

INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

ANEXOS
CUADROS – GRAFICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO


 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 INTERIOR DE TERRENO	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.05			CARP. ASFALTICA e=2"(5cm.) / MUUY MAL ESTADO	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40	SP	1.50	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisaceo, Clasificacion SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetracion.	M - 2
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40	SC	0.60	n.p.		ARENA ARCILLOSA , color beige oscuro a marrón claro, Clasificacion SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad y baja resistencia a la penetracion.	M - 3
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90	SP-SM	0.60	n.p.		ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisaceo, Clasificacion SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico a -2.50m., baja resistencia a la penetracion.	M - 4
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90				2.50 N.F.		
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						
<p>Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.50m.</p>						

Ing. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 INTERIOR DE TERRENO
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019. PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.05			CARP. ASFALTICA e=2"(5cm.) / CONTAMINADA	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10	SP	1.70	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20	SC	0.40	2.20 N.F.		ARENA ARCILLOSA Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Nivel freatico a -2.20m., consistencia poco compacta.	M - 3
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70	SP-SM	0.60	s.p.		ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Saturado, baja resistencia a la penetración.	M - 4
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						

Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.50m.


Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES - DIST. Y PROV. DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 INTERIOR DE TERRENO
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019. PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.10			RELLENO / ARENA Y MATERIA ORGANICA	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90	SP	1.50	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plástica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70	SC	0.40	n.p.		ARENA ARCILLOSA Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta Plasticidad, consistencia poco compacta.	M - 3
1.80						
1.90						
2.00			2.00	N.F.		
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50	SP-SM	1.10			ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A- 3(0), Nivel freático a -2.00m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						

Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.00m.

Ing. Engel Antonio Zufita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES - DIST. Y PROV. DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 4	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60		0.60	n.p.		RELLENO / ARENAS LIMOSAS GRAVILLAS Y MATERIA ORGANICA	M - 1
0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	SP	0.90	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisaceo, Clasificacion SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetracion.	M - 2
1.60 1.70 1.80	SC	0.30	1.60 N.F.		ARENA ARCILLOSA Clasificacion SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Nivel freatico a -1.60m., consistencia poco compacta.	M - 3
1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	SP-SM	1.20	s.p.		ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisaceo, Clasificacion SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Saturado, baja resistencia a la penetracion.	M - 4
3.10 3.20 3.30 3.40					Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 1.60m.	

Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES - DIST. Y PROV. DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 INTERIOR DE TERRENO	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.05			CARP. ASFALTICA e=2" (5cm.) / MUY MAL ESTADO	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00	SP	1.30	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90	SC	0.60	n.p.		ARENA ARCILLOSA , color beige oscuro a marrón claro, Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad y baja resistencia a la penetración.	M - 3
2.00						
2.10						
2.20						
2.30			2.30	N.F.		
2.40						
2.50						
2.60	SP-SM	0.80			ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico a -2.30m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						
						
<p>Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.30m.</p>						


 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 INTERIOR DE TERRENO
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019. PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.05			CARP. ASFALTICA e=2"(5cm.) / MUY MAL ESTADO	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00	SP	1.40	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetracion.	M - 2
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90	SC	0.50	n.p.		ARENA ARCILLOSA , color beige oscuro a marrón claro, Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad y baja resistencia a la penetracion.	M - 3
2.00						
2.10						
2.20			2.20	N.F.		
2.30						
2.40						
2.50	SP-SM	0.80			ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo. Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico a -2.20m., baja resistencia a la penetracion.	M - 4
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						
<p>Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.20m.</p>						


 Ing. Engel Antonio Zunta Bergarevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 7	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40		0.30	n.p.		RELLENO / ARENAS LIMOSAS GRAVILLAS Y MATERIA ORGANICA	M - 1
1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40	SP	1.10	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plástica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
	SC	0.60	n.p.		ARENA ARCILLOSA , color beige oscuro a marrón claro, Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad y baja resistencia a la penetración.	M - 3
	SP-SM	1.00	2.10	N.F. 	ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico a -2.10m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
					 Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.10m.	

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 8	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50		0.50	n.p.		RELLENO / ARENAS LIMOSAS GRAVILLAS Y MATERIA ORGANICA	M - 1
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	SP	1.00	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
1.60 1.70 1.80 1.90	SC	0.40	n.p.		ARENA ARCILLOSA Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta.	M - 3
2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	SP-SM	1.10	2.00 N.F.		ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico -2.00m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
3.10 3.20 3.30 3.40					 Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.00m.	

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.N.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



53A

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 INTERIOR DE TERRENO	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10		0.10			RELLENO / ARENA Y MATERIA ORGANICA	
0.20	GM-GC	0.25	n.p.		MATERIAL AFIRMADO	M - 1
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80	SP	1.10	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60	SC	0.40	n.p.		ARENA ARCILLOSA Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta Plasticidad, consistencia poco compacta.	M - 3
1.70						
1.80						
1.90			1.80	N.F.		
2.00						
2.10						
2.20						
2.30	SP-SM	1.10			ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A- 3(0), Nivel freatico a -1.80m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						
					 Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 1.80m.	

Ing. Engel Antonio Zumá Gargurevich

C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	
PROYECTO	:	'REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	INTERIOR A.P.V. LOURDES - PIURA.	
MUESTRA	:	CALICATA C - 10	
FECHA	:	PIURA, JUNIO DEL 2019.	PROF. 0.00 - 3.00m.

PROF. m.	SUCS	Exc	N.F.	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50		0.50	n.p.		RELLENO / ARENAS LIMOSAS GRAVILLAS Y MATERIA ORGANICA	M - 1
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40	SP	1.00	n.p.		ARENA MAL GRADADA Arena Mal gradada, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP y AASHTO: A-3(0), No plastica, consistencia poco compacta, con regular contenido de humedad el cual incrementa con la profundidad, baja resistencia a la penetración.	M - 2
1.50 1.60 1.70 1.80	SC	0.30	n.p.		ARENA ARCILLOSA Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, Alta plasticidad, consistencia poco compacta.	M - 3
1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40	SP-SM	1.20	2.00 N.F.		ARENA MAL GRADADA Y LIMO Arena Mal gradada con Limos, color beige tono grisáceo, Clasificación SUCS: SP-SM y AASHTO: A-3(0), Nivel freatico -2.00m., baja resistencia a la penetración.	M - 4
					 Nota: Se evidencio la presencia de napa freatica a - 2.00m.	

Ing. Engel Antonio Zuñiga Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : **Calicata - 01.**
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'q)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'q)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492	
1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582	
1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615	
2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802	
2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058	
3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262	

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N' γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion

[Signature]
Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.T.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA".
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 02.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N'γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.17	5.390	0.539
	1.20	1.20	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.88	6.293	0.629
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.24	11.081	1.108
	3.00	1.20	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.45	13.149	1.315
	1.00	1.50	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.82	5.608	0.561
	1.20	1.50	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.53	6.511	0.651
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.80	11.266	1.127
	3.00	1.50	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.00	13.334	1.333
	1.00	2.00	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.92	5.973	0.597
	1.20	2.00	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.63	6.876	0.688
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870	
2.50	2.00	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.72	11.574	1.157	
3.00	2.00	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.93	13.642	1.364	
1.00	2.50	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.01	6.337	0.634	
1.20	2.50	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.72	7.240	0.724	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.65	11.883	1.188	
3.00	2.50	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.85	13.951	1.395	
1.00	0.60	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.86	4.952	0.495	
1.20	0.60	1.630	1.660	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.57	5.855	0.586	
1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615	
2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802	
2.50	0.60	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.13	10.711	1.071	
3.00	0.60	1.620	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.34	12.779	1.278	

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
 Q_d Capacidad de carga última del suelo
 Q_{adm} Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

$N'q, N'\gamma$ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion


Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto	: "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación	: A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra	: Calicata - 03.
Fecha	: Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA

$Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA

$Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N'γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	15.87	5.291	0.529
	1.20	1.20	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.53	6.177	0.618
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.86	10.953	1.095
	3.00	1.20	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.99	12.996	1.300
	1.00	1.50	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.52	5.505	0.551
	1.20	1.50	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.18	6.392	0.639
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.41	11.138	1.114
	3.00	1.50	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.54	13.181	1.318
	1.00	2.00	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.59	5.863	0.586
	1.20	2.00	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.25	6.750	0.675
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.34	11.447	1.145
	3.00	2.00	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.47	13.489	1.349
1.00	2.50	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.66	6.221	0.622	
1.20	2.50	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.32	7.107	0.711	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.26	11.755	1.175	
3.00	2.50	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.39	13.798	1.380	
CIMENTOS	1.00	0.60	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.58	4.861	0.486
	1.20	0.60	1.600	1.630	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.24	5.748	0.575
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.75	10.583	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.640	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.88	12.626	1.263

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N'γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 04.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N'γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
CIMENTOS	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

γ_1 : Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 : Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ : Ángulo de fricción interna del suelo
Qd : Capacidad de carga última del suelo
Qadm : Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N'γ : Coeficientes de capacidad de carga
B : ancho del cimiento
c' : Cohesión aparente del suelo para falla local
F : Factor de seguridad (3.0)
Df : profundidad de cimentación

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



575

VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 05.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870	
2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143	
3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347	
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
CIMENTOS	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262	

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N' γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion


Ing. Engel Antonis Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 06.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N'γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
CIMENTOS	1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630
	1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720
	1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706
	2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894
	2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174
	3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378
	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

- γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
- γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
- ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
- Qd Capacidad de carga última del suelo
- Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

- N'q, N'γ Coeficientes de capacidad de carga
- B ancho del cimiento
- c' Cohesión aparente del suelo para falla local
- F Factor de seguridad (3.0)
- Df profundidad de cimentacion


Ing. Engel Antonio Zarita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 07.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
CIMIENOS	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N' γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimienta
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion


Ing. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 08.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' + N'c) + (\gamma * D_f + N'q + 0.3 * \gamma * B * N' \gamma)$... Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' + N'c) + (\gamma * D_f + N'q + 0.5 * \gamma * B * N' \gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
CIMENTOS	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

- γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
- γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
- ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
- Qd Capacidad de carga última del suelo
- Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

- N'q, N' γ Coeficientes de capacidad de carga
- B ancho del cimiento
- c' Cohesión aparente del suelo para falla local
- F Factor de seguridad (3.0)
- Df profundidad de cimentacion


Ing. Ergel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 09.
Fecha : Piura, Junio del 2019.

ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'q) \dots$ Con presencia de N.F.

CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'q)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N' γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
CIMENTOS	1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630
	1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720
	1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706
	2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894
	2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174
	3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378
	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N' γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentación


Ing. Angel Antonio Zuniga Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



580

VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (METODO TERZAGHI)

Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.
Proyecto : "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Ubicación : A.P.V. LOURDES - DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA - DPTO. DE PIURA.
Muestra : Calicata - 10
Fecha : Piura, Junio del 2019.

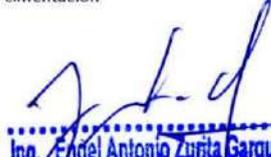
ZAPATA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 0.867 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.3 * \gamma * B * N'\gamma)$... Con presencia de N.F.

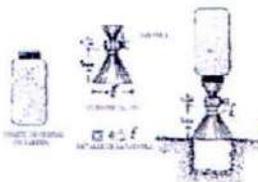
CIMENTACION CORRIDA - FALLA LOCAL - CONDICION ESTATICA
 $Q_d = 2/3 * (c' * N'c) + (\gamma * D_f * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma)$

Tipo Estructura	Df m	B m	γ_1 Kg/cm ³	γ_2 Kg/cm ³	c' kg/cm ²	Ang. Roz. ϕ	N'c	N'q	N'γ	Qd tn/m ²	Qadm	
											tn/m ²	kg/cm ²
CIMENTACION	1.00	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.07	5.357	0.536
	1.20	1.20	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.76	6.254	0.625
	1.50	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.31	6.437	0.644
	2.00	1.20	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.94	8.312	0.831
	2.50	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	32.83	10.944	1.094
	3.00	1.20	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	38.96	12.987	1.299
	1.00	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	16.72	5.574	0.557
	1.20	1.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	19.41	6.471	0.647
	1.50	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	19.74	6.581	0.658
	2.00	1.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	25.37	8.456	0.846
	2.50	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	33.38	11.127	1.113
	3.00	1.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	39.51	13.170	1.317
	1.00	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.81	5.936	0.594
	1.20	2.00	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	20.50	6.834	0.683
	1.50	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	20.47	6.822	0.682
	2.00	2.00	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.09	8.697	0.870
	2.50	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	34.29	11.432	1.143
	3.00	2.00	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	40.42	13.474	1.347
1.00	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	18.89	6.298	0.630	
1.20	2.50	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	21.59	7.196	0.720	
1.50	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	21.19	7.062	0.706	
2.00	2.50	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	26.81	8.937	0.894	
2.50	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	35.21	11.736	1.174	
3.00	2.50	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	41.34	13.779	1.378	
CIMENTOS	1.00	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	14.77	4.922	0.492
	1.20	0.60	1.620	1.650	0.000	30.00	18.99	8.31	4.39	17.46	5.819	0.582
	1.50	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	18.45	6.149	0.615
	2.00	0.60	1.720	1.670	0.050	27.00	16.30	6.54	2.88	24.07	8.023	0.802
	2.50	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	31.74	10.579	1.058
	3.00	0.60	1.600	1.620	0.000	29.00	18.03	7.66	3.76	37.86	12.621	1.262

γ_1 Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ Ángulo de fricción interna del suelo
Qd Capacidad de carga última del suelo
Qadm Capacidad de carga admisible o Capacidad portante del suelo

N'q, N'γ Coeficientes de capacidad de carga
B ancho del cimiento
c' Cohesión aparente del suelo para falla local
F Factor de seguridad (3.0)
Df profundidad de cimentacion


 Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

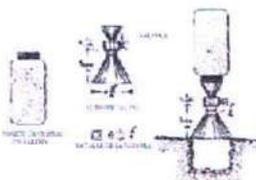


INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

501
Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968071802
CALLE CAHUIDE Mz. T-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

ANEXO
FOTOGRAFICO
ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DE MECÁNICA
DE SUELOS PARA EL PROYECTO:
"REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y
DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES –
DISTRITO Y PROV. DE PIURA –
DEPARTAMENTO DE
PIURA "


Ing. Engel Antonio Zunta Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

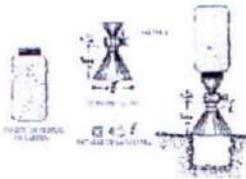
Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101



El Presente Estudio Básico de Mecánica de Suelos realizado con fines "REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN LA A.P.V. LOURDES – DIST. Y PROV. DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA" a solicitud de MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA., en la cual se ha considerado la construcción de obras civiles para edificaciones y obras complementarias de pavimento y veredas, razón por la cual la necesidad de elaborar un estudio básico de mecánica de suelos que cumpla con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones según su NORMA E.050 – SUELOS Y CIMENTACIONES. Así también cumpliendo con las Nomas estipuladas por la ASTM y AASHTO.

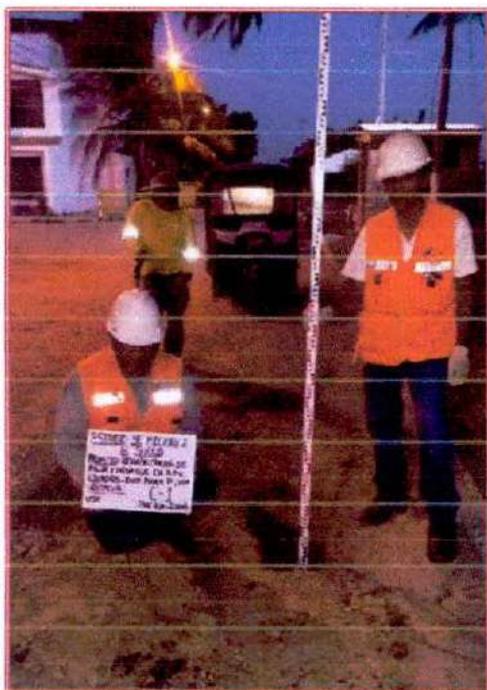
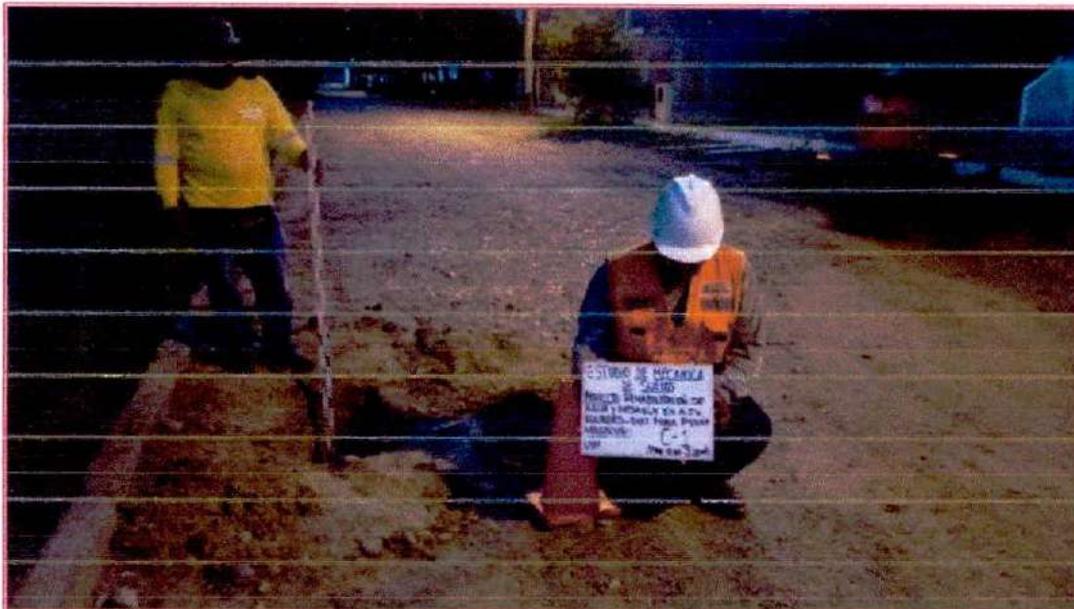
Cel/Rpm: # 969803186
 Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>


 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

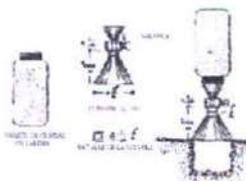


CALICATA 01

0.00m. -0.05m; Carpeta asfáltica / Mal Estado.
0.05m. -0.30m; / M - 1, **Material de afirmado Contaminado**, color beige, clasificación **SUCS GM - GC y AASHTO A-1-b**, compuesto por gravas, arena, limos y arcillas con bolonería de hasta 3". poco contenido de humedad natural, alta plasticidad, con media resistencia a la penetración.
0.30m. - 1.80m. / M - 2, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
1.80m. -2.40m; / M - 3, **Arena Arcillosa** de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
2.40m. - 3.00m. / M - 4, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.50m.

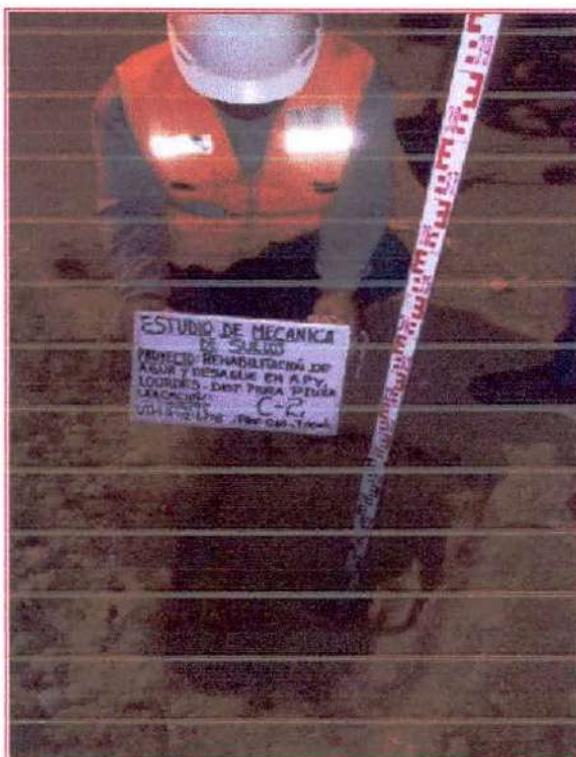
Cel/Rpm: # 969803186
 Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>


 Ing. Engel Antonio Zurija Gargurevich
 C.I.P. 87103
 INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

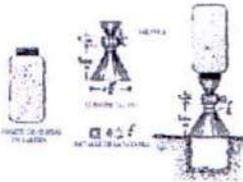
Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968074802
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101



CALICATA 02
0.00m. -0.05m; Carpeta asfáltica / CONTAMINADA.
0.05m. -0.30m; / M - 1, **Material de afirmado Contaminado**, color beige, clasificación **SUCS GM - GC y AASHTO A-1-b**, compuesto por gravas, arena, limos y arcillas con bolonería de hasta 3". poco contenido de humedad natural, alta plasticidad, con media resistencia a la penetración.
0.30m. - 2.00m. / M - 2, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
2.00m. -2.40m; / M - 3, **Arena Arcillosa** de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
2.40m. - 3.00m. / M - 4, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.20m.

