



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO
DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO”**

Tesis Presentado por:

Bach: CASIMIRO QUISPE QUISPE
Bach: GERONIMO QUISPE QUISPE

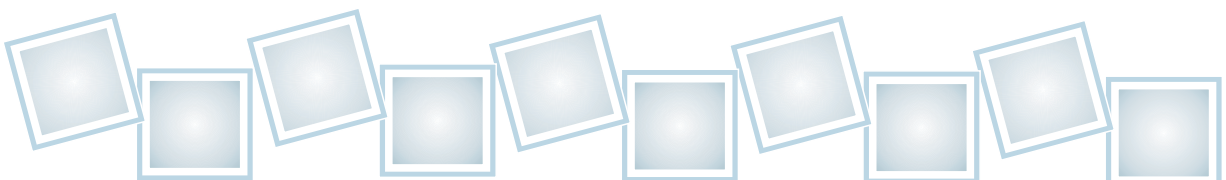
Dictaminantes:

M.Sc.Ing°. Edwin Rodriguez Baca
M.Sc.Ing°. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez
Mgt.Ing°. Juan Pablo Escobar Masias

Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil:

CUSCO, 2022

UNSAAC
CUSCO





ÍNDICE

CAPITULO I.....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	1
1.2.1. LOCALIZACIÓN.....	1
1.3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
1.3.1. UBICACIÓN	1
1.3.2. CLIMA	4
1.3.3. VÍAS DE ACCESO.....	5
1.4. ANTECEDENTES	6
1.5. SITUACIÓN ACTUAL	6
1.6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.6.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.6.2. ARBOL DE PROBLEMAS.....	12
1.6.3. ARBOL DE MEDIOS Y FINES	13
1.6.4. JUSTIFICACIÓN	13
1.7. OBJETIVOS.....	14
1.7.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.8. MARCO LEGAL O FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	14
1.8.1. NORMA TÉCNICA NACIONAL	14
1.8.2. NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL	14
1.9. ASPECTOS GENERALES.....	15
1.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15



1.9.2. POBLACIÓN BENEFICIADA	17
CAPITULO II	19
2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA	19
2.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	19
2.1.1. GENERALIDADES.....	19
2.1.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO	19
2.1.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	19
2.1.4. POLIGONACION Y TRAZO.	20
2.1.5. CONTROL ALTIMÉTRICO Y PLANÍMETRO POR MÉTODOS DIRECTOS.	21
2.1.6. CONFECCIÓN DE PLANOS.....	26
2.2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.....	27
2.2.1. OBJETIVOS Y FINALIDADES.	27
2.2.2. NORMAS APLICADAS AL ESTUDIO.....	27
2.2.3. ESTUDIOS DE CAMPO.....	28
2.2.4. ANÁLISIS Y ENSAYO DE LABORATORIO	36
2.2.4.1. LINEA DE DERIVACION	36
a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	36
b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	36
2.2.4.2. ESTACION DE BOMBEO	36
a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	36
b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	37
c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO.....	40
2.2.4.3. LINEA DE IMPULSION	41
a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	41
b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	41
2.2.4.4. RESERVORIO.....	43



a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	43
b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	43
c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO.....	45
2.2.4.5. RED DE DISTRIBUCION.....	46
a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	46
b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	46
c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO.....	49
2.2.5. RESULTADOS.....	49
2.2.6. PROFUNDIDAD Y TIPO DE FUNDACIÓN	51
2.2.7. CAPACIDAD DE CARGA	52
2.2.8. FACTOR DE SEGURIDAD	54
2.2.9. CONCLUSIONES.....	54
2.3. PERIODO DE DISEÑO, CÁLCULO DE POBLACIÓN, DOTACIÓN Y CONSUMO.....	58
2.3.1. GENERALIDADES.....	58
2.3.2. PERIODO DE DISEÑO	58
2.3.3. CALCULO DE POBLACIÓN FUTURA	59
2.3.3.1. MÉTODO ARITMÉTICO.....	60
2.3.3.2. MÉTODO GEOMÉTRICO	60
2.3.3.3. MÉTODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES	61
2.3.3.4. MÉTODO LOGARÍTMICO	61
2.3.3.5. MÉTODO PARABÓLICO DE 2DO GRADO	62
2.3.3.6. MÉTODO DE ÍNTERÉS SIMPLE	62
2.3.3.7. MÉTODO DE LOS INCREMENTOS.....	63
2.3.3.8. MÉTODO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD(OMS-INEI).....	63
2.3.4. POBLACIÓN DE DISEÑO.....	65



2.3.5. FACTORES QUE DETERMINAN LA CANTIDAD DE AGUA REQUERIDA	65
2.3.6. DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN Y CONSUMO DE ACUERDO A LAS NORMAS	65
2.3.6.1. DOTACIÓN	65
2.3.6.2. CONSUMO	66
2.3.6.3. VARIACIONES DE CONSUMO	67
2.3.6.4. DETERMINACIÓN DEL GASTO DE DISEÑO	67
2.3.7. CONCLUSIONES	68
CAPÍTULO III	69
3. INGENIERÍA DEL PROYECTO	69
3.1. DISEÑO DE LA LÍNEA DE DERIVACION	69
3.1.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO	69
3.1.2. GRADIENTE HIDRÁULICA	72
3.1.3. DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE CONCRETO	78
3.1.4. CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ACERROJADO (MÉTODO DE ALABAMA)	84
3.1.5. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE DERIVACIÓN	89
3.2. DISEÑO ESTACIÓN DE BOMBEO	90
3.2.1. CALCULO CAUDAL DE DISEÑO	90
3.2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE CISTERNA	92
3.2.3. CALCULO DEL MURO PARA CASETA DE BOMBEO	107
3.3. DISEÑO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN	122
3.3.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO	122
3.3.2. GRADIENTE HIDRÁULICA	124
3.3.3. DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE CONCRETO	131



3.3.4. CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ACERROJADO (MÉTODO DE ALABAMA).....	136
3.3.5. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN	139
3.3.6. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL CON Y SIN ACERROJADO.....	140
3.3.6.1. CUADRO COMPARATIVO VENTAJAS Y DESVENTAJAS	147
3.4. DISEÑO DE RESERVORIO	149
3.4.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO	149
3.4.2. CALCULO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO	151
3.4.3. CALCULO DE TANQUE ELEVADO	169
3.5. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.....	170
3.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO	170
3.5.2. CALCULO HIDRÁULICO	172
3.5.3. CAUDALES DE DISEÑO.....	173
3.5.4. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE AGUA POTABLE.....	173
3.5.5. DISEÑO DE CÁMARA REDUCTORA DE PRESIÓN (CRP)	175
CAPÍTULO IV	185
4. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	185
4.1. GENERALIDADES.....	185
4.2. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS.....	185
4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	185
4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	186
4.5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	187
4.6. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL.....	193
4.7. PRESUPUESTO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	194
4.8. CRONOGRAMA DE IMPACTO AMBIENTAL.....	195



4.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	198
CAPÍTULO V.....	199
5. COSTOS Y PRESUPUESTOS	199
5.1 GENERALIDADES.....	199
5.2 PLANILLA DE METRADOS	200
5.3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	219
5.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	229
5.5 RELACIÓN DE INSUMOS.....	252
5.6 FÓRMULA POLINÓMICA	262
CAPÍTULO VI.....	267
6. PROGRAMACIÓN DE OBRAS	267
6.1 GENERALIDADES.....	267
6.2 DIAGRAMA DE GANTT.....	268
6.3 PROGRAMACIÓN PERT – CPM.	276
CAPÍTULO VII	277
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	277
7.1 GENERALIDADES.....	277
7.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN	279
7.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RED DE AGUA POTABLE.	355
CAPÍTULO VIII.....	444
8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	444
8.1 ASPECTOS GENERALES.....	444
8.2 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA	476
8.3 VULNERABILIDAD GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO	483
8.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN	484



CAPÍTULO IX	486
9. ANEXOS	486
9.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	486
9.2 BIBLIOGRAFÍA	492
CAPÍTULO X	505
10. PLANOS	505
10.1 PLANOS GENERALES	505
1 PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	505
2 PLANO TOPOGRÁFICO Y POLIGONAL	505
10.2 PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA LINEA DE DERIVACION	505
10.3 PLANOS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN	505
1 PLANOS EN PLANTA Y PERFIL	505
2 PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS	505
3 PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE	505
10.4 PLANOS DE LA RED DE AGUA POTABLE	505
1 PLANO EN PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE AGUA POTABLE	505
2 PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS	505
3 PLANO DE CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN	505
4 PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE	505
5 PLANO DE DETALLES DE CONEXIÓN DOMICILIARIA	505
6 PLANO DE DETALLES DE VÁLVULAS Y SISTEMAS	505
7 PLANO DE DETALLES DE EMPALMES Y ACCESORIOS	505



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

1.- GENERALIDADES.

U
N
S
A
A
C
C
U
S
C
O

Bach: CASIMIRO QUISPE QUISPE
Bach: GERONIMO QUISPE QUISPE



CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio corresponde al “Proyecto De La Línea De Impulsión Y Red De Distribución De Agua Potable De Alto Qosqo Distrito De San Sebastián, Provincia Cusco Región Cusco”.

Con el proyecto de tesis “Proyecto De La Línea De Impulsión Y Red De Distribución De Agua Potable De Alto Qosqo Distrito De San Sebastián, Provincia Cusco Región Cusco”.se propone el mejoramiento de servicios de agua potable del sector de alto qosqo, ya que actualmente no cuenta con ningún sistema de saneamiento.

Para lo cual se tiene la necesidad de emplear nuevas tecnologías para adecuada y correcta ejecución de obras de línea de conducción y red de distribución; las cuales deben cumplir las normas y estándares técnicos con el objeto de garantizar el correcto funcionamiento una vez instalada y puesta en servicio.

A pesar de ser un tema relevante a nivel nacional, no se han realizado estudios referidos al planteamiento de nuevas tecnologías, con respecto a los materiales empleados en la ejecución de línea de conducción y red de distribución, es decir tuberías y accesorios; donde se debe analizar técnicamente, constructivamente y económicamente; de esta manera se lograra tener una mayor perspectiva al momento de realizar y ejecutar un proyecto.

1.2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.2.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en sector Alto Qosqo, distrito San Sebastián, provincia Cusco y departamento de Cusco.

1.3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.3.1. UBICACIÓN

El área de influencia del proyecto se encuentra enmarcada dentro de la provincia del Cusco, en el distrito de San Sebastián; el cual abarca una superficie de 89.44 km² y beneficiara a 74712 habitantes; representando el 14.50% del territorio provincial.



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

Esquema N° 01. Ubicación Nacional, Departamental y Provincial



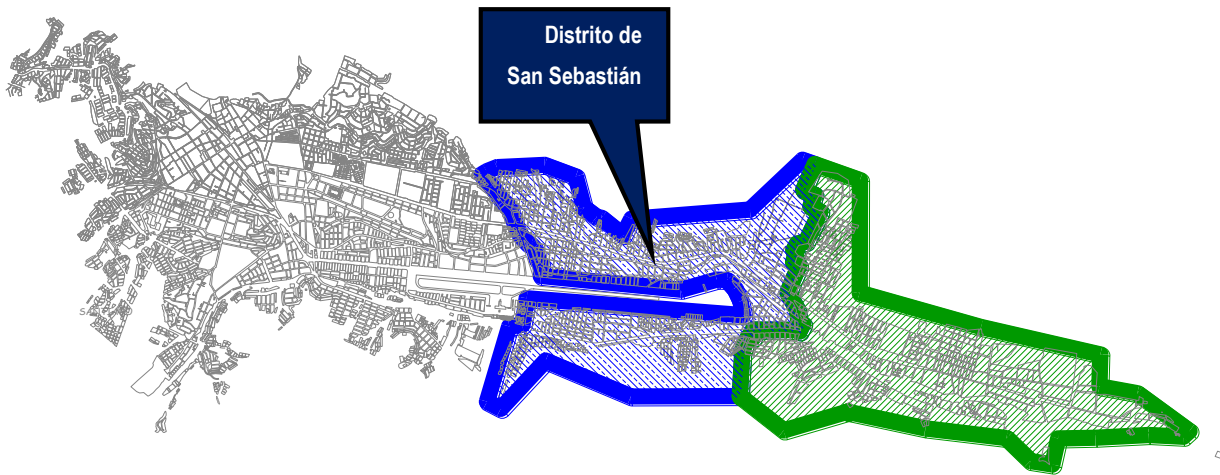
Mapa del Departamento, Provincia del Cusco y Distrito de San Sebastián

Ítem	Puntos	UTM Este X	UTM Norte Y
1	P-01	182 000	8 502 800
2	P-02	182 000	8 504 300
3	P-03	184 500	8 504 000
4	P-04	185 250	8 503 500
5	P-05	185 200	8 502 400
6	P-06	183 000	8 502 400



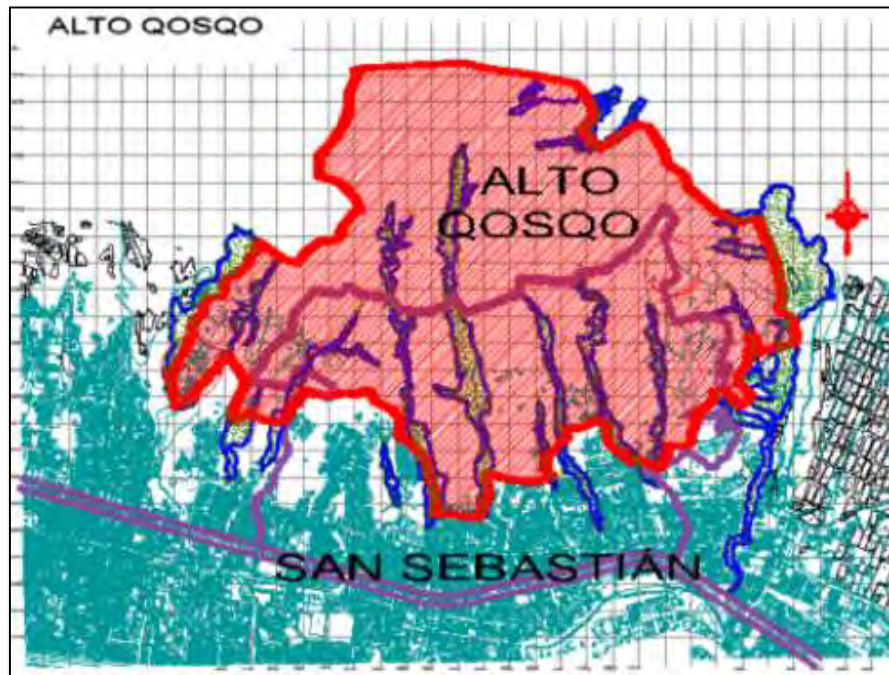
CAPÍTULO I – GENERALIDADES

Esquema N° 02. Ubicación Distrital



El área ocupada por el sector Alto Qosqo se encuentra entre las quebradas Qiichihuayco y Tenería, ocupa un sector de la comunidad campesina Ayarmarca Pumamarca. Para efectos del presente estudio se ha considerado un Área aproximada de 234.29 Has. La información se ha obtenido del plan de desarrollo del Distrito de San Sebastián.

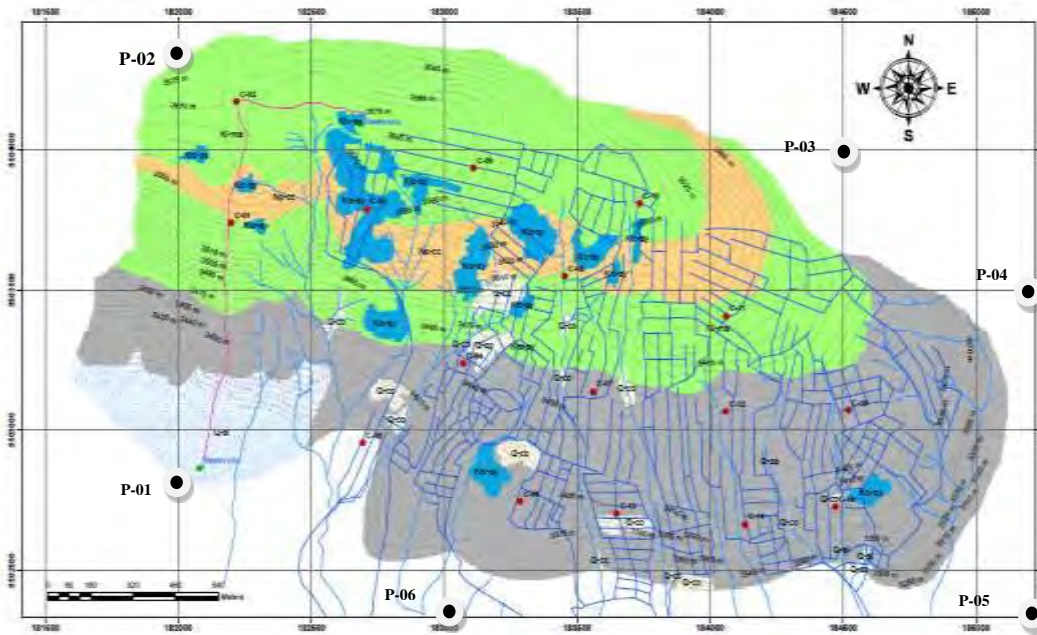
Esquema N° 03. Ubicación del Sector de Alto Qosqo en el Distrito de San Sebastián





CAPÍTULO I – GENERALIDADES

Esquema N° 04. Ubicación Georeferenciada en coordenadas UTM (WGS84)



El área de influencia se extiende desde una altitud de 3,248 msnm en los ríos Huatanay y Cachimayo, hasta 4,451msnm en el cerro Huaynapicol, al Noreste del Distrito. Sus puntos extremos se encuentran comprendidos entre las coordenadas siguientes.

Tabla N° 01. Cuadro de coordenadas del Ámbito del Proyecto

Ítem	Puntos	UTM Este X	UTM Norte Y
1	P-01	182 000	8 502 800
2	P-02	182 000	8 504 300
3	P-03	184 500	8 504 000
4	P-04	185 250	8 503 500
5	P-05	185 200	8 502 400
6	P-06	183 000	8 502 400

1.3.2. CLIMA

En la ciudad del Cusco el clima se caracteriza por ser semiseco, y frío. Durante el día las temperaturas suben, la insolación es fuerte con un cielo limpio y azulado, durante la noche las temperaturas descienden fuertemente. El Cusco presenta un clima de transición entre los climas templado quechua y de puna, que corresponde a la zona de valles interandinos. Posee una temperatura promedio anual de 12.9°C, la que varía entre una media máxima mensual de 21.8 °C, y una media mínima mensual de 0.4°C, y dos estaciones marcadas por la presencia de lluvias (octubre - abril) y la época seca y fría (mayo - setiembre).



El clima del sector Alto Qosqo, tiene las mismas características del distrito que lo alberga de allí que la serie de estados atmosféricos que suceden habitualmente en el curso del año en el distrito de San Sebastián como: lluvias, insolación, temperatura, nubosidad, humedad, presión atmosférica y vientos se puede agrupar básicamente en dos temporadas: secas y de lluvias, considerando que el distrito se encuentra en la región andina. De acuerdo a estas características dan como resultado un clima frío y seco con abundantes lluvias estacionales en verano; Con una temperatura que varía entre los -0.7° y 23.9° centígrados; siendo las más bajas entre los meses de Junio, Julio y más altas entre septiembre a diciembre, las lluvias se presentan entre los meses de octubre a Abril sin embargo estas se acentúan con mayor intensidad en el periodo de Enero a Marzo. La precipitación pluvial promedio anual es de 61.66mm.

1.3.3. VÍAS DE ACCESO

El distrito de San Sebastián, se encuentra ubicado en el eje vial Cusco- Puno, aproximadamente a 15 minutos del Centro de la ciudad del Cusco, tomando la Av. de la Cultura hasta la Plaza de Armas del distrito de San Sebastián.

El sector de Alto Qosqo, cuenta con una vía de acceso principal, denominado anillo vial Alto Qosqo que bordea todo el sector del Alto Qosqo, con sección vial aproximada de 14 ml, iniciando a la altura del 4to paradero de la Av. de la Cultura transitando hasta la parte alta del sector de Alto Qosqo y retornando a la Av. La cultura a la altura de la APV Sol de Oro.

Por otro lado las APVs del sector Alto Qosqo, se conectan a la vía principal del anillo con vías de menor sección de segundo orden. Asimismo, dentro de cada APV, se tiene vías internas de acceso a las viviendas, con sección de vías variable entre 5-8 ml.

Tabla N° 02. Cuadro de Vías de Acceso

Ítem	Inicio	Fin	Medio	Tiempo
1	Centro de la ciudad del Cusco	Plaza de San Sebastián	Terrestre	15 min.
2	Plaza de San Sebastián	4to. Paradero de Av. de la Cultura	Terrestre	5 min.
3	4to. Paradero de Av. de la Cultura	Alto Qosqo	Terrestre	10 min.



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

1.4. ANTECEDENTES

El sector de Alto Qosqo no cuenta con los servicios de agua potable (estando expuesta al peligro de enfermedades infecciosas). Por la cual se hace necesario el proyecto "LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO". La línea de impulsión propuesta consta de dos tramos línea de derivación e impulsión y se requiere de tuberías acerrojadas de Hierro Dúctil para su instalación.

1.5. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, el sector de Alto Qosqo que comprende 104 APVs, el 98.7% no cuenta con ningún sistema de saneamiento, por lo que las familias que residen en la zona se abastecen de agua mediante camiones cisternas, provistas por la Municipalidad Distrital del San Sebastián, que llevan el agua periódicamente 2 días a la semana brindan únicamente lo necesario para sobrevivir. Únicamente el 1.3% cuentan con red de abastecimiento de, que se encuentran en la parte baja del sector Alto Qosqo, en las APV Sol Naciente y Los Claveles ya que cuentan con un pequeño reservorio, el cual almacena agua proveniente de manantes.

Tabla N° 03. Población del alto Qosqo con Red de Agua

POBLACIÓN CON RED DE AGUA POTABLE	%	Hab.
Si	1,3	350
No	98,7	26541
Total	100,0	26,891

Fuente: Estudio de Factibilidad



En la zona de Alto Qosqo existen algunas piletas públicas, que se encuentran en mal estado y no funcionan, solo en la parte baja.



1. ESTUDIO DE DEMANDA Y OFERTA DEL PROYECTO

1.1. DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El horizonte de evaluación de un PIP se refiere al periodo para el cual se elaboran los flujos de beneficios y costos del proyecto, con el fin de evaluar su rentabilidad social y determinar si el proyecto es conveniente o no para la sociedad. Este periodo comprende la fase de ejecución y la fase de funcionamiento.

En la fase de ejecución se considerará el tiempo en que se ejecutarán las acciones que se han previsto en el planteamiento del proyecto. Y en la fase de funcionamiento se considera el tiempo en el cual se espera que se puedan brindar los servicios con la capacidad que ha sido intervenida con el proyecto.

El cronograma de inversión, considera para la fase de ejecución física 480 días calendario, 60 días calendario para la liquidación técnica-financiera. La fase de funcionamiento considera 20 años, que es donde se ejecutara las actividades de operación y mantenimiento.

1.2. ESTUDIO DE MERCADO DE DEMANDA.

1.2.1 Criterios para la estimación de los consumos.

La demanda ha sido determinada por la cantidad de agua necesaria para el consumo de la población en el área de influencia del proyecto, en este sentido, se tiene registrado según trabajo de campo una población de 26891 beneficiarios, distribuidos en 6196 viviendas.

De acuerdo a las encuestas socioeconómicas realizadas, se determinó que el número promedio de miembros por hogar es de 5.00 personas. Así mismo el área de influencia presenta una tasa de crecimiento poblacional de 2.62% (Fuente INEI).

Para analizar la demanda de agua para consumo humano, se considera una dotación de **130 lt/hab./día**, además que la factibilidad otorgada por la empresa EPS SEDACUSCO S.A, así lo recomienda.

a) DETERMINACION DE VARIACIÓN DE CONSUMO O DEMANDA

Para la proyección de la demanda de agua segura, se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

El RNE, recomienda que los valores de las variaciones de consumo; se tiene las siguientes variaciones.

