del Embalse	X	X	X	X	X	X
	Julio	Agost	Setie	Oct	Novie	Diciem
	X	X	X	X	X	X

XII. .ANEXOS

Anexo Nº 01:

Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo

Anexo Nº 02:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos e Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en Afluentes del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos e Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en el Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos e Inorgánicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en la Descarga del Embalse Pasto Grande.
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Físico-Químicos e Inorgánicos en Sedimentos del Embalse Pasto Grande

Anexo N° 03:

- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas en los Afluentes del Embalse Pasto Grande; el Embalse propiamente dicho y la Descarga del Embalse Pasto Grande
- Puntos de Monitoreo y Parámetros Biológicos en Sedimentos del Embalse Pasto Grande.