Cel/Rpm: # 969803186
Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>

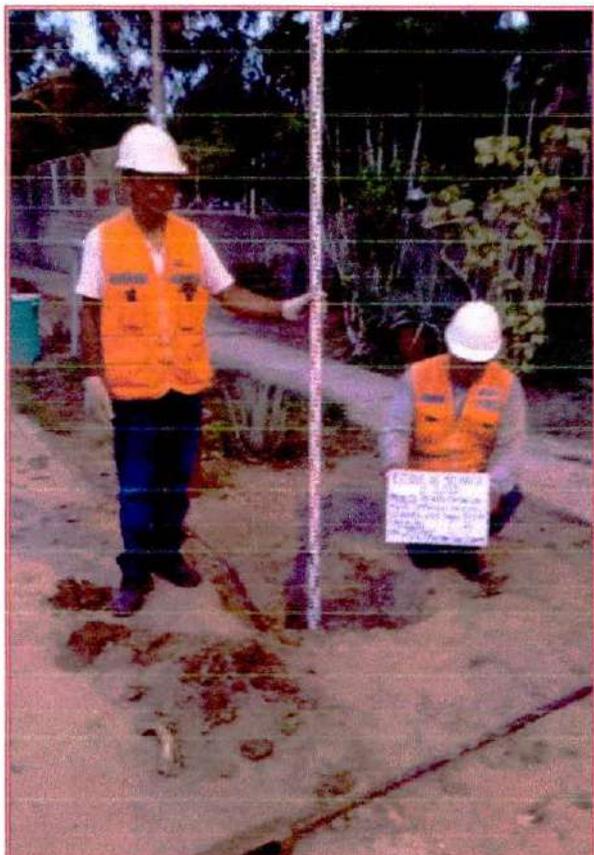
Ing. **Angel Antonio Zúñiga Gargurevich**
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968074802
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

505

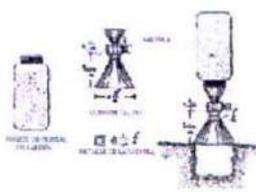


CALICATA 03

0.00m. -0.10m; RELLENO.
0.10m. -0.30m; / M - 1, Material de afirmado Contaminado.,
0.30m. - 1.50m. / M - 2, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
1.50m. -1.90m; / M - 3, Arena Arcillosa de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
1.90m. - 3.00m. / M - 4, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.00m.


Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

Cel/Rpm: # 969803186
Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

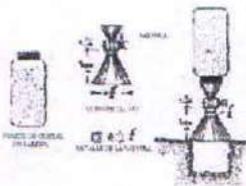
Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101



CALICATA 04

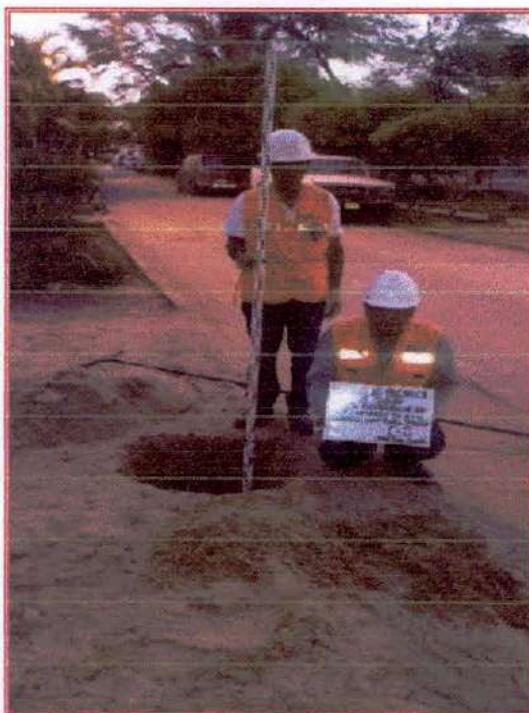
0.05m. -0.60m; / M - 1, RELLENO (ARENAS LIMOSAS GRAVILLAS Y MATERIA ORGANICA).
 0.60m. - 1.50m. / M - 2, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación SUCS SP y AASHTO A-3, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
 1.50m. -1.80m; / M - 3, Arena Arcillosa de color beige, clasificación SUCS SC y AASHTO A-2-7, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
 1.80m. - 3.00m. / M - 4, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación SUCS SP y AASHTO A-3, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 1.60m.

Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
 Ing. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101



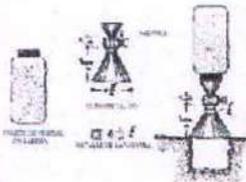
CALICATA 05

0.00m. -0.05m; Carpeta asfáltica / Mal Estado.
0.05m. -0.30m; / M - 1, **Material de afirmado Contaminado**, color beige, clasificación **SUCS GM - GC** y **AASHTO A-1-b**, compuesto por gravas, arena, limos y arcillas con bolonería de hasta 3". poco contenido de humedad natural, alta plasticidad, con media resistencia a la penetración.
0.30m. - 1.60m. / M - 2, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP** y **AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
1.60m. -2.20m; / M - 3, **Arena Arcillosa** de color beige, clasificación **SUCS SC** y **AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
2.20m. - 3.00m. / M - 4, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP** y **AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con

baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.30m.

Ing. Engel Antonio Zurita Gargarevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

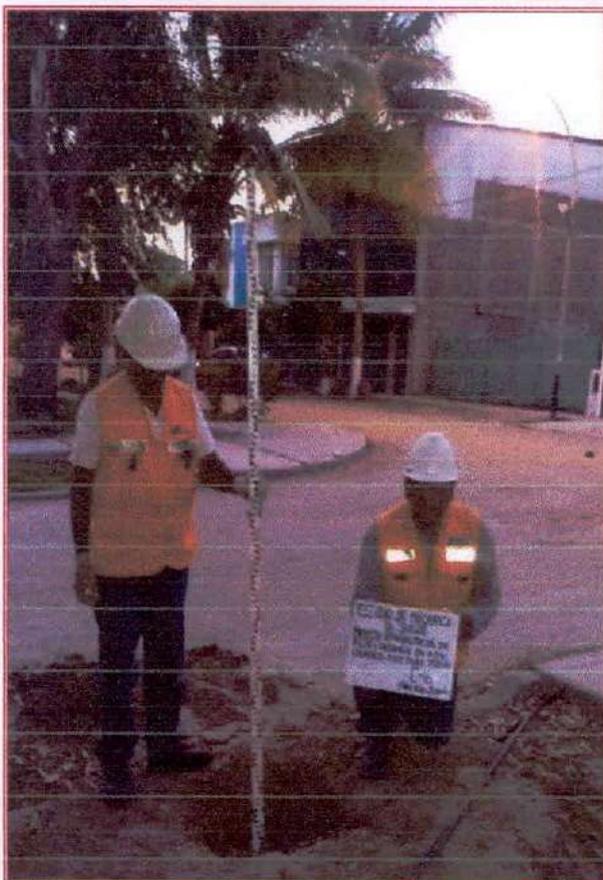
Cel/Rpm: # 969803186
 Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968071802
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Cote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

508
10



CALICATA 06

0.00m. -0.05m; Carpeta asfáltica / Mal Estado.
0.05m. -0.30m; / M - 1, **Material de afirmado Contaminado**, color beige, clasificación **SUCS GM - GC y AASHTO A-1-b**, compuesto por gravas, arena, limos y arcillas con bolonería de hasta 3". poco contenido de humedad natural, alta plasticidad, con media resistencia a la penetración.

0.30m. - 1.70m. / M - 2, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.

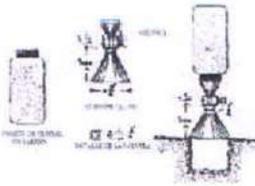
1.70m. -2.20m; / M - 3, **Arena Arcillosa** de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.

2.20m. - 3.00m. / M - 4, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.

Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.20m.

Cel/Rpm: # 969803186
Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>

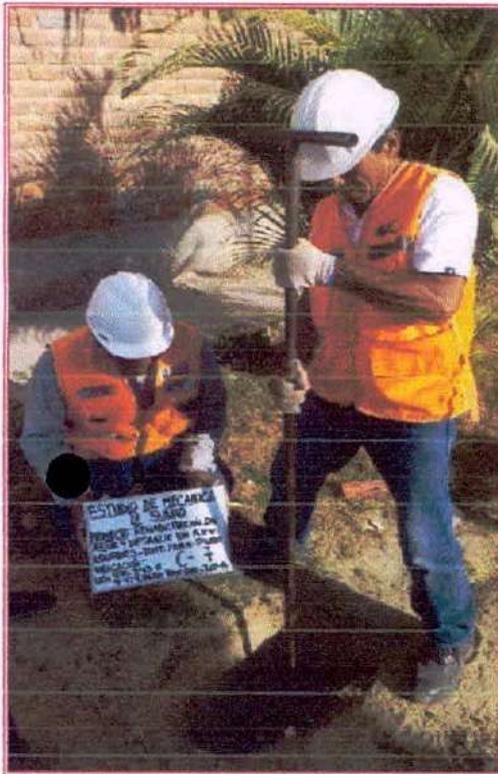
Ing. **Angel Antonio Zurita Gargurevich**
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64,10
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

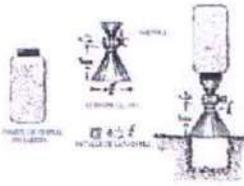
509



CALICATA 07

0.00m. -0.30m; / M - 1, RELLENO / ARENAS LIMOSAS GRAVILLA Y MATERIA ORGANICA.
 0.30m. - 1.40m. / M - 1, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación SUCS SP y AASHTO A-3, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
 1.40m. -2.00m; / M - 2, Arena Arcillosa de color beige, clasificación SUCS SC y AASHTO A-2-7, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
 2.00m. - 3.00m. / M - 3, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación SUCS SP y AASHTO A-3, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.10m.

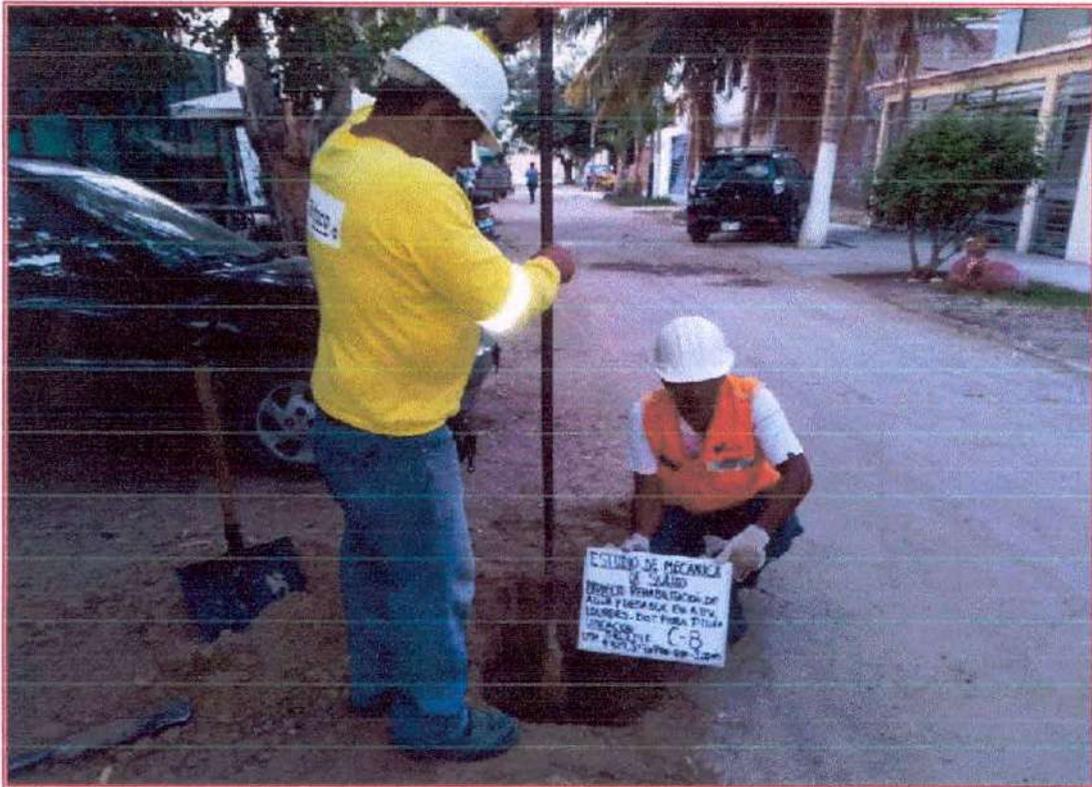
[Handwritten Signature]
 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE MZ. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

596



CALICATA 08

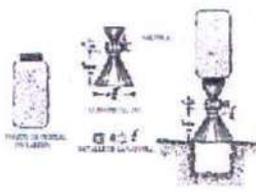
0.00m. -0.50m; RELLENO.

0.50m. - 1.50m. / M - 1, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.

1.50m. -1.90m; / M - 2, Arena Arcillosa de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.

1.90m. - 3.00m. / M - 3, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración. **Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.00m.**

Antonio Zurita Gargurevich
 Ing. Engr Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

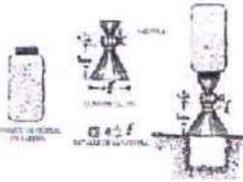
Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968071802
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101



CALICATA 09
0.00m. -0.10m; RELLENO (ARENA Y MATERIA ORGANICA).
0.10m. -0.30m; / M - 1, **Material de afirmado Contaminado.**
0.30m. - 1.40m. / M - 2, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
1.40m. -1.80m; / M - 3, **Arena Arcillosa** de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
1.80m. - 3.00m. / M - 4, **Arena Mal Graduada**, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
Presencia de nivel freático a la profundidad de 1.80m.

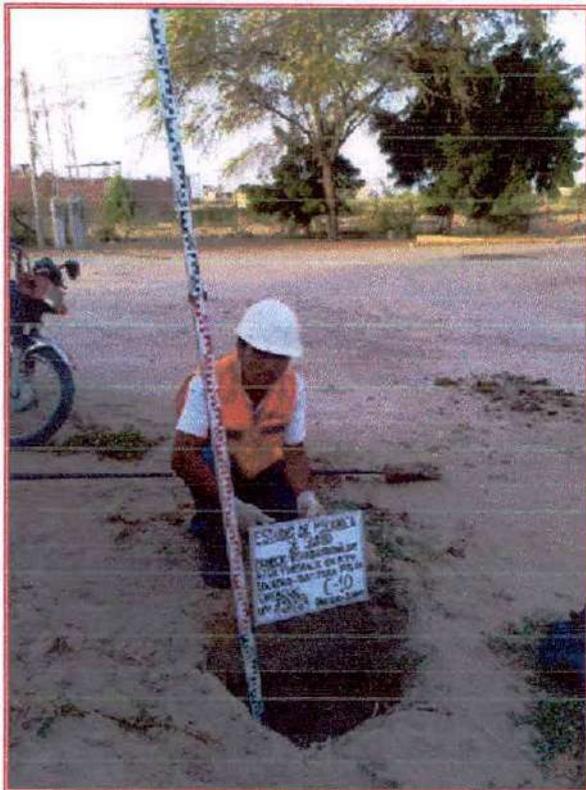
Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 97103
INGENIERO CIVIL

Cel/Rpm: # 969803186
 Email. ingelabcservicios@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES SAC.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 968071802
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101



CALICATA 10
 0.00m. - 0.50m; RELLENO.
 0.50m. - 1.50m. / M - 1, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, regular contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración.
 1.50m. - 1.80m; / M - 2, Arena Arcillosa de color beige, clasificación **SUCS SC y AASHTO A-2-7**, compuesto por gravas, arena, limos, alto contenido de humedad natural, alta plasticidad, poco compacta, con media resistencia a la penetración.
 1.80m. - 3.00m. / M - 3, Arena Mal Graduada, de color beige con tonalidad, clasificación **SUCS SP y AASHTO A-3**, alto contenido de humedad natural, no plástica, consistencia suelta y poco compacta, con baja resistencia a la penetración. **Presencia de nivel freático a la profundidad de 2.00m.**

Egel Zurita
 Ing. Egel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



Anexos


Ing. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
S.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL





Manual de Operación y Mantenimiento


Eng. Angel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

1. MANUAL DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.1 Aspectos Generales

En este Manual se presenta la concepción y estructura básica, así como los procedimientos y recomendaciones para que EPS GRAU, organice las actividades de Operación de Líneas de Conducción, Aducción, Reservorio y Redes de Distribución de Agua del Sistema propuesto.

Para simplificar la redacción de este Manual, se empleará la terminología "Operación de Redes" comprendiendo que se refiere al concepto general anteriormente mencionado.

En el capítulo 2 se presenta las definiciones, conceptos, características y demás datos técnicos que presentan soporte a la ejecución de la Operación de Redes.

En el capítulo 3 se expone la descripción de la organización propuesta.

En el capítulo 4 se describen los procedimientos generales para la operación de redes, para situaciones normales y de emergencia.

En el capítulo 5 se muestra un listado de materiales de apoyo, necesarios para la ejecución de los servicios de operación.

Las presentes recomendaciones deben ser complementadas con las instrucciones de los proveedores de los equipos y herramientas utilizados por el equipo de Operación, así como los cursos de capacitación que se brinden a sus integrantes, los que deberán ser periódicos. Toda esta información formará parte integral del presente manual.

Este Manual deberá ser utilizado por todo el personal asignado a las actividades de Operación de Redes, correspondiéndole la atribución de proponer en cualquier momento modificaciones, actualizaciones técnicas o sugerencias prácticas para optimizar su contenido.

Asimismo, le corresponde a los niveles jerárquicos competentes de EPS GRAU el análisis y la difusión del presente Manual.


Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.P. 67103
INGENIERO CIVIL



2. BASE TÉCNICA

2.1 Líneas de Conducción, Impulsión, Aducción y Redes

2.1.1 Definición de las Líneas

A continuación se presenta un cuadro demostrativo de las diversas alternativas existentes para designar la tubería que conducirá el agua entre las unidades de un sistema de abastecimiento, que anteceden a la red de distribución.

LINEAS		CONDUCCION		IMPULSION		ADUCCION
		CAPTACION PLANTA TRATAMIENTO	PLANTA TRATAMIENTO RESERVORIO	CAPTACION- PLANTA TRATAMIENTO	PLANTA TRATAMIENTO RESERVORIO	RESERVORIO DISTRIBUCION DE RED
GRAVEDAD	CONDUCTO LIBRE	SI	NO	NO	NO	NO
	TUBERIA PRESION	SI	SI	NO	NO	SI
BOMBEO		NO	NO	SI	SI	NO
MIXTO	CONDUCTO/ PRESION	SI	NO	NO	NO	NO
	GRAVEDAD/ BOMBEO	SI	SI	SI	SI	NO

Los conductos libres presentan en cualquier punto de la superficie libre una presión igual a la atmosférica y están comprendidos como tales: canaletas, acueductos libres, galerías, canales, etc.

Se considera tubería a presión al conducto en el cual el agua fluye por gravedad bajo presión diferente a la atmosférica, funcionando permanentemente llena y siempre cerrada.

Ing. Angel Antonio Zunta Gargurevici
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

Las líneas de bombeo trabajan como tubería a presión, bajo efecto de energía transferida.

La tubería a presión y las líneas de bombeo incluyen: conductos bajo presión, tuberías de baja presión, tuberías de descarga, tuberías de succión, sifones, sifones invertidos, etc.

2.1.2 Fenómenos Hidráulicos que Ocurren en el Vaciado y Llenado de Líneas

Las acciones programadas para vaciado y llenado de líneas son frecuentes en el área de operación de EPS GRAU para posibilitar la ejecución de servicios de



mantenimiento, limpieza, interconexiones con otras líneas, instalación de piezas especiales, medidores o restricciones programadas.

Estas acciones normalmente requieren de cortes o restricciones en el abastecimiento de un sector. El tiempo que se emplea en el vaciado y llenado de la línea a veces es mayor que el servicio principal a ser ejecutado.

Esto puede originar que los técnicos deban vaciar y llenar lo más rápido posible las líneas, cuidando de no crear situaciones en las que el sistema trabaje a esfuerzos adicionales para los cuales no fue dimensionado.

Vaciado de Líneas

- Datos necesarios.
- Conocer exactamente el tramo que será puesto en mantenimiento.

- Programar la operación de tal forma que el vaciado se efectúe sólo en este tramo, evitando abrir descargas que no son necesarias.
- Para el cálculo de volumen y tiempo de descarga son importantes los siguientes datos de la línea:

- Perfil hidráulico de la línea.