COEFICIENTE		
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	"K ₁ "=	1.30
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	"K ₂ "=	1.80
CAUDAL MÍNIMO HORARIO	"K ₃ "=	0.50

- CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL**

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_p = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

Q_p	=	61.63 Lit./Seg.
----------------------	----------	------------------------

- CAUDAL MÁXIMO DIARIO**

Teniendo en cuenta que los valores de K1 estan entre 1.20 y 1.50, según RNE se asume el valor de 1.30

$$Q_{MAX.DIARIO} = Q_p \times K_1$$

Q_{MD}	=	80.12 Lit./Seg.
-----------------------	----------	------------------------

- CAUDAL MÁXIMO HORARIO**

Teniendo en cuenta el valor de K2, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de

$$Q_{MAX.HORARIO} = Q_p \times K_2$$

Q_{MH}	=	111 Lit./Seg.
-----------------------	----------	----------------------



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE AL 2038

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%)	TIPO DE CONEXIONES					CONSUMO DE AGUA (l/día)				DEMANDA AGUA																
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)				CONEXIONES DOMESTICO		CONEXIONES ESTATALES	CONEXIONES SOCIALES	TOTAL CONEXIONES	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO ESTATAL	CONSUMO SOCIAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	Qp (l/seg)	Qp (m3/año)	Qmd (l/seg)	Qb (l/seg)	Qmh (l/seg)	Volumen de Regulación (m3)	Volumen Contra Incendio (m3)	Volumen de Reserva (m3)	Volumen de Reservorio total (Vreg+Vci+Vres)								
							UBS ARRASTRE HIDRÁULICO	UBS COMPOSTERA																	CONEXIONES DOMESTICO	CONEXIONES ESTATALES	CONEXIONES SOCIALES	TOTAL CONEXIONES	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO ESTATAL	CONSUMO SOCIAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO
2,018	0	26,891	100.00%	0.00%	26,891	5,378	0.00%	5,378	0	0	0	5,378	3,495,830	0	0	3,495,830	40.46	1,275,978	52.60	0	72.83	1,136.14	50.00	391.43	1,577.57							
2,019	1	27,594	100.00%	0.00%	27,594	5,519	0.00%	5,519	0	0	0	5,519	3,587,220	0	0	3,587,220	41.52	1,309,335	53.97	0	74.73	1,165.85	50.00	401.23	1,617.08							
2,020	2	28,297	100.00%	0.00%	28,297	5,659	0.00%	5,659	0	0	0	5,659	3,678,610	0	0	3,678,610	42.58	1,342,693	55.35	0	76.64	1,195.55	50.00	411.03	1,656.58							
2,021	3	29,001	100.00%	0.00%	29,001	5,800	0.00%	5,800	0	0	2	5,802	3,770,130	0	0	3,770,130	43.64	1,376,097	56.73	0	78.54	1,225.29	50.00	420.85	1,696.14							
2,022	4	29,704	100.00%	0.00%	29,704	5,941	0.00%	5,941	0	0	0	5,941	3,861,520	0	0	3,861,520	44.69	1,409,455	58.10	0	80.45	1,254.99	50.00	430.65	1,735.64							
2,023	5	30,407	100.00%	0.00%	30,407	6,081	0.00%	6,081	0	0	0	6,081	3,952,910	0	0	3,952,910	45.75	1,442,812	59.48	0	82.35	1,284.70	50.00	440.45	1,775.15							
2,024	6	31,111	100.00%	0.00%	31,111	6,222	0.00%	6,222	0	0	0	6,222	4,044,430	0	0	4,044,430	46.81	1,476,217	60.85	0	84.26	1,314.44	50.00	450.27	1,814.70							
2,025	7	31,814	100.00%	0.00%	31,814	6,363	0.00%	6,363	0	1	0	6,364	4,135,820	0	0	4,135,820	47.87	1,509,574	62.23	0	86.16	1,344.14	50.00	460.07	1,854.21							
2,026	8	32,517	100.00%	0.00%	32,517	6,503	0.00%	6,503	0	0	0	6,503	4,227,210	0	0	4,227,210	48.93	1,542,932	63.60	0	88.07	1,373.84	50.00	469.87	1,893.71							
2,027	9	33,221	100.00%	0.00%	33,221	6,644	0.00%	6,644	0	0	0	6,644	4,318,730	0	0	4,318,730	49.99	1,576,336	64.98	0	89.97	1,403.59	50.00	479.68	1,933.27							
2,028	10	33,924	100.00%	0.00%	33,924	6,785	0.00%	6,785	0	0	0	6,785	4,410,120	0	0	4,410,120	51.04	1,609,694	66.36	0	91.88	1,433.29	50.00	489.49	1,972.77							
2,029	11	34,627	100.00%	0.00%	34,627	6,925	0.00%	6,925	0	0	0	6,925	4,501,510	0	0	4,501,510	52.10	1,643,051	67.73	0	93.78	1,462.99	50.00	499.29	2,012.28							
2,030	12	35,331	100.00%	0.00%	35,331	7,066	0.00%	7,066	0	0	0	7,066	4,593,030	0	0	4,593,030	53.16	1,676,456	69.11	0	95.69	1,492.73	50.00	509.10	2,051.84							
2,031	13	36,034	100.00%	0.00%	36,034	7,207	0.00%	7,207	0	1	0	7,208	4,684,420	0	0	4,684,420	54.22	1,709,813	70.48	0	97.59	1,522.44	50.00	518.90	2,091.34							
2,032	14	36,738	100.00%	0.00%	36,738	7,348	0.00%	7,348	0	0	0	7,348	4,775,940	0	0	4,775,940	55.28	1,743,218	71.86	0	99.50	1,552.18	50.00	528.72	2,130.90							
2,033	15	37,441	100.00%	0.00%	37,441	7,488	0.00%	7,488	0	0	0	7,488	4,867,330	0	0	4,867,330	56.33	1,776,575	73.24	0	101.40	1,581.88	50.00	538.52	2,170.40							
2,034	16	38,144	100.00%	0.00%	38,144	7,629	0.00%	7,629	0	0	0	7,629	4,958,720	0	0	4,958,720	57.39	1,809,933	74.61	0	103.31	1,611.58	50.00	548.32	2,209.91							
2,035	17	38,848	100.00%	0.00%	38,848	7,770	0.00%	7,770	0	0	0	7,770	5,050,240	0	0	5,050,240	58.45	1,843,338	75.99	0	105.21	1,641.33	50.00	558.14	2,249.47							
2,036	18	39,551	100.00%	0.00%	39,551	7,910	0.00%	7,910	0	0	0	7,910	5,141,630	0	0	5,141,630	59.51	1,876,695	77.36	0	107.12	1,671.03	50.00	567.94	2,288.97							
2,037	19	40,254	100.00%	0.00%	40,254	8,051	0.00%	8,051	0	0	0	8,051	5,233,020	0	0	5,233,020	60.57	1,910,052	78.74	0	109.02	1,700.73	50.00	577.74	2,328.47							
2,038	20	40,958	100.00%	0.00%	40,958	8,192	0.00%	8,192	0	0	0	8,192	5,324,540	0	0	5,324,540	61.63	1,943,457	80.11	0	110.9	1,730.5	50	588	2,368							



b) CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

El Volumen Total de Almacenamiento estará conformado por el Volumen Regulación, Volumen Contra Incendio y Volumen de Reserva.

- volumen de reservorio total (vt)**

$$Vt = Vreg + Vres + Vci \quad Vt = \quad 2368.19 \text{ m}^3$$

VOLUMEN TOTAL DE RESERVORIO
2500.00 m³

1.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

1.3.1 Oferta de la fuente y de los componentes del sistema de agua.

Oferta de agua en la situación "Sin proyecto".

La oferta sin proyecto es inexistente debido a que los sectores intervenidos tienen agua almacenada mas no potable, por lo tanto, consideramos que la oferta optimizada es cero

Oferta de agua en la situación "Con proyecto".

La oferta en situación con proyecto derivará del reservorio R10 (san Sebastián) con una te DN=400mm y una tubería HD de DN=400mm C30 que llegara a estación de bombeo a un tanque de cisterna de 1500m³ con 85 mca y 111Lt/seg proyectada, la misma que será impulsada con una tubería HD de DN=300mm C30 hasta reservorio de 2500 m³.

1.6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de Alto Qosqo no cuenta con ningún sistema de saneamiento, por lo que las familias que habitan en la zona se abastecen de agua mediante camiones cisterna provista por la Municipalidad Distrital de San Sebastián. Los camiones cisterna que llevan el agua periódicamente 2 días a la semana brindan únicamente lo necesario para sobrevivir, sin embargo esta forma de abastecimiento resulta insuficiente, pues cada vez se incrementa la población en la zona, con tasa de crecimiento de 2.62 % a nivel del distrito de San Sebastián, según el INEI, lo que se refleja largas colas para aprovisionarse del agua, que luego es recogida en ollas y baldes, siendo este un medio inadecuado de almacenamiento ya que es propenso a la contaminación y transmisión de diversas enfermedades como diarreicas, parasitarias, gastrointestinales, digestivas



y dérmicas. La diarrea¹ es un daño a consecuencia de varios factores determinantes: saneamiento básico inadecuado, dirigido al grupo más vulnerable que son los niños menores de 5 años los episodios de diarrea son de 4 o más durante el año, creando un ciclo infeccioso desnutrición severa y los otros determinantes. Generando Incremento de los Índices de Desnutrición Infantil.

Las condiciones actuales muestran efectivamente que el sector de Alto Qosqo está expuesta a un grave riesgo para los pobladores, por inadecuado y deficiente dotación de servicio de agua potable.

PROVINCIA	DISTRITO	% DE POBLACION SIN AGUA	% POBLACION SIN DESAGUE/LETRINA	% POBLACION SIN ELECTRICIDAD
CUSCO	SAN JERONIMO	9%	12%	12%
	SAN SEBASTIAN	6%	9%	7%
	SAYLLA	13%	36%	15%

Fuente: mapa de pobreza 2000-FONCODES

FUENTE: RED DE SERVICIOS DE SALUD CUSCO SUR- ANALISIS DE LA SITUACION DE SALUD PROVINCIA DE CUSCO 2015

Variables	Dimensiones	Indicadores
Dotacion de Servicio de Agua Potable	Calidad de Servicio de Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las tuberías y accesorios de calidad certificadas. ✓ Correcta instalaciones de tuberías y accesorios.

PROBLEMA CENTRAL

Inadecuado y Deficiente Dotación de Servicio de Agua Potable al Sector de Alto Qosqo

PROBLEMA ESPECÍFICO

- ✓ Inadecuado abastecimiento de Agua Potable al Sector de Alto Qosqo
- ✓ Deficiente Dotación de Servicio de Agua Potable al Sector de Alto Qosqo

1.6.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

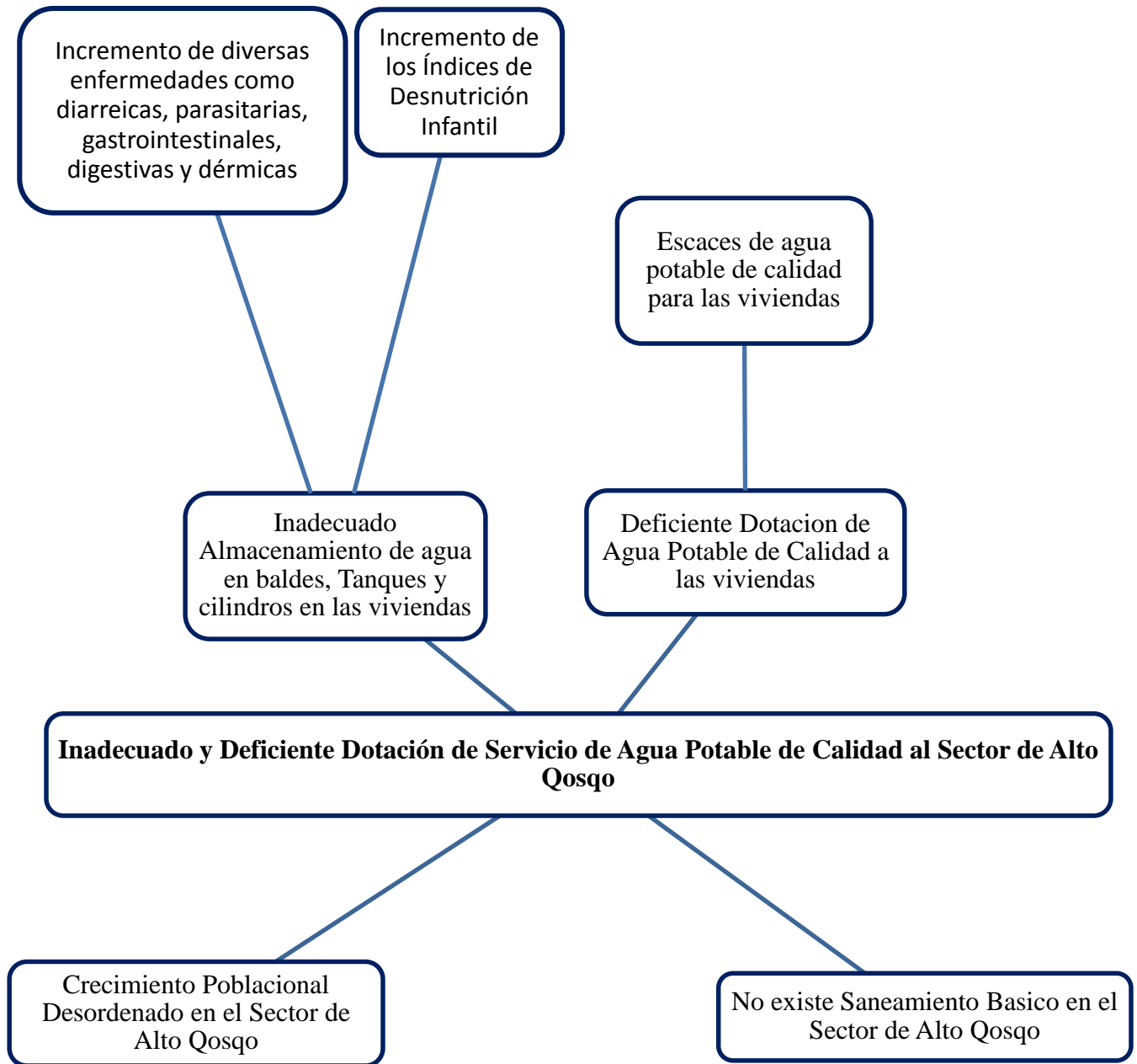
¿Es factible dotar de un servicio de agua suficiente y de calidad a la población de sector de Alto Qosqo del distrito de san Sebastián?

¹ FUENTE: RED DE SERVICIOS DE SALUD CUSCO SUR- ANALISIS DE LA SITUACION DE SALUD PROVINCIA DE CUSCO 2015



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

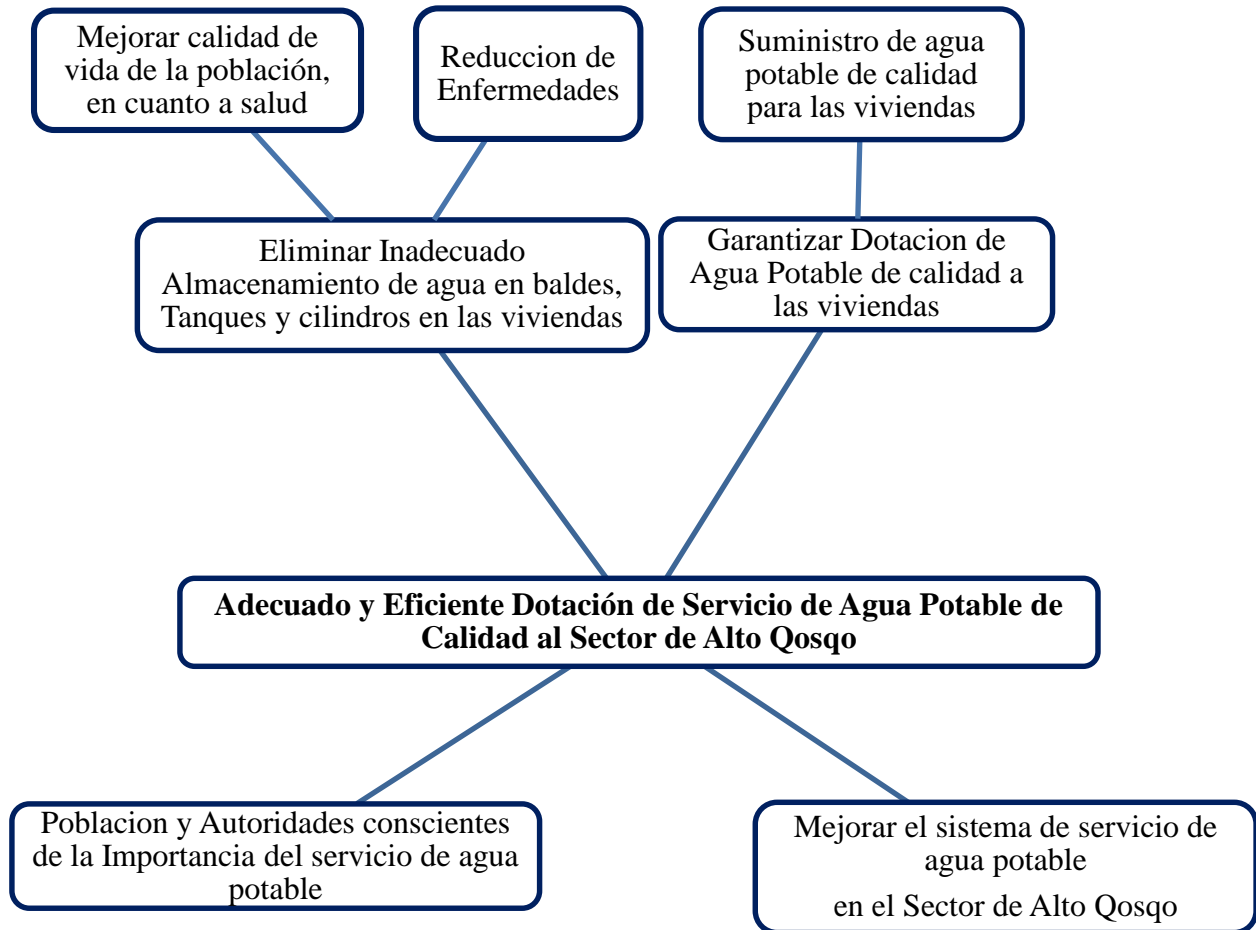
1.6.2. ARBOL DE PROBLEMAS





CAPÍTULO I – GENERALIDADES

1.6.3. ARBOL DE MEDIOS Y FINES



1.6.4. JUSTIFICACIÓN

Debido al crecimiento poblacional del sector observado en los últimos años, es necesario mejorar la calidad de vida de los pobladores mediante un sistema de agua potable, contribuyendo de esta manera al desarrollo sostenible con el fin de disminuir el porcentaje de enfermedades, uno de los factores más importantes que intervienen en el tema de la necesidad de la población es mejorar los servicios del sistema de agua potable del sector de Alto Qosqo. De esta manera ampliar nuestra visión para la elaboración de proyectos sostenibles sobre instalación de sistemas de agua potable.

Por ello, se plantea el proyecto de tesis: "Proyecto De La Línea De Impulsión Y Red De Distribución De Agua Potable De Alto Qosqo Distrito De San Sebastián, Provincia Cusco Región Cusco" con el fin de mejorar los servicios del sistema de agua potable del sector de alto Qosqo.



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Dotar de servicio de agua potable con el fin de mejorar la Calidad de vida de la población y disminuir el riesgo de enfermedades infecto-contagiosas.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ ¿Mejorar el servicio de agua potable en el sector de Alto Qosqo, mediante el sistema de línea de impulsión y red de distribución, para eliminar inadecuado almacenamiento de agua potable en las viviendas?
- ✓ ¿Brindar a la población un servicio de agua potable de calidad?
- ✓ ¿Garantizar el suministro de agua para satisfacer las necesidades de la población futura, considerando el crecimiento de la población actual?

1.8. MARCO LEGAL O FUNDAMENTACIÓN LEGAL

1.8.1. NORMA TÉCNICA NACIONAL

Norma Técnica Peruana – NTP-ISO 4422

Esta establece las recomendaciones prácticas para la instalación de tubos, conexiones, válvulas y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y de poli (cloruro de vinilo) orientado no plastificado (PVC-O) y PVC-UF NTP-ISO 1452 que se usan en sistemas de tuberías que transportan agua bajo presión.

1.8.2. NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL

Las tuberías de Hierro Dúctil para sistemas de conducción de agua cumplen con las siguientes normas internacionales:

Tabla N° 04. NORMAS

Especificaciones	NORMAS
Especificación técnica de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión.	ISO 2531: 2009 EN 545
Tubos con enchufe	
Tubos con bridas	
Uniones con enchufes	
Uniones con bridas	



Alimentariedad de los materiales utilizados en la fabricación de tuberías de hierro dúctil en contacto con el agua: revestimientos externos e internos, anillos de elastómero.	
Dimensiones y taladros de las bridas (fijas y orientables)	ISO 7005-2
Anillos de elastómero para tuberías de suministro de agua, desagüe y alcantarillado. Especificaciones de los materiales.	ISO 4633
Revestimiento exterior de zinc. Parte 1. Zinc metálico con capa de acabado.	ISO 8179-1
Protección de Mangas de Polietileno para tuberías de Hierro Dúctil.	ISO 8180
Revestimiento interior de mortero de cemento de los tubos.	ISO 4179
Pruebas hidrostáticas después de la instalación.	ISO 10802
Método de diseño para tubos de hierro dúctil.	ISO 10803 EN 545: 2010
Gestión de la calidad en diseño, producción y comercialización de productos para canalizaciones, aparatos de valvulería y registros.	ISO 9001: 2000
Sistema de Gestión Ambiental: Requisitos con orientación para su uso.	ISO 14001: 2004

1.9. ASPECTOS GENERALES

1.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto este se ha dividido en dos componentes:

- A. Componente 01: línea de impulsión
- B. Componente 02: red de distribución.

A. LÍNEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión Alto Qosqo fue dimensionada para conducir un caudal de 111 L/s desde la salida de las bombas hasta la descarga en el tanque alto en progresiva km 1+653.

Tomando criterios de ubicación, se ha tomado el trazo de la línea de impulsión alto Qosqo partiendo de la estación de bombeo diseñada para este fin.

B. RED DE DISTRIBUCIÓN



El componente 02; comprende la ejecución de obras desde la línea de aducción, hasta las conexiones domiciliarias a los beneficiarios, Aclarando que se ha considerado la misma solo a los predios que tienen habilitación urbana aprobado o en actual trámite, entendiendo que son estas las que tienen totalmente definida las calles y características de la lotización.

En el proyecto se han considerado las siguientes actividades incidentes:

- a) Trabajos Preliminares.
- b) Movimiento de Tierras: Aproximadamente 14000 m³ de excavaciones.
- c) Suministro e instalación de tuberías: 51.1 Km de redes.
- d) Suministro e instalación de accesorios.
- e) Conexiones Domiciliarias.
- f) Cámaras reductoras de presión.
- g) Instalación de grifos contra incendio.

Tabla N° 05. CANTIDAD DE TUBERÍAS A USAR

ITEM	CUANTIFICACION DE TUBERIAS A UTILIZAR	U.M.	METRADO
1	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 63 mm a pie de zanja	m	38,522.92
2	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 90 mm a pie de zanja	m	5,425.24
3	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 110 mm a pie de zanja	m	3,889.96
4	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 160 mm a pie de zanja	m	1,778.15
5	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 200 mm a pie de zanja	m	509.11
6	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 250 mm a pie de zanja	m	643.74
7	Suministro de tubería PVC Clase 10 UF de 300 mm a pie de zanja	m	378.87

En la simulación hidráulica se ha previsto la incorporación de válvulas reguladoras de presión en tiempo extendido, para evitar problemas en las tuberías, y se ha obtenido el siguiente resumen de las válvulas a utilizar:

Tabla N° 06. CANTIDAD DE VÁLVULAS A USAR

ITEM	CUANTIFICACION DE VALVULAS A UTILIZAR	U.M.	METRADO
1	Cámara reductora de presión de 63 mm	u	10.00
2	Cámara reductora de presión de 90 mm	u	33.00
3	Cámara reductora de presión de 110 mm	u	1.00



1.9.2. POBLACIÓN BENEFICIADA

Para obtener información adecuada para el nivel de estudio realizado; se ha recurrido a la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de San Sebastián, que en función al Plan de Desarrollo Específico del Sector de Alto Qosqo, pueda cuantificar los lotes, APVs y por ende los beneficiarios del proyecto.

Tabla N° 07. APVs CON HABILITACION APROBADA

N°	APVS.	DENOMINACIÓN	N° DE LOTES	POBLACIÓN (HAB)	RESOLUCIÓN DE ALCALDIA
1	APV	MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA	104	451	N° 029-A-MDSS-2012-SG
2	APV	UNUNCHIS	114	495	N° 1070-2009-A-GAJ-MDSS
3	APV	VILLA CONVENCIANA	42	182	N° 199-A-MDSS-2012-SG
4	APV	VILLA LA FLORIDA	30	130	N° 217-A-MDSS-2013-SG
5	APV	FLORESTA DEL INKA	73	317	N° 294-A-MDSS-2013-SG
6	APV	PIEDRA DORADA	36	156	N° 436-A-MDSS-2012-SG
7	APV	BALCON DEL CIELO	28	122	N° 429-A-MDSS-2012-SG
8	APV	MI FUTURO	61	265	N° 465-A-MDSS-2012-SG
9	APV	BELLA LA PARADA	28	122	N° 478-A-MDSS-2012-SG
10	APV	MIRAFLORES DEL ALTO QOSQO	45	195	N° 456-A-MDSS-2012-SG
11	APV	CASA GRANJA CONFRATERNIDAD	159	690	N° 481-A-MDSS-2012-SG
12	APV	VISTA PANORAMICA	136	590	N° 479-A-MDSS-2012-SG y N° 108-A-MDSS-2013-SG
13	APV	MIRADOR SOL Y LUNA	26	113	N° 480-A-MDSS-2012-SG
14	APV	QUINTA JARDIN SAN NICOLAS	56	243	N° 256-2005-GAJ-MDSS y N° 484-A-MDSS-2011-SG
15	APV	VILLA REAL DEL ATO QOSQO	30	130	N° 489-2012-GAJ-MDSS y N° 107-A-MDSS-2013-SG
16	APV	SAN VALENTIN	30	130	N° 258-A-MDSS-2013-SG
17	APV	SAN HILARION	114	495	N° 259-A-MDSS-2013-SG
18	APV	SUMAQ WASI	25	109	N° 261-A-MDSS-2013-SG
19	APV	CAMINO BLANCO	11	48	N° 262-A-MDSS-2013-SG
20	APV	LOS PORTALES DEL INCA	19	82	N° 251-A-MDSS-2013-SG
21	APV	VILLA HERMOSA	36	156	N° 263-A-MDSS-2013-SG
22	APV	VILLA HERMOSA - ALTA	20	87	N° 264-A-MDSS-2013-SG
23	APV	VILLA SEBASTIANA	35	152	N° 248-A-MDSS-2013-SG
24	APV	VILLA SAN PEDRO MIRADOR	61	265	N° 257-A-MDSS-2013-SG
25	APV	SANTO TOMAS	25	109	N° 250-A-MDSS-2013-SG
26	APV	HANAN QOSQO	44	191	N° 253-A-MDSS-2013-SG
27	APV	VILLA JARDIN METODISTAS DEL CUSCO	35	152	N° 265-A-MDSS-2013-SG
28	APV	INTICAHUARINA	48	208	N° 266-A-MDSS-2013-SG
29	APV	MICAELA POMPILLA	59	256	N° 267-A-MDSS-2013-SG
30	APV	HERMOSO PAISAJE	20	87	N° 268-A-MDSS-2013-SG
31	APV	NUEVA FORTUNA	14	61	N° 269-A-MDSS-2013-SG
32	APV	LA VICTORIA ALTO QOSQO	29	126	N° 270-A-MDSS-2013-SG
33	APV	NUEVO MUNDO	37	161	N° 271-A-MDSS-2013-SG
34	APV	PACHACUTEC	50	217	1235-01-MC
35	APV	TRES CRUCES	78	339	N° 490-A-MDSS-2012-SG
36	APV	LA QUEBRADA	53	230	N° 486-A-MDSS-2012-SG
37	APV	CHASKA CCAHUARINA	22	95	N° 492-A-MDSS-2012-SG
38	APV	ALTO MIRADOR	16	69	N° 484-A-MDSS-2012-SG
39	APV	LA UNION	36	156	N° 280-A-MDSS-2013-SG
40	APV	LOS ANDENES	50	217	N° 620-2008-A-GAJ-MDSS
41	APV	REPUBLICA DE FRANCIA	97	421	N° 088-A-MDSS-2014-SG
42	APV	HUAYNA CAPACC	59	256	N° 098-A-MDSS-2014-SG
43	APV	MIRADOR NIHUAS	50	217	N° 080-A-MDSS-2014-SG
44	APV	VILLA VIRGEN DEL CARMEN (I,II,III)	120	521	N° 95,96,97-A-MDSS-2014-SG
45	APV	VILLA PROGRESO	53	230	N° 089-A-MDSS-2014-SG
46	APV	MIRADOR DE LOS CUATRO SUYOS (I, II)	144	625	N° 090-A-MDSS-2014-SG y N° 091-A-MDSS-2014-SG
47	APV	PORVENIR DEL TAHUANTINSUYO (I, II)	71	308	N° 82-A-MDSS-2014-SG y N° 83-A-MDSS-2014-SG
48	APV	DANIEL ESTRADA	53	230	N° 093-A-MDSS-2014-SG
49	APV	LOS CLAVELES	22	95	N° 121-A-MDSS-2012-SG
50	APV	MONTERRICO	67	291	N° 260-A-MDSS-2013-SG



CAPÍTULO I – GENERALIDADES

N°	APVS.	DENOMINACIÓN	N° DE LOTES	POBLACIÓN (HAB)	RESOLUCIÓN DE ALCALDIA
51	APV	ORION KAHUARINA	14	61	N° 255-A-MDSS-2013-SG
52	APV	VILLA MIRADOR ACOMAYO	19	82	N° 249-A-MDSS-2013-SG
53	APV	JUNTA DE PROPIETARIOS URBANIZACION SAN GABRIEL	33	143	N° 272-A-MDSS-2013-SG
54	APV	MARCACHAYOC	31	135	N° 313-A-MDSS-2012-SG
55	APV	TRES DE MAYO LAS LOZADAS	28	122	N° 078-A-MDSS-2014-SG
56	APV	NIETOS DE QUISPE ROCA	65	282	N° 86-A-MDSS-2014-SG y N° 87-A-MDSS-2014-SG
57	APV	MIRADOR PACHACUTEC	35	152	N° 084-A-MDSS-2014-SG
58	APV	PREDIO CUCHICPUNUNAN	19	82	N° 100-A-MDSS-2014-SG
59	APV	LOS PROCERES	306	1328	EN TRAMITE
60	APV	RAICES DEL ALTO QOSQO	57	247	EN TRAMITE
61	APV	SOL NACIENTE	231	1003	EN TRAMITE
62	APV	ATAHUALLPA	75	326	EN TRAMITE
63	APV	LOS SALVADORES	146	634	EN TRAMITE
64	APV	ALTO ALIANZA	104	451	EN TRAMITE
65	APV	EL SALVADOR	57	247	EN TRAMITE
66	APV	METROPOLITANO	31	135	EN TRAMITE
67	APV	PILLPINTO MOCCO	89	386	EN TRAMITE
68	APV	ALTO JPUJIOPMAMPA	20	87	EN TRAMITE
69	APV	CLAVELES DORADOS	25	109	EN TRAMITE
70	APV	CAPULICHAYOC	56	243	EN TRAMITE
71	APV	BOTQUILLAYOC	52	226	EN TRAMITE
72	APV	JOSÉ Y MARÍA	11	48	EN TRAMITE
73	APV	LUZ DEL SUR	48	208	EN TRAMITE
74	APV	SAN LAZARO	9	39	EN TRAMITE
75	APV	SAN FRANCISCO DE ASIS	51	221	EN TRAMITE
76	APV	ALTO QOSQO I	88	382	EN TRAMITE
77	APV	ARCO IRIS	45	195	EN TRAMITE
78	APV	VILLA MIRADOR	18	78	EN TRAMITE
79	APV	VILLA ESPERANZA	33	143	EN TRAMITE
80	APV	CIUDAD NUEVA	32	139	EN TRAMITE
81	APV	SR. DE PAMPACUCHO	38	165	EN TRAMITE
82	APV	LAS LOMAS DEL ALTO QOSQO	26	113	EN TRAMITE
83	APV	BARRANQUILLA	22	95	EN TRAMITE
84	APV	VALLE BOBEDAYOC	19	82	EN TRAMITE
85	APV	LAS TRES CONQUISTAS	37	161	EN TRAMITE
86	APV	SEÑOR DE LOS TEMBLORES (I,II)	102	443	EN TRAMITE
87	APV	SAN MARCOS	46	200	EN TRAMITE
88	APV	URPICHAYOQ	15	65	EN TRAMITE
89	APV	VILLA MARIA DEL ALTO QOSQO	99	430	EN TRAMITE
90	APV	MUNAY SONCCO	11	48	EN TRAMITE
91	APV	PORTADA DEL SOL	45	195	EN TRAMITE
92	APV	CUSY COYLLOR	19	82	EN TRAMITE
93	APV	ALTO QOSQO II	29	126	EN TRAMITE
94	APV	ALTO QOSQO III	26	113	EN TRAMITE
95	APV	LOS REALES DEL BOSQUE	81	352	EN TRAMITE
96	APV	PRADERAS DEL INCA	139	603	EN TRAMITE
97	APV	UNION PEROLHUAYCCO	30	130	EN TRAMITE
98	APV	SUMAC SONCCO	15	65	EN TRAMITE
99	APV	MOISES BARREDA	91	395	EN TRAMITE
100	APV	ESTRELLA DE DAVID	13	56	EN TRAMITE
101	APV	ALTO QOSQO IV	20	87	EN TRAMITE
102	APV	PROPIEDADES PARTICULARES	748	3246	EN TRAMITE
103	APV	LAS TORRES DE SAN SEBASTIAN	18	78	EN TRAMITE
104	APV	CERRO COLORADO	8	35	EN TRAMITE
TOTAL			L=6196	P=26891 Hab.	

Fuente: Estudio de Factibilidad



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

2.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA.

- 2.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.
- 2.2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.
- 2.3. PERIODO DE DISEÑO, CÁLCULO DE POBLACIÓN, DOTACIÓN Y CONSUMO.

U
N
S
A
A
C
C
U
S
C
O



CAPITULO II

2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA

2.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1. GENERALIDADES

La topografía es de vital importancia en los proyectos de Ingeniería Civil, puesto que sirve para ubicar puntos sobre la superficie de la tierra, llevarlos al plano y representarlos gráficamente.

Las mediciones fueron realizadas con instrumentos como la cinta métrica, estación total, el nivel de ingeniero, etc.

2.1.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Que consiste en la evaluación y delimitación de la zona a levantar, con la finalidad de observar las particularidades del terreno para plantear en el campo la estrategia a seguir. El reconocimiento de campo, se realiza también con la finalidad de averiguar por qué zonas tendrá paso el proyecto de la línea de impulsión y red de distribución.

El trabajo consistió básicamente en realizar un recorrido por toda el área del proyecto y el cual tuvo por finalidad lograr los siguientes objetivos:

- ✓ Localización de diferentes puntos (BMs) que por su ubicación nos pudieran servir de referencia.
- ✓ Identificación de áreas de influencia. 104 APV
- ✓ Identificación de vías de acceso.
- ✓ Ubicación del emplazamiento de línea de derivación, estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio y la red de distribución.

2.1.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico tiene por objeto la determinación de la posición relativa de puntos en la superficie terrestre. Estas operaciones consisten esencialmente, en medir distancias verticales y horizontales, determinar ángulos entre alineamientos, hallar la orientación de estos alineamientos y situar puntos sobre el terreno valiéndose de mediciones previas, tanto angulares como lineales. Por medio de estas operaciones (cálculos matemáticos) se elaboraran los planos topográficos. El proceso del levantamiento se ha dividido en dos etapas:



- ✓ Trabajos de campo (toma directa de datos) se realizó Método de la Poligonación Cerrada de acuerdo al libro de topografía de Jorge Mendoza Dueñas.
- ✓ Trabajos de gabinete. Microsoft Excel 2010 y Auto CAD 2D y AutoCAD Civil 3D

PROCEDIMIENTO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para desarrollar el levantamiento topográfico del proyecto, se usó equipo electrónico, el cual estuvo constituido por una Equipo/Marca: Estación Total TOPCON, Modelo ES105, precisión angular $\pm 0^{\circ}00'5''$, con 04 prismas, 04 porta prismas, radios, wincha, estacas, clavos y pintura, todo el equipo calibrado para garantizar un levantamiento.

Para tener un trabajo más preciso. Se comenzó el levantamiento topográfico tomando como referencia el Punto de **Control Geodésico** que está Ubicado en primer paradero san Sebastián.

PUNTO DE CONTROL				
PUNTO	ESTE(X)	NORTE(Y)	COTA(Z)	DESCRIPCIÓN
UTM GEODÉSICO	181 604,273	8 502 561,313	3304,976	Pte SAN SEBASTIÁN
UTM GEODÉSICO	181 426,545	8 503 376,833	3409,132	SALINERAS

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DIRECCIÓN DE GEODESIA: se adjunta en el anexo

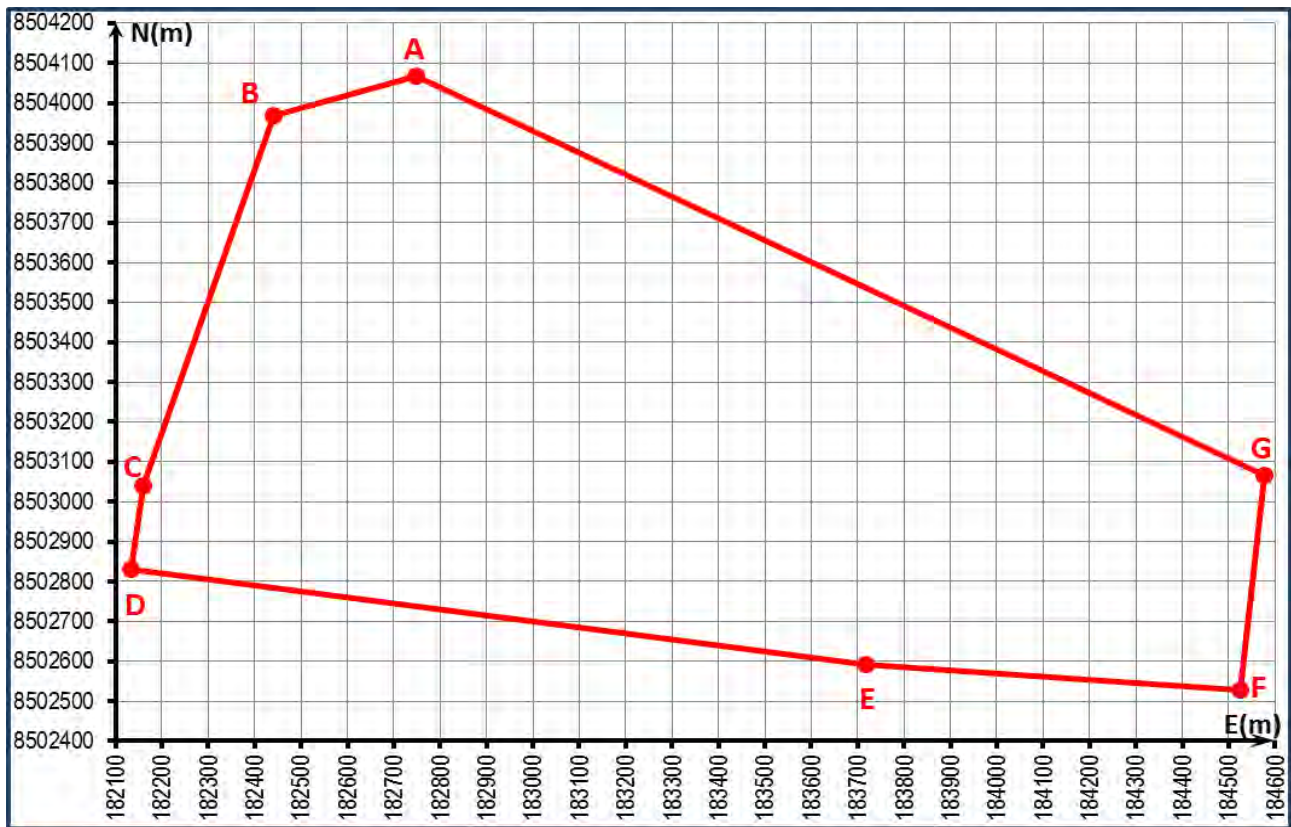
2.1.4. POLIGONACIÓN Y TRAZO.

En el presente Proyecto se eligió el método de poligonación y trilateración formando triángulos que se trabajaron teniendo de la siguiente manera:

Para este levantamiento se construyó una Poligonal Cerrada de 07 vértices. Las coordenadas de cada punto de la poligonal cerrada se muestran en el siguiente cuadro.

COORDENADAS DEL POLÍGONO BASE				
VÉRTICE	ESTE(X)	NORTE(Y)	COTA(Z)	DESCRIPCIÓN
A	182,748.596	8,504,068.055	3,611.566	APV. REALES DEL BOSQUE
B	182,440.583	8,503,967.633	3,600.343	APV. REALES DEL BOSQUE
C	182,158.643	8,503,039.811	3,382.500	CAMPIÑA ALTA
D	182,132.118	8,502,830.705	3,349.350	RESERVORIO R10 EPS. SEDA CUSCO S.A.
E	183,716.752	8,502,590.585	3,387.178	APV. UNUNCHIS
F	184,524.572	8,502,528.115	3,324.977	APV. PASAJE MIRASOL
G	184,574.713	8,503,066.384	3,462.840	APV. NUEVO AMANECER

Así también en la siguiente grafico observamos la poligonal cerrada de proyecto.



2.1.5. CONTROL ALTIMÉTRICO Y PLANÍMETRO POR MÉTODOS DIRECTOS.

a. PLANIMETRÍA

La planimetría se lleva a cabo mediante el método de la poligonación cerrada utilizando Estación Total en toda la zona. Para el levantamiento topográfico de la zona en estudio se empleó el método de poligonación, formando triángulos, en el que se apoya un polígono cerrado partiendo la misma base.

En el presente proyecto efectuamos el levantamiento planimetrico. Utilizamos una estación total, para poder elaborar un plano con curvas de nivel, similar a la carta nacional y confrontar los datos, tomando como punto de inicio un punto conocido en cota y ubicación, y así luego poder crear nuestra poligonal cerrada para tener más precisión en los cálculos.

Tabla N° 08. Errores de cierre admisibles



TIPO DE LEVANTAMIENTO	ERROR ANGULAR ADMISIBLE	ERROR RELATIVO ADMISIBLE
Precisión suficiente para proyectos, red de apoyo para levantamientos a escala corriente y para agrimensura.	$1' 30'' \sqrt{K}$	1/1000
Precisión suficiente para la mayor parte de levantamientos y trazado de carreteras, vías férreas, etc.	$1' \sqrt{K}$	1/3000
Precisión suficiente para planos de población y comprobación de planos topográficos de gran extensión.	$30'' \sqrt{K}$	1/5000
Precisión suficiente para levantamientos de gran exactitud como planos de planos de población y otros de especial importancia.	$15'' \sqrt{K}$	1/10000

Fuente: libro J. Mendoza

Método de la Poligonación Cerrada de acuerdo al libro de topografía de Jorge Mendoza Dueñas a continuación se muestra los pasos.

❖ Análisis de Cierre Angular

Se denomina así a la diferencia entre la suma teórica y su similar procedente de la medición.

$$\sum \angle s - \text{Interiores} = 180^\circ(n - 2)$$

$$\sum \angle s - \text{Exteriores} = 180^\circ(n + 2)$$

$$E_{c \max} = \pm R \sqrt{n} = \pm 15'' \sqrt{K} \rightarrow \text{El Error Máximo Permitido}$$

$$C = \frac{E_c}{n}$$

Dónde:

- ✓ **n** = Número de Vértices
- ✓ **Ec** = Error de Cierre Angular
- ✓ **Ecmax** = Error de Cierre Angular Máximo Permitido
- ✓ **R** = Mínima División Limbo Acimutal
- ✓ **C** = Compensación de Ángulos

Si el Error de Cierre Angular (**Ec**), supera el máximo permitido (**Ecmax**), es necesario regresar al campo y medir nuevamente los ángulos.

Si el Error de Cierre Angular (**Ec**), es MENOR que el máximo permitido (**Ecmax**), se procede a compensar dicho valor entre todas.



Compensación de Ángulos

$$C = \frac{-0}{7} = 0.0 \text{ ''}$$

Error Angular Máx. Permitido (E_{cmax}):

$$E_{c \max} = \pm R\sqrt{n}$$

$\pm 39.7''$

Error Cierre Lineal (ϵ): 0.0100

Error Relativo (E_R): 1 / 654,082

OK

❖ Cálculo del Error de Cierre Lineal (ϵ)

En gabinete se procedió a efectuar la corrección y ajuste de coordenadas mediante la determinación de cálculo del Error de Cierre Lineal para finalmente obtener las coordenadas absolutas.

$$\begin{aligned} \epsilon_x &= \sum \Delta X \\ \epsilon_y &= \sum \Delta Y \\ \epsilon &= \sqrt{(\epsilon_x)^2 + (\epsilon_y)^2} \end{aligned}$$

❖ Cálculo del Error Relativo (E_R)

Este parámetro, nos permite evaluar la precisión o calidad de la poligonal. Y tiene que ser MENOR a Error Relativo Admisible $E_R = 1 / (\text{Perimetro} / \epsilon)$

Compensación de Ángulos

$$C = \frac{-0}{7} = 0.0 \text{ ''}$$

Error Angular Máx. Permitido (E_{cmax}):

$$E_{c \max} = \pm R\sqrt{n}$$

$\pm 39.7''$

Error Cierre Lineal (ϵ): 0.0100

Error Relativo (E_R): 1 / 654,082

OK

CÁLCULO Y COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL CERRADA

La solución de una poligonal consiste en el cálculo de las coordenadas rectangulares de cada uno de los vértices o estaciones.



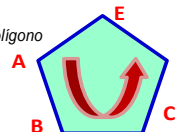
CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

CÁLCULO - POLIGONAL CERRADA

POLIGONAL CERRADA

- 1° Seleccionar Número de lados: **n = 7**
- 2° Azimut AB: **251° 56' 31"**
- 3° Mínima división limbo: **15"**
- 4° Introduce los ángulos internos observados
- 5° Distribuye el error angular y digita las distancias respectivas a cada lado
- 6° Coloca coordenada total al punto A
- 7° Selecciona el rango de celdas para el gráfico del polígono

Nota:
SENTIDO de Polígono



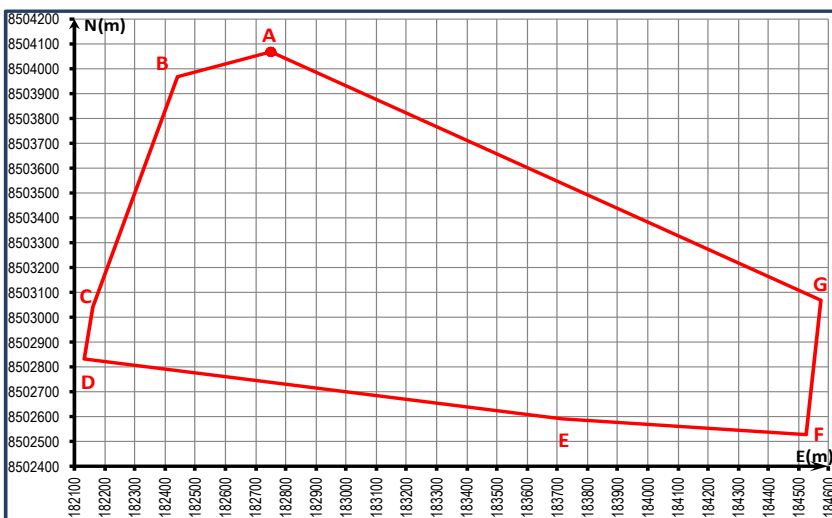
EST. P.V.	ÁNGULO INTERNO OBSERVADO	CORRECCIÓN	ÁNGULOS CORREGIDOS	AZIMUT	N RUMBO W	E - sen - W N - cos - S	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES				COORD. PARCIALES		COORD. TOTALES		
								E	W	N	S	ΔE	ΔN	E	N	
A B	133° 11' 49"	0"	133° 11' 49"	251° 56' 31"	S 71° 56' 31" W	0.950743214 0.309979582	323.970		↓ -0.0005 308.012		↓ -0.0002 100.424	-308.012	-100.424	182748.596	8504068.055	
B C	124° 57' 36"	0"	124° 57' 36"	196° 54' 07"	S 16° 54' 07" W	0.290735593 0.956803436	969.713		↓ -0.0005 281.930		↓ -0.0018 927.825	-281.930	-927.823	182440.584	8503967.631	
C D	170° 19' 37"	0"	170° 19' 37"	187° 13' 44"	S 7° 13' 44" W	0.125835372 0.992051137	210.782		↓ 0.0000 26.524		↓ -0.0004 209.107	-26.524	-209.106	182158.655	8503039.808	
D E	91° 23' 13"	0"	91° 23' 13"	98° 36' 58"	S 81° 23' 02" E	0.988714584 0.14981145	1602.724	↑ 0.0026 1584.637			↓ -0.0005 240.106	1584.639	-240.106	182132.131	8502830.702	
E F	175° 48' 18"	0"	175° 48' 18"	94° 25' 16"	S 85° 34' 44" E	0.997024566 0.077084462	810.232	↑ 0.0013 807.821			↓ -0.0001 62.456	807.823	-62.456	183716.770	8502590.596	
F G	90° 54' 0"	0"	90° 54' 00"	5° 19' 16"	N 5° 19' 16" E	0.092735533 0.995690776	540.599	↑ 0.0001 50.133		↑ 0.0010 538.269		50.133	538.270	184524.593	8502528.140	
G A	113° 25' 26"	0"	113° 25' 26"	298° 44' 42"	N 61° 15' 18" W	0.876768727 0.480912258	2082.798		↓ -0.0030 1826.132	↑ 0.0020 1001.643		-1826.129	1001.645	184574.725	8503066.410	
Σ	900° 00' 00"	0"	900° 00' 00"				6540.82		2442.591	2442.598	1539.913	1539.918	0.000	0.000		
									-0.008		-0.006					

Compensación de Ángulos
 $C = \frac{-0''}{7} = 0.0''$

Error Angular Máx. Permitido (E_{cmáx}):
 $E_{cmáx} = \pm R\sqrt{n} = \pm 39.7''$

Error Cierre Lineal (ε): 0.0100
 Error Relativo (E_R): 1 / 654,082

OK



ÁREA: 231.43 Ha.

VERTICE	ESTE(X)	NORTE(Y)
A	182,748.596	8,504,068.055
B	182,440.584	8,503,967.631
C	182,158.655	8,503,039.808
D	182,132.131	8,502,830.702
E	183,716.770	8,502,590.596
F	184,524.593	8,502,528.140
G	184,574.725	8,503,066.410
A	182,748.596	8,504,068.055



COORDENADAS CORREGIDAS DEL POLÍGONO BASE				
VÉRTICE	ESTE(X)	NORTE(Y)	COTA(Z)	DESCRIPCIÓN
A	182,748.596	8,504,068.055	3,611.566	APV. REALES DEL BOSQUE
B	182,440.584	8,503,967.631	3,600.343	APV. REALES DEL BOSQUE
C	182,158.655	8,503,039.808	3,382.500	CAMPIÑA ALTA
D	182,132.131	8,502,830.702	3,349.350	RESERVORIO R10 EPS. SEDA CUSCO S.A.
E	183,716.770	8,502,590.596	3,387.178	APV. UNUNCHIS
F	184,524.593	8,502,528.140	3,324.977	APV. PASAJE MIRASOL
G	184,574.725	8,503,066.410	3,462.840	APV. NUEVO AMANECER
A'	182,748.596	8,504,068.055	3,611.566	APV. REALES DEL BOSQUE

b. ALTIMETRÍA

El Levantamiento Altimétrico consiste en Nivelar. Por medio de la nivelación podremos determinar las cotas de los diferentes puntos. Se realizó un levantamiento altimétrico o nivelación desde el R-10 hasta la posible ubicación del nuevo reservorio Alto Qosqo, para saber exactamente la cota de ubicación del nuevo reservorio, siguiendo la dirección de la línea de derivación y línea de impulsión.

Gracias al plano que dio como resultado este trabajo se pudo obtener cotas exactas de puntos marcados como posibles lugares de ubicación del nuevo reservorio y escogiendo así el mejor en lo que se refiere a cota de acuerdo al estudio hidráulico.

❖ Tipos de Nivelación según la Precisión Requerida:

• Nivelación Burda	:	Error máximo = $\pm 0.15m \sqrt{K}$
• Nivelación Ordinaria	:	Error máximo = $\pm 0.04m \sqrt{K}$
• Nivelación Precisa	:	Error máximo = $\pm 0.02m \sqrt{K}$
• Nivelación de Precisión	:	Error máximo = $\pm 0.01m \sqrt{K}$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El levantamiento topográfico se realizó teniendo como referencia el Punto de **Control Geodésico** Ubicado en primer paradero san Sebastián, que nos dio la precisión necesaria para este proyecto.



2. Se obtuvo un levantamiento topográfico con los errores que están dentro de lo permisible. Error de Cierre Angular (E_c), es MENOR que el máximo permitido (E_{cmax}), lo cual conlleva a una buena precisión y a un buen resultado de los datos y a una representación real del terreno.

2.1.6. CONFECCIÓN DE PLANOS.

Después de levantamiento Topográfico en el cual se obtuvo los datos en campo con Estación Total Modelo TOPCON, se procesó los datos (en coordenadas UTM) en Microsoft Excel, luego se importó a AUTOCAD CIVIL 3D, en el cual se elaboró los planos (Capítulo X) tales como:

10.1. PLANOS GENERALES.

1. PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.
2. PLANO TOPOGRÁFICO Y POLIGONAL.

10.2. PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA LÍNEA DE DERIVACION.

10.3. PLANOS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.

1. PLANOS EN PLANTA Y PERFIL.
2. PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS.
3. PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE.

10.4. PLANOS DE LA RED DE AGUA POTABLE.

1. PLANO EN PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE AGUA POTABLE.
2. PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS.
3. PLANO DE CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.
4. PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE.
5. PLANO DE DETALLES DE CONEXIÓN DOMICILIARIA.
6. PLANO DE DETALLES DE VÁLVULAS Y SISTEMAS.
7. PLANO DE DETALLES DE EMPALMES Y ACCESORIOS



2.2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

2.2.1. OBJETIVOS Y FINALIDADES.

El objetivo principal del presente estudio radican en conocer los parámetros físico químicos y mecánicos del terreno de fundación mediante la clasificación SUCS, clasificación AASHTO, las características físico-mecánicas, tales como: densidad seca máxima, contenido de humedad óptimo, capacidad de carga, etc. del material del terreno de fundación.

Para tal fin se han realizado diferentes pruebas de ensayo de laboratorio tales como: contenido de humedad, límite líquido, límite plástico, análisis granulométrico.

2.2.2. NORMAS APLICADAS AL ESTUDIO.

El presente estudio de mecánica de suelo, comprende el estudio del suelo de fundación para estructuras (línea de derivación, cisterna estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, sistema de distribución y otros).