Diámetro.

Material y densidad.

Ubicación de las válvulas de compuerta y grado de cierre.

Ubicación de las descargas, condición de purga y verificación del sitio de purga.

Diámetro de las descargas.

Ubicación y diámetros de las ventosas (válvulas de admisión y expulsión de aire).

- Cálculo del tiempo de descarga

El tiempo de descarga, para no tener limitaciones de admisión de aire en los puntos altos y en la recolección urbana del agua drenada, está en función de:

Diámetro de la válvula de purga.

Carga disponible, en metros.

Longitud del tramo a ser drenado.

Diámetro de la tubería.

- Verificación de las Válvulas de Admisión de Aire

Aun sabiendo que los dispositivos de protección están proyectados para evitar el colapso de las líneas, por presión menor que la atmosférica, es conveniente verificar la capacidad de admisión de aire, principalmente en los casos de líneas de impulsión.

Ing. Enriel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



Llenado de Líneas

Consideraciones sobre el llenado.- El llenado de una línea de conducción y/o aducción puede estar condicionado a mecanismos de expulsión de aire. Dependiendo de la velocidad del llenado y del ángulo de inclinación de los tramos, el aire puede acumularse en los puntos altos, causando pérdidas considerables de carga o el bloqueo total del flujo. Estos fenómenos son percibidos cuando se demora en llenar las líneas o en un bloqueo total del flujo.

Durante el llenado se generan sobre presiones indebidas cuando se expulsa todo el aire por una ventosa. Las válvulas de aire instaladas, normalmente no son dimensionadas para la operación de llenado. En algunos casos, la instalación opera directamente a la atmósfera.

Cuando no se dispone de este mecanismo, se debe proceder a desmontar la ventosa durante la carga, hasta que se elimine todo el aire.

- Bloqueo total del flujo

Cuando la expulsión de aire es deficiente, es común que ocurra el bloqueo del llenado, causado por la formación de bolsones (burbujas) de aire, en los puntos altos, aunque exista carga suficiente.

- Sobre presiones causadas durante el llenado

El fenómeno de sobre presiones ocurre frecuentemente en la expulsión del aire por el orificio, se produce una desaceleración rápida de la columna líquida en movimiento, cuando ésta encuentra la salida de la válvula de aire.

Otros problemas son la falta de mantenimiento preventivo en los accesorios de protección y la falta de datos técnicos de la línea, tales como el perfil, puesta en marcha, ubicación y diámetro de descargas, que pueden generar situaciones incómodas en estos casos de paradas.



2.1.3 Características de las Líneas de Conducción y/o Aducción

Los principales materiales, tipos y uniones de las líneas de Conducción y aducción existentes, y proyectadas, se presentan a continuación:

MATERIAL	TIPO	UNIONES
FIERRO FUNDIDO	- Centrifugado.	- Espiga/ Campana • Jebe - Brida - Especial • Gibault

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"



ASBESTO CEMENTO	- Tipo Presión para conductos a carga.	- Simple.
PVC		• Brida
HIERRO DULCE	- Centrifugado.	Espiga / Campana. • Brida
HDF	- Centrifugado.	Espiga / Campana.

2.1.4. Dispositivos y Accesorios

Los dispositivos y accesorios ubicados generalmente en las líneas, pueden clasificarse en base a su aplicación: para operación y control del flujo, para permitir el mantenimiento o para protección de la línea y partes componentes.

Algunos de estos componentes pueden tener características apropiadas para una función doble.

A continuación se presenta un cuadro donde se indican los principales dispositivos y accesorios empleados en las líneas de conducción existente y a instalarse en la línea de Conducción proyectada del sistema de Paita:

DISPOSITIVOS Y ACCESORIOS	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	PROTECCION
VALVULA DE COMPUERTA	X	X	
VALVULA DE PURGA		X	
VALVULA DE RETENCION			X
VALVULA DE ALTITUD	X		X
VENTOSA (expulsión o admisión de aire)	X		X
DISPOSITIVO ANTIGOLPE DE ARIETE			X
JUNTAS DE EXPASION/DILATACION			X
ANCLAJES Y TIRANTES			X

a) Válvulas

En una línea por gravedad con tubería a presión, existen los siguientes tipos de válvulas:

- Válvulas de compuerta.
- Válvulas de descarga / purga.
- Ventosas para expulsión/admisión de aire.



Las válvulas de compuerta son dispositivos que permiten regular o interrumpir el flujo de agua en conductos cerrados. Permiten controlar el caudal con cierta facilidad cuando es necesario.

Una de las válvulas generalmente se coloca aguas arriba en la base de la línea, otras a lo largo de la línea, distribuyéndolas en puntos convenientes para permitir el aislamiento y purga de tramos por causa de reparaciones, sin que exista la necesidad

de vaciar toda la línea. Estas válvulas también van a permitir regular el caudal durante el llenado de la línea, gradualmente y así evitar los golpes de ariete.

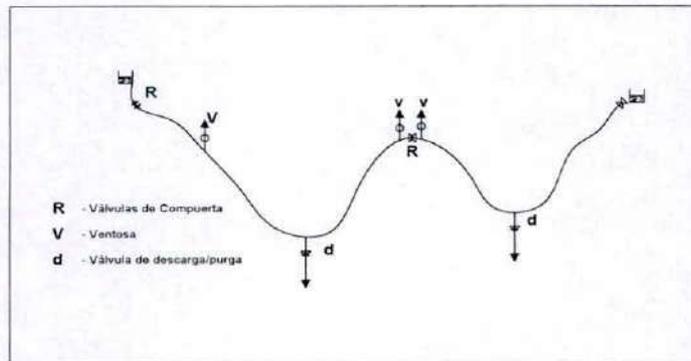


FIG. 1 - VALVULAS EN LINEAS

Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de las líneas, para permitir la salida del agua siempre que sea necesario. Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza y/o purgado de sedimentos de la tubería.

Ventosas para Expulsión y Admisión de Aire

Las ventosas son dispositivos colocados en los puntos elevados de las tuberías, permitiendo la expulsión del aire durante el llenado de la línea o del aire que normalmente se acumula en esos puntos. Por otro lado, tenemos que las ventosas dejan penetrar el aire en la tubería cuando están descargándola, porque de lo contrario, la línea presentaría presiones internas negativas.

Anclajes

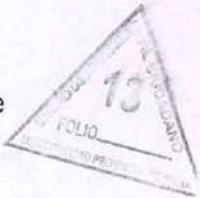
Los anclajes son dispositivos constituidos por bloques de concreto, ubicados junto a codos, tees, tapones u otros accesorios, para soportar el componente de esfuerzos no equilibrados resultantes de la presión interna del agua.

2.2 Red de Distribución

2.2.1 Definición

Es la unidad del sistema que conduce agua hasta las conexiones domiciliarias. Está conformada por un conjunto de tuberías de diámetros variables, válvulas y accesorios. Las redes pueden clasificarse en: redes principales o secundarias.





Las **redes principales**, denominadas también troncales o matrices, son tuberías de mayor diámetro, responsables por el abastecimiento de las redes secundarias.

Las **redes secundarias**, de menor diámetro, son las que abastecen a las conexiones domiciliarias.

2.2.2 Tipo de Red

El tipo de red utilizado en la ciudad el de "mallas" la red de distribución está compuesta por diferentes tipos de tuberías y diámetros tal como se muestra en el siguiente ítem.

Asimismo, de las conexiones domiciliarias existentes, se optimizarán colocando micro medidores.

2.2.3 Componentes, Materiales y Funciones

A continuación se presenta un cuadro, donde se muestra los diferentes tipos de accesorios integrantes del sistema de agua de Paita

COMPONENTE	MATERIAL	FUNCIONES
Tubería	HD, PVC, AC	Distribución del agua.
Válvula de Compuerta	HD	Permitir el paso del flujo, detenerlo, regularlo o limitarlo.
Válvula de Purga	HD	Ejecutar el vaciado de la red
Grifo contra incendios	F°F°	Suministrar agua durante siniestros.

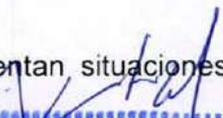
2.2.4 Sectorización

Es la segmentación de la red de distribución en unidades menores, con el objetivo de hacerla más flexible y operable a través de la implantación de sectores de abastecimiento y micro zonas de maniobra.

2.2.5 Presiones Máxima y Mínima

Para la operación de una red distribuidora de agua es recomendable que la presión máxima sea de 50 mca, y la mínima de 10 mca.

En estos límites, aún son admitidas variaciones cuando se presentan situaciones particulares y donde el área afectada es pequeña.


Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

2.2.6 Restricción en el Abastecimiento

Es una distribución de agua, eventualmente, efectuada en forma intermitente, por ejemplo en el caso de producción deficiente, se necesita establecer un criterio equitativo de abastecimiento sectorial.



Abastecer en forma racionada es establecer cuotas iguales de restricción en términos de suministro de agua para sectores pre-establecidos.

En términos operacionales este proceso requiere mayor mano de obra, siendo perjudicial para el sistema hidráulico.

2.3 Macromedición

Es el conjunto de actividades permanentes con equipos y elementos para obtener, analizar y divulgar los datos de rutina del sistema de agua potable relativo a caudales, volúmenes, presiones y niveles de agua, excluyendo la micromedición domiciliaria.

Para el sistema, se ha previsto la instalación de macromedidores a la salida de cada reservorio.

2.3.1 Variables Hidráulicas Involucradas

Para la correcta y adecuada operación de las unidades de todo sistema de distribución de agua potable se debe tener información oportuna y correcta, de como mínimo, tres variables hidráulicas: caudal, presión y nivel en reservorios.

La medición del caudal permite evaluar el comportamiento del sistema en función de su configuración física y en función de las demandas de agua.

La presión es la variable que posibilita identificar el adecuado funcionamiento del sistema proyectado.

La medición del nivel permite que se efectúen operaciones de rutina en los reservorios, así como conocer los volúmenes de consumo de la red.

2.3.2 Variables y Puntos de Medición

A continuación se presenta un Cuadro de Variables y Puntos de Medición a considerar en la operación de todo sistema de agua potable para llevar a cabo una adecuada operación del mismo.

UNIDAD	VARIABLE	PUNTO DE MEDICION
Línea de Aducción	Caudal	<ul style="list-style-type: none">• Inicio de cada línea
	Presión	<ul style="list-style-type: none">• Aguas abajo del punto de medición del caudal• Puntos bajos de la línea
Reservorio	Nivel de agua Caudal de salida	<ul style="list-style-type: none">• Reservorio
Redes primarias	Caudal, presión	<ul style="list-style-type: none">• Ingreso a sectores• Puntos estratégicos de la red previamente acondicionados.
Redes secundarias	Presión	<ul style="list-style-type: none">• Conexiones domiciliarias• Grifos contra incendio


Ing. Angel Antonio Zúñiga Gargurevich
C.I.S. 07103
INGENIERO CIVIL



En los diseños se ha contemplado la ubicación de los diferentes dispositivos, equipos y accesorios que faciliten la obtención de estos datos.

3. ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE OPERACIÓN

La operación o maniobra del sistema de abastecimiento de agua que incluye líneas, reservorios y redes, es un servicio de gran responsabilidad en cuanto al abastecimiento, así como para la seguridad de los componentes, por tener un carácter continuo deberán cubrirse las 24 horas del día mediante tres turnos de ocho horas con el personal necesario y suficiente para atender la operación del sistema.

Como aún el sistema de abastecimiento, no se encuentra en condiciones ideales de operación, es necesario ejecutar la operación con atención y sumo cuidado.

Se pueden considerar dos tipos de operación de rutina: operación principal y operación secundaria.

Operación Principal

Son las acciones y maniobras de rutina que se refieren básicamente a las líneas de conducción, que por sus características requieren un mayor esfuerzo y atención.

Operación Secundaria

Son las acciones y maniobras en las redes de distribución y reservorios donde, para abastecer o interrumpir el servicio, es necesario que entre otros se abran, cierren o regulen determinadas válvulas.

3.1 Funciones y Características Básicas

3.1.1 Operación de Líneas de Conducción

a) Encargado

Operarios valvuleros.

b) Funciones Básicas

- Ejecutar las maniobras especificadas.
- Consultar los planos de las líneas.
- Realizar las medidas y controles establecidos.
- Operar con seguridad las válvulas y otros accesorios de las redes y reservorios.
- Investigar la falta de agua local o general.
- Reportar sus actividades en el formato de control operacional de la EPS GRAU.

Ing. Angel Antonio Zarita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



3.1.2 Operación de la Red de Distribución y Reservorio

a) Encargado

Operario valvulero.

b) Funciones Básicas

- Ejecutar las maniobras especificadas.
- Consultar los planos de redes y reservorios.
- Realizar las medidas y controles establecidos.
- Operar con seguridad las válvulas y otros accesorios de las redes y reservorios.
- Investigar la falta de agua local o general.
- Reportar sus actividades en el formato de control operacional de EPS GRAU.
- Lectura de presiones en redes primarias, conexiones domiciliarias y grifos contra incendio.
- Purgado de redes.

3.2 Dimensionamiento de Personal

Para garantizar la confiabilidad de la operación y disminuir el número de intervenciones no programadas, es necesario adecuar convenientemente los recursos humanos disponibles en las tareas de operación de las líneas, reservorios y redes de agua.

Se propone por el tamaño del sistema que:

- Dos operadores se encarguen de la operación de la línea de conducción, esto debido a la longitud de la misma.
- Dos operadores se encarguen de la operación de los reservorios, línea de aducción y redes de distribución.

Los operadores deberán contar con una unidad móvil apropiada para su rutina de trabajo, por las distancias a recorrer y por la cantidad de reservorios a operar.

Todo el personal deberá estar a cargo de un Ingeniero Sanitario, que será el responsable de la programación y ejecución de las actividades; como se dijo anteriormente, el servicio deberá cubrirse las 24 horas del día, los 365 días del año, en turnos o jornadas de 8 horas para los trabajadores, debiendo considerar el descanso semanal de acuerdo a la legislación laboral vigente.


Ingeniero Sanitario Antonio Zuniga Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO S



3.3 Control Operacional

La EPS GRAU, deberá contar con un formato para reportes operacionales de su personal, que deberá servir para registrar los datos que proporcionen información sobre el comportamiento de las líneas y estructuras y de bases estadísticas necesarias para ajustar la eficiencia y eficacia de las acciones operacionales, así como evaluar, optimizar los tiempos y costos de los mismos necesarios para estandarizar procedimientos.

4. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

Los objetivos de la operación del Sistema, una vez establecida, comprenderán las pautas siguientes:

- Satisfacer la demanda dentro de los límites de los recursos disponibles.
- Dejar que los niveles de los reservorios fluctúen durante el día en respuesta a la variación de la demanda, asegurando que cada día los reservorios comiencen llenos.
- Mantener llenas las tuberías troncales, con presiones sobre las atmosféricas en todas partes.
- Disponer, en lo posible, de una conexión para alimentar cada reservorio elevado desde la red troncal y abastecer a las redes de distribución locales de los mismos.
- Efectuar el racionamiento, si lo hubiera, mediante un programa de cierres parciales de las válvulas de control de los sectores.
- Controlar automáticamente los elementos del sistema desde un punto local, las válvulas de entrada a los reservorios (por nivel y/o presión) y las cámaras de bombeo (por presión o nivel).
- Disponer para uso eventual, en emergencia, del control manual local de todos los elementos del sistema.
- Monitorear el nivel de servicio en cuanto a presión y calidad de agua (inclusive residuo de cloro) en cada sector.
- Efectuar un programa continuo de mantenimiento preventivo dejando constancia escrita del mismo.
- Facilitar la intervención de personal de mantenimiento para realizar el manejo manual de elementos del Sistema en caso hubiera falla.



Determinación de la producción de agua

Al principio de cada semana se realizará un pronóstico de la demanda de agua para la quincena entrante. También se efectuará, para el mismo período, un estimado de la



producción diaria de agua disponible y una programación de las operaciones de mantenimiento del sistema que podrían afectar la producción o entrega de agua.

Cada tres meses se efectuará un pronóstico mediante un plazo (6 meses) para comparar la producción disponible y la demanda. Dichos pronósticos servirán para la planificación a mediano plazo y para la determinación de la probable necesidad de racionamiento.

Diariamente se preparará un Plan de Operación del sistema para el día siguiente. El plan regirá sobre los caudales y presiones requeridos y se basará en un banco de datos que se acumularán de la operación del sistema. Se ajustará de acuerdo a los acontecimientos de eventualidades conocidas tales como el tiempo, fallas de elementos del sistema y avisos del sector eléctrico sobre la disponibilidad del servicio. Los datos a emplearse en la producción del plan incluirán los siguientes:

- Demanda
 - Registros automáticos del día anterior al día del ejercicio sobre:
 - . Producción de las plantas de tratamiento;
 - . Caudales en la red y en las entradas a los sectores;
 - . Presiones en la red;
 - . Niveles en los reservorios.
- Registros automáticos del mismo día de la semana anterior al día del ejercicio sobre:
 - . Suministro
 - . Registros horarios de caudal
 - . Análisis estadístico de la variación de caudales.
 - . Disponibilidad desde la planta de tratamiento.

Determinación de otros parámetros del servicio

El Plan de Operación será destinado a la operación general del sistema. En sí el plan no podrá garantizar la solución de problemas locales respecto a la calidad de servicio en el sistema. De vez en cuando será necesario considerar ajustes a los parámetros predeterminados como, por ejemplo las tasas de dosificación de cloro.

Dichos ajustes eventuales se basarán en los siguientes datos:

- Registros de mediciones de presión en grifos contra incendio y en conexiones domiciliarias.
- Quejas recibidas de los consumidores.
- Registros automáticos de mediciones de cloro residual en los puntos donde se realicen.



- Registros de mediciones de cloro residual en conexiones domiciliarias.

El racionamiento

En el caso de que el pronóstico trimestral señale que la demanda no será cubierta, se determinará el grado de racionamiento necesario. El esquema de racionamiento habrá sido determinado y acordado anteriormente, fijando, entre otros asuntos, el método y la distribución del racionamiento. El propósito del Plan de Racionamiento será la entrega de volúmenes de agua, de acuerdo a un patrón de distribución debidamente acordado.

En general, el método propuesto para lograr el propósito será el cierre parcial de las válvulas de control en los sectores, de manera de reducir la presión 24 horas al día, en una cantidad que, por cálculo/estimado inicial o, posteriormente por la experiencia, permita que los volúmenes de agua diarias se suministren. Donde un sector sea alimentado desde un reservorio, el racionamiento se efectuará mediante restricción de presión o de horas de suministro, de acuerdo a las características del área.

En cada sector habrá un límite de presión de entrada bajo el cual no será posible efectuar una distribución adecuada de agua y presión. En caso se requiera reducir más el consumo, el período de abastecimiento con presión reducida tendrá que ser modificado mediante cortes diarios de servicio.

El programa de restricciones del servicio se comunicará al público mediante publicidad oportuna.

Inicialmente, el manejo de las válvulas de control de los sectores se realizará manualmente de acuerdo al Plan. Esto permitirá realizar ajustes al patrón de racionamiento de encontrarse alguna anomalía. Posteriormente será posible automatizar el plan de racionamiento para evitar errores y liberar personal para llevar a cabo funciones de monitoreo.

Sin embargo, la distribución adecuada de agua dentro de cada sector dependerá de la manipulación de válvulas para evitar que las presiones varíen mucho. Tal manipulación implica una labor fuerte que no sería factible efectuar con mucha frecuencia. Por lo tanto, será necesario contemplar períodos de racionamiento de larga duración.

La primera vez que se efectúe el racionamiento será necesario llevar a cabo una prueba para determinar que válvulas tienen que cerrarse y en qué proporción. En cada sector, el proceso involucrará la lectura de presión en grifos contra incendio, mientras se cierran válvulas. Este trabajo podrá facilitarse con un plan provisional determinado luego de la construcción y calibración de un modelo con todas las tuberías del sector. Luego de efectuar los cierres parciales de acuerdo al plan

Provisional, se efectuarán ajustes para corregir algunas presiones altas o bajas. Los resultados de las pruebas se registrarán para facilitar el ejercicio siguiente.

A continuación se presentan los procedimientos generales para la operación de las líneas de conducción, aducción, reservorios y redes de agua.



4.1 Verificación de las Líneas de Conducción

4.1.1 Objetivo

Orientar dentro de la actividad de verificación, la situación operacional de las líneas de conducción.

4.1.2 Descripción de Etapas

Verificación de líneas de conducción.

a) Estar siempre disponible para atender consultas y dar orientación acerca del plano de la línea.

b) Realizar periódicamente un recorrido de la línea, verificar el estado general de las mismas, de los accesorios e informar sobre situaciones anormales tales como construcciones, inconvenientes, conexiones clandestinas, fugas, etc.