Se realizaron de acuerdo con las Normas que se muestran en la siguiente Tabla N° 09

Tabla N° 09. Ensayos de Laboratorio

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D-2216 - 71)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D-421-58 y D-422-63)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D-4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D-854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D-2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D-4253) NTP 339.138 (ASTM D-4254)
Peso Volumétrico de Suelo Cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D-427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D-1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D-2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D-2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D-5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D-2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D-4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D-2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D-4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D-3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua	NTP 339.177 (AASHTO T-291)



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Subterránea	
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T-290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

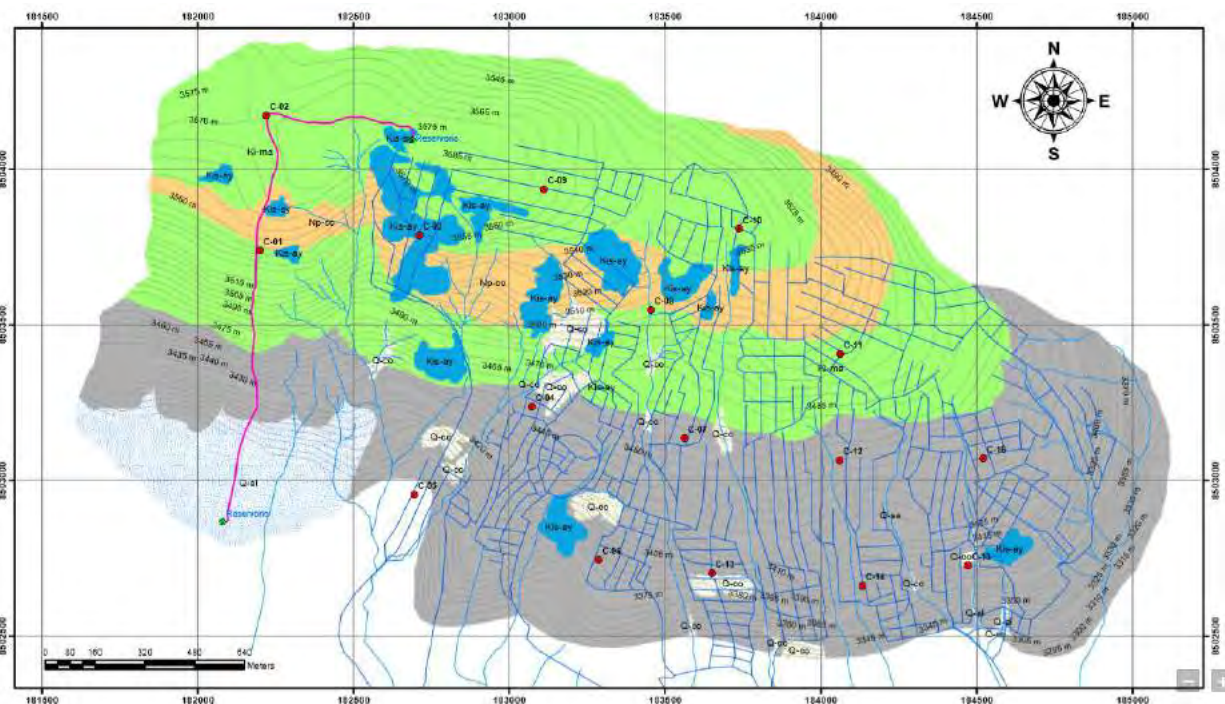
FUENTE: RNE

Para la interpretación de los resultados obtenidos en laboratorio e in-situ, y verificar si los materiales cumplen con los requerimientos mínimos establecidos por la norma se utilizaron referencias:

- ✓ BOWLES, J. E. (s.f.). MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL. Bogotá, Colombia: McGRAW-HILL LATINOAMERICANA, S.A.
- ✓ Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones. (s.f.). Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- ✓ Juárez E. Badillo y Alfonso Rico Rodríguez; (s.f.). Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos. Tomo II.

2.2.3. ESTUDIOS DE CAMPO.

Se hizo un reconocimiento de la zona de estudio del proyecto, con el objeto de determinar los lugares donde se ubicaran las calicatas para el reconocimiento del suelo. Se realizó el estudio de campo para el presente proyecto Ensayo de Capacidad Portante (DPL) para estructuras de concreto armado.





CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

a) UBICACIÓN DE LAS CALICATAS.

Para el desarrollo del EMS se han realizado excavaciones de calicatas con profundidades diferentes.

SISTEMA DE BOMBEO

Nº DE CALICATAS	UBICACIÓN	ENSAYO	PROFUNDIDAD	COORDENADAS	OBSERVACIONES
C - 01	RESEERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	2.75 m	m E 182 697 m S 8504079	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 02	RESEERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	4.00 m	m E 182 674 m S 8504085	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 03	AREA DE MANIOBRAS	CAPACIDAD PORTANTE	1.50 m	m E 182 681 m S 8504068	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 04	RESEERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	3.50 m	m E 182 709 m S 8504074	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO

SISTEMA DE IMPULSION

Nº DE CALICATAS	UBICACIÓN	ENSAYO	PROFUNDIDAD	COORDENADAS	OBSERVACIONES
C - 01	LINEA DE IMPULSION	CAPACIDAD PORTANTE	1.20 m	m E 182 177 m S 8503511	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 02	LINEA DE IMPULSION	CAPACIDAD PORTANTE	1.20 m	m E 182 210 m S 8503861	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 03	LINEA DE IMPULSION	CAPACIDAD PORTANTE	2.00 m	m E 182 261 m S 8504035	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 04	LINEA DE IMPULSION	CAPACIDAD PORTANTE	1.20 m	m E 182 221 m S 8504174	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Nº DE CALICATAS	UBICACIÓN	ENSAYO	PROFUNDIDAD	COORDENADAS	OBSERVACIONES
C - 01	RESERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	2.00 m	m E 182 697 m S 8504079	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 02	RESERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	2.30 m	m E 182 674 m S 8504085	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 03	AREA DE MANIOBRAS	CAPACIDAD PORTANTE	1.50 m	m E 182 681 m S 8504068	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 04	RESERVORIO	CAPACIDAD PORTANTE	3.00 m	m E 182 709 m S 8504074	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO

SISTEMA DE DISTRIBUCION

Nº DE CALICATAS	UBICACIÓN	ENSAYO	PROFUNDIDAD	COORDENADAS	OBSERVACIONES
C - 01	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	1.20 m	m E 182 108 m S 8503245	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO
C - 02	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	2.00 m	m E 182 177 m S 8503511	NO PRESENTA NIVEL FREÁTICO



C - 03	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	2.00 m	m E 182 210 m S 8503861	NO PRESENTA NIVEL FREATICO
C - 04	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	1.50 m	m E 182 675 m S 8504178	NO PRESENTA NIVEL FREATICO
C - 05	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	1.30 m	m E 182 108 m S 8503245	NO PRESENTA NIVEL FREATICO
C - 06	RED DE DISTRIBUCION	CAPACIDAD PORTANTE	1.20 m	m E 182 210 m S 8503861	NO PRESENTA NIVEL FREATICO

ENSAYOS DE LABORATORIO

Para realizar los ensayos de laboratorio, se obtuvo las muestras de las calicatas de acuerdo a la norma NTP 339.151 (ASTM D4220), "Prácticas Normalizadas". Para el presente proyecto se realizó los siguientes ensayos de laboratorio.



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

De acuerdo a la Norma NTP 339.127 (ASTM D-2216). En mecánica de Suelos se conoce como Contenido de Agua o Humedad del Suelo a la relación entre el peso del agua contenida en el mismo y el peso de la fase sólida expresado en %. Se realiza el ensayo con fines de determinar la variación de la humedad en el terreno de fundación y para ver si existe napa freática.

ENSAYO DE LIMITE LÍQUIDO

De acuerdo a la Norma NTP 339.129 (ASTM D-4318). A los suelos de grano fino se les puede dar consistencias semilíquidas, mezclándolas con agua. Cuando este contenido de humedad se reduce por evaporación y volvemos a mezclar la muestra, obtenemos un material plástico .Si el contenido de agua se reduce más, el material se hace sólido y se rompe o desmigaja cuando se deforma.



ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO

De acuerdo a la Norma NTP 339.129 (ASTM D-4318). Con fines de medición de la plasticidad se toma el criterio desarrollado por Astterber, quien señala en primer lugar que la plasticidad no es una propiedad permanente, sino circunstancial y depende de su contenido de humedad.

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Previamente antes de realizar este ensayo la muestra se lavó utilizando el tamiz #200, y posteriormente se secó dejando en el horno del laboratorio. El ensayo granulométrico se realizó por el método por, "Tamizado", y siguiendo los parámetros indicados por la Norma NTP 339.128 (ASTM D-422). Mediante el Análisis Granulométrico obtenemos la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo.

b) CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Existen varios métodos de clasificación de suelos el conocido como: Sistema Unificado de clasificación de Suelos (SUCS), el de la Asociación Americana de Agencias Oficiales de Carreteras y Transporte (AASHTO), el sistema del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el Sistema de la ASTM y el Sistema de la Agencia Federal de Aviación (FAA). En el presente estudio se utilizó la clasificación de suelos (SUCS) y (AASHTO).

Está basado en características de estabilidad de los suelos empleados en la construcción de caminos. Se fundamenta en distribución granulométrica, límite líquido y límite plástico.

✓ SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

En esta clasificación de suelos se tiene siete grupos (A-1, A-2,..., A-7), según su granulometría y plasticidad. Concretamente, en función del porcentaje que pasa por los tamices n° 200, 40 y 10, y de los Límites de Atterberg de la fracción que pasa por el tamiz n° 40. Estos siete grupos se corresponden a dos grandes categorías de suelos, Materiales granulares (35% o menos del total pase el tamiz n° 200) y Materiales limo-arcillosos (más del 35% del total pasa por el tamiz n° 200).



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Tabla N° 010. Sistema De Clasificación De Suelos AASHTO

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o menos del total pasa el tamiz N° 200)							Materiales Limoso Arcilloso (más del 35% del total pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de Grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Porcentaje de Material que pasa el tamiz: N° 10 (2mm)	50 máx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N° 40 (0,425mm)	30 máx	50 máx	51 mín	-	-	-	-	-	-	-	-
N° 200 (0,075mm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 min	36 min	36 min	36 min
Características de la fracción que pasa el tamiz N° 40: Límite líquido, WL	-	-	-	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín (2)
Índice de plasticidad, Ip	6 máx	-	NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Índice de Grupo, IG	0		0	0			4 max	8 max	12 max	16 max	20 max
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

FUENTE:

RNE, BOWLES, J. E. (s.f.). MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL. Bogotá, Colombia: McGRAW-HILL LATINOAMERICANA, S.A.

No

(1):

plástico

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL

(2):

menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

La ecuación para establecer el Índice de Grupo es:

Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.

LL : límite líquido.

IP : índice de plasticidad.

El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$

✓ SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

La clasificación SUCS es la de mayor uso en la práctica geotécnica. Los elementos esenciales del sistema de clasificación fueron propuestos por Arthur Casagrande en 1942, adoptados subsecuentemente por el Cuerpo de ingeniería de los EEUU. Está basado en el análisis granulométrico y en los límites de Atterberg (límites líquido y plástico).

La tabla N° 11 presenta los factores a considerar en la clasificación de un suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Básicamente un suelo es:



Tabla N° 011. Sistema Unificado De Clasificación De Suelos "S.U.C.S."

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del Grupo	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA SUELOS GRANULARES	
SUELOS DE GRANO GRUESO (Más del 50% del material se retiene en el tamiz N° 200)	GRAVAS Más del 50% de la fracción gruesa queda retenida en tamiz N° 4 (4,76 mm)	Gravas Límpias (pocos o ningún fino)	GW Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	1.- Determinar porcentaje de arenas y gravas de la curva de granulometría. 2.- Dependiendo del porcentaje de finos (fracción inferior que el tamiz N° 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $Cc = 1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} < 3$
		GP Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	No cumplen con todos los requisitos de granulometría para GW.		
		Gravas con finos (cantidad apreciable de finos)	GM $\begin{matrix} d \\ u \end{matrix}$ Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Límites de Atterberg por debajo de la línea A ó $I_p < 4$. Límites de Atterberg por encima de la línea A ó $I_p > 7$.	A los materiales sobre la línea A con $4 < I_p < 7$ se considera de frontera y se les asigna doble símbolo.
			GC Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcillosas.		
	ARENAS Más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 4 (4,76 mm)	Arenas Límpias (pocos o ningún fino)	SW Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o ningún finos.	Menos del 5%: GW,GP,SW,SP. Mas del 12%: GM,GC,SM,SC.	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $Cc = 1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} < 3$
		SP Arenas pobremente graduadas, arenas con grava, pocos finos o ningún finos.	De 5 a 12%: Casos frontera que requieren usar doble símbolo.		No cumplen con todos los requisitos de granulometría para SW.
		Arenas con finos (cantidad apreciable de finos)	SM $\begin{matrix} d \\ u \end{matrix}$ Arenas limosas, mezclas arena y limo.	Límites de Atterberg por debajo de la línea A ó $I_p < 4$. Límites de Atterberg por encima de la línea A ó $I_p > 7$.	Si el material está en la zona sombreada con $4 \leq I_p \leq 7$ se considera de frontera y se le asigna doble símbolo.
			SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
	(Más del 50% del material se retiene en el tamiz N° 200)	Limos y arcillas: Límite líquido, $WL < 50$	ML Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de		



DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del Grupo	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA SUELOS GRANULARES
Limos y arcillas: Límite líquido, $WL > 50$			roca, arenas finas limosas o arcillosas, o limos arcillosos con poca plasticidad.	
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras.	
		OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
		MH	Limos inorgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o diatomáceos, suelos elásticos.	
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.	
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos.	
Suelos Altamente Orgánicos	PT	Turba y otros suelos altamente orgánicos.		

RNE, BOWLES, J. E. (s.f.). MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL. Bogotá, Colombia: McGRAW-

FUENTE: HILL LATINOAMERICANA, S.A.



2.2.4. ANÁLISIS Y ENSAYO DE LABORATORIO

2.2.4.1. LINEA DE DERIVACION

a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos y de acuerdo a las tablas de **S.U.C.S.** y **AASHTO**, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en "Estudio de Mecánica de suelos".

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)

b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de las muestras de las calicatas del proyecto. La estratigrafía se muestra en el siguiente cuadro.

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO" Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco Solicita: - Fecha: Octubre del 2018 Calicata: C-01 Profundidad: 1.20 m					
ESTRATIGRAFÍA					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m	█	CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					

2.2.4.2. ESTACION DE BOMBEO

a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos y de acuerdo a las tablas de **S.U.C.S.** y **AASHTO**, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en "Estudio de Mecánica de suelos".



N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO
C - 01	35.50	23.42	12.08	CL	A-6(9)
C - 02	35.50	25.66	9.84	ML	A-4(8)
C - 03	NO PRESENTA	NO PRESENTA	NO PRESENTA	ML	A-4(8)
C - 04	21.17	15.93	5.24	CL - ML	A-4(7)

b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de las muestras de las calicatas del proyecto. La estratigrafía se muestra en el siguiente cuadro.

<p>Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"</p> <p>Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastian - Cusco</p> <p>Solicita: -</p> <p>Fecha: Octubre del 2018</p> <p>Calicata: C-01</p> <p>Profundidad: 2.75 m</p>														
ESTRATIGRAFÍA														
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS									
0.10 m	█	CL	2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad									
0.20 m														
0.30 m	█	CL		2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad								
0.40 m														
0.50 m	█	CL			2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad							
0.60 m														
0.70 m	█	CL				2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad						
0.80 m														
0.90 m	█	CL					2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad					
1.00 m														
1.10 m	█	CL						2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad				
1.20 m														
1.30 m	█	CL							2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad			
1.40 m														
1.50 m	█	CL								2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad		
1.60 m														
1.70 m	█	CL									2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.80 m														
1.90 m	█	CL										2.75		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
2.00 m														
2.10 m	█	CL	2.75											Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
2.20 m														
2.30 m	█	CL		2.75										Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
2.40 m														
2.50 m	█	CL			2.75									Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
2.60 m														
2.70 m	█	CL				2.75								Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad



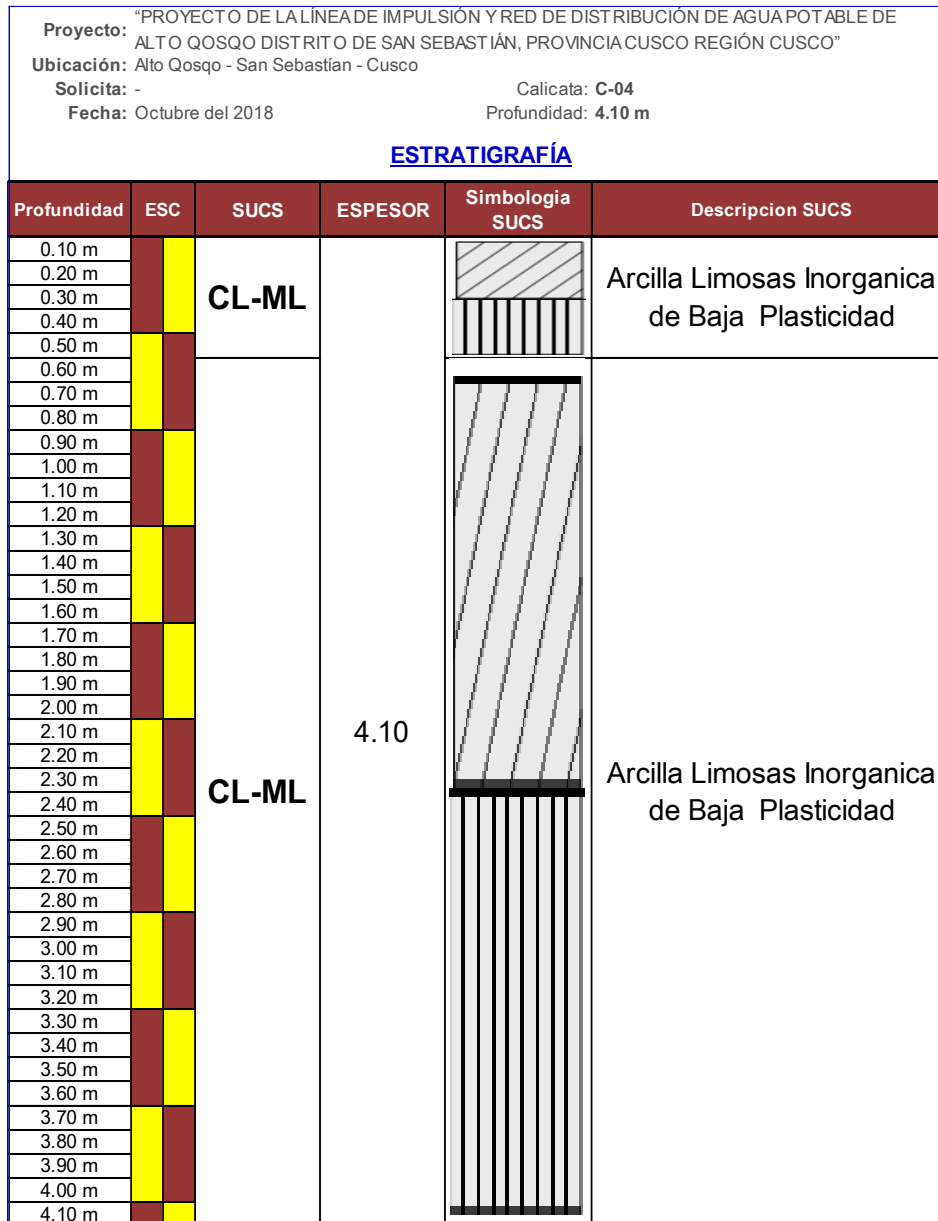
CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

<p>Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"</p> <p>Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastian - Cusco</p> <p>Solicita: - Calicata: C-02</p> <p>Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 4.00 m</p>					
ESTRATIGRAFÍA					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripción SUCS
0.10 m	█	PT	4.00		Turba y Suelos Altamente Organicos
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad
0.60 m					
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m					
1.40 m					
1.50 m					
1.60 m					
1.70 m					
1.80 m					
1.90 m					
2.00 m					
2.10 m					
2.20 m					
2.30 m					
2.40 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad
2.50 m					
2.60 m					
2.70 m					
2.80 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad
2.90 m					
3.00 m					
3.10 m					
3.20 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad
3.30 m					
3.40 m					
3.50 m					
3.60 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad
3.70 m					
3.80 m					
3.90 m					
4.00 m	█	ML	4.00		Limo Inorganico de Baja Plasticidad



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

<p>Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"</p> <p>Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco</p> <p>Solicita: - Calicata: C-03</p> <p>Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 4.10 m</p>					
ESTRATIGRAFÍA					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m		PT	4.10		Turba y Suelos Altamente Organicos
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m		ML			Limo Inorganico de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m					
1.40 m					
1.50 m					
1.60 m					
1.70 m					
1.80 m					
1.90 m					
2.00 m					
2.10 m					
2.20 m					
2.30 m					
2.40 m					
2.50 m					
2.60 m					
2.70 m					
2.80 m					
2.90 m					
3.00 m					
3.10 m					
3.20 m					
3.30 m					
3.40 m					
3.50 m					
3.60 m					
3.70 m					
3.80 m					
3.90 m					
4.00 m					
4.10 m					



c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de corte directo de las muestras de las calicatas del proyecto. Se muestra en el siguiente cuadro.

N° DE CALICATAS	PARAMETROS DE SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	18.96	1.14	0.97
C - 02	15.60	0.59	1.10
C - 03	27.41	1.24	1.08
C - 04	26.27	0.66	1.04



2.2.4.3. LINEA DE IMPULSION

a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos y de acuerdo a las tablas de **S.U.C.S.** y **AASHTO**, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en "Estudio de Mecánica de suelos".

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)
C - 02	28.08	18.97	7.11	CL	A-4(7)
C - 03	22.27	14.95	7.32	CL	A-4(8)
C - 04	23.21	14.97	8.23	CL	A-4(7)

b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de las muestras de las calicatas del proyecto. La estratigrafía se muestra en el siguiente cuadro.

<p>Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"</p> <p>Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco</p> <p>Solicita: - Calicata: C-01</p> <p>Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 1.20 m</p> <p style="text-align: center;">ESTRATIGRAFÍA</p>					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m		CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m		CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastian - Cusco

Solicita: - **Calicata:** C-02

Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad:** 1.20 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.40 m					
0.50 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.60 m					
0.70 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.80 m					
0.90 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.00 m					
1.10 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.20 m					

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastian - Cusco

Solicita: - **Calicata:** C-03

Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad:** 2.00 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.40 m					
0.50 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.60 m					
0.70 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.80 m					
0.90 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.00 m					
1.10 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.20 m					



<p>Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"</p> <p>Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastian - Cusco</p> <p>Solicita: - Calicata: C-04</p> <p>Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 1.20 m</p> <p style="text-align: center;">ESTRATIGRAFÍA</p>						
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS	
0.10 m		CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
0.20 m						
0.30 m						
0.40 m						
0.50 m						
0.60 m		CL		1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m						
0.80 m						
0.90 m						
1.00 m						
1.10 m						
1.20 m						

2.2.4.4. RESERVORIO

a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos y de acuerdo a las tablas de **S.U.C.S.** y **AASHTO**, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en "Estudio de Mecánica de suelos".

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO
C - 01	23.90	15.71	8.19	CL	A-4(7)
C - 02	31.62	16.16	15.47	CL	A-6(9)
C - 03	31.62	16.16	15.47	CL	A-6(9)
C - 04	25.68	14.43	11.25	SC	A-6(1)

b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de las muestras de las calicatas del proyecto. La estratigrafía se muestra en el siguiente cuadro.



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - Calicata: C-01

Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 2.00 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.60 m					
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.40 m					
1.50 m					
1.60 m					
1.70 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.80 m					
1.90 m					
2.00 m					

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - Calicata: C-02

Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 2.30 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.60 m					
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.40 m					
1.50 m					
1.60 m					
1.70 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.80 m					
1.90 m					
2.00 m					
2.10 m	█	CL	2.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
2.20 m					
2.30 m					



Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - **Calicata: C-03**

Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad: 1.50 m**

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	1.50		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.20 m					
1.30 m					
1.40 m					
1.50 m					

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - **Calicata: C-04**

Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad: 3.00 m**

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
1.00 m	█	CL	3.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m					
1.40 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.50 m					
1.60 m					
1.70 m					
1.80 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.90 m					
2.00 m					
2.10 m					
2.20 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
2.30 m					
2.40 m					
2.50 m					
2.60 m	█	CL		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
2.70 m					
2.80 m					
2.90 m					
3.00 m	█	CL	3.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad

c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de corte directo de las muestras de las calicatas del proyecto. Se muestra en el siguiente cuadro.



N° DE CALICATAS	PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	27.95	0.30	0.90
C - 02	8.93	0.93	1.12
C - 03	30.85	0.65	1.04
C - 04	32.15	0.003	1.04

2.2.4.5. RED DE DISTRIBUCION

a) IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos y de acuerdo a las tablas de **S.U.C.S.** y **AASHTO**, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en "Estudio de Mecánica de suelos".

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)
C - 02	18.60	14.79	3.82	SM	A-4(1)
C - 03	23.59	15.71	7.88	CL	A-4(7)
C - 04	31.06	16.16	14.91	CL	A-4(9)
C - 05	28.05	12.45	15.60	CL	A-6(7)
C - 06	22.10	14.95	7.15	CL	A-4(8)

b) PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de las muestras de las calicatas del proyecto. La estratigrafía se muestra en el siguiente cuadro.

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO" Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco Solicita: - Calicata: C-01 Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 1.20 m					
ESTRATIGRAFÍA					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripción SUCS
0.10 m		PT	1.20		Turba y Suelos Altamente Organicos
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m		CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					



Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco
Solicita: - **Calicata:** C-02
Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad:** 2.00 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS							
0.10 m	█	PT	2.00		Turba y Suelos Altamente Organicos							
0.20 m												
0.30 m	█	SM			Arena Limosa							
0.40 m												
0.50 m	█			SM			Arena Limosa					
0.60 m												
0.70 m	█					SM			Arena Limosa			
0.80 m												
0.90 m	█							SM			Arena Limosa	
1.00 m												
1.10 m	█		SM									Arena Limosa
1.20 m												
1.30 m	█	SM								Arena Limosa		
1.40 m												
1.50 m	█			SM			Arena Limosa					
1.60 m												
1.70 m	█				SM				Arena Limosa			
1.80 m												
1.90 m	█					SM					Arena Limosa	
2.00 m												

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco
Solicita: - **Calicata:** C-03
Fecha: Octubre del 2018 **Profundidad:** 2.00 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS							
0.10 m	█	CL	2.00		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad							
0.20 m												
0.30 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad							
0.40 m												
0.50 m	█			CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad					
0.60 m												
0.70 m	█					CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad			
0.80 m												
0.90 m	█							CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
1.00 m												
1.10 m	█		CL									Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
1.20 m												
1.30 m	█	CL								Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad		
1.40 m												
1.50 m	█			CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad					
1.60 m												
1.70 m	█				CL				Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad			
1.80 m												
1.90 m	█					CL					Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad	
2.00 m												



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - Calicata: C-04

Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 1.50 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripción SUCS
0.10 m	█	CL	1.50		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m					
1.40 m					
1.50 m					

Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco

Solicita: - Calicata: C-05

Fecha: Octubre del 2018 Profundidad: 1.30 m

ESTRATIGRAFÍA

Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripción SUCS
0.10 m	█	CL	1.30		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					
1.30 m					



Proyecto: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO" Ubicación: Alto Qosqo - San Sebastián - Cusco Solicita: - Fecha: Octubre del 2018 Calicata: C-06 Profundidad: 1.20 m					
ESTRATIGRAFÍA					
Profundidad	ESC	SUCS	ESPESOR	Simbología SUCS	Descripcion SUCS
0.10 m	█	CL	1.20		Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.20 m					
0.30 m					
0.40 m					
0.50 m					
0.60 m	█	CL			Arcilla Inorganica de Baja Plasticidad
0.70 m					
0.80 m					
0.90 m					
1.00 m					
1.10 m					
1.20 m					

c) ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Los resultados obtenidos del Ensayo de Laboratorio de Mecánica de suelos de corte directo de las muestras de las calicatas del proyecto. Se muestra en el siguiente cuadro.

N° DE CALICATAS	PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	22.09	0.64	1.10
C - 02	26.06	0.10	0.40
C - 03	27.95	0.30	0.90
C - 04	30.85	0.65	1.04
C - 05	29.10	0.67	1.09
C - 06	18.48	0.86	0.99

2.2.5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, de las muestras de las calicatas del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro, los procedimientos utilizados como los cálculos para llegar a dichos resultados se detallan en, "Estudio de Mecánica de suelos".

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE DERIVACION

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS		PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)	22.09	0.64	1.10



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE BOMBEO

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS		PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	35.50	23.42	12.08	CL	A-6(9)	18.96	1.14	0.97
C - 02	35.50	25.66	9.84	ML	A-4(8)	15.60	0.59	1.10
C - 03	NO PRESENTA	NO PRESENTA	NO PRESENTA	ML	A-4(8)	27.41	1.24	1.08
C - 04	21.17	15.93	5.24	CL - ML	A-4(7)	26.27	0.66	1.04

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE IMPULSION

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS		PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)	22.09	0.64	1.10
C - 02	28.08	18.97	7.11	CL	A-4(7)	15.36	0.68	1.00
C - 03	22.27	14.95	7.32	CL	A-4(8)	18.48	0.86	0.99
C - 04	23.21	14.97	8.23	CL	A-4(7)	21.54	0.97	1.12

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS		PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	23.90	15.71	8.19	CL	A-4(7)	27.95	0.30	0.90
C - 02	31.62	16.16	15.47	CL	A-6(9)	8.93	0.93	1.12
C - 03	31.62	16.16	15.47	CL	A-6(9)	30.85	0.65	1.04
C - 04	25.68	14.43	11.25	SC	A-6(1)	32.15	0.003	1.04

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE DISTRIBUCION

N° DE CALICATAS	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS		PARAMETROS DEL SUELOS		q _a Mínima (kg/cm ²)
	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)°	COHESION C (kg/cm ²)	
C - 01	26.05	13.51	12.55	CL	A-6(8)	22.09	0.64	1.10
C - 02	18.60	14.79	3.82	SM	A-4(1)	26.06	0.10	0.40
C - 03	23.59	15.71	7.88	CL	A-4(7)	27.95	0.30	0.90
C - 04	31.06	16.16	14.91	CL	A-4(9)	30.85	0.65	1.04
C - 05	28.05	12.45	15.60	CL	A-6(7)	29.10	0.67	1.09
C - 06	22.10	14.95	7.15	CL	A-4(8)	18.48	0.86	0.99



2.2.6. PROFUNDIDAD Y TIPO DE FUNDACIÓN

✓ Sistema de Bombeo

1. Se recomienda cimentar a una profundidad de 2.0m como mínimo, por debajo del nivel del terreno natural, debido a que a esa profundidad se encuentra un estrato resistente y constante en sus características.
2. Se recomienda usar los valores de la teoría de **Terzaghi** ya que son valores más conservadores y utiliza todos los parámetros del suelo.
3. Se recomienda el Sistema de cimentación constituido de **LOSA ARMADA DE CIMENTACION**, cuyo suelo por debajo de la estructura debe ser compactado al 90% de la densidad máxima seca. Dejando al Ejecutor la posibilidad de modificar, siempre que se adopte otro sistema de características técnicas similares o mejores.

✓ Sistema de Impulsión

1. Se recomienda cimentar dados de C° y otras estructuras afines a una profundidad de 1.20m. como mínimo, por debajo del nivel del terreno natural, debido a que a esa profundidad se encuentra un estrato resistente y constante en sus características.
2. Se recomienda usar los valores de la teoría de **Terzaghi** ya que son valores más conservadores y utiliza todos los parámetros del suelo.
3. Se recomienda el Sistema de cimentación constituido de **ZAPATAS AISLADAS**, cuyo suelo por debajo de la estructura debe ser compactado al 90% de la densidad máxima seca. Dejando al Ejecutor la posibilidad de modificar, siempre que se adopte otro sistema de características técnicas similares o mejores.

✓ Sistema de Almacenamiento

1. Se recomienda cimentar el reservorio a 3.30m de profundidad, como mínimo, por debajo del nivel del terreno natural, debido a que a esa profundidad se encuentra un estrato resistente y constante en sus características.
2. Para las estructuras de Líneas de Agua y Distribución u otras estructuras, se recomienda cimentar a una profundidad de 1.20m
3. Se recomienda usar los valores de la teoría de **Terzaghi** ya que son valores más conservadores y tiene en todos los parámetros del suelo.
4. Se recomienda el Sistema de cimentación constituido de **LOSA ARMADA DE CIMENTACION**, cuyo suelo por debajo de la estructura debe ser compactado al 90%



de la densidad máxima seca. Dejando al Ejecutor la posibilidad de modificar, siempre que se adopte otro sistema de características técnicas similares o mejores.

✓ **Sistema de Redes de Distribución**

1. Se recomienda cimentar dados de C° y otras estructuras a fines a una profundidad de 1.20m. como mínimo, por debajo del nivel del terreno natural, debido a que a esa profundidad se encuentra un estrato resistente y constante en sus características.
2. Se recomienda usar los valores de la teoría de **Terzaghi** ya que son valores más conservadores y tiene en cuenta todos los parámetros del suelo.
3. Se recomienda el Sistema de cimentación constituido de **ZAPATAS AISLADAS**, para lo cual el suelo por debajo de la estructura debe ser compactado al 90% de la densidad máxima seca. Dejando al Ejecutor la posibilidad de modificar, siempre que se adopte otro sistema de características técnicas similares o mejores.

2.2.7. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada según las teorías de **SKEMPTON**, **TERZAGHI**, **MEYERHOF**, **VESIC** con las siguientes consideraciones:

1. Factor de seguridad FS=3
2. Criterio de falla progresiva
3. Profundidad mínima de fundación del proyecto
4. Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.

Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a las Teorías de SEGÚN SKEMPTON, SEGÚN TERZAGHI, SEGÚN MEYERHOF, SEGÚN VESIC son:

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGÚN SKEMPTON

$$q_{cu} = c * N_c + q$$

$$q = \gamma * D_f$$

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGÚN TERZAGHI

$$q_{cu} = 1.3 * c * N_c + q * N_q + 0.4 * B * \gamma * N_\gamma$$

$$q = \gamma * D_f$$



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGÚN MEYERHOF

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 0.5 * B * \gamma * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGÚN VESIC

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} * F_{cc} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} * F_{qc} + 0.5 * B * \gamma * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i} * F_{\gamma c}$$

Los resultados del cálculo de CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE empleando las Teorías SEGÚN SKEMPTON, SEGÚN TERZAGHI, SEGÚN MEYERHOF, SEGÚN VESIC y F.S=3 son:

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE BOMBEO

Nº DE CALICATAS	q _{cu} (kg/cm ²)	q _a Mínima (kg/cm ²)
C - 01	2.91	0.97
C - 02	3.30	1.10
C - 03	3.24	1.08
C - 04	3.12	1.04

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Nº DE CALICATAS	q _{cu} (kg/cm ²)	q _a Mínima (kg/cm ²)
C - 01	2.70	0.90
C - 02	3.36	1.12
C - 03	3.12	1.04
C - 04	3.12	1.04

RESUMEN DE RESULTADOS - SISTEMA DE DISTRIBUCION

Nº DE CALICATAS	q _{cu} (kg/cm ²)	q _a Mínima (kg/cm ²)
C - 01	3.30	1.10
C - 02	1.20	0.40
C - 03	2.70	0.90
C - 04	3.12	1.04
C - 05	3.27	1.09
C - 06	3.97	0.99



2.2.8. FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad o factor de seguridad frente a una falla por corte (**F.S**). Es un factor de reducción de la capacidad de carga sobre incertidumbre respecto a:

- ✓ Determinación de las propiedades del suelo.
 - ✓ Determinación de las cargas de la estructura.
 - ✓ Teorías para determinar la capacidad de carga.
 - ✓ Problemas derivados de los procesos constructivos.
1. Por todas estas incertidumbres **TERZAGHI** propone un **FACTOR DE SEGURIDAD (F.S)** que varía de **2.5** a **5**.
 2. El reglamento nacional de construcciones en **N.T. E-050** Artículo **3.3** establece:
 - ✓ **F.S. = 3** Para Cargas Estáticas.
 - ✓ **F.S. = 2.5** Para Solicitaciones Máximas de sismo o viento (la que sea más desfavorable).

Para los cálculos se consideró **F.S. = 3**

2.2.9. CONCLUSIONES

✓ Sistema de Bombeo

El sector 01 "Reservorio (tanque cisterna)", contempla las obras de construcción de un Reservorio y otras estructuras afines, como también el emplazamiento de un pavimento de concreto hidráulico para el área de maniobras.

Del estudio de mecánica de suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio, el cual presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (CL), Limo de baja plasticidad (ML) y Arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML), ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.

1. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en "cuadro resumen de resultados". Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (qa Mínima kg/cm²) entre 0.97-1.10 kg/cm².
2. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
3. De las pruebas in situ con el DPL (PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO) se determinó la resistencia del terreno por hasta los 6.30m, por debajo del nivel de



terreno natural, ofreciendo características resistivas correspondientes a Arcilla Limosa de baja plasticidad (CL-ML).

4. El asentamiento inmediato máximo calculado de 2.50 cm calculado en todas las calicatas, que está dentro de los parámetros permisibles máximos.
5. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración.

✓ **Sistema de Impulsión**

El sector 01 "Sistema de Bombeo y Línea de Impulsión", contempla las obras de construcción de la línea de impulsión (tendido de tubería subterránea y superficial) y otras estructuras a fines. Del estudio de mecánica de suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio, el mismo que presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (CL) ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.

Por debajo de los 1.50 m se encuentra un material rocoso predominantemente caliza fracturada y con contenido de finos en menor cantidad.

1. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en "cuadro resumen de resultados". Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (q_a Mínima kg/cm^2) entre 0.99-1.12 kg/cm^2 .
2. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
3. De las pruebas in situ con el DPL (PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO) se determinó la resistencia del terreno por hasta los 2.10m, por debajo del nivel de terreno natural, ofreciendo características resistivas correspondientes a Arcilla ligera de baja plasticidad (CL).
4. El asentamiento inmediato máximo calculado de 2.50 cm calculado en todas las calicatas, que está dentro de los parámetros permisibles máximos.
5. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración.

✓ **Sistema de Almacenamiento**

El sector 02 "Reservorio", contempla las obras de construcción de un Reservorio y otras estructuras a fines, como también el emplazamiento de un pavimento de concreto hidráulico para el área de maniobras.



Del estudio de mecánica de suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio, el mismo que presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (CL) y Arena arcillosa con grava (SC) ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.

Por debajo de los 3.00 m se encuentra un material predominantemente arenoso con contenido de finos en menor cantidad, de origen por la erosión y desintegración de las rocas carbonatas presentes en el entorno.

1. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en "cuadro resumen de resultados". Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (q_a Mínima kg/cm^2) entre 0.90-1.12 kg/cm^2 .
2. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
3. De las pruebas in situ con el DPL (PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO) se determinó la resistencia del terreno por hasta los 7.20m, por debajo del nivel de terreno natural, ofreciendo características resistivas correspondientes a Arcilla ligera de baja plasticidad (CL) y Arena arcillosa con grava (SC).
4. El asentamiento inmediato máximo calculado de 2.50 cm calculado en todas las calicatas, estando dentro de los parámetros permisibles máximos.
5. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración.

✓ **Sistema de Redes de Distribución**

El sector 03 "Red de Distribución de Agua Potable", contempla las obras de construcción de la línea de distribución (tendido de tubería subterránea y otros) y otras estructuras a fines.

Del estudio de mecánica de suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio, el mismo que presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (CL) y Arena limosa con grava (SM) ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.

Se realizaron 06 calicatas como se observan en las columnas estratigráficas ubicadas en diferentes puntos de la red de distribución de alto Qosqo Distrito de San Sebastián.

1. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en "cuadro resumen de resultados". Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (q_a Mínima kg/cm^2) entre 0.40-1.10 kg/cm^2 .



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

2. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
3. Los tipos de suelos registrados, de acuerdo a la confección de las columnas estratigráficas y las correlaciones de las mismas, se concluye la zona de red de distribución está emplazada sobre suelos cuaternarios, compuestas de arcillas, limos y arenas gravosas.
4. En mayor proporción se presenta limo de baja plasticidad seguida por arcilla de baja plasticidad inorgánica. Presentando limo arenoso de color blanco perteneciente a la Formación San Sebastián de origen lacustre-palustre.
5. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración.



2.3. PERIODO DE DISEÑO, CÁLCULO DE POBLACIÓN, DOTACIÓN Y CONSUMO

2.3.1. GENERALIDADES

Para un proyecto de abastecimiento de sistema de agua potable, existen parámetros de diseño que se deben elegir en forma adecuada, éstos dependen mucho de la realidad concreta y peculiar de las poblaciones a servir, de la calidad de servicio que se desea implementar y la experiencia profesional del proyectista.

Las necesidades de sistema de agua potable en ciudades, poblaciones medianas y pequeñas van creciendo cada vez más. Para el distrito de San Sebastián la tasa de crecimiento se establece en 2.62 %, según el INEI. Es por eso que se proyecta obras con un periodo de diseño adecuado para dichos habitantes, esto en base a distintos parámetros importantes, han sido considerados en el desarrollo del estudio lo siguientes:

- ✓ Características de crecimiento poblacional.
- ✓ Vida útil de las estructuras proyectadas y existentes.
- ✓ Periodo de diseño.

2.3.2. PERIODO DE DISEÑO

En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto el período de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

Los factores considerados para la determinación del período del diseño son:

- ✓ Vida útil de las estructuras del concreto y de la captación de agua.
- ✓ Facilidad o dificultad para hacer ampliaciones de la infraestructura.
- ✓ Crecimiento y/o decrecimiento poblacional.
- ✓ Capacidad económica para la ejecución de las obras.

Para el presente estudio, se ha determinado el horizonte del proyecto con base al análisis del tamaño óptimo de la inversión a realizar, fijando para ello el factor de escala de 0.3 y factor de descuento del 11%.



$$X = \frac{2.6(1-a)^{1.12}}{r} \quad X_i = X + \left(\frac{1-a}{r}\right)^{0.7} + \left(\frac{X_0^{0.9}}{(X_0 + X)^{0.6}}\right)$$

TAMAÑO ÓPTIMO		
Factor de Escala para redes de distribución	a	0.3
Tipo de Descuento	r	11%
Periodo Optimo (años)	X	16
Déficit Inicial	X₀	1.6
Periodo Optimo Ampliación (años)	X_i	20
PERIODO DE DISEÑO		20 AÑOS

Para efecto del presente estudio, el periodo de diseño es de 16 años. Realizada la evaluación del proyecto, tomando como periodos de diseño 16 y 20 años se puede observar que la diferencia en el costo de inversión entre ambos es mínima, por lo tanto se asume que el horizonte del proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2.3.3. CALCULO DE POBLACIÓN FUTURA

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron 104 APV's, con un total de 6,196 lotes y una población actual de **26,891 habitantes**, empleando una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

Tabla N° 012. Población Beneficiaria de las APV's que conforman el sector de Alto Qosqo

Población Beneficiada	N° de Lotes	Población Actual
104 APV's	6,196 Lotes	26,891 habitantes

De acuerdo a los datos censales de la población. Para el cálculo de población futura se muestra a continuación

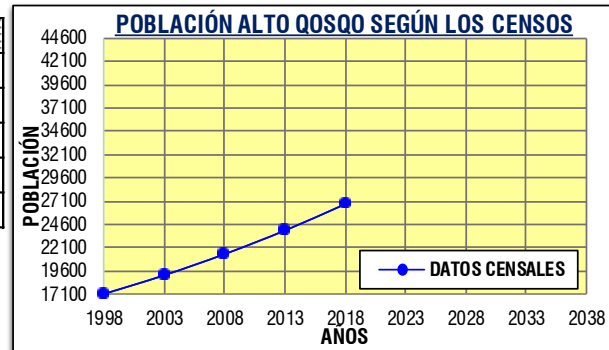


CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

DATOS CENSALES DE LA POBLACIÓN

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	TOTAL (Hab.)
1998	17164	17164
2003	19202	19202
2008	21484	21484
2013	24036	24036
2018	26891	26891

FUENTE: INEI



Para el cálculo de población futura se emplearon los siguientes métodos:

2.3.3.1. MÉTODO ARITMÉTICO

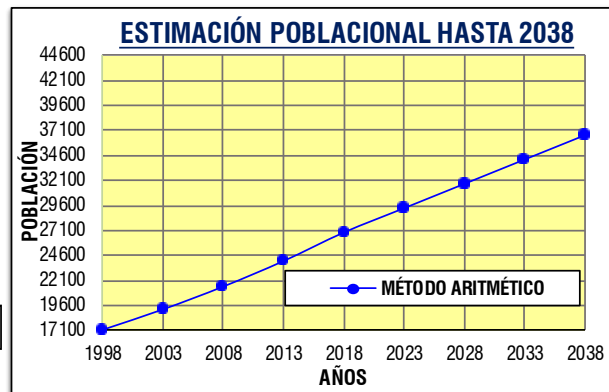
Se obtiene aplicando las formulas siguientes:

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	r
1998	17164	407.600
2003	19202	456.400
2008	21484	510.400
2013	24036	571.000
2018	26891	r=486.350
2023	P=29323	
2028	P=31755	
2033	P=34186	
2038	P=36618	

$$r = \frac{P_i - P_o}{t_i - t_o}$$

$$P_f = P_o + r \cdot t$$

$$t = t_i - t_o$$



Donde:

Pf : Población futura a calcular

PO : Población actual.

r : Razón de cambio de la población con respecto al tiempo.

t : Valor del tiempo en el instante que se calcula la Pf.

to : Valor del tiempo en el instante que se calculó la población actual.

2.3.3.2. MÉTODO GEOMÉTRICO

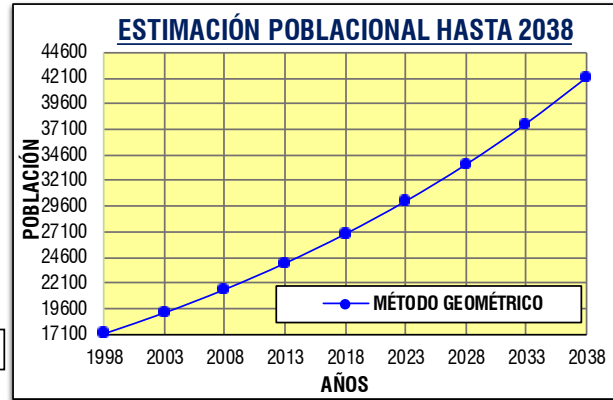
Se obtiene aplicando las formulas siguientes:



AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	r
1998	17164	1.022694
2003	19202	1.022713
2008	21484	1.022703
2013	24036	1.022702
2018	26891	r=1.023
2023	P=30085	$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}}$
2028	P=33659	
2033	P=37657	
2038	P=42130	

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}}$$

$$P_f = P_o(r)^t \quad t = t_f - t_o$$



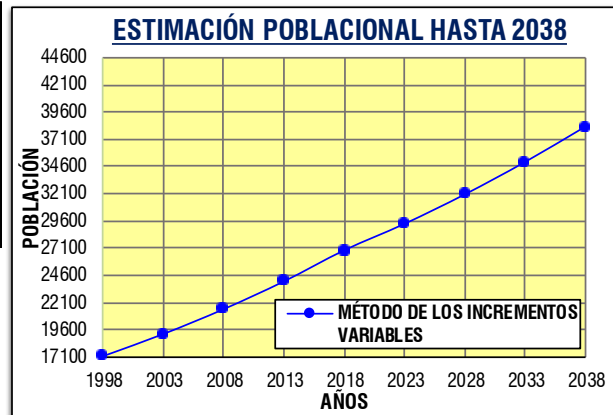
Donde:

- Pf : Población futura a calcular
- Po : Población actual.
- r : Razón de crecimiento.
- t : Valor del tiempo en el instante que se calcula la Pf.

2.3.3.3. MÉTODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	Incremento (ΔP1)	Incremento (ΔP2)
1998	17164		
2003	19202	2038	
2008	21484	2282	244
2013	24036	2552	270
2018	26891	2855	303
PROMEDIO		ΔP1=2431.750	ΔP2=272.333
		m=4.000	
2023	P=29323	1	
2028	P=32027	2	
2033	P=35003	3	
2038	P=38252	4	



Donde:

- Pf : Población futura a calcular
- Pn : Ultimo "dato censal"
- m : Numero de intervalos censales.
- ΔP1 : 1er incremento poblacional simple.
- ΔP2 : 2do incremento poblacional simple.

$$P_f = P_n + m\overline{\Delta P_1} + \frac{m(m-1)}{2}\overline{\Delta P_2}$$

$$\overline{\Delta P_1} = \frac{\sum \Delta P_i}{n-1} \quad \overline{\Delta P_2} = \frac{\sum \Delta P_i}{n-2}$$

2.3.3.4. MÉTODO LOGARÍTMICO

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	r
1998	17164	0.02244005
2003	19202	0.02245881
2008	21484	0.02244885
2013	24036	0.02244779
2018	26891	r=0.0224
2023	P=30085	
2028	P=33659	
2033	P=37657	
2038	P=42130	

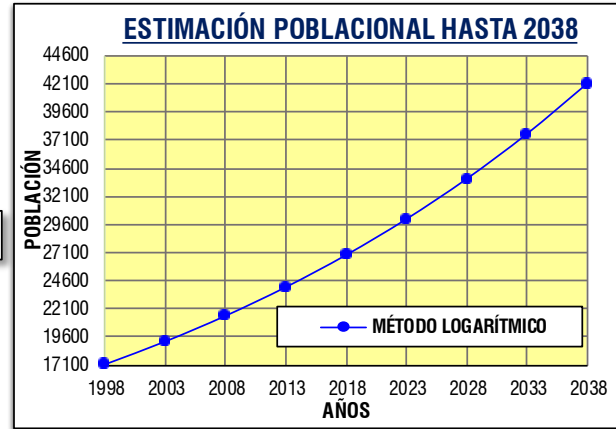
$$r = 2.24\%$$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_o}\right)}{t}$$

$$P_f = P_o \cdot e^{rt}$$

$$t = t_f - t_o$$

$$\ln(P_f) = \ln(P_o) + r(T_f - T_o)$$



Donde:

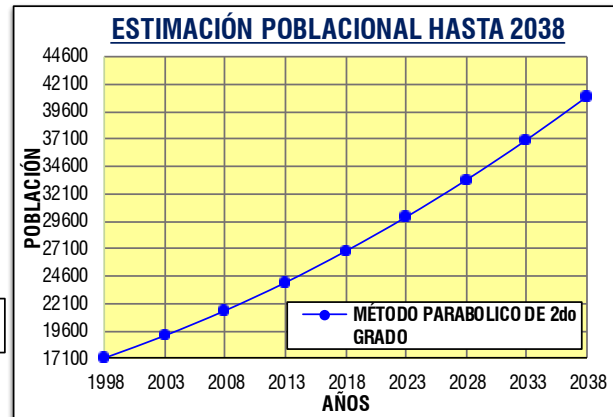
- Pf** : Población futura a calcular
- Po** : Ultimo Inicial.
- r** : Razón de crecimiento.
- tf** : Tiempo en el que se calcula la Pf.
- to** : Tiempo inicial.

2.3.3.5. MÉTODO PARABÓLICO DE 2DO GRADO

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)
1998	17164
2003	19202
2008	21484
2013	24036
2018	26891
2023	P=29994
2028	P=33375
2033	P=37027
2038	P=40952

$$P_f = x = a_0 + a_1 \cdot y + a_2 \cdot y^2$$



- a0 = 20980555.81
- a1 = -21361.3302
- a2 = 5.4400125

Donde:

- Pf** : Población futura a calcular
- a1, a2**: Constantes.
- ao** : Población censal más antigua.
- y** : Intervalo de tiempo transcurrido entre censos con referencia al más antiguo.

$$ma_0 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m y_i + a_1 \sum_{i=1}^m y_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^3 = \sum_{i=1}^m f(y_i) y_i$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m y_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^4 = \sum_{i=1}^m f(y_i) y_i^2$$

2.3.3.6. MÉTODO DE INTERÉS SIMPLE

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:

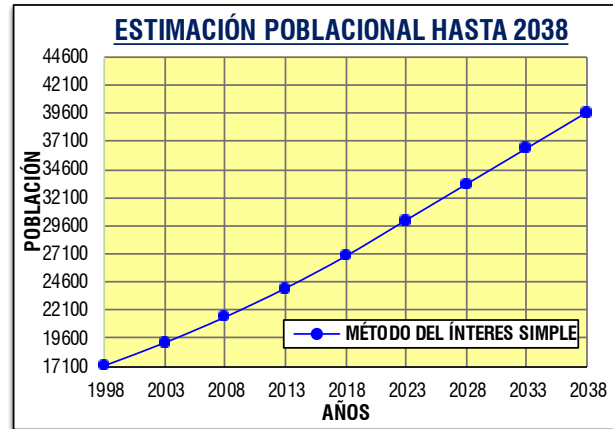


CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	r
1998	17164	0.023747
2003	19202	0.023768
2008	21484	0.023757
2013	24036	0.023756
2018	26891	r=0.023757
2023	P=30085	$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)}$ $P_f = P_0(1 + rt)$
2028	P=33279	
2033	P=36474	
2038	P=39668	

r=2.38%

$t = t_f - t_0$



Donde:

- Pf** : Población futura a calcular
- Po** : Población actual.
- r** : Razón de cambio de la población con respecto al tiempo.
- tf** : Tiempo en el que se calcula la Pf.
- to** : Tiempo en el instante que se calculó la población actual.