- Válvula de Compuerta
Verificar estado general.
Efectuar limpieza.
Maniobrar periódicamente.
- Válvula de descarga (purga)
Verificar estado general.
Comprobar existencia de fuga de agua.
Maniobrar con frecuencia para mantenerla en condiciones de operación.
- Válvula de aire
Verificar estado general.
Verificar operación del accesorio.
- Dispositivos Antigolpe de ariete
Verificar estado general.
Verificar operación del accesorio.
- Juntas de Expansión / Dilatación / Anclajes
Verificar estado general.
Comprobar existencia de fugas

Ing. Egoel Antonio Zurita Gargurevici
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



4.2 Actividades Operativas en Líneas de Conducción

4.2.1 Objetivo

Orientar las maniobras a realizarse en las líneas de conducción para que se ejecuten con plena seguridad operacional.

4.2.2 Descripción de las Etapas

a) Maniobra para vaciado de la línea de conducción.

Tener a disposición permanente el plano de la línea para consulta y orientación (planta y perfil).

Comprobar que la planta de tratamiento de agua este paralizada o que la válvula de ingreso a la línea se encuentre cerrada.

Identificar las válvulas a ser operadas para aislar la línea o el tramo a vaciar.

Ejecutar lentamente la maniobra de cierre de válvulas de compuerta, para aislamiento del tramo o de la línea.

Ejecutar la maniobra de apertura de las válvulas de purga.

Efectuar la verificación del funcionamiento de las válvulas de admisión de aire.

Registrar el tiempo de vaciado del tramo o línea.

- Registrar las válvulas operadas, indicando el estado en el que se encuentra y en el que se deja y la hora del movimiento.

Si el tiempo de vaciado fuera superior al previsto, verificar las condiciones de descarga de las válvulas de purga y de admisión del aire.

b) Maniobra para llenado de la línea de conducción.

Tener siempre disponible el plano de la línea para consulta y orientación (planta y perfil).

Disponer de datos de las maniobras de cierre de válvulas ejecutadas.

Identificar las válvulas a ser operadas.

Cerrar las válvulas de purga.

Ejecutar lentamente la maniobra de apertura de las válvulas de compuerta.

Verificar la operación de las ventosas para la expulsión del aire. En caso no se encuentren operativas, se debe ejecutar el desmontaje.

Registrar el llenado completo de la línea o tramo y efectuar la lectura de las variables para verificar la regulación del flujo del agua.

4.3 Actividades para Cloración y Desinfección de Redes

4.3.1 Objetivo

Permitir que redes nuevas o tramos nuevos de líneas sean operados con seguridad, así como reponer para el servicio, redes donde existió contaminación.


Ing. Angel Antonio Zúñiga Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



4.3.2 Descripción de las Etapas

a) Operación (Redes Nuevas)

Ejecutar el lavado de la red con inyección de agua, que será descargada al final de la red con el retiro del tapón.

Abrir el registro de la red donde se aplicará una solución de compuesto clorado que contenga 50 p.p.m. de cloro libre a través de una válvula "corporation" instalada en la red.

Con el registro abierto y la aplicación de la solución clorada, el agua fluirá llenando toda la tubería, la cual tendrá las válvulas cerradas y los tapones colocados.

Cerrar la válvula corporation que sirvió para el llenado de la tubería.

Dejar la red llena en contacto con el cloro inyectado, por un período de tiempo de 24 horas.

Abrir las válvulas de purga y prever el retiro de los tapones.

Abrir nuevamente la válvula para eliminar toda el agua con contenido elevado de cloro.

Verificar la calidad del agua para habilitar la red.

b) Redes en Funcionamiento que sufrieron Contaminación.

Aislar las redes donde hubo contaminación, cerrando válvulas.

Alertar a los consumidores en cuanto a la utilización de agua.

Vaciar todas las cisternas y tanques elevados de los domicilios y ejecutar las desinfecciones.

Solicitar la presencia de técnicos de Control de Calidad para hacer un seguimiento de los servicios.

Proceder de acuerdo a lo propuesto en el ítem a).


Ing. Edgar Antonio Santa Garguera
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

4.4 Actividades Operativas de las Válvulas en las Redes de Distribución

4.4.1 Funcionamiento Normal

El funcionamiento normal de la red de distribución, estará conformado por un sistema de distribución, abastecido por los reservorios, cuya fuente será la planta de tratamiento de agua de Abancay proyectado.

Las presiones en la red matriz variarán entre 10 y 50 mts de columna de agua en el momento de máximo consumo horario. Las válvulas proyectadas trabajarán completamente abiertas, operándose sólo en casos de emergencia (reparaciones, incendios, cortes de servicio programados).



4.4.2 Funcionamiento en Condiciones no Normales del Sistema

Los problemas a presentarse, estarían relacionados con la ruptura de las tuberías matrices.

De acuerdo a la situación de emergencia, se aislarán las tuberías matrices, con el cierre de las válvulas respectivas, adicionalmente al cierre de estas válvulas, según sea el caso, deberán abrirse las válvulas de emergencia correspondientes, para continuar con el abastecimiento a otros circuitos.

El cierre repentino de las válvulas puede causar sobre presiones en la tubería. El grado de sobre presión es afectado por variables – velocidad de flujo, longitud de tubería sin conexiones aguas arriba de la válvula y velocidad de cierre – siendo esta última la más crítica.

Dentro de los sistemas de distribución el cierre de válvulas normalmente no produce sobre presiones capaces de colapsar la tubería, debido, entre otros aspectos, a las siguientes razones:

- Las válvulas son manuales y no pueden cerrarse muy rápidamente.
- La tubería es de diámetro pequeño y con capacidad de aceptar presiones mayores que aquellas normalmente experimentadas.
- Frecuentemente existen conexiones, aguas arriba de las válvulas, a través de las cuales la onda de presión se puede disipar.

En otras situaciones el cierre de las válvulas podrá dar lugar a sobre presiones críticas dependiendo de la velocidad de cierre.



La elevación de presión es independiente del diámetro del tubo pero la velocidad de cierre disminuye a mayor tamaño de válvula. Se puede concluir que es poco probable, aunque posible, que el cierre manual de válvulas en el sistema de distribución pueda producir sobre presiones dañinas a la red.

Sin embargo, queda la posibilidad, especialmente para válvulas tipo compuerta ubicadas sobre tubos de PVC u otro tubo donde el margen de presión disponible es menor que el obtenido con fierro o acero. En estas situaciones se recomienda efectuar el cierre lentamente, con atención especial al cierre final.

Por otro lado, la velocidad de cierre de las válvulas motorizadas debe restringirse para que las sobre presiones sean aceptables. El siguiente cuadro muestra una relación de



672

las velocidades máximas de cierre para los tipos y diámetros de válvulas que podrían ser manuales y/o motorizadas para las obras propuestas.

Velocidades Máximas de Cierre Permitidas de Válvulas Motorizadas

Diámetro mm	Tiempos de cierre mínimos para tipos de válvula (segundos)				
	Compuerta	Mariposa	Globo simple	Globo anticavitante	Bola
150	390	70	70	70	140
200	390	70	70	70	140
300	430	90	90	80	180
400	460	110	105	95	200
>700	480	120	110	110	230

Para evitar que se cierren las válvulas en tiempos más cortos que los indicados en el cuadro, las especificaciones incorporarán los límites correspondientes. No obstante, es importante que en la práctica no se realice ninguna operación que pueda resultar en un cierre más abrupto de las válvulas.

5. MATERIAL DE APOYO

A continuación se presenta una lista de materiales necesarios, los cuales deberán estar disponibles para que la operación sea ejecutada de acuerdo a una técnica apropiada.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1. VESTUARIO Y EQUIPOS DE PROTECCION		(por cada empleado)
- Calzado de seguridad	Par	1
- Guantes de cuero, puño corto	Par	1
- Casco	Und	1
- Saco impermeable con capucha	Und	2
- Overol	Und	1
- Chalecos fosforescentes	Und	1
2. HERRAMIENTAS MANUALES		(por Equipo)
- Comba de 1,5 kg	Und	1
- Alicata universal	Und	1
- Barreta de acero 1" x 1.50 m	Und	1
- Varilla para sondeo	Und	1
- Llave Stilson - 12"	Und	1
- Gancho para levantar tapa	Und	1
- Pico	Und	1
- Llave de válvula	Und	2
- Llave de válvula con brazos (cruceta)	Und	3
- Dados Fo Fo N° 2, 3, 4, 5, 6, 8	Juego	1
3. UTENSILIOS		(por Equipo)
- Caja de herramientas	Und	1
- Candado master	Und	1

[Handwritten signature]
Ing. Exp. Aníbal Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"



4. APARATOS - Wincha (50 m) - Manómetros de los siguientes rangos: 0-30 psi 0-60 psi 0-150 psi 0-300 psi	Und Und Und Und Und	(por Equipo) 1 2 2 2 2
5. EQUIPOS Y ACCESORIOS - Unidad móvil - Equipo portátil de comunicación	Und Und	(Total) 1 1



Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevici
C.I.N 67103
INGENIERO CIVIL



MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE ALCANTARILLADO

1.0 OBJETIVO

El objetivo de este manual es establecer procedimientos básicos de Operación y Mantenimiento de redes de alcantarillado del medio rural, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección y transporte de aguas residuales. Previniendo de esta manera, los riesgo de la salud pública e inconvenientes derivados de la interrupción del servicio.

2.0 ALCANCE

Este manual está dirigido a promotores y técnicos responsables de las actividades de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado en el medio rural.

3.0 REQUERIMIENTOS BÁSICOS

3.1. REGISTRO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

Los responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y cámaras de inspección, tanto en planta como en perfil, además, deberán tener datos relacionados al material, diámetros, clase, fecha de instalación y cualquier otro detalle del sistema.

Esta información deberá ser actualizada toda vez que se realicen trabajos de reparación o se conecten nuevos servicios al sistema.

3.2. PERSONAL

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará, es difícil dar cifras adecuadas sobre la necesidad de personal, cada caso deberá ser evaluado particularmente.

Se deberá seleccionar personal físicamente capacitado. Los exámenes físicos rutinarios son necesarios. Las lesiones físicas están ligadas con los peligros inherentes al trabajo que se desarrollan en las calles y en las zanjas.





El personal seleccionado deberá ser entrenado en la rutina diaria, haciéndole conocer todas las medidas de seguridad que deberá adoptar, para protegerse y evitar accidentes que dañen su integridad física o afecten a su salud.

Durante la operación se deberá tomar estrictas medidas para proteger a los trabajadores frente a posibles accidentes, enfermedades, asfixias, envenenamiento, explosiones, descargas eléctricas, etc.

3.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El grupo de personas encargadas de las tareas de los trabajos de mantenimiento, deberá contar como mínimo con los siguientes materiales:

- a) Bombas sumergibles para evacuar las aguas de las cámaras atascadas y de las zanjas inundadas.
- b) Cable flexible de aleación de cobre, aproximadamente de 12 mm, en longitudes variables que se utilizará para "empujar" los materiales que normalmente producen las obstrucciones hacia abajo.
- c) Varillas de acero de 12 mm, aproximadamente 60 cm de largo, con uniones en los extremos, que enrosca una con otra para formar un cable largo. Puede ser de madera de 18 mm de diámetro con extremos de bronce hembra-macho para ser atornillada una a la otra.
- d) Picos, palas y herramientas para levantar las tapas, para reparar las tuberías.
- e) Cuerdas, linternas, escaleras de aluminio tipo telescópico o plegadizo.
- f) Indumentaria que incluya cascos, guantes largos, botas de hule tipo muslera y capas contra la lluvia.
- g) Equipo de seguridad que incluya detector de gases y mascarillas de seguridad.

Adicionalmente, si la entidad administradora del sistema cuenta con los recursos necesarios, sería muy beneficioso que el equipo de operación y mantenimiento pueda contar con equipos de limpieza específicos para la limpieza de tuberías de pequeño diámetro. Estos equipos consisten en varillas de limpieza manual con varios accesorios de limpieza, tales como: a) ganchos y tirabuzones, b) raspadores de paredes, c) corta-raíces, d) guías para varillas y e) quebradoras de arena (véase figura 1 y 2).

[Handwritten Signature]
 Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevir
 C.I.P. 67103
 INGENIERO C.P.

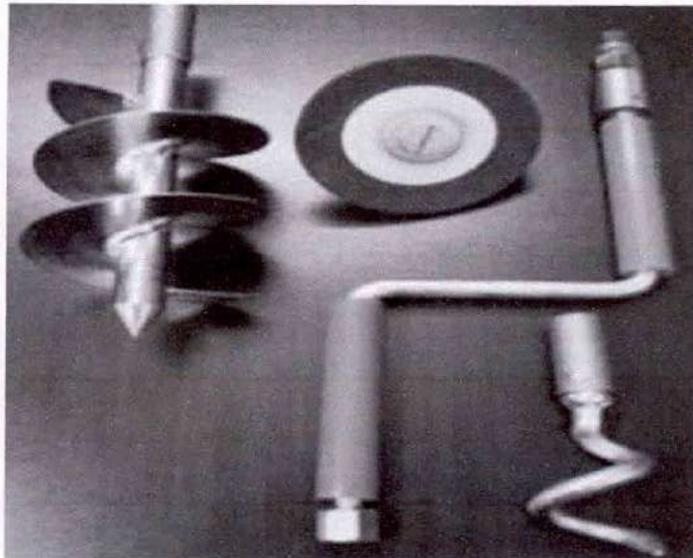


FIGURA N°01: Accesorios para limpieza, usados conectados a varillas de acción mecánica.



FIGURA N°02: Accesorio especial para la eliminación de arena de las tuberías.

4.0 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

El responsable de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberá estar familiarizado con los problemas más frecuentes que ocurren en las redes; estos básicamente estarán relacionados con obstrucciones, pérdida de capacidad, roturas y malos olores. A continuación se describe brevemente cada uno de estos problemas.


Ing. Angel Antonio Zurza Gergurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



4.1. OBSTRUCCIONES

Una de las funciones más importantes en el mantenimiento de un sistema de alcantarillado es la remoción de obstrucciones. Las causas más frecuentes de estas son: grasas, trapos, plásticos, vidrios, raíces, arenas y piedras.

a) Grasas

Normalmente las zonas aledañas a mercados y restaurantes presentan mayor incidencia de obstrucciones por esta causa. Las grasas cuando llegan a las redes de alcantarillado se endurecen y progresivamente forman tacos de sebo que obstruyen las tuberías. Se presenta con mayor incidencia en tramos de baja pendiente y en tuberías rugosas como las de concreto.

b) Trapos, plásticos y vidrios

Estos materiales se encuentran a menudo obstruyendo las tuberías y su incidencia es mayor en aquellas zonas donde hacen mal uso del servicio de alcantarillado, por ejemplo, casas donde arrojan trapos, cartones y plásticos en la taza sanitaria o en la calle donde vierten la basura a las cámaras de inspección.

c) Raíces

Obstrucciones por raíces se presentan con mayor incidencia en zonas donde las redes de alcantarillado están ubicadas en zonas verdes con árboles. Las raíces penetran por las juntas o roturas de las tuberías y pueden llegar a causar obstrucciones completas. Estas obstrucciones pueden removerse con equipos corta raíces y también con la aplicación de sulfato de cobre.

d) Arenas y piedras

Estos materiales penetran con mayor incidencia en las calles con superficies en tierra o lastre, donde por causa de tuberías rotas o buzones sin tapa éstas penetran al alcantarillado sanitario. También se forma arena y sedimento en tramos con muy poca pendiente debido a la descomposición que sufre la materia orgánica. Es necesario detectar los tramos con mayor incidencia de obstrucción por arenas a fin de limpiarlos periódicamente. Estos materiales tienen que ser necesariamente extraídos, porque el solo lavado, traslada y concentra el problema en otro sitio.


Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



4.2. PÉRDIDA DE CAPACIDAD

Generalmente se produce por la formación de una capa de sedimentos en la tubería que se da con mayor incidencia en aquellos tramos de baja pendiente o en tramos de baja velocidad del flujo por un bajo caudal de aguas servidas. En muchos casos, viviendas que cuentan con la conexión domiciliaria de alcantarillado, no hacen uso del servicio por influencia de hábitos y costumbres, como consecuencia el tramo transportará un bajo caudal. Muchas veces la solución de este problema, es el rediseño y cambio total del tramo afectado.

4.3. ROTURAS

Las roturas y fallas que se presentan en las redes de alcantarillado frecuentemente pueden ser resultado de algunas de las siguientes causas:

a) Soporte inapropiado del tubo

Cuando las tuberías del alcantarillado se colocan en una zanja de fondo rocoso, o con piedras en el fondo, con toda seguridad la tubería fallará por falta de uniformidad en la cama de apoyo. Contrariamente, si las mismas tuberías se colocan sobre una cama de apoyo correctamente construida, la capacidad de la tubería para soportar cargas se incrementará. El personal de operación y mantenimiento debe tener un conocimiento claro de estos aspectos a fin de que al realizar las reparaciones de las tuberías se cimienten apropiadamente.

b) Fallas debidas a cargas vivas

Las tuberías colocadas con un inapropiado recubrimiento, con frecuencia tienen grandes probabilidades de colapsar debido a la sobrecarga a la que está sometida, sobre todo si está ubicada en una zona de tráfico pesado. En este caso, el personal de operación y mantenimiento, cuando realice la reparación de la tubería afectada, deberá darle protección adecuada, envolviéndola completamente en concreto para evitar que colapsen nuevamente.

c) Movimiento del suelo

Se presenta durante un sismo e implica la reconstrucción total del tramo fallado. La reposición de las tuberías rígidas por tuberías flexibles con uniones también flexibles soluciona el problema en muchos casos.

d) Daños causados por otras instituciones



Cuando se reparan calles o se colocan líneas de electricidad, es muy frecuente que se dañen las tuberías de alcantarillado. El personal de operación y mantenimiento debe prever esta situación, indicando la ubicación y profundidad de las mismas a fin de evitar derramamientos de aguas negras.

e) Raíces

Cuando el problema de raíces se acentúa, éstas llegan a fracturar las tuberías por lo que es necesario cambiar los tramos afectados.

4.4. VANDALISMO

Los problemas asociados con el vandalismo son bien conocidos. La sustracción de tapas de hierro fundido dejan las cámaras de inspección al descubierto causando problemas de obstrucción de los colectores. Este problema se acentúa en red de alcantarillado a campo traviesa o ubicada en las márgenes de los ríos, quebradas y acequias.

El personal de operación y mantenimiento deberá sellar las tapas con asfalto y arena o concreto si es necesario, a fin de evitar estos problemas.

Además, deberá realizar un recorrido periódico y frecuente de estas líneas para la reparación de los daños con la premura del caso evitando daños mayores.

4.5. CONEXIONES CRUZADAS CON PLUVIALES

Con frecuencia ocurren las conexiones clandestinas de aguas pluviales, haciendo el rebose del alcantarillado sanitario durante las lluvias. Esto representa un peligro inminente para la salud y la propiedad. El personal operativo deberá ubicar estas conexiones evaluando las redes de alcantarillado y las aguas arriba del lugar de ocurrencia de los reboses.


Ingrid Antonia Santa Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

5.0 OPERACIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

La operadora deberá ser responsable de la operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado para asegurar un alto grado de confiabilidad.

Las labores de operación del sistema comienzan paralelamente a la aceptación final de las estructuras terminadas, verificando que la construcción realizada coincida con lo planeado en el proyecto y que se hayan realizado buenas prácticas de construcción.

El responsable de la operación del sistema (representante de la entidad administrativa), deberá realizar una inspección cuantitativa y cualitativa de las obras terminadas. La inspección cuantitativa consiste en comparar las dimensiones especificadas en el proyecto con las dimensiones reales obtenidas (dimensión longitudinal y transversal del alcantarillado, número y ubicación de las estructuras, etc.).

La inspección cualitativa incluye la inspección de las pendientes, del enlucido, del aislamiento, etc., comparando los materiales y procedimientos utilizados con lo especificado en las normas vigentes.

5.1. PUESTA EN MARCHA

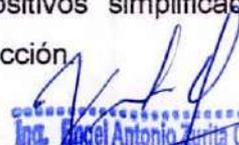
Antes de poner en funcionamiento las redes de alcantarillado éstas deberán ser limpiadas, eliminando los desperdicios y los residuos de concreto y yeso. Las alcantarillas inaccesibles se inspeccionan utilizando linternas y espejos.

Se deberá inspeccionar los buzones y cámaras y dispositivos simplificados de inspección, para asegurar el libre paso de la totalidad de la sección.

5.2. INSPECCIÓN

La finalidad de la inspección de las redes de alcantarillado es el de tener conocimiento del estado de conservación, a través del tiempo, de los diversos componentes que conforman las redes y en especial las tuberías de drenaje.