2.3.3.7. MÉTODO DE LOS INCREMENTOS

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)	Incremento (I)	Var. Incremento(I)=VI
1998	17164		
2003	19202	2038	
2008	21484	2282	244
2013	24036	2552	270
2018	26891	2855	303
PROMEDIO		I=2432.000	VI=273.000
ΔT			
2023	P=29596	1	
2028	P=32574	2	
2033	P=35825	3	
2038	P=39349	4	



Donde:

- Pf** : Población futura a calcular
- Po** : Población actual.
- I** : Incremento.
- ΔT** : Intervalo(incremento) de Tiempo en Lustrós.
- VI** : Variación del Incremento.

$$P_f = P_0 + I + VI * \Delta T$$

$$I = \frac{\sum \Delta P_i}{n - 1}$$

2.3.3.8. MÉTODO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS-INEI)

Se obtiene aplicando las formulas siguientes:



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

AÑO	POBLACIÓN (Hab.)
1998	17164
2003	19202
2008	21484
2013	24036
2018	26891
2023	P=31174
2028	P=36139
2033	P=41895
2038	P=48568

$$P_f = P_o * \left(\frac{100 + p}{100} \right)^t$$

$$t = t_f - t_o$$

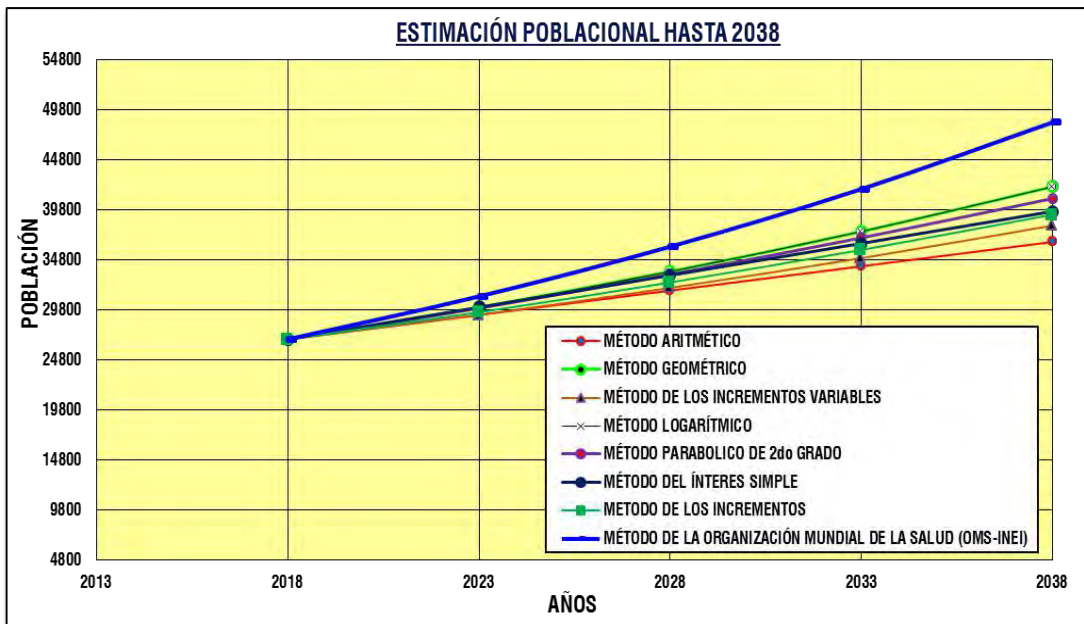


Donde:

- Pf** : Población futura a calcular
- Po** : Población del censo más reciente.
- t** : Intervalo de tiempo entre el último censo y el año de Pf.
- p** : Coeficiente (Aumento anual en %). La O.M.S. da los siguientes valores de "p".
- p** = 2.7% (Para Grandes Ciudades)
- p** = 3.0% (Para Pequeñas Ciudades)
- p** = 2.2% (Para Pueblos y Aldeas)

Tabla N° 013. CUADRO RESUMEN POBLACIÓN FUTURA 2038

POBLACIONES FUTURAS CALCULADAS	
MÉTODO ARITMÉTICO	36618
MÉTODO GEOMÉTRICO	42130
MÉTODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES	38252
MÉTODO LOGARÍTMICO	42130
MÉTODO PARABOLICO DE 2do GRADO	40952
MÉTODO DEL INTERES SIMPLE	39668
METODO DE LOS INCREMENTOS	39349
MÉTODO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS-IN)	48568
POBLACIÓN PROMEDIO	40958





2.3.4. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se empleó el promedio de los métodos calculados, el cual para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se establece, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

2.3.5. FACTORES QUE DETERMINAN LA CANTIDAD DE AGUA REQUERIDA

La dotación de agua, depende de una serie de factores tales como: clima, nivel de vida, tamaño de la población, costo del agua (servicio con o sin medidor), presión en la red de distribución, Pérdidas en la Red de Distribución, servicios públicos, etc.

Los factores determinantes para la cantidad de agua requerida son:

- ✓ Consumo per cápita
- ✓ Población servida

2.3.6. DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN Y CONSUMO DE ACUERDO A LAS NORMAS

2.3.6.1. DOTACIÓN

Se define como el consumo de agua por habitante por día o la demanda per cápita. La dotación según Vierendel, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E) y recomendado por EPS SEDACUSCO S.A. se detalla a continuación:

1. SEGÚN VIERENDEL

POBLACION	CLIMA	
	FRIO	TEMPLADO
de 2,000 Hab. a 10,000 Hab.	120 Lts./Hab./Día	150 Lts./Hab./Día
de 10,000 Hab. a 50,000 Hab.	150 Lts./Hab./Día	200 Lts./Hab./Día
Más de 50,000 Hab.	200 Lts./Hab./Día	250 Lts./Hab./Día

Según Vierendel

ESCOGER:

POBLACION A UTILIZAR:

Más de 50,000 Hab.

CLIMA:

FRIO

DOTACION ADOPTADA:

120 Lts./Hab./Día

2. SEGÚN EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE)

1.1. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de:



CAPÍTULO II – ESTUDIOS DE INGENIERÍA

CLIMA	DOTACION
CLIMA FRIO	180 Lts./Hab./Día
CLIMA TEMPLADO Y CALIDO	220 Lts./Hab./Día

ESCOGER:

CLIMA:

CLIMA FRIO

DOTACION ADOPTADA:

180 Lts./Hab./Día

1.2. Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de:

CLIMA	DOTACION
CLIMA FRIO	120 Lts./Hab./Día
CLIMA TEMPLADO Y CALIDO	150 Lts./Hab./Día

ESCOGER:

CLIMA:

CLIMA FRIO

DOTACION ADOPTADA:

120 Lts./Hab./Día

1.3. Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación:

CLIMA	DOTACION
CLIMA FRIO	30 Lts./Hab./Día
CLIMA TEMPLADO Y CALIDO	50 Lts./Hab./Día

ESCOGER:

CLIMA:

CLIMA FRIO

DOTACION ADOPTADA:

30 Lts./Hab./Día

3. DOTACIÓN RECOMENDADO POR EPS SEDACUSCO S.A.

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda una Dotación de **130 Lts./Hab./Día**, el cual será adoptado para el presente proyecto, además que la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:

DOTACIÓN DE DISEÑO	
Recomendado por EPS SEDACUSCO S.A.	: 130 Lts./Hab./Día

2.3.6.2. CONSUMO

Se define como consumo a la cantidad de agua que requiere el usuario para satisfacer sus necesidades básicas como son: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales , así como para el uso público. El consumo se expresa litros/habitante/día.

Existen diversos tipos de consumo, entre los más importantes tenemos los siguientes:



- ✓ Consumo doméstico.
- ✓ Consumo comercial.
- ✓ Consumo industrial.
- ✓ Consumo público.
- ✓ Consumo por pérdidas y desperdicio.
- ✓ Consumos especiales.

2.3.6.3. VARIACIONES DE CONSUMO

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

El RNE, recomienda que los valores de las variaciones de consumo; se tiene las siguientes variaciones:

COEFICIENTE		
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	"K ₁ "=	1.30
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	"K ₂ "=	1.80
CAUDAL MÍNIMO HORARIO	"K ₃ "=	0.50

2.3.6.4. DETERMINACIÓN DEL GASTO DE DISEÑO

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL:

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_P = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

1. CAUDAL MÁXIMO DIARIO:

Teniendo en cuenta que los valores de K1 están entre 1.20 y 1.50, según RNE se asume el valor de 1.30

$$Q_{MAX.DIARIO} = Q_P \times K_1$$

$$Q_{MD} = 80.12 \text{ Lit./Seg.}$$



2. CAUDAL MÁXIMO HORARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K_2 , están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de 1.80

$$Q_{MAX. HORARIO} = Q_P \times K_2$$

$$Q_{MH} = 110.93 \text{ Lit./Seg.}$$

2.3.7. CONCLUSIONES

- ✓ Para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron 104 APV's, con un total de 6,196 lotes y una población actual de **26,891 habitantes**.
- ✓ Para la población futura se empleó el promedio de los métodos calculados, el cual para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se establece, una población futura para el año 2038, de **40,958 Habitantes**.
- ✓ La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación **130 Lts./Hab./Día**, el cual será utilizado para el presente proyecto.



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

3.- INGENIERÍA DEL PROYECTO.

- 3.1. DISEÑO DE LA LÍNEA DE DERIVACION.
- 3.2. DISEÑO ESTACION DE BOMBEO.
- 3.3. DISEÑO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.
- 3.4. DISEÑO DE RESERVORIO.
- 3.5. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

U
N
S
A
C
C
U
S
C
O



CAPÍTULO III

3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1. DISEÑO DE LA LÍNEA DE DERIVACIÓN

3.1.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

A. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron 104 APV's, con un total de 6,196 lotes y una población actual de **26,891 habitantes**, empleando una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

B. CRITERIOS ADOPTADOS:

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. FORMULAS

Para agua conducida a presión el cálculo de las tuberías, se utilizará la Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, el cual determina las Velocidades y Caudales Reales para los diferentes tramos, a continuación se aprecia la siguiente formula: Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES".

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} * C \quad D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Dónde:

C: Coeficiente de Hazen Willians $\left(\sqrt{\frac{Pie}{Seg.}} \right)$

D: Diámetro (pulg).

S: Pendiente de la Línea de Energía (mts/km).

Q: Caudal (Lt/seg).

2. TUBERIA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO: 1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10.

- ✓ La tubería a utilizar en el presente proyecto es de PVC-SAP/C-10 para fluidos a presión.
- ✓ El coeficiente de Hazen Willians utilizado para tuberías de PVC es de C = 150.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

✓ El coeficiente de Hazen Williams utilizado para tuberías de Hierro Dúctil es de $C = 130$.



DN mm	Clase	PFA bar	Lu* m	P mm	ØB mm	ØDI mm	ØDE mm	e _{METAL} * mm	e _{MORTERO} * mm	ØDi* mm	Masa Kg/m
100	C40	40	6	94.5	170	121	118	4.4	3	103.2	14.8
150	C40	40	6	100.5	224	173	170	4.5	3	155.0	22.2
200	C40	40	6	106.5	277	225	222	4.7	3	206.6	30.2
250	C40	40	6	105.5	334	277	274	5.5	3	257.0	42.2
300	C40	40	6	107.5	393	329	326	6.2	3	307.6	55.5
350	C30	30	6	110.5	464	381	378	6.4	5	355.2	67.9
400	C30	30	6	112.5	516	432	429	6.5	5	406.0	79.4
450	C30	30	6	115.5	574.2	483	480	6.9	5	456.2	93.7
500	C30	30	6	117.5	629	535	532	7.5	5	507.0	111.1
600	C30	30	6	132.5	738.5	638	635	8.7	5	607.6	150.6
700	C25	25	6	192.0	863	741	738	8.8	6	708.4	186.2
800	C25	25	6	197.0	974	845	842	9.6	6	810.8	229.0
900	C25	25	6	200.0	1082	948	945	10.6	6	911.8	276.2
1000	C25	25	6	203.0	1191	1051	1048	11.6	6	1012.8	330.6
1200	C25	25	8.2	235.0	1412	1258	1255	13.6	6	1215.8	461.6
1400	C25	25	8.2	245.0	1592	1465	1462	15.7	9	1412.6	632.4
1600	C25	25	8.2	265.0	1816	1671	1668	17.7	9	1614.6	806.1

✓ *Espesores nominales, no incluyen tolerancias

✓ **Las longitudes reflejadas puede variar según se realice el transporte.

El R.N.E. indica que el diámetro mínimo para la instalación de la red matriz de agua potable debe ser de 75mm.

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma ISO 2531:2009.



C. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño en el presente proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se adoptó el promedio de los métodos calculados. Para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se calculó, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

3. DOTACIÓN

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación 130 Lts./Hab./Día, la cual será utilizada para el presente proyecto, además la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:

4. CAUDAL PROMEDIO

Empleando la siguiente relación, calculamos el caudal promedio para la zona del proyecto:

$$Q_p = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_p = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

4.1. CAUDAL MÁXIMO HORARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K₂, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de: 1.8

$$Q_{MAX. HORARIO} = Q_p \times K_2$$

$$Q_{MH} = 111 \text{ Lit./Seg.}$$



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1.2. GRADIENTE HIDRÁULICA

1. CONCEPTO DE PÉRDIDA DE CARGA, LÍNEA DE ENERGÍA Y LÍNEA PIEZOMÉTRICA (LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA).

Sea una Tubería de Sección variable como la mostrada en la figura 3. Si aplicamos la ecuación de la energía entre las secciones 1 y 2 se tiene:

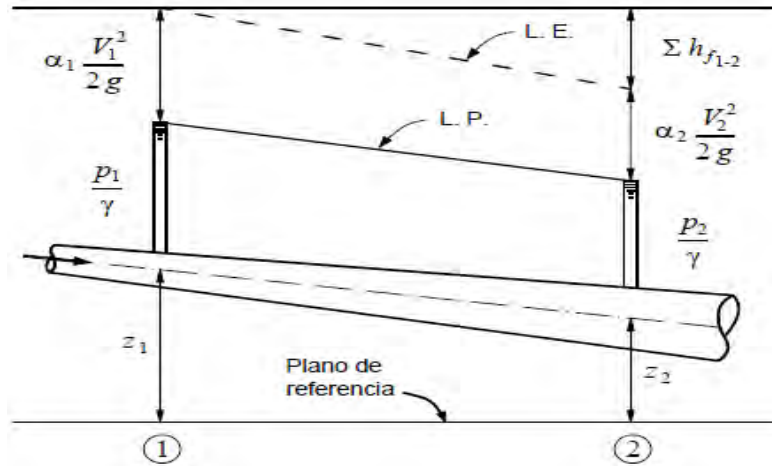


Figura 3. Ecuación de la Energía en una Tubería

ECUACIÓN DE LA ENERGÍA ENTRE LAS SECCIONES 1 Y 2

$$\alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + Z_1 = \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + Z_2 + \sum h_{f1-2}$$

Es decir que al pasar de 1 a 2 hay una parte de la energía que “se pierde”. Que no se Transforma en Presión, Velocidad o Elevación. Es la energía consumida en forma de fricción y que denominamos hf, Pérdida de Energía o Pérdida de carga que ocurren entre 1 y 2 y se calculan por medio de la Formula de DARCY:

$$h_f = f \frac{L V^2}{D 2g}$$

Para el MOVIMIENTO UNIFORME, la sección transversal es invariable, por lo tanto la velocidad también lo es y la Energía de Velocidades es Constante.

$$\alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g}$$

Dónde:



α = Es el Coeficiente de Coriolis.

ECUACIÓN DE LA ENERGÍA ENTRE LAS SECCIONES 1 Y 2 ES:

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \sum h_{f1-2}$$

LÍNEA PIEZOMÉTRICA O LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA (L.P.)

A la línea que resulta unir las elevaciones a las que sube el líquido en una serie de Piezómetros instalados a lo largo de la tubería se le denomina línea Piezométrica o Línea de Gradiente hidráulica (L.P.).

Con respecto a la Línea Piezométrica O Línea De Gradiente Hidráulica (L.P.) conviene ordenar los conceptos:

1. En el movimiento uniforme la Línea de Energía y la Línea Piezométrica son Paralelas.
2. La Línea de Gradiente indica por medio de su altura sobre el eje de la Tubería la Presión en cualquier punto de ella.
3. En una Tubería, o en Tuberías de igual Rugosidad y diámetro, cuanto mayor es la Pendiente o inclinación de la línea de Gradiente tanto mayor será la Velocidad del Fluido.
4. La Línea de Gradiente Hidráulica indica por su descenso vertical la Energía perdida entre dos secciones (para el movimiento uniforme).
5. La Gradiente Hidráulica es recta para tuberías retas de sección transversal constante y para tuberías cuya longitud sea aproximadamente igual a la línea que une sus Extremos.
6. La Línea de Gradiente Hidráulica no siempre desciende en la dirección del Escurrimiento.
7. La Línea de energía y la de Gradiente Hidráulica coinciden con la superficie libre para un líquido en reposo. Tal seria caso de un Estanque.

A Continuación..... Memoria De Cálculo Hidráulico Y GH - Línea De Derivación

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE DERIVACIÓN

Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, RNE recomienda utilizar el uso de la Fórmula establecida por DARCY-WEISBACH y HAZEN-WILLIAMS, de acuerdo a los criterios establecidos por Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES". el cual se presenta a continuación:

DARCY-WEISBACH

$$hf = f * \left(\frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \right)$$

$$f = \frac{64}{Re} \quad Re = \frac{V * D}{\nu}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \text{Log}_{10} \left(\frac{K_s}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

HAZEN-WILLIAMS

$$hf = L * \left(\frac{V}{0,355 * CH * D^{0,63}} \right)^{1,8519}$$

Donde:

- L** : Longitud de la tubería (m)
- V** : Velocidad (m/s)
- D** : Diametro de la tubería (m)
- CH** : Coeficiente de Hazen-Williams
- f** : Factor de fricción Colebrook & White Hidráulica de tuberías y canales: Arturo Rocha
- ν** : Viscosidad cinemática (m²/s)
- Re** : Numero de Reynolds Flujo Laminar: **Re**<2000

Flujo en Zona Crítica: 2000<**Re**<4000
Flujo Turbulento: **Re**>4000

Según la sección (e), Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 01.

COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	
TIPO DE TUBERIA	CH
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido	100
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido con revestir	140

DATOS DE DISEÑO

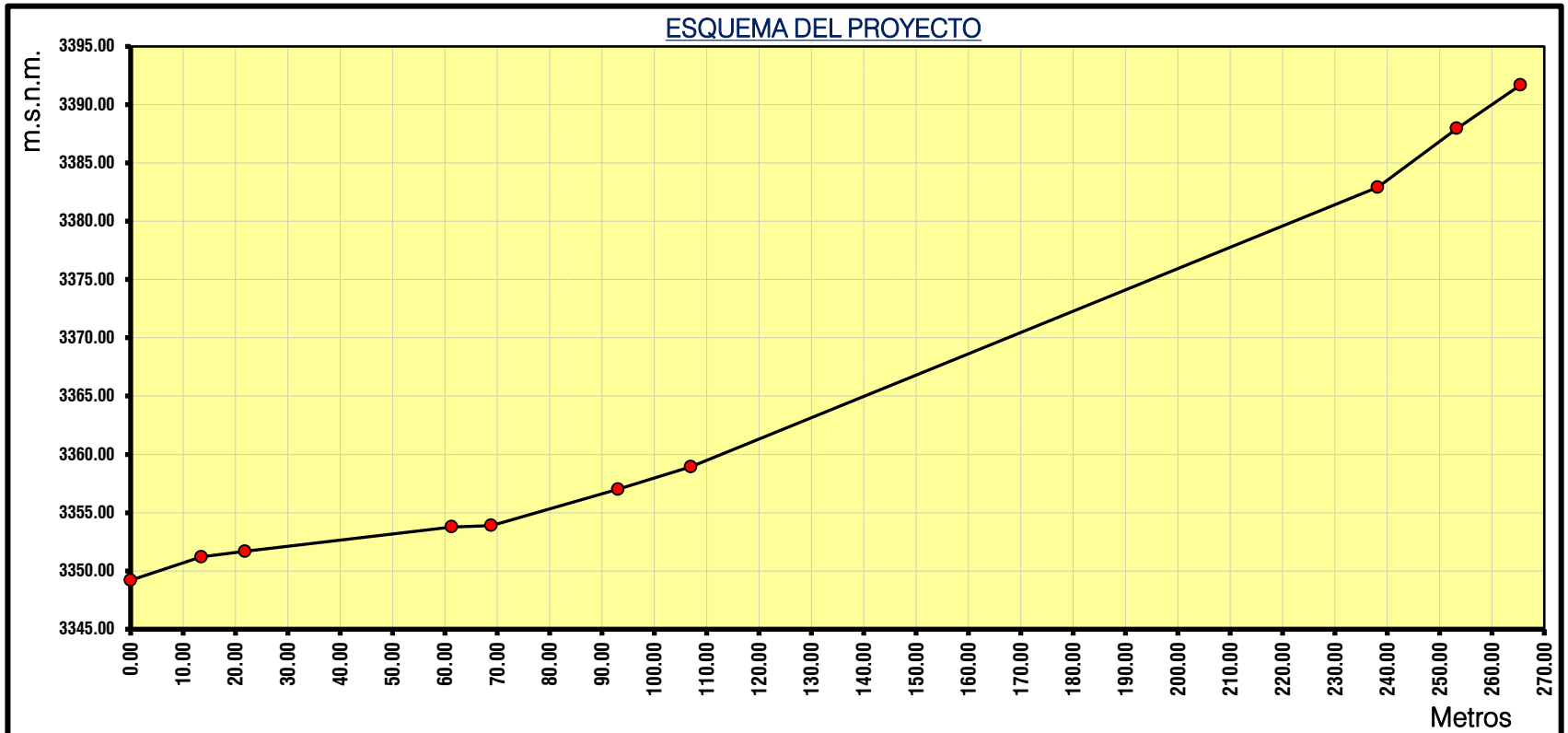
Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION, COTAS, DISTANCIAS HORIZONTALES Y OTROS DATOS DEL PROYECTO:

N°	DESCRIPCION	COTAS - NIVEL ESTÁTICO - (m.s.n.m.)	DISTANCIA HORIZONTAL (metros)	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA (Km + m)	LONGITUD DE TUBERIA (metros)
001	DERIVACIÓN	3,349.20 m.s.n.m.	0.00 m	00 Km + 000.00 m	0.00 m
002	N° 01	3,351.20 m.s.n.m.	13.50 m	00 Km + 013.50 m	13.65 m
003	N° 02	3,351.69 m.s.n.m.	8.33 m	00 Km + 021.83 m	8.34 m
004	N° 03	3,353.78 m.s.n.m.	39.50 m	00 Km + 061.33 m	39.56 m
005	N° 04	3,353.90 m.s.n.m.	7.55 m	00 Km + 068.88 m	7.55 m
006	N° 05	3,357.00 m.s.n.m.	24.20 m	00 Km + 093.08 m	24.40 m
007	N° 06	3,358.95 m.s.n.m.	13.95 m	00 Km + 107.03 m	14.09 m
008	N° 07	3,382.93 m.s.n.m.	131.16 m	00 Km + 238.19 m	133.33 m
009	N° 08	3,387.96 m.s.n.m.	15.10 m	00 Km + 253.29 m	15.92 m
010	TANQUE CISTERNA	3,391.70 m.s.n.m.	12.20 m	00 Km + 265.49 m	12.76 m
TOTAL LONGITUD			265.49 m	00 Km + 265.49 m	

LONGITUD TOTAL REAL DE TUBERIA : 00 Km + 269.59 m

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE DERIVACIÓN



Para tener una mejor visión del funcionamiento del sistema, se presentará la Línea de Gradiente Hidráulico (L.G.H.), el cual indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación, lo cual se presenta en los planos de diseño.

De acuerdo a los datos planteados, las cotas establecidas para el sistema, será un indicador de la carga disponible, para lo cual tenemos una cota de salida de 3,349.20 m.s.n.m., y una cota de llegada de 3,391.70 m.s.n.m.

La carga disponible en el sistema, esta dado por:

$$\Delta_H = (Cota S_{de Salida}) - (Cota L_{de Llegada}) = \mathbf{42.50\ m}$$

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:

- Z** : Cota de cota respecto a un nivel de referencia arbitraria
- P/γ** : Altura de carga de presión "P" es la presión y γ el peso específico del fluido" (m)
- V** : Velocidad media del punto considerado (m/Seg.)
- H_f** : Es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2

TABLA N° 02

PRESIONES REQUERIDAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEGÚN RNE

PRESION REQUERIDA	DESCRIPCION
PRESION MINIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MINIMA sera de 10 mca
PRESION MAXIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MAXIMA sera de 50 mca

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE DERIVACIÓN

DATOS GENERALES

DESCRIPCIÓN	VALOR	
Rugosidad Ks (mm)	0.03	0.10
Coef. Hazen williams (CH)	140	100
Coef. De Manning (n)	0.015	
Viscosidad cinemática v (m ² /s)	0.000001	

DARCY-WEISBACH

$$hf = f * \left(\frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \right)$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{K_s}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

$$Re = \frac{V * D}{v}$$

HAZEN-WILLIAMS

$$hf = L * \left(\frac{V}{0.355 * CH * D^{0.63}} \right)^{1.8519}$$

L= Longitud de la tubería (m)

V= velocidad (m/s)

D= Diametro de la tubería (m)

CH= Coeficiente de Hazen-Williams

f= Factor de fricción Colebrook & White

v= viscosidad cinemática (m²/s)

Re= Numero de Reynolds Flujo Laminar: Re<2000

Flujo en Zona Crítica: 2000<Re<4000

Flujo Turbulento: Re>4000

1.- CÁLCULO HIDRÁULICO - LINEA DE DERIVACIÓN

De Anclaje	A Anclaje	Longitud del tramo (m)	Abscisa Acumulada (m)	COTA		Altura Acumulada (Zi)	Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Caudal (Lt/seg)	Velocidad (m/s)	Numero de Reynolds (Re)	PÉRDIDAS				Presión Inicial (m.c.a.) (Po)	Perdidas Friccionales Acumuladas (m.c.a.) (hf)	Perdidas Locales (m.c.a.) (10% hf)	Perdida Total de Carga (HF = hf + (10%hf))	Presión Final (m.c.a.) (Pf = Po - (Zi + HF))	Cota Piezométrica (m.c.a.)	TIPO DE TUBERÍA	
				m.s.n.m	m.s.n.m								DARCY-WEISBACH		HAZEN-WILLIAMS	PROMEDIO (m)								
													Factor de fricción Colebrook & White	Pérdidas hf (m)										Pérdidas hf (m)
	DERIVACIÓN	0.00	0		3,349.20															80.00		3429.20		
DERIVACIÓN	N° 01	13.50	13.50	3,349.20	3,351.20	2.00	HD	406	13.50	111	0.86	348102	0.0149	0.02	0.02	0.02	80.00	0.02	0.0020	0.0218	77.98		3429.18	TUB. HD DN 400
N° 01	N° 02	8.33	21.83	3,351.20	3,351.69	2.49	HD	406	8.33	111	0.86	348102	0.0148	0.01	0.01	0.01	77.98	0.03	0.0032	0.0352	77.47		3429.16	
N° 02	N° 03	39.50	61.33	3,351.69	3,353.78	4.58	HD	406	39.50	111	0.86	348102	0.0149	0.05	0.06	0.06	77.47	0.09	0.0090	0.0988	75.32		3429.10	
N° 03	N° 04	7.55	68.88	3,353.78	3,353.90	4.70	HD	406	7.55	111	0.86	348102	0.0149	0.01	0.01	0.01	75.32	0.10	0.0101	0.1110	75.19		3429.09	
N° 04	N° 05	24.20	93.08	3,353.90	3,357.00	7.80	HD	406	24.20	111	0.86	348102	0.0149	0.03	0.04	0.04	75.19	0.14	0.0136	0.1500	72.05		3429.05	
N° 05	N° 06	13.95	107.03	3,357.00	3,358.95	9.75	HD	406	13.95	111	0.86	348102	0.0149	0.02	0.02	0.02	72.05	0.16	0.0157	0.1725	70.08		3429.03	
N° 06	N° 07	131.16	238.19	3,358.95	3,382.93	33.73	HD	406	131.16	111	0.86	348102	0.0149	0.18	0.20	0.19	70.08	0.35	0.0349	0.3838	45.89		3428.82	
N° 07	N° 08	15.10	253.29	3,382.93	3,387.96	38.76	HD	406	15.10	111	0.86	348102	0.0149	0.02	0.02	0.02	45.89	0.37	0.0371	0.4081	40.83		3428.79	
N° 08	TANQUE CISTERNA	12.20	265.49	3,387.96	3,391.70	42.50	HD	406	12.20	111	0.86	348102	0.0149	0.02	0.02	0.02	40.83	0.39	0.0389	0.4278	37.07		3428.77	

265.49

PRESIÓN EN PUNTO DE EMPLAME-R10 **80.00 mca**

PRESIÓN DE LLEGADA A CISTERNA EB **37.07 mca**

2.- VERIFICACIÓN DE CRITERIOS DE DISEÑO

Según Norma: "REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO"

Según Norma: "SAINT-GOBAIN PAM. (s.f.). TUBOS Y UNIONES DE HIERRO FUNDIDO DUCTIL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IRRIGACION"

(*) El ACERROJADO PROPUESTO de las JUNTAS con enchufe es una técnica alternativa a los macizos de concreto para resistir los esfuerzos de empujes hidráulicos y se utiliza esencialmente cuando existen limitaciones de ocupación de terreno (área urbana) o en los suelos de poca cohesión. Y para Pendientes de Terreno Pronunciada >20%

(*) La velocidad mínima no será menor de 0.60m/s.

(*) La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5m/s si se justifica razonablemente.

(*) La Presión Estática Mínima no será menor de 10m.c.a. En el caso de CONDUCCIÓN POR BOMBEO la Presión de Llegada no sera menor a 10m.c.a.

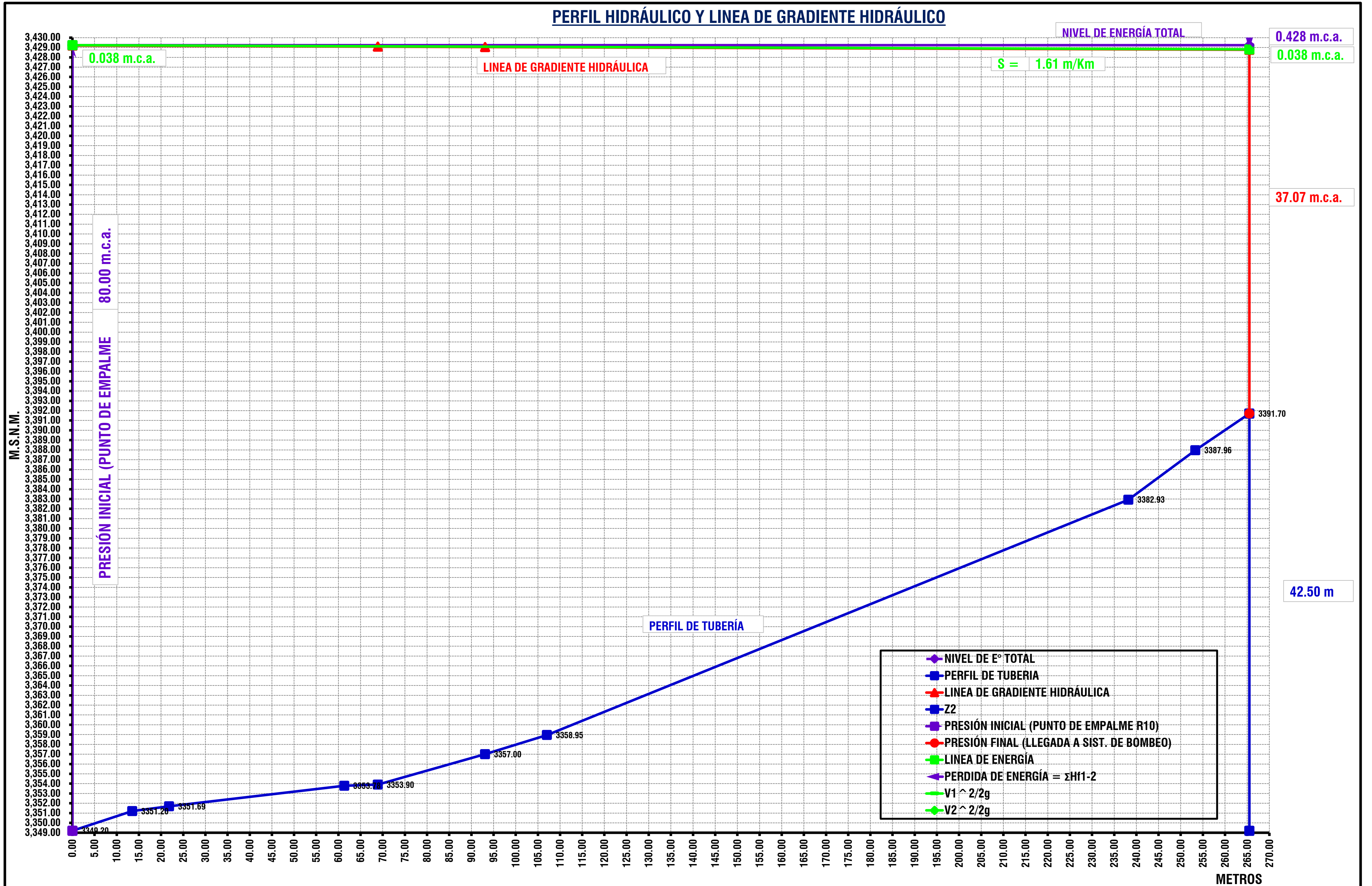
(*) La Presión Estática Máxima Admisible será de 50m.c.a.

Tramo	Cota	Longitud	Adscisa Acumulada	Diametro Diseño	Material Asumido	P (Final)	Altura Desnivel	Pendiente	Velocidad	Verificación de Criterios		
										Presión	V _{max}	S _{max}
DERIVACIÓN	3,349.20	0.00 m	0.00 m	300 mm	HD C-40	80.00 m.c.a.						
N° 01	3,351.20	13.50 m	13.50 m	300 mm	HD C-40	77.98 m.c.a.	2.00 m	14.81%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 02	3,351.69	8.33 m	21.83 m	300 mm	HD C-40	77.47 m.c.a.	0.49 m	5.88%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 03	3,353.78	39.50 m	61.33 m	300 mm	HD C-40	75.32 m.c.a.	2.09 m	5.29%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 04	3,353.90	7.55 m	68.88 m	300 mm	HD C-40	75.19 m.c.a.	0.12 m	1.59%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 05	3,357.00	24.20 m	93.08 m	300 mm	HD C-40	72.05 m.c.a.	3.10 m	12.81%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 06	3,358.95	13.95 m	107.03 m	300 mm	HD C-40	70.08 m.c.a.	1.95 m	13.98%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 07	3,382.93	131.16 m	238.19 m	300 mm	HD C-40	45.89 m.c.a.	23.98 m	18.28%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD
N° 08	3,387.96	15.10 m	253.29 m	300 mm	HD C-40	40.83 m.c.a.	5.03 m	33.31%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO
N° 08	3,391.70	12.20 m	265.49 m	350 mm	HD C-30	37.07 m.c.a.	3.74 m	30.66%	0.9 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO

(*) La velocidad en todos los tramos se encuentra por encima del mínimo (0.60m/s) y por debajo del máximo de (3m/s) según norma RNE.

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE DERIVACIÓN

3.- PERFIL HIDRÁULICO Y LINEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO





3.1.3. DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE CONCRETO

1. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

Para el presente diseño se han empleado las formulas recomendadas por el RNE actual, así como los criterios técnicos necesarios, los datos obtenidos de la simulación hidráulica y los parámetros de resistencia admisible del suelo obtenidos del campo.

2. CRITERIOS ADOPTADOS

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos, en función de los parámetros necesarios a continuación desarrollados:

2.1. PRESIÓN INTERNA

El cálculo de la Presión Interna (P), se determinó empleando la siguiente relación:

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

Dónde:

P =	Presión interna expresada en m H ₂ O.
C _{INICIO} =	Cota de inicio de la captación expresada en m.s.n.m.m.
C _{ACCESORIO} =	Cota del accesorio expresada en m.s.n.m.m
v =	Velocidad del Fluido expresada en (m/seg).
g =	Aceleración de la Gravedad expresada en (m/seg ²).

2.2. EMPUJE HIDRÁULICO

El cálculo del Empuje Hidráulico (E_H), se determinó empleando la siguiente relación:

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

Dónde:

E _H =	Empuje Hidráulico o esfuerzo del accesorio expresada en (kg).
A =	Área de la tubería expresada en (m ²).
γ =	Peso Específico del Agua expresada en (kg/m ³).
P =	Presión interna expresada en m H ₂ O.
α =	Angulo del Accesorio (Codo).



2.3. ÁREA DE CONTACTO

El cálculo Área de contacto (A_C) del dado con la Superficie del terreno, se determinó empleando la siguiente relación:

$$A_C = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

Dónde:

A_C = Área de contacto expresada en (m^2).

E_H = Empuje Hidráulico o esfuerzo del accesorio expresada en (kg).

R_T = Resistencia Admisible del Terreno expresada en (kg/cm^2).

2.4. ESFUERZO HIDRÁULICO

El Esfuerzo hidráulico vendría a estar definido por la presión que ejercería el Empuje hidráulico, calculado anteriormente, contra el Macizo de anclaje y el terreno; y estaría calculado por la siguiente expresión:

$$\sigma_H = \frac{E_H}{L * b}$$

Dónde:

σ_H = Esfuerzo Hidráulico expresado en (kg/m^2)

E_H = Empuje Hidráulico expresado en (kg).

L = Largo del Macizo de Anclaje expresado en (m).

b = Longitud del Macizo de Anclaje expresada en m (si es un anclaje horizontal $b = h$; pero si es un anclaje vertical $b = a$).

2.5. ESFUERZO DEL DADO

El esfuerzo que el dado ejerce en oposición del Esfuerzo Hidráulico calculado anteriormente, vendría a estar definido como el esfuerzo ejercido por el peso del dado entre el área de la base del mismo.

$$\sigma_D = \frac{P}{L * a}$$

Dónde:

σ_D = Esfuerzo del dado expresado en (kg/m^2).

P = Peso del Dado en (kg).

L = Longitud del dado de Macizo de Anclaje expresado en (m).



a = Base del dado de Macizo de Anclaje expresada en m. (si el dado es horizontal entonces $a = a_1$)

2.6. COMPROBACIÓN DE LOS ESFUERZOS ACTUANTES

Como se indicó anteriormente, la sumatoria de los esfuerzos actuantes favorables debe ser mayor al esfuerzo Hidráulico afectado por un factor de seguridad de 2.5, como se define en la siguiente relación:

$$2.5 * \sigma_H \leq \sigma_D + E_{SUELO} + \sigma_{\mu} + \sigma_{S/C}$$

Dónde:

- σ_H = Esfuerzo Hidráulico expresado en (kg/m²).
- σ_D = Esfuerzo del Dado expresado en (kg/m²).
- E_{SUELO} = Empuje del Suelo expresado en (kg/m²).
- σ_{μ} = Esfuerzo por fricción del Suelo expresado en (kg/m²)
- $\sigma_{S/C}$ = Esfuerzo por sobrecarga del suelo expresado en (kg/m²)

3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES

3.1. DATOS

Nº	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Empalme red de SedaCusco)	3,336.33	m
2	Cota final (Empalme Estacion de Bombeo)	3,366.87	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tubería Ø 400 mm Diámetro Exterior	429.00	mm
5	Tubería Ø 400 mm Diámetro Interior	400.00	mm
6	Velocidad	0.88	m/seg
7	Peso específico del Agua	1,000.00	kg/m ³

Nº	Datos del Terreno				Características del suelo				Dimensiones del Dado de Anclaje			
	Progresiva	Angulo Horizontal α (°)	Cota (m)	Altura de Zanja H (m)	Resistencia del Terreno R_T (kg/cm ²)	Peso Especifico Suelo w (kg/m ³)	Ángulo de Fricción Interna ϕ (°)	μ Coeficiente de Fricción S - C°	h (m)	L (m)	a_1 (m)	a_2 (m)
1	0+002.51	45.00	3,499.50	1.75	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.50	1.50	0.50	0.30
2	0+038.56	11.25	3,499.30	1.45	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	1.00	0.50	0.30
3	0+052.57	11.25	3,499.50	1.56	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	1.00	0.50	0.30
4	0+086.57	11.25	3,499.30	1.45	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	1.00	0.50	0.30
5	0+220.00	22.50	3,499.50	1.35	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	1.00	0.50	0.30
6	0+223.22	11.25	3,499.30	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	1.00	0.50	0.30
7	0+227.02	45.00	3,499.50	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.50	1.50	0.50	0.30



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.2. DISEÑO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES

DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES DN=400mm - LÍNEA DE DERIVACIÓN

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

$$C_a = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi}$$

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$x = H - \frac{\phi}{2} - \frac{h}{2}$$

$$y = \frac{x * C_a}{x + h}$$

$$A_C = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

$$E_1 = y * w * h * L$$

$$\sigma_H = \frac{E_H}{L * b}$$

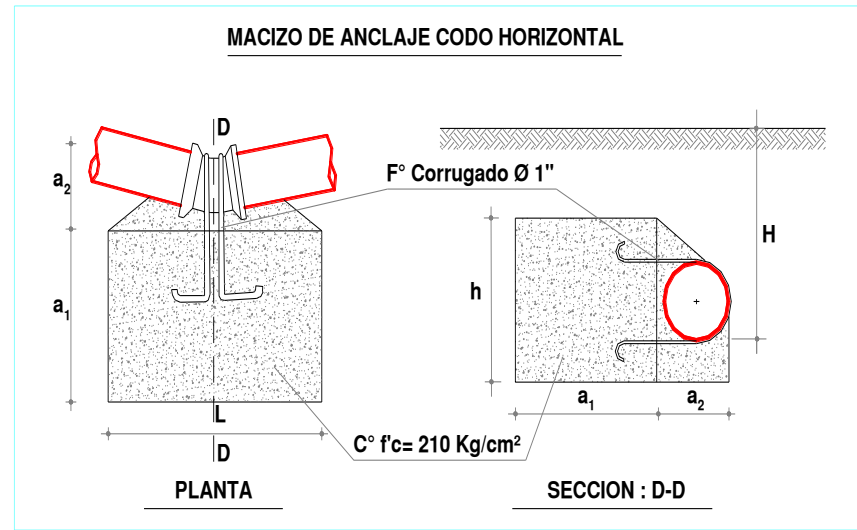
$$\sigma_D = \frac{P}{L * a}$$

$$E_2 = \frac{(C_a - y) * w * h * L}{2}$$

$$\sigma_\mu = \frac{\mu * A_C * w}{b}$$

$$\sigma_{S/C} = \frac{V_{S/C} * w}{A_C}$$

$$2.5 * \sigma_H \leq \sigma_D + E_{SUELO} + \sigma_\mu + \sigma_{S/C}$$



RESUMEN DE DATOS DE ANCLAJE DN=400mm - ACCESORIOS HORIZONTALES

N°	Presión Estática P (mH2O)	Parámetro de Suelo Ca	Longitud x (m)	y	Empuje del Terreno Es (kg/m²)	Empuje Hidráulico EH (kg)	Area Contacto Ac (m²)	Area de la Base A (m²)	A ≥ Ac	Altura de relleno Sobrecarga (m)	Esfuerzo Hidráulico σH (kg/m²)	Esfuerzo del Dado σD (kg/m²)	Esfuerzo por fricción S - C° σμ (kg/m²)	Esfuerzo por sobrecarga de Suelo σS/C (Kg/m²)	2.5 * σH ≤ σD + Es + σμ + σSC
1	80.00	0.42	0.79	0.14	1,012.80	7,698.17	0.75	0.75	Ok!	0.79	3,421.41	4,320.00	5,047.35	1,264.66	Ok!
2	76.00	0.42	0.74	0.18	476.97	1,873.20	0.18	0.50	Ok!	0.74	1,873.20	2,880.00	2,479.40	1,184.16	Ok!
3	75.00	0.42	0.85	0.19	488.47	1,848.57	0.18	0.50	Ok!	0.85	1,848.57	2,880.00	2,479.40	1,361.26	Ok!
4	71.00	0.42	0.74	0.18	476.97	1,750.03	0.17	0.50	Ok!	0.74	1,750.03	2,880.00	2,479.40	1,184.16	Ok!
5	45.00	0.42	0.64	0.16	465.17	2,208.38	0.21	0.50	Ok!	0.64	2,208.38	2,880.00	2,479.40	1,023.16	Ok!
6	43.00	0.42	0.79	0.18	482.37	1,060.26	0.10	0.50	Ok!	0.79	1,060.26	2,880.00	2,479.40	1,264.66	Ok!
7	43.00	0.42	0.54	0.11	952.04	4,139.53	0.40	0.75	Ok!	0.54	1,839.79	4,320.00	5,047.35	862.16	Ok!



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES

4.1. DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Empalme red de SedaCusco)	3,336.33	m
2	Cota final (Empalme Estacion de Bombeo)	3,366.87	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Exterior	429.00	mm
5	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Interior	400.00	mm
6	Velocidad	0.88	m/seg
7	Peso especifico del Agua	1,000.00	kg/m³

N°	Datos del Terreno					Características del suelo				Dimensiones del Dado de Anclaje			
	Progresiva	Angulo Horizontal α (°)	Tipo de Ángulo Vertical	Cota (m)	Altura de Zanja H (m)	Resistencia del Terreno R_T (kg/cm²)	Peso Especifico Suelo w (kg/m³)	Ángulo de Fricción Interna ϕ (°)	μ Coeficiente de Fricción S - C°	h_1 (m)	h_2 (m)	L (m)	a (m)
1	0+039.00	11.25	I	3,499.50	1.75	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40
2	0+052.57	11.25	I	3,499.50	1.56	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40
3	0+080.10	11.25	I	3,499.50	1.56	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40
4	0+220.00	11.25	I	3,499.50	1.35	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40
5	0+223.22	11.25	I	3,499.30	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40
6	0+231.00	11.25	I	3,499.50	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	0.30	1.00	1.00	0.40



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.2. DISEÑO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES

DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES DN=400mm - LINEA DE DERIVACIÓN

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

$$C_a = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi}$$

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$x = H + h_1$$

$$y = \frac{x * C_a}{H + h_1 + h_2}$$

$$A_c = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

$$E_1 = y * w * h_2 * a$$

$$\sigma_H = \frac{E_H}{L * b}$$

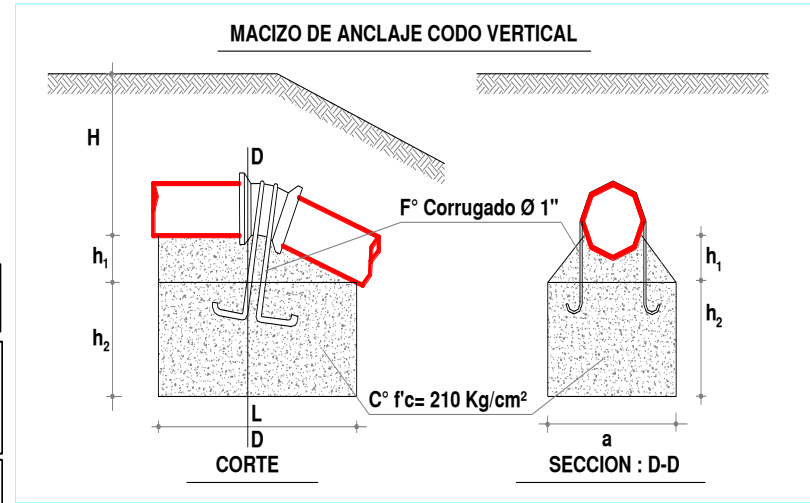
$$\sigma_D = \frac{P}{L * a}$$

$$E_2 = \frac{(C_a - y) * w * h_2 * a}{2}$$

$$\sigma_\mu = \frac{\mu * A_c * w}{b}$$

$$\sigma_{S/C} = \frac{V_{S/C} * w}{A_c}$$

$$2.5 * \sigma_H \leq \sigma_D + E_{SUELO} + \sigma_\mu + \sigma_{S/C}$$



RESUMEN DE DATOS DE ANCLAJE DN=400mm - ACCESORIOS VERTICALES

N°	Presión Estática P (mH2O)	Parámetro de Suelo Ca	Longitud x (m)	y	Empuje del Terreno Es (kg/m²)	Empuje Hidráulico EH (kg)	Area Contacto Ac (m²)	Area de la Base A (m²)	A ≥ Ac	Altura de relleno Sobrecarga (m)	Esfuerzo Hidráulico σH (kg/m²)	Esfuerzo del Dado σD (kg/m²)	Esfuerzo por fricción S - C° σμ (kg/m²)	Esfuerzo por sobrecarga de Suelo σS/C (Kg/m²)	2.5 * σH ≤ σD + Es + σμ + σS/C
1	77.00	0.42	2.05	0.28	224.06	1,897.84	0.18	0.40	Ok!	1.32	1,897.84	3,000.00	2,390.85	2,126.81	Ok!
2	75.00	0.42	1.86	0.27	221.15	1,848.57	0.18	0.40	Ok!	1.13	1,848.57	3,000.00	2,390.85	1,820.91	Ok!
3	72.00	0.42	1.86	0.27	221.15	1,774.66	0.17	0.40	Ok!	1.13	1,774.66	3,000.00	2,390.85	1,820.91	Ok!
4	45.00	0.42	1.65	0.26	217.43	1,109.53	0.11	0.40	Ok!	0.92	1,109.53	3,000.00	2,390.85	1,482.81	Ok!
5	43.00	0.42	1.80	0.27	220.14	1,060.26	0.10	0.40	Ok!	1.07	1,060.26	3,000.00	2,390.85	1,724.31	Ok!
6	43.00	0.42	1.80	0.27	220.14	1,060.26	0.10	0.40	Ok!	1.07	1,060.26	3,000.00	2,390.85	1,724.31	Ok!



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1.4. CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ACERROJADO (MÉTODO DE ALABAMA)

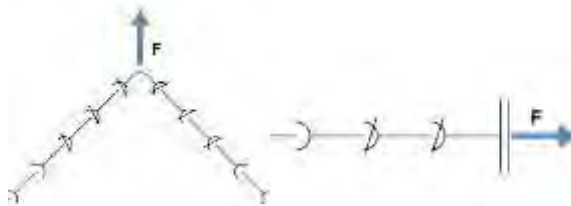
1. ACERROJADO

El acerrojado de las juntas con enchufe es una técnica alternativa a los macizos de concreto para resistir los esfuerzos de empujes hidráulicos y se utiliza esencialmente cuando existen limitaciones de ocupación de terreno (área urbana) o en los suelos de poca cohesión.

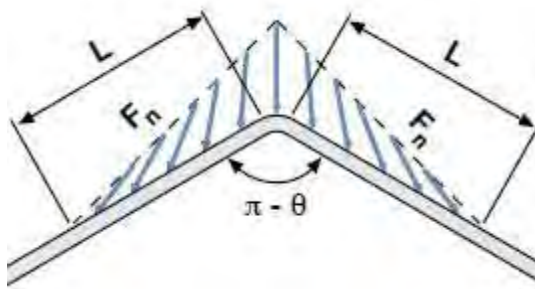
2. PRINCIPIO

Esta técnica consiste en acerrojar las juntas en una longitud suficiente por ambas partes de un codo, lo que permite utilizar las fuerzas de frotamiento suelo/tubo para equilibrar la fuerza de empuje hidráulico.

El cálculo de la longitud a acerrojar es independiente del sistema de acerrojado utilizado.



3. LONGITUD A ACERROJAR



$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$$

Dónde:

L = Longitud a Acerrojar (en m)

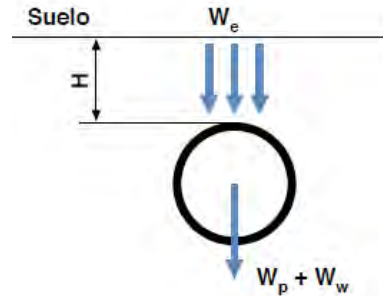
P = Presión de prueba en obra (en Pa)

S = Sección transversal (en m²)

θ = Ángulo del codo (en radianes)

F_n = Fuerza de rozamiento por metro de tubo (en N/m)

C = Coeficiente de seguridad (por lo general 1,2)



$$F_n = Kf(2W_e + W_p + W_w)$$

Dónde:

W_p = Peso por metro del tubo vacío (en N/m)

W_w = Peso por metro del agua (en N/m)

W_e = Peso por metro del relleno (en N/m)

f = Coeficiente de rozamiento suelo/tubo

K = Coeficiente de repartición de las presiones del relleno alrededor de los tubos (según compactación $K = 1,1$ a $1,5$)

$$W_e = \gamma H D \alpha_1$$

Dónde:

$\alpha_1 = 1$ (Prueba con juntas bajo relleno)

$\alpha_1 = 2/3$ (Prueba con juntas al descubierto)

D = Diámetro exterior del tubo (en m)

H = Altura de cobertura (en m)

$$f = \alpha_2 Tg(0.8\Phi)$$

Dónde:

Φ = Ángulo de frotamiento interno ($^\circ$)

$\alpha_2 = 1$; Tubo con revestimiento zinc + pintura bituminosa.