La inspección rutinaria debe dirigirse a los colectores colocados cruzando el campo o localizados en las márgenes de los ríos, quebradas y acequias y a las líneas de alcantarillado con mayor incidencia de problemas. La inspección ayudará a conocer lo siguiente:


Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



- La vejez o antigüedad de la tubería.
- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de depósitos en el fondo o infiltraciones o fugas anormales.
- La penetración de raíces en la tubería.
- La limitación en la capacidad de transporte de las aguas residuales.
- Existencia de tapas de buzones y estado de conservación interno del buzón.

La inspección interna de los colectores y buzones será en forma visual empleando linternas, espejos y el equipo de seguridad personal. Lo más recomendable para la ejecución de esta tarea, es que el colector se encuentre sin flujo o tenga el mínimo nivel de agua. Normalmente, tales condiciones se tienen entre la medianoche y las cinco horas de la mañana; sin embargo, en base al comportamiento local de la red podría tenerse otro horario más adecuado.

Como parte de las labores de inspección se debe verificar el estado de las tapas de los buzones y de las cajas de los registros domiciliarios (véase figura nº 03).



[Handwritten signature]
ING. Exp. Antonio Zúñiga Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

FIGURA N°03: Verificación de cajas de los registros domiciliarios y de las tapas.

En base a la información obtenida en la inspección se programará las labores de mantenimiento de los colectores.

Se deberá tener especial cuidado al decidir que tramos se inspeccionarán, ya que resulta un desperdicio de esfuerzos y dinero el inspeccionar toda la red. Gran parte de ella no presenta problemas y no tiene sentido la inspección.

Las cuadrillas para la inspección deberán estar conformadas por lo menos por tres hombres. El responsable de la operación y mantenimiento deberá fijar una frecuencia



de inspección que estará en función a las condiciones locales, disponibilidad de recursos, estado de conservación de colectores y toda la experiencia previa de inspección.

6.0 MANTENIMIENTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

En base a la información anterior, el responsable de la operación y mantenimiento deberá programar dos tipos de mantenimiento para cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado: Preventivo y Correctivo.

6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La mayoría de las obstrucciones ocurren dentro de las casas o propiedades, en las instalaciones sanitarias, así como en las conexiones domiciliarias. Por tanto, las labores de mantenimiento preventivo comienzan en las viviendas de los usuarios.

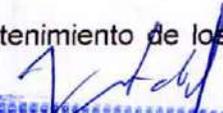
Se debe hacer un uso apropiado del servicio de alcantarillado. Se debe seguir las siguientes recomendaciones para evitar la obstrucción de los colectores de menor tamaño:

- No verter a los lavaderos residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar atoros de la red.
- No arrojar al inodoro papeles, toallas higiénicas, trapos, vidrios, aguas de lavado o con contenido de grasas, ni otros objetos extraños al desagüe.
- Las viviendas que cuentan con trampas de grasas internas, deberán realizar la limpieza frecuente del recipiente de retención de grasas.

A continuación se explicará la forma como debe realizarse el mantenimiento de los componentes de los sistemas de alcantarillado.

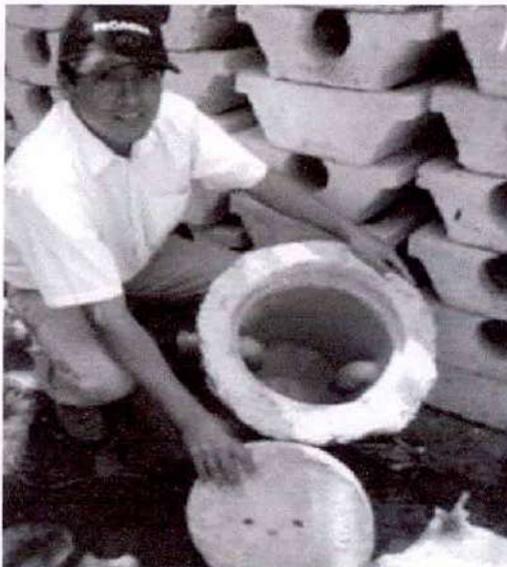
6.1.1. Limpieza de la trampa de grasas.

- Retire la tapa de la trampa de grasas poniéndola a un costado con cuidado para no romperla.
- Retire las grasas sobrenadantes de la trampa de grasas con un recipiente pequeño (una vez a la semana).
- Con una escobilla pequeña retire las grasas que se encuentren en las paredes y en la tubería de entrada y salida de la trampa de grasas.
- Obstruya la salida de agua de la trampa de grasas con una esponja y retire el agua vertiéndola por la parte superior de la "T" de salida (véase figura n04).


Ing. Eigel Andrés Zurita Gargurevich
C.I.R. 67103
INGENIERO CIVIL



- Retire los residuos que se hayan asentado en el fondo de la trampa de grasas y arrójelos a la bolsa de basura. Limpie con agua y esponja y vuelva a colocar la tapa.



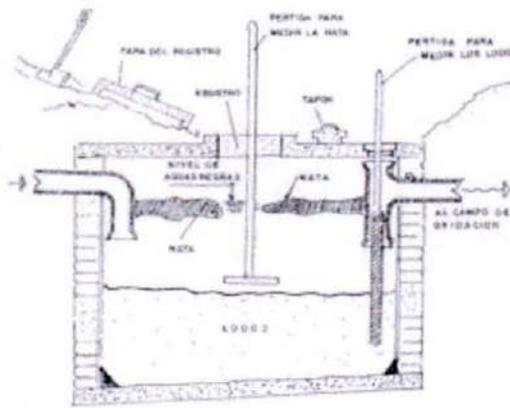

Ing. Engel Antonio Jirita Gargurevich
C.R.F. 67103
INGENIERO CIVIL

FIGURA. N°04: Retiro de la trampa de grasas de la cocina para la limpieza.

6.1.2. *Mantenimiento de los tanques interceptores*

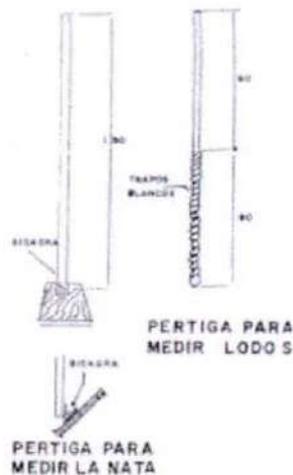
- a) Cuando se hayan acumulado bastantes sólidos y natas se deberán limpiar los tanques, porque si no se corre el riesgo de permitir la salida de los lodos, que malograrían el funcionamiento de los colectores.
- b) Por lo menos una vez por año se inspeccionará la altura de lodos en el tanque.
- c) El tanque deberá ser limpiado cuando la capa del lodo sedimentada se encuentre a 30 cm del deflector de salida o cuando el fondo de la capa de espuma se halle a unos 8 cm. aproximadamente del mismo deflector (véase figura 5).
- d) Para medir la altura de lodos y la profundidad del líquido, se utilizará una pértiga que tenga amarrado trapos o toallas blancas en un extremo, que se hace descender hasta el fondo del tanque. La altura de la mancha negra que queda sobre los trapos blancos será la altura correspondiente a los sedimentos (véase figura 6).
- e) El espesor de la nata se medirá utilizando una vara a la que se haya fijado una aleta con bisagra. La vara se introduce en la capa de nata hasta que la aleta se ponga en forma horizontal, al levantar la vara se podrá ver el fondo de la capa de nata y saber a qué profundidad se encuentra; con la misma vara se podrá determinar la profundidad del dispositivo de descarga; la diferencia entre estas dos medidas debe ser mayor a 8 cm., de lo contrario se deberá lavar el tanque.

- f) Los lodos deberán ser extraídos del tanque utilizando una bomba, estos deben ser llevados a un relleno sanitario para su entierro.
- g) Durante la limpieza del tanque se deberá tener mucho cuidado con los gases tóxicos que salen del lodo, preferiblemente ninguna persona debe ingresar al tanque. Si es forzoso el ingreso, el tanque debe ser previamente ventilado por un largo tiempo, y a la persona que ingresará, se le atará una cuerda a la cintura, sujeta en su otro extremo por una persona fuerte que pueda sacarlo si al trabajador le llegaran a afectar los gases.



TANQUE SEPTICO

FIGURA N°05: Mantenimiento de los tanques interceptores.



[Firma manuscrita]
Ing. Engel Antonio Zurita Sargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

FIGURA N°06: Altura de lodos y la profundidad del líquido.

625
L. O. 13
PIURA

6.1.3. Limpieza de los colectores

- a) Se deberá identificar, en función a la antigüedad de la tubería y la pendiente de la misma, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más recuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados.
- b) La frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de seis meses y para los no críticos un año.
- c) Se deberá realizar la limpieza de los tramos iniciales de los colectores con abundante chorros de agua (véase figura n°07).

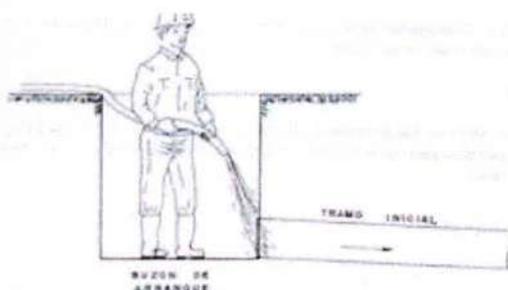


FIGURA N°07: Limpieza de los tramos iniciales de los colectores.

- d) Se deberá realizar la limpieza manual de las alcantarillas, para lo cual podrán emplearse barras o varillas de acero de 3/8" a 1/2" de diámetro y de 1,0 m. de longitud. También pueden emplearse cables de acero de 12 mm. de longitud variable. En ambos casos se pueden adaptar ciertos dispositivos como cortadores de raíces y cortadores expandibles con cuchillas adaptables al diámetro de la tubería (véase figura n°08).
- e) Se deberán abrir las tapas de los buzones aguas abajo y aguas arriba del tramo afectado y esperar 15 minutos antes de ingresar, para permitir una adecuada ventilación de los gases venenosos que se producen en las alcantarillas (véase figura n°09).
- f) Cuando sea necesario, se deberá ocasionar el represamiento del flujo en una cámara de inspección, cerrando con compuertas manejadas a mano, el arranque de la tubería. Al levantarse dicha compuerta, el agua represada ingresa violentamente a través de la tubería arrastrando los depósitos aguas abajo. Esta práctica da muy buenos resultados en tuberías de diámetro de 150 a 200 mm.

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

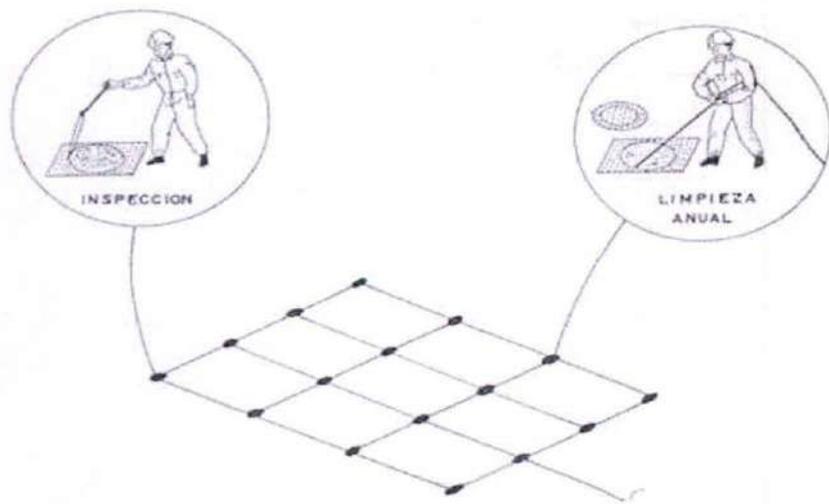


FIGURA N°08: Limpieza manual de las alcantarillas.

Esperar 15 minutos por lo menos para ventilar la cámara.

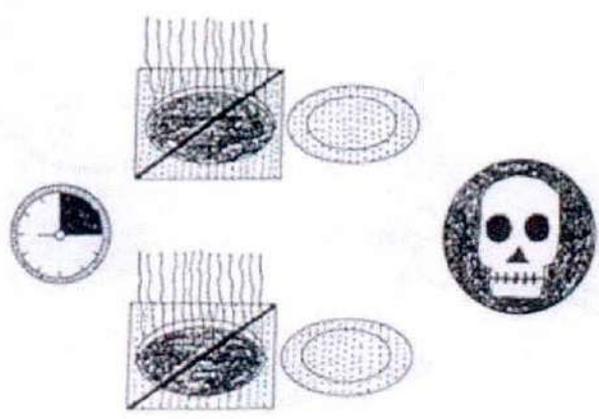


FIGURA N°09: Ventilación de los gases venenosos.

[Handwritten Signature]
 Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

6.1.4. Limpieza de dispositivos simplificados de inspección

Como parte del programa de mantenimiento de los colectores se deberá realizar la limpieza de los tramos a través de los dispositivos de inspección:

- a) Los terminales de limpieza ubicados en las cabeceras de las redes de alcantarillado deberán limpiarse con chorros de agua o empleando cables o varillas por lo menos dos veces por año (véase figura n°10).
- b) Los tubos de inspección deberán ser lavados con chorros de agua por lo menos una vez por año.

c) Las cajas de paso ubicadas en los cambios de pendiente, diámetro y dirección deberán ser limpiadas con abundante agua por lo menos 1 vez por año.

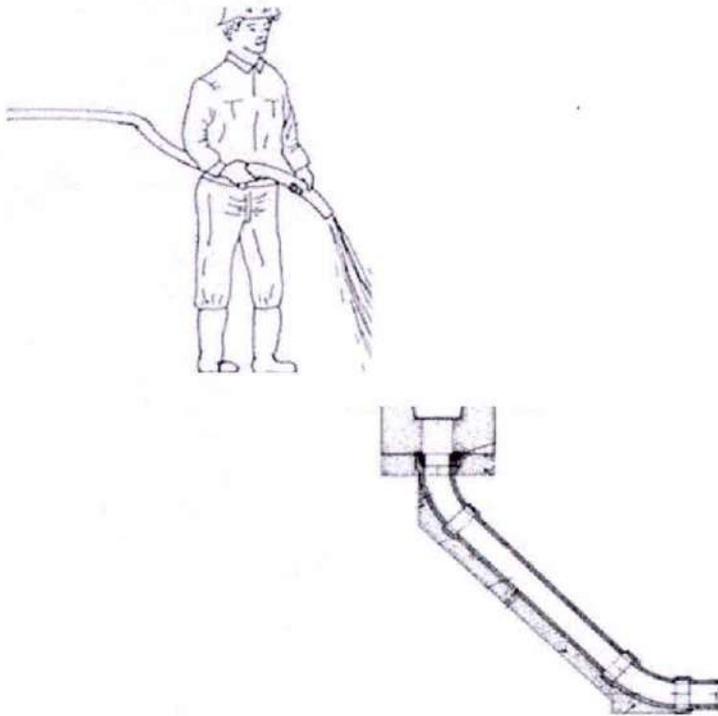


FIGURA N°10: Limpieza de terminales en cabezas de colectores.

6.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente durante el funcionamiento de los colectores. El planteamiento de las principales actividades de mantenimiento correctivo, así como los materiales, accesorios y procedimientos que se mencionan en el presente manual sólo son de carácter de recomendación.

El mantenimiento correctivo comprende la intervención de los colectores en los siguientes casos:

- Atoros.
- Pique y desatoros.
- Rehabilitación de colectores.
- Construcción y reconstrucción de buzones.
- Cambio y reposición de tapa de buzones.


Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevic.
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



6.2.1. Atoros

Se produce cuando un tramo de tubería es obstruido por algún objeto o acumulación de sólidos que impiden en forma total o parcial el flujo normal de los desagües, y consecuentemente el represamiento de los desagües. Estas obstrucciones se deben generalmente al arrojado de materiales por la boca de los buzones al encontrarse sin tapa o la tapa deteriorada (rota) o la sedimentación de materiales por la poca velocidad de arrastre existente (véase figura 11).

El mantenimiento correctivo comprende la eliminación de estos obstáculos o elementos extraños de los colectores, mediante el empleo de varillas de desatoros y a través de las bocas de inspección de los buzones. Se utilizará también agua a presión.

El procedimiento para el desarrollo de esta actividad se describe a continuación:

❖ Procedimiento para el desatoro de tuberías

- Ubicación del tramo de la tubería a ser desatorada.
- Traslado de personal, equipo y herramienta a la zona de trabajo.
- Señalización zona de trabajo.
- Introducción de agua a presión.
- Introducción de accesorios metálicos a la tubería, como varillas o toma sondas.

❖ Si no se resolvió el problema efectuar las siguientes actividades:

- Determinar la longitud a partir del buzón, donde se estima se ubique la obstrucción de algún objeto.
- Excavar hasta encontrar la tubería donde se efectuó el atoro.
- Cortar la clave de la tubería en forma rectangular, para extraer el objeto obstruido.


Ing. Engel Antonio Zurita Gergarevic
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

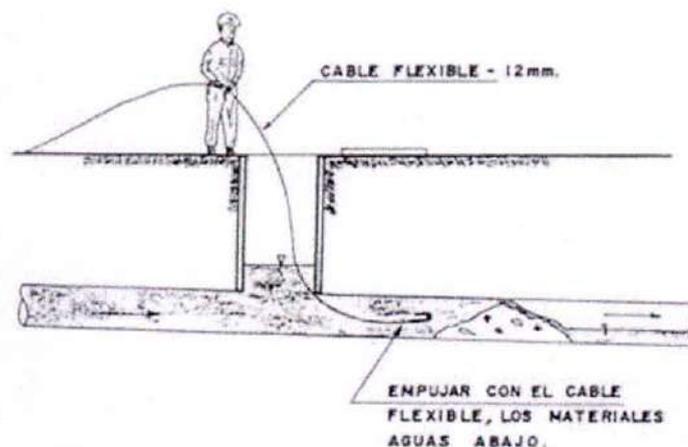


FIGURA N°11: Atoros.

Desataros de ramales. Los trabajos de mantenimiento correctivo en ramales pueden ser de responsabilidad directa de los vecinos o alguna organización administradora, según lo acordado en la etapa de implantación del sistema:

Algunos de los materiales y equipamientos requeridos para su ejecución se detallan a continuación:

- Politubo de $\varnothing \frac{3}{4}$ "L= 25 m.
- Waype = 2 Kgr.
- Alambre de amarre = 1 Kgr.
- Dos espejos pequeños
- Escoba pequeña
- Baldes de agua

Ing. Engel Antonio Turita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

Detectada la obstrucción del ramal, el procedimiento para su desobstrucción será:

- En un extremo del Politubo sujetar muy bien el huaype con la ayuda del alambre y tener mucho cuidado para evitar que esto se desprenda en el interior de la tubería.
- Introducir este extremo en el tramo obstruido; ejecutar movimientos repetitivos de empuje hacia el elemento obstructor, hasta lograr que esta pase al otro extremo de la cámara del ramal.
- Luego de extraído el elemento obstructor, circular abundante agua por la tubería, observando que no exista ningún punto de acumulación de líquido, de lo contrario regresar al paso b).



- d) Observar el interior de la tubería por medio de la prueba de espejos, asegurándose que la tubería esté nuevamente habilitada para el funcionamiento.
- e) Las cámaras de inspección deben ser bien cerradas para evitar el ingreso de elementos ajenos al alcantarillado.

6.2.2. Piques y desatoros

Cuando ya no es posible solucionar el problema de atoro a través de las bocas de inspección con las varillas de desatoro, y se verifique que existe un colapso de la tubería y/o obstrucción de la misma por un material difícil de remover (que ha sido ubicado con las varillas), se procede a realizar una excavación denominada "PIQUE" en una longitud aproximada de 12 m aguas abajo del atoro, según la profundidad del colector y el material del terreno que se encuentre.

Descubierta la tubería, se procede a realizar dos orificios, el primero en la zona afectada para extraer los materiales acumulados, y el segundo a 2,50 m aproximadamente del primero, el cual servirá para evacuar el desagüe represado. En todo momento se debe evitar que la zanja se inunde y se deba utilizar e introducir varillas más gruesas (de 1 1/2" a 3/4") a partir del primer orificio realizado el desatoro respectivo en forma manual haciendo uso de lampones (mini lampas).

Luego de efectuada la limpieza, se deberá realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento). A continuación, y si se verifica que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto con una resistencia de 140 Kg/cm2 rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el pavimento afectado (si lo hubiera). Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla.

El procedimiento para el desarrollo de esta actividad, es de acuerdo al ítem 6.1, los cuales pueden ser complementados de acuerdo a las circunstancias encontradas en el terreno.

6.2.3. Rehabilitación de colectores

La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o reforzamiento de la tubería en todo el tramo afectado.

[Handwritten signature]
 Ing. Efraim Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



Para el caso del reforzamiento de la tubería en todo el tramo se siguen los siguientes pasos:

- Se realizará la excavación hasta descubrir la tubería (hasta % del diámetro), dejando refinado la zanja. Se colocará el entibado y/o tablestacado de acuerdo a las características del terreno.
- El reforzamiento de la tubería se llevará a cabo utilizando Concreto ($f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$), siendo necesario colocar un encofrado de madera o metálico que coincida con la campana de la tubería. Este refuerzo de concreto generalmente tiene un espesor de 7,5 cm.
- En algunas oportunidades la tubería presenta grietas en su parte superior, cubriéndolo con tubería de PVC (media luna) y vaciando luego con concreto.
- Los siguientes pasos son los mismos que en una renovación de colectores, se rellena y compacta para luego reponer el pavimento según sea el caso.
- Concluido los trabajos se procede a realizar una limpieza general de las zonas afectadas.

A continuación, se describen los principales pasos para el reemplazo de colectores:

❖ Procedimiento para reemplazo de colectores

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Desvío de las aguas servidas (si fuera necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Taponeado del colector, en el buzón aguas arriba.
- Rotura de pavimento si lo hubiere.
- Excavación de zanja.
- Retiro de la tubería deteriorada.
- Refine y nivelación de fondo de la zanja.
- Colocación de puntos de nivel, con equipo topográfico, respetando la pendiente de diseño.
- Preparación de la cama de apoyo con arena compactada.
- Instalación de la tubería con elementos de unión, debidamente alineada tanto en la parte superior y al costado de la tubería.

Inge. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
C.P. 67103
INGENIERO CIVIL



- Destaponado del colector.
- Prueba Hidráulica.
- Relleno y compactación de zanja.
- Reposición de pavimento si lo hubiera.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona de trabajo.

6.2.4. Construcción y reconstrucción de buzones

Esta actividad se realizará cuando se detecten deterioros o averías en algunas partes constitutivas de los buzones y que pueden originar filtraciones o representar algún peligro para el tránsito y los transeúntes. Esta actividad podrá ser:

- Reconstrucción del solado.
- Reconstrucción de media caña.
- Reconstrucción de cuerpo de buzón.
- Reposición de techo de buzón.

A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de cuerpo y fondo de buzones.

❖ Mantenimiento correctivo de cuerpo y fondo de buzón

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Abrir las tapas de los buzones aguas arriba y aguas abajo del buzón afectado por lo menos 15 minutos antes de ingresar a realizar los trabajos.
- Taponado de llegadas de tuberías al buzón.
- Desvío de las aguas servidas (si fuese necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Limpieza del fondo del buzón.
- De acuerdo al estado del buzón, se efectuará una o varias de las siguientes actividades:
 - ✓ Reconstrucción de Solado con mortero 1:2 y/o.
 - ✓ Reconstrucción de media caña con mortero 1:2 y/o.


 Ing. E. del Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 67403
 INGENIERO CIVIL



- ✓ Reconstrucción de cuerpo de buzón: (1) Mediante la demolición del cuerpo del buzón deteriorado. (2) Encofrado del cuerpo del buzón. (3)
- ✓ Reconstrucción del cuerpo del buzón con concreto ($f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$). (4) desencofrado.
- Después del fraguado, destaponado del colector.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona de trabajo.

6.2.5. Cambio y reposición de tapa de buzones

Los cambios y/o reposición de marcos y tapas para buzones generalmente se realizan por los siguientes motivos:

- Por deterioro debido al tiempo transcurrido.
- Por sustracción por terceras personas.
- Por el peso que debe soportar

En todos los casos deben ser cambiados todos los marcos para evitar riesgo que después pueden traer consecuencias que lamentar. A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de marcos y tapas de buzones (véase figura nº12).

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Rotura de pavimento, si lo hubiere.
- Si el marco y/o tapa y/o techo del buzón se encuentran en mal estado, efectuar una o todas de las siguientes actividades:
 - ✓ Cambio de marco y tapa para buzón mediante: retiro del marco y/o tapa de deteriorados y/o instalación de marco de fierro fundido con concreto $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y/o colocación de tapa de concreto.
 - ✓ Reposición de techo de buzón mediante: rotura del techo de buzón deteriorado y/o instalación de techo de buzón prefabricado y/o instalación de marco de fierro fundido.
- Reposición del pavimento si lo hubiere.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona de trabajo.
- Otras actividades.

[Handwritten Signature]
 Ing. Angel Antonio Gargurevi
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"

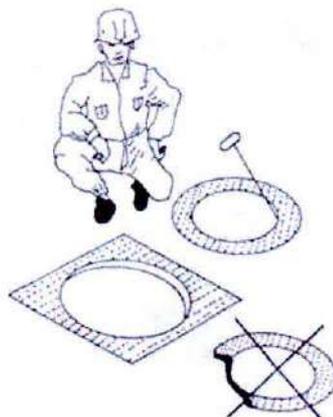


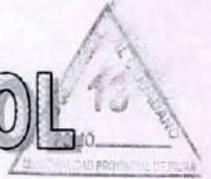
FIGURA N°12: Mantenimiento correctivo de marcos y tapas de buzones.


Ing. Engel Antonio Zanta Gargueta
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

*Plan de Mitigación y Control de
Impactos Ambientales*


Ing. Engel Antonis Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

PLAN DE MITIGACION Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES



PROYECTO: "REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"

CONTENIDO

- Resumen Ejecutivo
- 1.- Descripción del Proyecto
- 2.- Antecedentes
- 3.- Descripción del Proyecto
- 4.- Caracterización de Impactos Ambientales
- 5.- Estrategia de Manejo Ambiental
 - 5.1.- Plan de Manejo Ambiental (PMA)
 - 5.2.- Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
 - 5.3.- Programa de Monitoreo Ambiental.
 - 5.4.- Plan de Cierre.
 - 5.5.- Plan de Participación Ciudadana.
 - 5.6.- Cronogramas.
- 6.- Conclusiones y Recomendaciones


Ing. Engel Antonio Santa Margurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental del PROYECTO: "REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA", tiene como objetivo principal realizar el diagnóstico ambiental que determine los potenciales impactos positivos y/o negativos que se generarían como consecuencia de la ejecución de las obra y su puesta en operación, así como también establecer las medidas de mitigación que deben ser implementadas.

En los trabajos a realizar se consideran de carácter primordial los siguientes aspectos ambientales:

- Campamentos y disposición sanitaria asociada, aguas residuales, desechos sólidos, etc.
- Parqueo de equipos y almacenaje de materiales
- Niveles de ruido aceptables
- Niveles de polvo
- Depósitos de escombros
- Niveles de emisión de gases

Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevici
C.I. N.º 67103
INGENIERO CIVIL

El Estudio de Impacto Ambiental nos permite concluir que:

Se espera un Impacto Positivo con la ejecución del proyecto para mejorar el nivel de vida de la población beneficiada.

En general los impactos negativos previsibles del proyecto sobre el medio ambiente son mínimos y fácilmente controlables.

La mitigación de los impactos negativos que se presenten durante la ejecución de la obra sólo será posible si se aplica el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencias de esta manera se minimizarán los ruidos nocivos, generación de material particulado, emisión de gases, vibraciones, entre otros, evitando de esta manera trastornos a la salud y la tranquilidad de los vecinos.

La ejecución de la obra de manera responsable desde el punto de vista ambiental y cumplir con todas las sugerencias descritas en el presente estudio trabajando en forma coordinada con todos los entes involucrados se logrará mitigar los impactos negativos que inevitablemente producirá el presente proyecto.



1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

1.- Etapas del Proyecto

El Proyecto de realizará en una sola etapa.

2.- Componentes del Proyecto.-

Componente de Agua Potable

Componente de Alcantarillado

3.- El tiempo de vida del proyecto es de 20 años.

2.- ANTECEDENTES

A. OBJETIVOS, ALCANCE Y JUSTIFICACION

OBJETIVO:

El Estudio de Impacto Ambiental del PROYECTO: "REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA", tiene como objetivo principal realizar el diagnóstico ambiental que determine los potenciales impactos positivos y/o negativos que se generarían como consecuencia de la ejecución de las obra y su puesta en operación, así como también establecer las medidas de mitigación que deben ser implementadas.

JUSTIFICACION:

El proyecto se justifica debido a:

La alta incidencia de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, que entre sus causas tenemos:

Directas:

- Insuficiente cobertura del servicio de agua potable.
- Inadecuado tratamiento de las aguas servidas.
- Ineficiente gestión de los servicios e inadecuadas prácticas de higiene.

Indirectas:

- Insuficiente cantidad de conexiones domiciliarias de agua.
- Inadecuado almacenamiento y control de pérdidas y consumo.
- Carencia de sistema de disposición de excretas y respectivo tratamiento de disminución de carga orgánica y bacteriológica.
- Insuficiente gestión de los servicios y poca promoción de los mismos.


Ángel Antonio Santa Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

- Ausencia de educación sanitaria. Estas traen los siguientes efectos:
- Incremento de la malnutrición.
- Incremento de la morbilidad.
- Incremento en los gastos de atención de salud de la población.
- Disminución de los niveles de Salud en la Población.
- Incremento en los gastos de atención de salud de la población.

Ing. *[Firma]*
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

3. CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de diseño del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
A	<u>Política y Gestión</u>					
A.1	Respeto y se adapta a la normatividad actual		x / 1			
A.2	Es parte de algún plan de desarrollo urbano o regional	X / 2				
B	<u>Localización</u>					
B.1	La obra toma en cuenta la instalación e infraestructura existente			X / 0		
B.2	La topografía del suelo es adecuada para la obra	X / 2				
B.3	El sitio elegido para el proyecto es de gran importancia estratégica hídrica y saneamiento	X / 2				
B.4	El sitio elegido para el proyecto es de gran importancia cultural		x / 1			
B.5	El sitio se encuentra en área propensa a desastres naturales - Fenómeno El Niño.	X / 2				
B.6	Las condiciones climáticas son adecuadas (pluviométrica, temperatura y humedad)		x / 1			
B.7	La población local manifiesta su acuerdo con la obra	X / 2				
B.8	La obra contribuirá al ornato de la ciudad.		x / 1			
C	<u>Aspectos Socio-Económicos</u>					
C.1	Se ha tomado en cuenta las necesidades y expectativas de la población	X / 2				

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"



C.2	Es concordante con los hábitos de desplazamiento de la población		x 1			
C.3	Grado de aceptabilidad de la población	X 2				
C.4	Cambios en la forma de vida	X 2				

Muy positivo =2, Positivo =1, Neutro = 0, Negativo = -1, muy negativo = -2

FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales



Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de diseño del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
C.5	Contribuye con el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado	X 2				
C.6	La obra contribuye con crear una solidaridad en la población	X 2				
C.7	Perdida del territorio				x -1	
C.8	Riesgos en la salud poblacional		X 1			
C.9	Mejoramiento de la calidad paisajística y ambiente saludable	x 2				
C.10	Mejora en los hábitos de higiene		X 1			
C.11	Mejora la Disposición final		X 1			
C.12	Minimizara las enfermedades IRA		X 1			
C.13	Facilitara el manejo adecuado del servicio	x 2				
D	<u>Aspectos Físicos</u>					
D.1	Disminución de la napa freática				x -1	
D.2	Genera modificaciones en el suelo existente		X 1			



D.3	La profundidad de la cimentación es adecuada	x / 2				
D-4	El área del proyecto es adecuada en relación a las construcciones vecinas		X / 1			
D-5	La capacidad portante de la cimentación ofrece la estabilidad respectiva		X / 1			

Muy positivo =2, Positivo =1, Neutro = 0, Negativo = -1, muy negativo = -2

FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de Diseño del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
E	Aspectos Biológico					
E.1	Podría perturbar medios naturales				x / -1	
E.2	Riesgo de la alteración de especies silvestres				x / -1	
E.3	Pérdida de la vegetación o suelo agrícola				x / -1	
E.4	Deforestación excesiva irreversible				x / -1	
		+26	+12	1	-6	

Leyenda

- Muy positivo = 2
- Positivo = 1
- Neutro o regular = 0
- Negativo = -1
- Muy negativo = -2


 Ing. Engel Antonio Zurita Garguerrin
 CIP. 9100



FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de Construcción del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
F	Aspectos Socio - Económico					
F.1	El proyecto contribuirá con el lugar desde el punto de vista paisajístico (Económico, ecológico y cultural).		x / 1			
F.2	Las obras producirán molestias y efectos en la salud de la población (ruido, vibración, polvo, emisión de efluentes, gases, desviación de trafico)	x / 2				
F.3	Aumento de riesgo de accidentes o de salud de los trabajadores		x / 1			
F.4	El proyecto aprovecha la mano de obra local		x / 1			
F.5	El proyecto promueve la participación y organización de la comunidad		x / 1			
F.6	Los sindicatos de construcción influyen en la obra			x / 0		
F.7	El personal de la obra efectúa practicas de insalubridad (malos olores)		x / 1			
G	Aspectos Físicos					
G.1	Las obras producirán inestabilidad del suelo y riesgo de colapso				x / -1	
G.2	Las obras pueden acelerar las erosión de suelos, frágiles y delgados.				x / -1	
G.3	Las obras podrán contaminar aguas superficiales			x / 0		
G.4	Las obras pueden contaminar el suelo por cemento u otros insumos propios de esta actividad			x / 0		
G.5	Las actividades de transporte contaminan el aire		x / 1			

[Handwritten Signature]
Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de Construcción del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
H	Aspectos Biológicos					
H.1	El movimiento de las tierras y excavaciones afectan el área de vegetación				x / -1	
H.2	El proyecto puede afectar espacios sensibles del lugar				x / -1	
H.3	Los residuos sólidos y líquidos pueden afectar la fauna del lugar				x / -1	
H.4	El proyecto afecta zonas de cultivo		x / 1			
		+2	+7	3	-5	

Leyenda

- Muy positivo = 2
- Positivo = 1
- Neutro o regular = 0
- Negativo = -1
- Muy negativo = -2

Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
 Ing. Engel Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de Operación del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
I	Aspectos Socio-Económicos					
I.1	Movimiento Poblacional favorable como consecuencia del proyecto		x / 1			
I.2	Desconcentración en el tráfico vehicular		x /			

644

			1		
I.3	Todo el proyecto y sus obras conexas funcionan correctamente		x / 1		
I.4	Facilitará el mejoramiento de la salud		x / 1		
I.5	Aumento de riesgos por accidentes de tránsito			x / 0	
I.6	El Gobierno Local administrará el mantenimiento de la obra (JAAS).		x / 1		
I.7	Mejora de la calidad de vida y paisajística de la población circunscrita en el área de influencia de la obra		x / 1		
I.8	Contaminación ambiental proveniente de emisiones de vehículos, ruidos, vibraciones y residuos sólidos.		x / 1		
I.9	Posibilidad de contaminación vecinal (arrojo de residuos sólidos, insalubridad, daños en la estructura la obra)		x / 1		
I.10	Existirán instalaciones higiénicas como papeleras para minimizar la contaminación.		x / 1		
J	<u>Aspectos Físicos</u>				
J.1	Disminución de calidad de suelos			x / -1	
J.2	Compactación, cambio de drenaje y permeabilidad del suelo		x / 1		
J.3	Deseccación del agua subterránea			x / -1	
J.4	Riesgos a la salud especies domesticas dañinas, residuos sólidos y aguas residuales (patógenos)			x / 0	

Muy positivo =2, Positivo =1, Neutro = 0, Negativo = -1, muy negativo = -2

Ing. Angel Antonio Zuniga Gargurev
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

FICHA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Lista de Verificación de Impactos Ambientales

Código	Impactos Ambientales correspondientes a la fase de Operación del proyecto	Grado de Impacto				
		Muy Positivo	Positivo	Neutro	Negativo	Muy Negativo
K	<u>Aspectos Biológicos</u>					
K1	Aumento de áreas verdes		x / 1			

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"



K.2	Disminución de la cantidad y calidad de especies de flora y fauna								
K.3	Mejoramiento y conservación ambiental por medio de programas			x 1					
				+12	2		-3		

Leyenda

- Muy positivo = 2
- Positivo = 1
- Neutro o regular = 0
- Negativo = -1
- Muy negativo = -2

Ruidos

Se producirá ruidos durante los trabajos de excavaciones por parte del Tractor de orugas, retroexcavadora, equipos de refine y compactación de los rellenos de zanjas y conformación de diques.

Así mismo, al efectuar las labores de eliminación del desmonte con cargador frontal, volquetes y otras maquinarias producirán el mayor ruido al que está acostumbrada la población, lo mismo que afectará a la fauna del lugar y además por la circulación de vehículos motorizados de la zona.

Suelo

La capacidad de uso de los suelos se verá afectada en forma mínima, durante la construcción de la cimentación, presencia de erosión.

1) Los residuos sólidos

Así mismo durante la ejecución de los trabajos estos dejan una importante cantidad de bolsas de cemento, clavos, retazos de madera y retiro de desmontes por excavaciones y explanaciones, por lo que dicho desmonte deberá ser dispuesto diariamente en un espacio debidamente aprobado y los residuos sólidos deben depositarse en lugares adecuados, utilizando envase plásticos para seleccionar los diferentes residuos separarlos para su posterior venta ante las empresas especializadas.

2) Vibraciones

[Handwritten Signature]
 Ing. Fidel Antonio Zurita Barginovic
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



Se producirá vibraciones durante los trabajos de compactación de rellenos de las zanjas, paso de los volquetes y en menor cantidad en la conformación de los diques con el empleo de maquinaria pesada (tractores, retroexcavadora, rodillo autopropulsado)

Agua

Es posible que el agua en el subsuelo de la zona se contamine por derrame de combustibles y otros materiales contaminantes como el cemento, durante los trabajos de excavación de zanjas, y otras labores.

Aspectos biológicos

1) Flora y Fauna

La Fauna podría verse afectada por el ruido, emisión de gases, material particulado de igual manera por la interrupción de las vías por donde transitan habitualmente.

La Flora se presenta en los terrenos de cultivo, y cerros circundantes, se verán afectadas por la presencia de personal extraño, emisión de polvos, gases, ruidos y vibraciones

Aspectos socioeconómicos

1) Calidad de vida

La calidad de vida de las personas que viven en el lugar se modificará negativamente, por las incomodidades que se presentarán, por la obstrucción de vías transitables, la contaminación del aire por polvos, ruidos y suelo que se generarán temporalmente; sin embargo en mínima proporción se beneficiará la economía del personal eventual contratado para la ejecución de las obras, lo que debe redundar en una mejor calidad de vida.

Así mismo se afectaran a los pobladores porque las vías van a estar interrumpida y deben desviarse por accesos auxiliares lo que conllevaría a una menor afluencia del público y por ende un menor ingreso económico.

2) Congestión de tráfico

El tránsito por las calles será afectado por las excavaciones de las zanjas, dificultando el paso de los vehículos y de la población que hace uso de la misma

Ing. Angel Antonio Zúñiga Gargurevich
C.P. 67103
INGENIERO CIVIL



vía, de igual manera la presencia de acumulación de desmontes obstaculizará a varias calles

3) Salud e higiene

Durante la ejecución de la obra el personal esta prohibido en miccionar o defecar en los alrededores de la obra para lo cual se va instalar letrinas. Lo mismo que se instalara un baño para el aseo del personal

4) Seguridad

La seguridad de las personas podría afectarse por posibles accidentes en la zona de trabajo, por mala señalización. Los trabajadores estarán propensos a accidentes de trabajo, por golpe con herramientas, deslizamiento de zanjas, caída a los canales, atropello por maquinarias, volcadura de equipos pesados etc.

5) Empleo

El empleo se debe incrementar temporalmente, durante la etapa de construcción.

6) Comercio

En la zona de trabajo los comercios básicamente de alimentos y pan llevar y golosinas (Bodegas), se verán favorecidas por el aumento de la circulación del dinero por la alimentación del personal involucrado. Aumentando temporalmente de ingresos en la zona y comercialización de mercaderías.

7) Paisaje

El paisaje se verá afectado durante la ejecución de obras, por la presencia de desechos, logística y labores de instalación de materiales de construcción, agregados, cemento, etc.

5.- ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL

5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El plan de manejo ambiental se enmarca dentro de la estrategia de conservación del medio ambiente. Cabe señalar que afectos de la aplicación del PMA, es importante la coordinación sectorial.

Ing. Enel Antonio Zunta Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



Medidas de Mitigación

Seguidamente se presentan las medidas de Mitigación para minimizar los efectos negativos en cada una de las etapas del proyecto:

Partida: Excavaciones

Atmósfera	
Posible Impactos	Mitigación
Contaminación por: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Material particulado proveniente del transporte, excavación, corte, relleno y nivelación. 	Se reducirá la velocidad y frecuencia del transporte a fin de minimizar generación de polvo durante el cruce por las principales calles.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gases de combustión de vehículos, maquinaria pesada y menor. 	Se cumplirá con el Programa de Mantenimiento de motores de los vehículos involucrados.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruido generado por motores de tractores, vehículos pesados y Menores. 	Los escapes de motores de todo tipo de vehículo tendrán silenciadores.
Agua	
Riesgo de contaminación de la zona, por actividades de derrames	Se contará con espacios seguros para confinar los vertimientos.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derrame de aceites, combustibles y otros productos durante el trayecto 	Las cisternas para transporte de combustibles deben ser selladas y rígidas y cumplir las normas técnicas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aguas servidas provenientes de aseo de trabajadores 	Se contará con baños portátiles.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Basura doméstica (desechos de comida) y desechos industriales (Papeles, envases plásticos etc.) 	Los desechos serán clasificados y acumulados de acuerdo al tipo en diferentes envases para su posterior disposición final. La basura doméstica será evacuada del lugar y dispuesta en relleno sanitario de la localidad más cercana. Los desechos industriales serán dispuestos en relleno sanitario más cercano.
Aspectos socio - económico y cultural	
Mejora de los ingresos para el personal involucrado en el proyecto.	El salario de los trabajadores deberá estar acorde con la realidad y deberá cumplirse con las leyes vigentes.
Generación de empleo temporal para trabajadores de la zona. Disminución del desempleo.	En lo posible se contratará trabajadores de la zona del proyecto. Generará mayores ingresos económicos para el personal contratado y disminución temporal del desempleo.

Partida: Eliminación de Material Excedente


 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.R. 67103
 INGENIERO CIVIL



Atmósfera	
Posible Impactos	Mitigación
Contaminación por: <ul style="list-style-type: none"> Material particulado proveniente del transporte, excavación, corte, relleno y nivelación de zanjas. 	Se reducirá la velocidad y frecuencia del transporte a fin de minimizar generación de polvo durante el cruce por otras cuadras, donde se mantendrán humedecidas las rutas, mediante el riego constante con camiones cisterna, los operadores y trabajadores contarán con mascarillas y lentes protectores.
<ul style="list-style-type: none"> Gases de combustión de vehículos, maquinaria pesada y generadores. 	Se cumplirá con el Programa de Mantenimiento de motores de los vehículos involucrados.
<ul style="list-style-type: none"> Ruido generado por motores de tractores y vehículos. 	Los escapes de motores de las cisternas y todo tipo de vehículo tendrán silenciadores.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de incendio en cisternas de combustibles. 	Las cisternas contarán con la autorización para transporte de combustibles líquidos por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del Ministerio de Energía y Minas, además de extintores, motores en buen estado.
Suelo	
Alteración de la capa orgánica por remoción y compactación, con disminución de la permeabilidad	La capa superficial del suelo (Top soil), extraída durante el desbroce para construcción de accesos, se conservará almacenada como una berma al borde de los mismos y protegida con la vegetación que ha sido cortada, para ser utilizada posteriormente en reforestación
Aspectos socio – económico y cultural	
Riesgo de:	
<ul style="list-style-type: none"> Accidentes de trabajo, enfermedades, mordedura de serpientes, picaduras de insectos, mordedura de perros callejeros. 	<p>El personal será previo su ingreso al campo</p> <p>Se cumplirán procedimientos de seguridad en la construcción de accesos. El diseño considerará los límites máximos de pendiente, teniendo en cuenta la circulación de los vehículos más pesados en las condiciones más desfavorables del terreno</p> <p>Se dispondrán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Accidentes de pobladores y vecinos 	<p>Se extremarán las medidas de seguridad del transporte poniendo personal de vigilancia en los alrededores que se encuentran en la ruta hacia los diferentes frentes durante todo el tiempo que dure el proyecto.</p> <p>Se colocarán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Falsas expectativas de trabajo 	Se comunicará la duración del trabajo y la cantidad de personas requeridas.
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de costumbres y hábitos sociales de pobladores del entorno 	Se respetarán hábitos y costumbres ancestrales y normas de urbanidad
<ul style="list-style-type: none"> Encarecimiento de productos de consumo por mayor demanda de las empresas 	Se evitará la adquisición de productos a sobrepuestos en la zona de influencia, a fin de no originar una sobrevalorización escasez de los mismos y disminución del poder adquisitivo de los pobladores locales.

Mejora de los ingresos para el personal involucrado en el proyecto.	El salario de los trabajadores deberá estar acorde con la realidad y deberá cumplirse con la legislación vigente.
Generación de empleo temporal para trabajadores de la zona. Disminución del desempleo.	En lo posible se contratará trabajadores de la zona del proyecto. Generará mayores ingresos económicos para el personal contratado y disminución temporal del desempleo.

Partida: Instalación de Tuberías y rellenos compactados

Atmósfera	
Possible Impactos	Mitigación
Contaminación por: <ul style="list-style-type: none"> Material particulado proveniente del transporte, excavación, corte, relleno y nivelación de zanjas, obras. 	Se contará con equipos de buen mantenimiento para minimizar las emisiones, los trabajadores tendrán mascarillas y lentes protectores

Atmósfera	
Possible Impactos	Mitigación
<ul style="list-style-type: none"> Gases de combustión de vehículos, maquinaria pesada y generadores. 	Se cumplirá con el Programa de Mantenimiento de motores de los vehículos involucrados.
<ul style="list-style-type: none"> Ruido generado por motores de cargadores y vehículos. 	Los escapes de motores de las cisternas y todo tipo de vehículo tendrán silenciadores.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de incendio en cisternas de combustibles. 	Las cisternas contarán con la autorización para transporte de combustibles líquidos por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del Ministerio de Energía y Minas, además de extintores, motores en buen estado
Suelo	
Alteración de la capa orgánica por remoción y compactación, con disminución de la permeabilidad	La capa superficial del suelo (Top soil), extraída durante el desbroce para construcción de accesos, se conservará almacenada como una berma al borde de los mismos y protegida con la vegetación que ha sido cortada, para ser utilizada posteriormente en reforestación
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de erosión por desbroce de cobertura vegetal y por movimiento de tierras y nivelación de accesos. 	Se evitará en lo posible el desbroce en áreas de terreno consideradas protectoras de la erosión, debiendo ser en forma selectiva.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de hundimientos y demás movimientos masivos en el relleno del camino, desestabilización de taludes. 	<p>Se construirán obras de drenajes para reducir el riesgo.</p> <p>El trazo de la ruta se ha realizado evitando áreas inestables.</p> <p>Se evitará el corte y relleno en pendientes allí donde el riesgo de falla de la pendiente sea elevado.</p> <p>Se evitará en lo posible, cortar las raíces de los árboles, para mantener la estabilidad del terreno.</p>



Contaminación por:	
<ul style="list-style-type: none"> Aguas servidas generadas por los trabajadores. 	Se contará con baños portátiles.
<ul style="list-style-type: none"> Desechos domésticos e industriales. 	Los desechos serán clasificados, acumulados de acuerdo al tipo en diferentes envases para su traslado y disposición fina ya indicado.

Agua	
Riesgo de contaminación del la Napa Freatica y canales de regadío por derrames.	<p>Constatar su hermeticidad y condiciones de seguridad de acuerdo al D.S. N° 54-93-EM.</p> <p>Se evitará el lavado de vehículos y envases en cuerpos hídricos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Aguas servidas provenientes de trabajadores 	Se contará con baños portátiles.
<ul style="list-style-type: none"> Basura doméstica (desechos de comida) y desechos industriales (Papeles, envases plásticos etc.) 	<p>Los desechos serán clasificados y acumulados de acuerdo al tipo en diferentes envases para su posterior disposición final.</p> <p>La basura doméstica será evacuada del lugar y dispuesta en relleno sanitario de la localidad más cercana o incinerada den la siguiente etapa. Los desechos industriales serán dispuestos en relleno sanitario más cercano.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Interrupción de patrones de drenaje. 	En el cruce de cursos de agua se construirá instalaciones adecuadas con los regímenes naturales de estos cursos, para evitar la erosión e interrupción de sus lechos. Se evitará, en lo posible, la afectación de los cauces de las quebradas, así como el tránsito por las mismas.
Flora y fauna	
Disminución de áreas verdes.	<p>El Programa de desbroce y tala será de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Actividades en la Exploración de Explotación de hidrocarburos D.S. N° 055-93-EM.</p> <p>Se llevarán a cabo programas de reforestación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de biodiversidad. 	Se llevarán a cabo Programas de recuperación del bosque, con la finalidad de devolverle al área, las condiciones necesarias para construir habitantes óptimos para la biodiversidad propia del bosque seco.
Paisaje	
Alteraciones de la fisonomía natural del paisaje por tala y desbroce de vegetación, tránsito de vehículos, etc.	El área del proyecto será intervenido lo estrictamente necesario, de acuerdo s lo programado.
Aspectos socio - económico y cultural	
Riesgo de:	
<ul style="list-style-type: none"> Accidentes de trabajo, enfermedades, mordedura de serpientes, picaduras de insectos, mordedura de perros callejeros. 	<p>El personal será previo su ingreso será capacitado.</p> <p>Se cumplirán procedimientos de seguridad en la construcción de accesos, lo mismo que a los vecinos</p>



que viven en las calles donde se construirá la obra.

Aspectos socio - económico y cultural	
	Se dispondrán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.
▪ Accidentes de pobladores y vecinos	Se extremarán las medidas de seguridad del transporte poniendo personal de vigilancia en los alrededores que se encuentran en la ruta hacia los pozos durante todo el tiempo que dure el proyecto. Se colocarán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.
▪ Falsas expectativas de trabajo	Se comunicará la duración del trabajo y la cantidad de personas requeridas.
▪ Alteración de costumbres y hábitos sociales de pobladores del entorno	Se respetarán hábitos y costumbres ancestrales y normas de urbanidad
▪ Encarecimiento de productos de consumo por mayor demanda de las empresas	Se Evitará la adquisición de productos a sobrepuestos en la zona de influencia, a fin de no originar una sobre valorización escasez de loa mismos y disminución del poder adquisitivo de los pobladores locales.
Mejora de los ingresos para el personal involucrado en el proyecto.	El salario de los trabajadores deberá estar acorde con la realidad y deberá cumplirse lo acordado.
Generación de empleo temporal para trabajadores de la zona. Disminución del desempleo.	En lo posible se contratará trabajadores de la zona del proyecto. Generará mayores ingresos económicos para el personal contratado y disminución temporal del desempleo.

Ing. Egoel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

Partida: Encofrado y Desencofrado

Atmósfera	
Posible Impactos	Mitigación
Contaminación por:	Se contara con depósitos para almacenar maderas o retazos, los trabajadores tendrán mascarillas y lentes protectores
▪ Material particulado proveniente del la maderas al momento de encofrar y desencofrar	
▪ Gases de combustión de vehículos, maquinaria pesada y generadores.	Se cumplirá con el Programa de Mantenimiento de motores de los vehículos involucrados.
▪ Ruido generado por motores de tractores y vehículos.	Los escapes de motores de las cisternas y todo tipo de vehículo tendrán silenciadores.
▪ Riesgo de incendio en cisternas de combustibles.	Las cisternas contarán con la autorización para transporte de combustibles líquidos por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del Ministerio de Energía y Minas.
Suelo	
Alteración de la capa orgánica por remoción y compactación, con disminución de la	La capa superficial del suelo (Top soil), extraída durante el desbroce para construcción de accesos, se

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"

permeabilidad	conservará almacenada como una berma al borde de los mismos y protegida con la vegetación que ha sido cortada, para ser utilizada posteriormente en reforestación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo de erosión por desbroce de cobertura vegetal y por movimiento de tierras y nivelación de accesos. 	Se evitará en lo posible el desbroce en áreas de terreno consideradas protectoras de la erosión, debiendo ser en forma selectiva.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo de hundimientos y demás movimientos masivos en el relleno del camino, desestabilización de taludes. 	<p>Se construirán obras de drenajes para reducir el riesgo.</p> <p>El trazo de la ruta se ha realizado evitando áreas inestables.</p> <p>Se evitará el corte y relleno en pendientes allí donde el riesgo de falla de la pendiente sea elevado.</p> <p>Se evitará en lo posible, cortar las raíces de los árboles, para mantener la estabilidad del terreno.</p>
Contaminación por:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aguas servidas generadas por los trabajadores. 	Se contará con baños portátiles.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desechos domésticos e industriales. 	Los desechos serán clasificados, acumulados de acuerdo al tipo en diferentes envases para su traslado y disposición fina ya indicado.
Agua	
Riesgo de contaminación de la Napa freática.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derrame de aceites, combustibles y otros productos durante el trayecto 	<p>Las cisternas para transporte de combustibles de su operación serán verificadas para constatar su hermeticidad y condiciones de seguridad de acuerdo al D.S. N° 54-93-EM.</p> <p>Se evitará el lavado de vehículos y envases en cuerpos hídricos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aguas servidas provenientes de trabajadores 	Se contará con baños portátiles.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Basura doméstica (desechos de comida) y desechos industriales (Papeles, envases plásticos etc.) 	<p>Los desechos serán clasificados y acumulados de acuerdo al tipo en diferentes envases para su posterior disposición final.</p> <p>La basura doméstica será evacuada del lugar y dispuesta en relleno sanitario de la localidad más cercana o incinerada den la siguiente etapa. Los desechos industriales serán dispuestos en relleno sanitario más cercano.</p>
Agua	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interrupción de patrones de drenaje. 	En el cruce de cursos de agua se construirá instalaciones adecuadas con los regímenes naturales de estos cursos, para evitar la erosión e interrupción de sus lechos. Se evitará, en lo posible, la afectación de los cauces de las quebradas, así como el tránsito por las mismas.
Flora y fauna	
Disminución de áreas verdes.	El Programa de desbroce y tala será de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Actividades en la Exploración de Explotación de hidrocarburos D.S. N°

"REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"

13
FOLIO

	055-93-EM. Se llevarán a cabo programas de reforestación.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de biodiversidad. 	Se llevarán a cabo Programas de recuperación del bosque, con la finalidad de devolverle al área, las condiciones necesarias para construir habitats óptimos para la biodiversidad propia del bosque seco.
Paisaje	
Alteraciones de la fisonomía natural del paisaje por tala y desbroce de vegetación, tránsito de vehículos, etc.	El área del proyecto será intervenido lo estrictamente necesario, de acuerdo s lo programado.
Aspectos socio - económico y cultural	
Riesgo de:	
<ul style="list-style-type: none"> Accidentes de trabajo, enfermedades, mordedura de serpientes, picaduras de insectos, mordedura de perros callejeros. 	<p>El personal será previo su ingreso al campo</p> <p>Se cumplirán procedimientos de seguridad en la construcción de accesos. El diseño considerará los límites máximos de pendiente, teniendo en cuenta la circulación de los vehículos más pesados en las condiciones más desfavorables del terreno</p> <p>Se dispondrán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.</p>
Aspectos socio - económico y cultural	
<ul style="list-style-type: none"> Accidentes de pobladores y vecinos 	<p>Se extremarán las medidas de seguridad del transporte poniendo personal de vigilancia en los alrededores que se encuentran en la ruta hacia los pozos durante todo el tiempo que dure el proyecto.</p> <p>Se colocarán postes de señalización de acuerdo a una evaluación de seguridad de todos los accesos.</p>

Aspectos socio - económico y cultural	
<ul style="list-style-type: none"> Falsas expectativas de trabajo 	Se comunicará la duración del trabajo y la cantidad de personas requeridas.
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de costumbres y hábitos sociales de pobladores del entorno 	Se respetarán hábitos y costumbres ancestrales y normas de urbanidad
<ul style="list-style-type: none"> Encarecimiento de productos de consumo por mayor demanda de las empresas 	Se evitará la adquisición de productos a sobrepuestos en la zona de influencia, a fin de no originar una sobre valorización escasez de loa mismos y disminución del poder adquisitivo de los pobladores locales.
Mejora de los ingresos para el personal involucrado en el proyecto.	El salario de los trabajadores deberá estar acorde con la realidad y deberá cumplirse lo acordado.
Generación de empleo temporal para trabajadores de la zona. Disminución del desempleo.	En lo posible se contratará trabajadores de la zona del proyecto. Generará mayores ingresos económicos para el personal contratado y disminución temporal del desempleo.


 Ing. Fidel Antonio Zúñiga Gargurevich
 C.I.P. 7103
 INGENIERO CIVIL

Partida: Limpieza General de Obra



Atmósfera	
Posible Impactos	Mitigación
Contaminación por: <ul style="list-style-type: none">Material particulado proveniente del transporte de escombros	Se reducirá la velocidad y frecuencia del transporte a fin de minimizar generación de polvo durante el cruce por las calles aledañas, donde se mantendrán humedecidas las rutas, mediante el riego constante con camiones cisterna.
<ul style="list-style-type: none">Gases de combustión de vehículos, maquinaria pesada y generadores.	Se cumplirá con el Programa de Mantenimiento de motores de los vehículos involucrados.

5.2.- PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Composición de materiales generados.

La composición física de los residuos producidos es la siguiente:

Orgánicos

- residuos de comida
- papel
- cartón
- plásticos
- maderas

Inorgánicos

- vidrios
- latas
- aceite residual
- hormigón, grava, metales.



Mediadas de manejo

- Los residuos se almacenarán en sitios de acopio temporales para su disposición final en el relleno sanitario asignado por el municipio los residuos del cilindro rojo serán derivados a un relleno sanitario autorizado por DIGESA, el transportista deberá adjuntar la boleta de pago de ingreso de la unidad.
- Los residuos orgánicos e inorgánicos reciclables se separarán en cilindros para que su disposición final sea encargada a compañías recicladoras o a recicladores particulares autorizados.
- En las zonas de trabajo del proyecto se colocarán cilindros metálicos o plásticos para la separación de los diferentes tipos de residuos sólidos



656

generados en la obra, por el personal y por las actividades de construcción y al igual que en la etapa de operación.

- La primera clasificación se realizará en el sitio de origen de los desechos, caso de comedores de personal, cocinas, SSHH. y áreas de trabajo, de tal forma que las labores posteriores de destino final no sean complicadas y demanden el mínimo tiempo.
- Para facilitar la labor de clasificación se destinará un recipiente metálico o de plástico con un color distinto para disponer las basuras y residuos de construcción y en la etapa de operación de la siguiente manera:
 - ✓ Verde - reciclables orgánicos e inorgánicos, como papel, cartón, plásticos, vidrios, latas.
 - ✓ Amarillo - para ser enviados al relleno sanitario. Residuos de comida, papel sanitario usado.
 - ✓ Rojo - residuos especiales como waípe y trapos empapados en grasa y/o aceites que serán entregados a operadores de grasas y aceites usados, debidamente aprobados por la autoridad ambiental o municipal.
 - ✓ Los residuos de construcción como pavimentos asfálticos, concretos, gravas, ladrillos, mayólicas, terrazos, etc, se les dará el tratamiento de escombros.
 - ✓ Las basuras y desperdicios se recogerán diariamente por el servicio de saneamiento local o concesionario responsable, en caso que el volumen lo requiera se contratará un servicio particular acreditado para el transporte de residuos sólidos.

El área de disposición de los residuos será el relleno sanitario de la Municipalidad Provincial de Chulucanas y/o un área autorizada por DIGESA, el mismo que se verá durante el proceso constructivo.

5.3. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Ing. Angel Antonio Santa Garg.
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE.

La calidad de aire se verá alterada por el incremento de los niveles de inmisión de partículas, metales pesados, y gases (NO₂, CO, HC), generado por los movimientos de tierra, y la maquinaria que se este operando, los puntos de muestreo estarán ubicados en la zona del preyecto, el registro de datos se realizará de manera periódica, cuyo método de medición será por medio de Quimiluminiscencia /electroquímico. Se tomará como referencia el D.S. 074-2001-PCM y los nuevos Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S. 003-2008-MINAM para la comparación de resultados del muestreo de calidad de aire, Estándares de Calidad Ambiental de Aire.

57



Calidad de aire	
Monóxido de Carbono (CO)	113.64 tn/año
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	26.01 tn/año
Óxidos de nitrógeno (NOX)	23.55 tn/año
Partículas Totales en Suspensión (PTS)	20.80 tn/año

MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

El monitoreo del ruido se realizará en todas las áreas cercanas a las zonas de trabajo, la frecuencia del monitoreo se realizará de manera quincenal, haciendo uso de un sonómetro debidamente calibrado, haciendo una lectura directa (medición in situ), Para efectos de establecer comparaciones con los resultados de los monitoreos de ruido para evaluar la calidad ambiental, se utilizarán los valores establecidos por los Estándares de Ruido (D.S. No. 085-2003-PCM).

Cuadro - Emisión de ruidos por diferentes fuentes

SONIDO	NIVEL EN db
Pájaros trinando	10
Rumor de hojas de árboles	05
Tráfico rodado	10
Claxon automóviles	5
Motocicleta sin silenciador	5
Mototaxis sin silenciador	10

MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

Se realizará un reporte de las emisiones efecto invernadero que se producen por los trabajos de las maquinarias y otros equipos que generen gases efecto invernadero de manera tal que se pueda controlar y minorizar la emisión de estos gases.

EMISIONES GASEOSAS

Monóxido de Carbono (CO)	40%
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	20%
Óxidos de nitrógeno (NOX)	20%
Partículas Totales en Suspensión (PTS)	10%
Otros	10%
	100%

[Handwritten Signature]
 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.F. 67103
 INGENIERO CIVIL



MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRANEAS

Para el desarrollo del monitoreo de agua se ha considerado los cuerpos receptores cercanos a la zona de trabajo, se realizará el monitoreo del cuerpo receptor teniendo como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N° 002-2008-MINAM, el monitoreo se realizará de forma mensual, de la misma forma se realizará el monitoreo del agua para consumo humano teniendo en cuenta el DS N° 031-2010-SA.

Al ser un pozo tubular nuevo a perforar no se cuenta con los resultados de la calidad del mismo, sin embargo se espera resultados favorables ya que Chulucanas se abastece de aguas subterráneas en su totalidad de y de muy buena calidad para consumo humano.

5.4. PLAN DE CIERRE

OBJETIVO

Establecer los estándares que se deberán cumplir durante la fase de restauración y limpieza de las áreas del proyecto afectadas por la construcción del proyecto.

Actividades que generan impacto

- Restauración de zonas afectadas por la construcción
- Limpieza de las áreas del entorno afectadas por la construcción.

Impactos a mitigar

- Alteración de la calidad físico-química del suelo

Medidas de manejo

El cierre de las actividades de construcción es en sí misma una actividad secuencial y permite que cada vez que se termine una parte de la obra, se realicen inmediatamente las tareas de restauración y limpieza.

Las actividades a realizar durante la restauración y limpieza de las áreas ocupadas durante la construcción incluirán:

Áreas de trabajo

Se realizará la remoción y disposición apropiada de:

- Residuos sólidos y líquidos;
- Materiales y escombros de construcción, restos metálicos de tuberías, material de empaque/envoltura, etc.

Ing. Angel Antonio Zarita Gargurevic.
C.I. 67103
INGENIERO CIVIL



- Equipos y maquinaria, contenedores, letrinas portátiles, rieles, herramientas de construcción.

Vías públicas

- De la misma forma, se retirarán todas las estructuras provisionales que se hayan instalado en vías de acceso y veredas usadas para el transporte de cargas pesada. Se deberá establecer comunicación directa con los encargados o propietarios de cada una de las vías y propiedades y se dejará constancia escrita de todos los trabajos de restauración realizados.
- No hay afectación a mobiliario urbano por lo que una medida compensatoria no se ha previsto
- Se recuperará las áreas verdes en caso sean afectadas aplicando el plan de reforestación descrito anteriormente

Campamentos y Áreas de Acopio

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos durante la restauración de los sitios donde se construyó el campamento de trabajo y áreas de acopio y almacenamiento

- Tratamiento y disposición final de todos los suelos manchados por derrames con combustible o hidrocarburos
- Limpieza de todos los residuos sólidos
- Retiro y disposición de las instalaciones construidas y no recuperables (escaleras, sendas, áreas de almacenamiento, carga de combustible, etc.).
- Implementación de medidas de control de erosión en áreas de construcción que hayan tenido problemas de erosión o puedan presentarlo en un futuro.

Remediación de Suelos

En las áreas potencialmente contaminadas por derrames como lugares de almacenamiento de combustibles y talleres de mecánica, que a pesar de las medidas de prevención adoptadas se sospeche puedan tener algún nivel de contaminación, se procederá a la remediación in situ.

Los suelos que serán usados como áreas verdes dentro del proyecto serán tratados y restaurados aplicando el plan de restauración de suelos y reforestación.

Sitios de implementación

Áreas del terreno donde se intervino durante el periodo que duró la construcción

Responsables del seguimiento

El personal de medio ambiente de supervisión de la compañía constructora



5.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se adjunta el acta de conformidad del proyecto por parte de la comunidad representada por su Teniente gobernador, el presidente de la junta vecinal, que son autoridades reconocidas por Ley y el Gobierno Local de Chulucanas.

PLANES DE CONTINENCIA Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

IMPACTO – Riesgos a la seguridad y salud del personal en obra

Objetivos –

Reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo por riesgos más frecuentes.

Actividades que generan el Impacto –

Las labores cotidianas del personal en obra.

Impactos a mitigar –

- Caídas de personas.
- Cortes y golpes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.


Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevici
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

Medidas preventivas de seguridad –

- Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares que se empleen.
- Trabajar con orden y limpieza.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- Los escombros se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto.
- Superficies de tránsito libres de obstáculos, que puedan provocar golpes o caídas.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los grandes huecos se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente. Que no se desmontarán hasta estar concluidos en todo su relleno.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.



567

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Es imprescindible la coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

Protecciones personales

- Cinturones de seguridad homologados empleándose en el caso de que los medios de protección colectivos no sean suficientes, anclados a elementos resistentes.
- Guantes de goma fina o caucho.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección anti-partículas.
- Mascarillas antipolvo.
- Casco de seguridad homologado.


Ing. En el Antonio Zúñiga Garguira - i.e.
C.I.P. 87103
INGENIERO CIVIL

PROYECTO: "REHABILITACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN APV LOURDES, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"



Programa de Educación Sanitaria


.....
Ing. Angel Antonio Santa Gargurevich
C.I.P. 87103
INGENIERO CIVIL



PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA

1. JUSTIFICACION

Con el Programa de Educación Sanitaria se fomenta y protege la salud de la población de la ciudad de Piura mediante un conjunto de actividades educativas, haciendo que la salud alcance el primer lugar en su escala de valores, erradicando los hábitos insanos prevalentes que conducen a la incidencia de enfermedades de origen hídrico como infecciones intestinales, parasitosis, enfermedades diarreicas, entre otras. Orientada al buen uso de los sistemas de agua potable y alcantarillado del distrito de Veintiséis de Octubre.

2. OBJETIVOS

- Concienciar y formar nuevos hábitos sanitarios en nuestros usuarios objetivos, para así aportar en la solución a problemas de usos adecuados de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Educar a la comunidad para crear una cultura sanitaria adecuada, para así contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población en estudio.

3. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE EDUCACION SANITARIA

AREA DE ESTUDIO

El área donde se desarrolla el programa de educación sanitaria abarca la zona de UCISA.

DETERMINACION DE ACTIVIDADES.-

- Coordinación con la jefatura zonal Piura y la Oficina de Imagen Institucional vía el estamento de Educación Sanitaria de EPS-Grau.
- Coordinación con Gerencia Comercial y Control Operacional de la EPS-GRAU S.A.
- Identificación física de la zona de estudio.
- Coordinación las Autoridades de cada Asentamiento Humano a fin de realizar trabajo conjunto.
- Coordinación con instituciones representativas del sector.
- Coordinación, capacitación y sensibilización con instituciones educativas a fin de realizar una labor de efecto multiplicador.
- Determinación de los temas de capacitación
- Selección y priorización de los mensajes a transmitir.
- Preparación y selección de materiales educativos
- Disponibilidad del equipo multidisciplinario.
- Programación de charlas y talleres en relación al programa.
- Elaboración del padrón de asistencia a fin de registrar las firmas de las familias que participan en cada charla y /o talleres.
- Determinar los indicadores a fin de medir resultados
- Monitoreo y medición de resultados.

INSTRUCTIVOS DEL PROGRAMA

Ing. *Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich*
C.I.N. 67103
INGENIERO CIVIL

669
13
FOLIO

MATERIALES Y EQUIPOS

- Videos Educativos
- Folletos
- Trípticos.
- Papelotes.
- Proyector Multimedia

ACCIONES

- Exposición
- Entrevistas
- Visitas
- Dialogo
- Talleres

4. INSTITUCIONES INMERSAS EN EL PROGRAMA

- Entidad Prestadora de servicios de Saneamiento, Oficina de Imagen Institucional de la EPS GRAU S.A.
- Ministerio de Educación: Personal Técnico Especializado de Unidad de Gestión Educativa (UGELES).
- Ministerio de Salud: Promotores de Salud.
- Municipalidad Provincial del sector.

5. EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

- 01 Capacitador

6. ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA

- 6.1. Estrategia de Comunicación la que orienta cambios de conducta y comportamiento y ayuda a identificar a los públicos receptores principales y a los canales apropiados para llegar a cada uno de ellos. También promueven mensajes que transmiten comportamientos saludables como normas individuales y sociales deseables y alientan su práctica.
- 6.2. Estrategia de Movilización Social ayuda a lograr la participación de todos los segmentos del Asentamiento Humano en el dialogo, en la concertación de problemas de interés y en la promoción de cambios.
- 6.3. Estrategia de desarrollo integral de la comunidad que busca incentivar la promoción y protección del sistema de agua.
- 6.4. Estrategias de planificación, monitoreo y de evaluación con responsabilidades compartidas.

7. PLAN DE CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA

El plan de la Capacitación en Educación Sanitaria comprenderá los siguientes módulos:

MODULO 1

Talleres

- Ciclo del agua
- Potabilización del agua
- Uso racional del agua

MODULO 2

Talleres

- Los alimentos


Ing. Eigel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.N. 07103
INGENIERO CIVIL

- *Higiene de alimentos*

MODULO 3

Talleres

- *Enfermedades transmitidas por el agua*
- *Higiene personal*

MODULO 4

Talleres

- *Uso adecuado y mantenimiento de los servicios de agua potable*
- *Uso adecuado y mantenimiento de los servicios de desagüe.*
- *Pago por los servicios de agua potable y alcantarillado.*
- *Derechos y Responsabilidades del Usuario.*

8. MONITOREO

Para el adecuado cumplimiento de los objetivos del Programa Sanitario, es importante monitorear el impacto de la Promoción de la Higiene, incluido el cambio en las prácticas de higiene de la población, ya que este aspecto puede contribuir a reducir las enfermedades relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene. La información del monitoreo es útil para evaluar y planificar futuros proyectos de Promoción de la Higiene, lo que facilitará adaptar los objetivos cuando sea necesario.

Es importante que la recolección de datos no se considere como un simple ejercicio, más bien debe ser visto como una manera de usar los resultados del análisis de los datos para identificar las fortalezas y debilidades del proyecto y finalmente para influir en la toma de decisiones.

El monitoreo puede incluir medir el impacto y evaluar si se ha logrado el propósito del proyecto y si ha ocurrido un cambio significativo. Esto incluye revisar la idoneidad de los proyectos, los resultados y los productos (instalaciones o sistemas establecidos en el lugar) y actividades (letrinas/baños o puntos de agua construidos). También es importante monitorear la participación de las comunidades y la representación de los que participan, por ejemplo, las mujeres, los hombres, los grupos más pobres, etc.

Indicadores.

Se identifican los indicadores para poder monitorear y evaluar. Estos permiten medir si se ha logrado el objetivo propuesto y de qué manera. Los indicadores pueden ser cualitativos o cuantitativos.

Medios utilizados.

- *Encuestas: Técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas.*
- *Guía de Visita Domiciliaria: Formato que será llenado por la persona responsable de la visita. El fin de la guía es observar directamente, ciertas situaciones, para compararla con la información presentada.*
- *Talleres, otros.*


Inge. Engel Antonio Sumi Garga
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

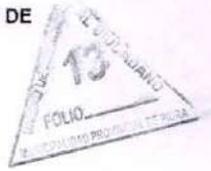


ANEXOS DEL PROGRAMA DE EDUCACION SANITARIA



[Signature]
 Ing. Engel Antonio Zurita Gargurevic
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

USO RACIONAL DEL AGUA



CONSUMO PROMEDIO CUANDO DEJAMOS CORRER EL AGUA POTABLE

En 20 minutos de ducha...		160 litros de agua potable
En 1 hora de lavado de ropa a mano...		360 litros de agua potable
En 5 minutos de lavado de platos...		25 litros de agua
En 10 minutos de riego del jardín...		180 litros de agua potable
En 15 minutos de lavado de autos consumimos...		270 litros de agua potable


 Ing. Angel Antonio Zurita Gargurevich
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL

CONSEJOS PRACTICOS PARA AHORRAR EL AGUA EN NUESTRA CASA

- Cerrar las llaves del agua mientras nos enjabonamos al bañarnos y mientras nos rasuramos.
- Revisar luego de bañarnos que la llave se encuentre bien cerrada sin goteos, caso contrario se deberá cambiar las empaquetaduras de dicha llave.



- Lavarse los dientes solo con un vaso con agua.
- Enjuagar el cepillo con un mínimo de agua.
- Al lavar los utensilios se recomienda hacerlo rápidamente cerrando el caño a penas concluya el lavado.



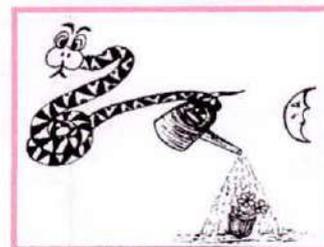
- Revisar las fugas del inodoro en especial, el flotador
- Revisar y cambiar los empaques que se encuentren rotos o desgastados de caños y llaves de control.



- Asegurar que todas las llaves estén bien cerradas.
- Reparar las fugas, la fuga que produzca una gota por segundo supone la pérdida de 4,320 litros de agua al año.



- Regar las plantas y jardines por la tarde o por la noche, solo cuando sea necesario. Si es posible hacerlos con las aguas sobrantes del lavado de verduras o frutas.



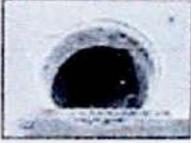
- No utilizar el inodoro (water) como basurero.
- Utilizar solo un balde para lavar su unidad móvil.
- Evitar lavar la ropa y alimentos bajo el chorro de agua.
- Usar insumos ahorradores de agua cuando se enjuague la ropa.




Ing. Egoi Antonio Zúñiga Gargurevic
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL



MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLADO

<p style="text-align: right;"></p> <h2 style="text-align: center;">Mantenimiento del Alcantarillado</h2> <p style="text-align: center;">Intervención social del proyecto de "Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado De los asentamientos humanos del sector Noroeste de Casilla"</p> <p style="text-align: right;">LIC. LUCY PEÑA MENA</p>	<h2 style="text-align: center;">LOS DESAGUES</h2> <p style="text-align: right;"></p> <ul style="list-style-type: none">• Cuando ingresa basura en el interior de los buzones, se producen atoros, se rompen las tuberías y las calles se inundan con las aguas pestilentes de los desagües. 
<ul style="list-style-type: none">• Cada vez que esto ocurre, la salud de toda la comunidad se ve afectada con estas aguas contaminadas que se convierten en una fuente de enfermedades. 	<h3 style="text-align: center;">¿Qué hacer para garantizar su buen funcionamiento ?</h3> <ul style="list-style-type: none">• No permitas que arrojen a los buzones todo tipo de basura como vísceras de aves o pescado, grasas, derivados de petróleo, cargas orgánicas, productos tóxicos e inclusive las aguas de lluvia, que arrastran lodo y basura. <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: right;"></p>
<h3 style="text-align: center;">¿Qué hacer para garantizar su buen funcionamiento ?</h3> <ul style="list-style-type: none">• Denuncia el robo de las tapas de los buzones, así evitaras que se produzcan accidentes.• En casa también evita arrojar dentro del inodoro todo tipo de residuo sólido 	<h2 style="text-align: center;">LOS ANIEGOS DE AGUAS NEGRAS PODEMOS EVITARLOS SI USAMOS CORRECTAMENTE LOS DESAGUES</h2>


Ing. Engel Antonio Larita Gargurevic
C.N.P. 67103
INGENIERO CIVIL

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL USUARIO



DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL USUARIO



Intervención social del proyecto de "Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado De los asentamientos humanos del sector Lourdes de Castilla"

Programa de Intervención Social LIC. LUCY PEÑA MENA

DERECHOS



- CONTAR CON LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO HAYA FACTIBILIDAD TECNICA.

Programa de Intervención Social

- RECIBIR AGUA POTABLE EN CANTIDAD Y CALIDAD A PRECIOS JUSTOS.



Programa de Intervención Social

- RECLAMAR POR COBROS INJUSTIFICADOS Y RECIBIR UN BUEN TRATO.



Programa de Intervención Social

- SER AVISADO CON 48 HORAS DE ANTICIPACION ACERCA DE LOS CORTES PROGRAMADOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.



Programa de Intervención Social

- EXIGIR LA REPARACION DE LAS CONEXIONES EXTERNAS Y TUBERIAS DE REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN EL MAS BREVE PLAZO.



Programa de Intervención Social

[Handwritten Signature]
 Ing. Angel Antonio Zúñiga Gargurevic
 C.I.P. 67103
 INGENIERO CIVIL



DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL USUARIO

<p>OBLIGACIONES</p>  <ul style="list-style-type: none"> • PAGAR EL DERECHO DE CONEXIÓN POR LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO <p>Programa de Intervención Social 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PAGAR PUNTUALMENTE TODOS LOS MESES SU RECIBO DE CONSUMO DE AGUA Y USO DE ALCANTARILLADO.  <p>Programa de Intervención Social 8</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • CANCELAR TODOS LOS PAGOS PENDIENTES ANTES DE CAMBIAR DE DOMICILIO. • NO MANIPULAR LOS MEDIDORES. <p>Programa de Intervención Social 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RECIBIR RESPUESTAS A SUS RECLAMOS COMERCIALES ESTABLECIDOS DE 35 DIAS HABLES  <p>Programa de Intervención Social 10</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • NO ECHAR DESECHOS EN LOS DESAGUES PARA EVITAR ATOROS Y ANIEGOS DE AGUAS SERVIDAS. <p>Programa de Intervención Social 11</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • PERMITIR LA INSTALACION DEL MEDIDOR Y SU CORRESPONDIENTE LECTURA. <p>Programa de Intervención Social 12</p>

Angel Antonio Zurita Gargueta
Ing. Angel Antonio Zurita Gargueta
C.I.P. 67100
INGENIERO CIVIL



PROGRAMA DE INTERVENCION SOCIAL

Higiene de los Alimentos

- No consumir verduras crudas, especialmente las de tallo corto.
- Consumir solo frutas que se pelan. Las demás se deben consumir bien lavadas o cocidas.
- No consumir pescados y mariscos crudos. Si los consume que sean bien cocidos.
- No tomar refrescos, marcianos, raspadillas, jugos, etc. que son preparados con agua cruda o sin hervir.
- Los alimentos cocidos deben consumirse de inmediato. En todo caso no guardarse más de ocho horas.
- No consumir alimentos de dudosa procedencia o que se vean expuestos a contaminación.
- No consumir alimentos de venta callejera y de otros lugares insalubres.

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE AGUA SEGURA

LIMPIEZA DE LOS DEPOSITOS DE AGUA

- Lavar el depósito con una mezcla de $\frac{1}{2}$ cojín de lejía y un balde con agua (20 litros) con la ayuda de una escobilla o esponja metálica.
- Enjuagar hasta que desaparezca el olor a lejía
- Tapar el depósito para protegerlo del polvo.

AGUA SEGURA PARA CONSUMO HUMANO

- **Agua de bebida:** Aplicar dos gotas de lejía comercial al 5% por litro de agua, taparlo y dejarlo reposar durante 30 minutos, luego utilizar.
- **Agua para desinfección de verduras:** Debe agregarse una cucharadita de lejía por cada litro de agua y dejar reposar durante 30 minutos, luego enjuagar con agua hervida fría.

AGUA SEGURA PARA LAVADO Y LIMPIEZA

- **Agua para desinfectar utensilios:** Aplicar dos cucharaditas de lejía por litro de agua y dejar reposar por 15 minutos y luego escurrir.
- **Agua para desinfectar superficies y pisos:** Agregar dos cucharaditas de lejía por litro de agua.


Ing. Engel Antonio Zurita Gargu
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL

**PREVENCION DE ENFERMEDADES GASTRO
INTESTINALES**

PRINCIPALES ENFERMEDADES POR CONSUMO DE AGUA CONTAMINADA

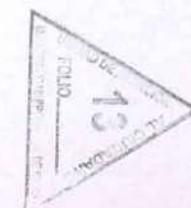
ENFERMEDADES	ORGANISMOS CAUSANTES	TRANSMISION
CÓLERA	VIBRIO CHOLERAЕ BIOTIPO EL TOR	HOMBRE-HECES-AGUA ALIMENTOS-HOMBRE
TIFOIDEA PARATIFOIDEA	SALMONELA TYPHI SALMONELLA PARATYPHI A.B.C	HOMBRE-HECES-AGUA ALIMENTOS-HOMBRE
DISENTERÍA AMEBIANA	ESTOAMEBA	HOMBRE-HECES- MOSCAS-ALIMENTOS
DISENTERÍA BACILAR	SHIGELA	HOMBRE-HECES- MOSCAS-HOMBRE
HEPATITIS INFECCIOSA	VIRUS DE LA HEPATITIS "A" Y "B"	HOMBRE-HECES-AGUA -ALIMENTOS
DIARREAS	ESCHIRICHIA COLI Y OTROS VIRUS	HOMBRE-HECES- MOSCAS-ALIMENTOS



 Ing. Engel Antonio Zurita Gar.

 S.P. 6710.

 INGENIERO CIVIL



673



Planos


Engel Antonio Zurita Gargurevich
C.I.P. 67103
INGENIERO CIVIL