$\alpha_2 = 2/3$; Tubo con revestimiento de polietileno o poliuretano.

Tubo con manga PE $\alpha_2 = 2/3$, Tomando:

$$Kf = \min [K * 2 / 3 * Tg(0.8\Phi); 0.3]$$



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

θ	$\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2}\right) Tg \frac{\theta}{2}$
Placa Ciega	1
Codo a 90°	0.7854
Codo a 45°	0.4880
Codo a 22°30	0.2734
Codo a 11°15	0.1450

A la longitud a acerrojar puede asignársele un coeficiente de seguridad que depende de:

- ✓ el esmero de la colocación,
- ✓ la calidad y compactación del relleno,
- ✓ la incertidumbre sobre las características físicas del relleno.

De ser necesario, conviene tener en cuenta la presencia parcial o no de la capa freática, corrigiendo el peso de un tubo lleno con la fuerza de Arquímedes correspondiente.

El cálculo de la longitud a acerrojar es independiente del sistema de acerrojado utilizado. En el siguiente cuadro se muestra el Cálculo de Longitud Acerrojado de Línea de Derivación.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

CÁLCULO DE LONGITUD A ACERROJAR (MÉTODO DE ALABAMA) DN=400mm C30 - LINEA DE DERIVACIÓN

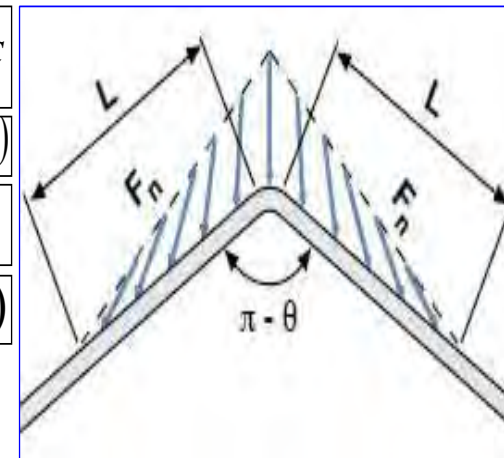
N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Tipo de Suelo	Arena Limosas, arcillosas	
2	Ángulo de Frotamiento Interno (φ)	30.00	°
3	Densidad o Masa Volumétrica (γ)	2.00	Tn/m³
4	Capa Freática	No	
5	Manga de Polietileno	No	
6	Coefficiente de Seguridad (C)	1.20	
7	Presion de Prueba en Obra (P)	16.00	bar
8	Tubería Ø 400 mm Diámetro Exterior	429.00	mm
9	Tubería Ø 400 mm Diámetro Interior	400.00	mm
10	Prueba con juntas al descubierto (α1)	2/3	
11	Tubo con revestimiento zinc + pintura bituminosa (α2)	1.00	
12	Coefficiente de repartición de las presiones del relleno alrededor de los tubos (según compactación K = 1,1 a 1,5)	1.10	
13	Peso métrico del tubo vacío (Wp)	778.91	N/m
14	Peso métrico del agua (Ww)	1,232.76	N/m

$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi - \theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$$

$$F_n = Kf(2W_e + W_p + W_w)$$

$$W_e = \gamma HD \alpha_1$$

$$f = \alpha_2 Tg(0.8\Phi)$$



DN (mm)	100-300	350-600	700-1600
Presión PFA (b)	25	16	10
Clase	C40	C30	C25

LONGITUD A ACERROJAR DN=400mm C30 - ACCESORIOS HORIZONTALES

N°	Progresiva	Ángulo del Codo Horizontal θ (°)	Presion de Prueba en Obra P (Pas)	Altura de Zanja (m)	Tubería Hierro Dúctil (HD) C30 DN (mm)	Sección Transversal S (m2)	Coefficiente de rozamiento suelo/tubo f	Altura de Relleno o Cobertura H (m)	Peso Metrico del Relleno We (N/m)	Fuerza de Rozamiento por metro de Tubo Fn (N/m)	1.- Cuando P diferente de 10 bar: Corregir el valor L por el factor multiplicador P/10	Longitud a Acerrojar L (m)
1	0+077.40	11.25	1,600,000.00	1.45	400.00	0.13	0.45	1.02	5,729.16	6,596.95	1.60	8.49
2	0+091.20	11.25	1,600,000.00	1.43	400.00	0.13	0.45	1.00	5,616.93	6,487.02	1.60	8.63



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

CÁLCULO DE LONGITUD A ACERROJAR (MÉTODO DE ALABAMA) DN=400mm C30 - LINEA DE DERIVACIÓN

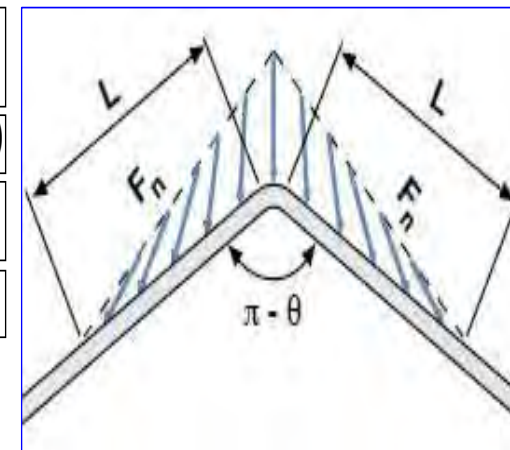
N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Tipo de Suelo	Arena Limosas, arcillosas	
2	Ángulo de Frotamiento Interno (φ)	30.00	°
3	Densidad o Masa Volumetrica (γ)	2.00	Tn/m³
4	Capa Freatica	No	
5	Manga de Polietileno	No	
6	Coefficiente de Seguridad (C)	1.20	
7	Presion de Prueba en Obra (P)	16.00	bar
8	Tubería Ø 400 mm Diámetro Exterior	429.00	mm
9	Tubería Ø 400 mm Diámetro Interior	400.00	mm
10	Prueba con juntas al descubierto (α1)	2/3	
11	Tubo con revestimiento zinc + pintura bituminosa (α2)	1.00	
12	Coefficiente de repartición de las presiones del relleno alrededor de los tubos (según compactación K = 1,1 a 1,5)	1.10	
13	Peso métrico del tubo vacío (Wp)	778.91	N/m
14	Peso métrico del agua (Ww)	1,232.76	N/m

$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$$

$$F_n = Kf(2W_e + W_p + W_w)$$

$$W_e = \gamma HD \alpha_1$$

$$f = \alpha_2 Tg(0.8\Phi)$$



DN (mm)	100-300	350-600	700-1600
Presión PFA (bar)	25	16	10
Clase	C40	C30	C25

LONGITUD A ACERROJAR DN=400mm C30 - ACCESORIOS VERTICALES

N°	Progresiva	Ángulo del Codo Horizontal θ (°)	Presion de Prueba en Obra P (Pas)	Altura de Zanja (m)	Tubería Hierro Dúctil (HD) C30 DN (mm)	Sección Transversal S (m2)	Coefficiente de rozamiento suelo/tubo f	Altura de Relleno o Cobertura H (m)	Peso Metrico del Relleno We (N/m)	Fuerza de Rozamiento por metro de Tubo Fn (N/m)	1.- Cuando P diferente de 10 bar: Corregir el valor L por el factor multiplicador P/10	Longitud a Acerrojar L (m)
1	0+053.50	11.25	1,600,000.00	1.56	400.00	0.13	0.45	1.13	6,346.40	7,201.54	1.60	7.77
2	0+219.80	11.25	1,600,000.00	1.35	400.00	0.13	0.45	0.92	5,168.03	6,047.32	1.60	9.26



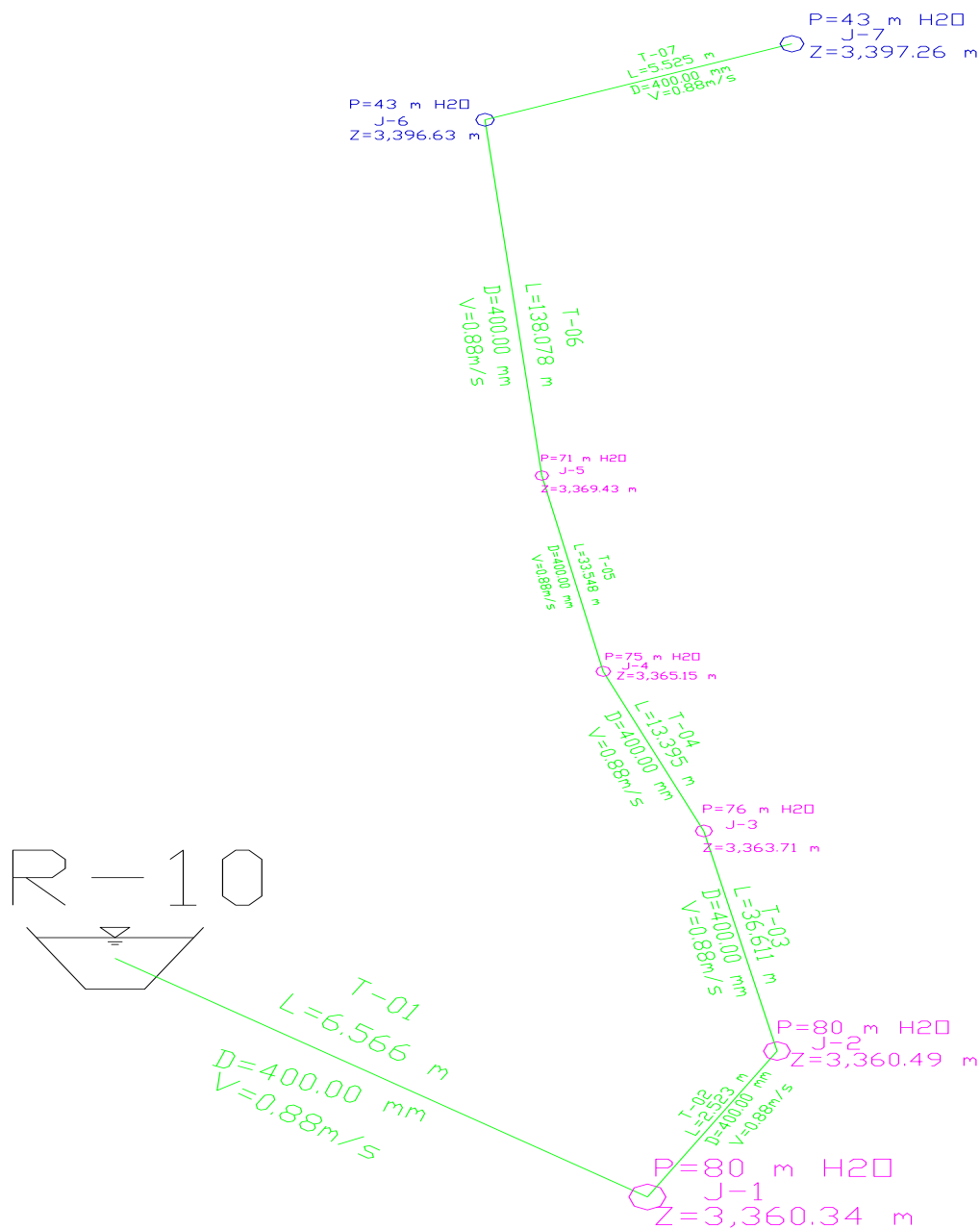
CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1.5. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE DERIVACIÓN

Se ha realizado un análisis general de toda la LÍNEA DE DERIVACIÓN (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams. La simulación hidráulica PERFIL HIDRÁULICO Y LINEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO, tomando en cuenta las presiones máximas y mínimas en la red del proyecto, establecidas por el R.N.E

Enseguida tomar en cuenta el "CAUDAL DE DISEÑO" que según nuestros cálculos previos es:

- Caudal Máximo Horario 111 lt/s





3.2. DISEÑO ESTACIÓN DE BOMBEO

3.2.1. CALCULO CAUDAL DE DISEÑO

A. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron un total de 6,196 lotes, una población actual de **26,891 habitantes**, con una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

B. CRITERIOS ADOPTADOS:

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. FORMULAS

Para el cálculo de tuberías a presión, se utilizará la Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, la cual determina velocidades y caudales reales para los diferentes tramos, a continuación se tiene la fórmula:

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} * C \quad D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES".

Dónde:

C: Coeficiente de Hazen Williams $\left(\frac{\sqrt{Pie}}{Seg.} \right)$

D: Diámetro (pulg).

S: Pendiente de la Línea de Energía (mts/km).

Q: Caudal (Lt/seg).

2. TUBERIA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO: 1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10.

- ✓ La tubería a utilizar en el presente proyecto es de PVC-SAP/C-10 para fluidos a presión.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de PVC es de $C = 150$.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de Hierro Dúctil es de $C = 130$.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
63 mm	57.00	PVC	10
75 mm	67.80	PVC	10
90 mm	81.40	PVC	10
110 mm	99.40	PVC	10
140 mm	126.60	PVC	10
160 mm	144.60	PVC	10
200 mm	180.80	PVC	10
250 mm	226.20	PVC	10
315 mm	285.00	PVC	10
355 mm	321.20	PVC	10
400 mm	361.80	PVC	10

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
400.00	400.00	H. Dúctil	30

El R.N.E. indica que el diámetro mínimo para la instalación de la red matriz de agua potable debe ser de 75mm.

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma ISO 2531:2009.

C. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño en el presente proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se adoptó el promedio de los métodos calculados. Para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se calculó, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

3. DOTACIÓN

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación 130 Lts./Hab./Día, la cual será utilizada para el presente proyecto, además la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:

4. CAUDAL PROMEDIO

Empleando la siguiente relación, calculamos el caudal promedio para la zona del proyecto:



$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_P = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

4.1. CAUDAL MÁXIMO HORARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K₂, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de: 1.8

$$Q_{MAX. HORARIO} = Q_P \times K_2$$

$$Q_{MH} = 111 \text{ Lit./Seg.}$$

3.2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE CISTERNA

A. CONSIDERACIONES GENERALES.

Se trata de un proyecto de un reservorio de agua potable, caseta de bombeo y cuarto de máquinas, con una capacidad de 1500 m³.

B. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

Se ha planteado una estructura de concreto reforzado del tipo muros de concreto. La configuración estructural es de naturaleza regular, sobre la base de muros de concreto reforzado enterrados, así mismo la cobertura será una losa de concreto maciza sobre vigas de concreto.

La cimentación es en base a zapatas corridas esta cimentación es compatible con la estructura planteada, las cargas y el suelo de fundación. Los cimientos corridos de muros permite soportar el empuje de tierras, que es la condición crítica de diseño cuando el reservorio se encuentra vacío, cuando el reservorio se encuentra lleno el empuje del agua compensa el empuje del terreno.

La cimentación y la losa de fondo del reservorio se encuentran directamente apoyados sobre el terreno por consiguiente solamente se generan esfuerzos en la condición de reservorio vacío, en reservorio lleno la carga del agua se transmite directamente al suelo.

Las vigas existentes sirven de soporte a la losa de techo. La losa de techo es una losa maciza apoya en sus extremos sobre los muros del reservorio y en la vigas.

C. GEOMETRÍA Y LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE MURO DE CISTERNA.

A continuación..... Cálculo y Diseño de Muro Estructural del tanque Cisterna de Bombeo.

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

A GEOMETRIA DEL MURO

Hp =	6.73	m
h 1 =	1.3	m
t 1 =	0.3	m
Rec Muro	4	cm
Rec Zpta	7	cm

B DATOS DEL TERRENO

Arcilla Limosas Inorganica de Baja Plastic	
γ =(kg/m3)	1760
ϕ =(°)	22.5
σt =(kg/cm2)	1.00

C DATOS DEL C° Y ACERO

f'c=(kg/cm2)	240
f'y=(kg/cm2)	4200

D FACTOR DE SEGURIDAD

F.S.V \geq	1.75
F.S.D \geq	1.25

E SOBRECARGA

q=s/c t-m2	0.50	Tn/m2
------------	------	-------

1. PREDIMENCIONAMIENTO:

ESPESOR CORONA (a):

$$a = 0.2 \text{ a } 0.3$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m OK}$$

ESPESOR DEL MURO (b=t2):

$$b = \frac{H}{12} \text{ a } \frac{H}{10}$$

$$b = \frac{7.53}{12} \text{ ó } \frac{7.53}{10}$$

$$b = 0.63 \text{ ó } 0.753$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.60 \text{ m MUY BAJO}$$

BASE DEL MURO (B):

$$B = 0.5 H \text{ a } 0.8 H$$

$$B = 3.77 \text{ ó } 5.65$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 6.60 \text{ m OK}$$

PUNTERA (c):

$$c = \frac{1}{3} B - \frac{1}{2} b$$

$$c = 1.90$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 1.50 \text{ m MUY BAJO}$$

ESPESOR DE LA ZAPATA (d):

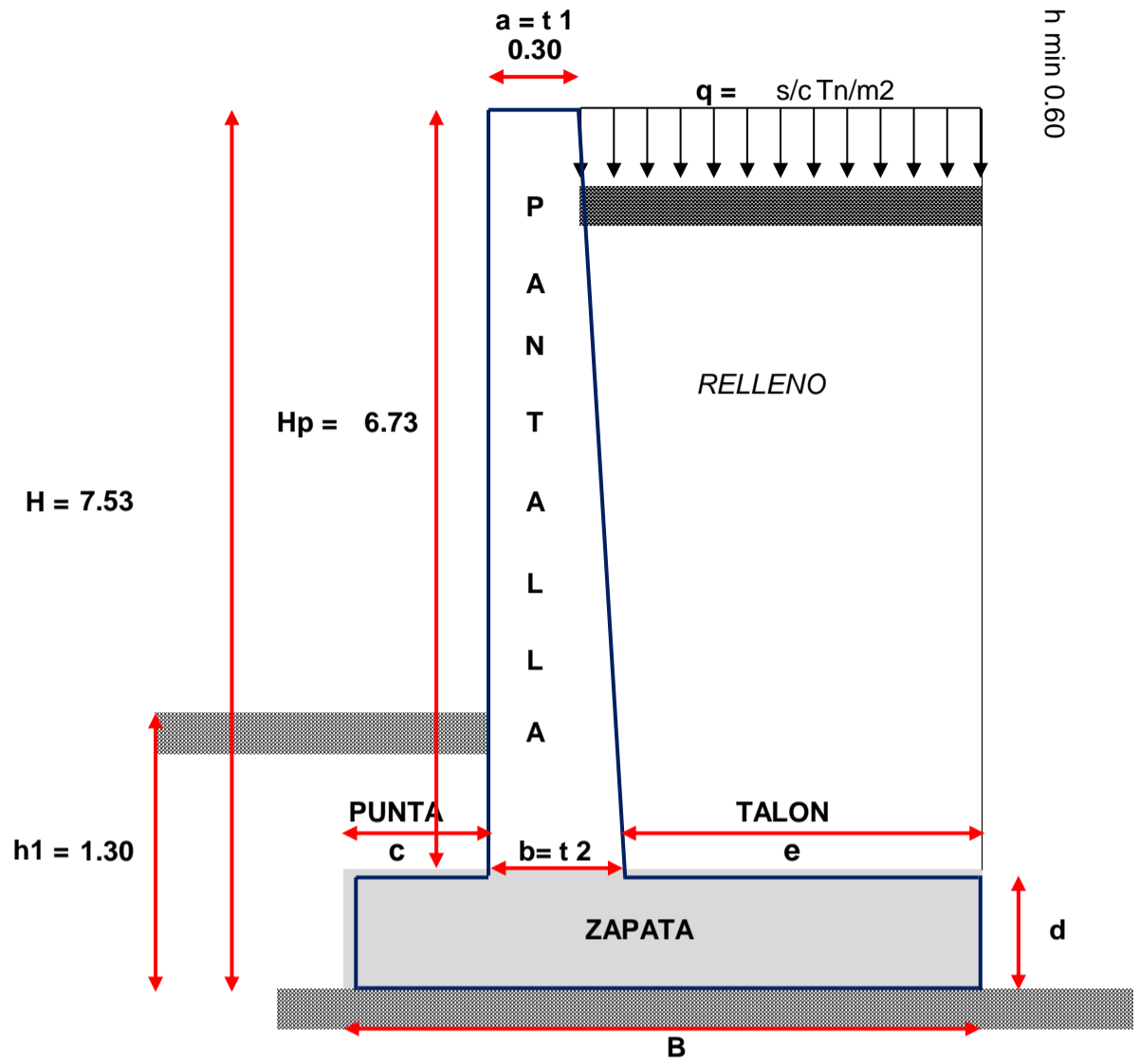
$$d = \frac{H}{12} = 0.63$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.80 \text{ m OK}$$

TALON (e):

$$e = B - c - b = 6.60 - 1.50 - 0.60$$

$$e = 4.50 \text{ m}$$

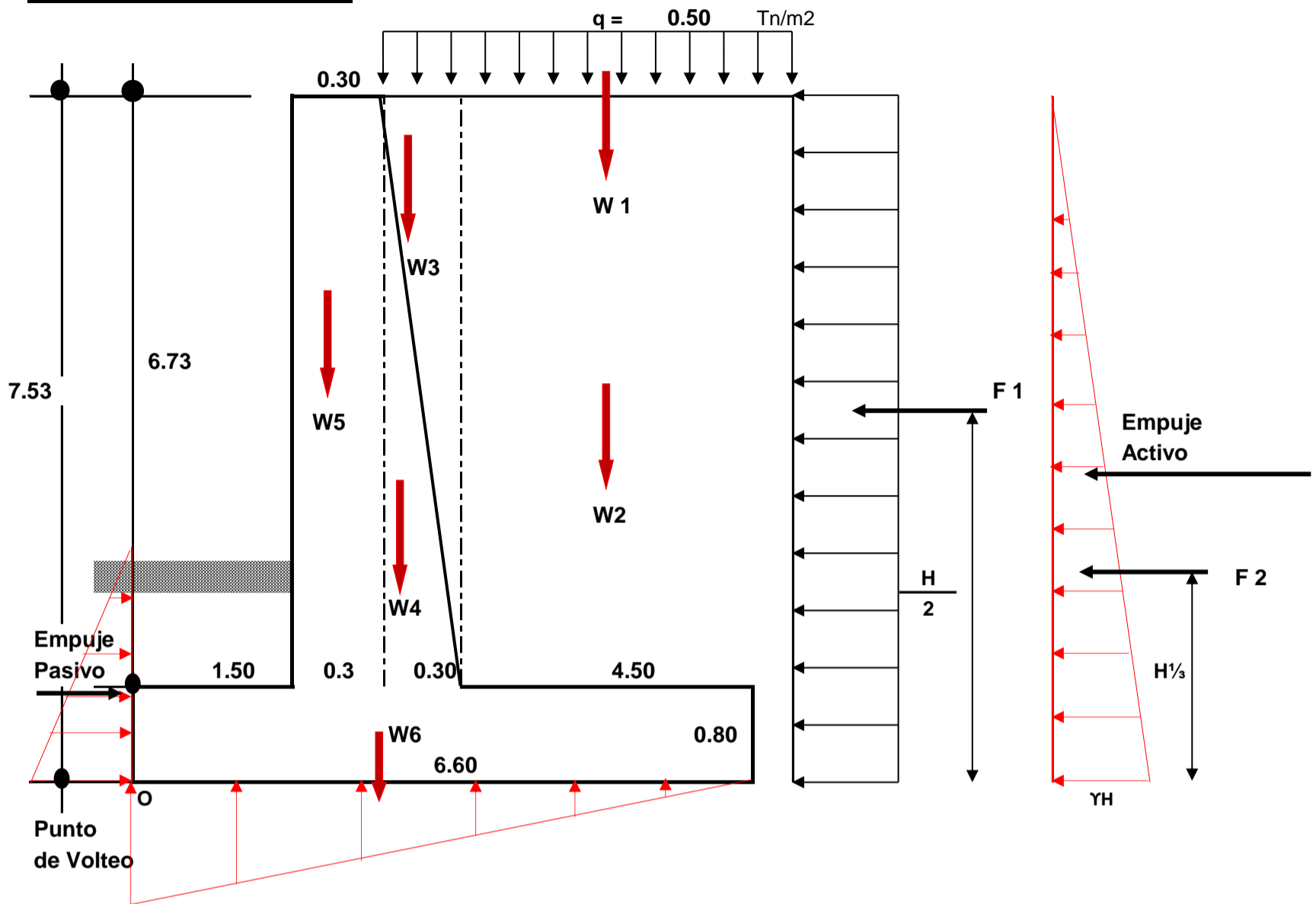


NOTA IMPORTANTE:

Base del Muro(B)=(0.5-0.75)H
 Espesor Zapata(d)=H/12 minimo
 Espesor Muro(b)=H/12 minimo
 Puntera(c)=1/3 del ancho de la base

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

2.- METRADO DE CARGAS:



a.- FUERZAS VERTICALES:

1.00 mts de Analisis

W1	=	0.50	Tn/m ²	x	4.80	x	1.00		= 2,400.0 kg
W2	=	2,400	Kg/m ³	x	(4.50 x 6.73)	x	1.00		= 72,684.0 kg
W3	=	2,400	Kg/m ³	x	($\frac{0.30 \times 6.73}{2}$)	x	1.00		= 2,422.8 kg
W4	=	2,400	Kg/m ³	x	($\frac{0.30 \times 6.73}{2}$)	x	1.00		= 2,422.8 kg
W5	=	2,400	Kg/m ³	x	0.3 x 6.73	x	1.00		= 4,845.6 kg
W6	=	2,400	Kg/m ³	x	6.60 x 0.80	x	1.00		= 12,672.0 kg
$\sum f_y$									= 97,447.2 kg

3.- CÁLCULO DE LOS EMPUJES

a.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO

CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (Ka)

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{22.5}{2} \right)$$

$$K_a = 0.446$$

EMPUJE POR SOBRECARGA(Esobrecarga):

$$h_s = q/\gamma = 0.284 \text{ m}$$

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

$$Esobrecarga = \gamma H s K_a$$

$$Esobrecarga = 1,760 \times 7.53 \times 0.284 \times 0.446$$

Esobrecarga	= 1,680.9	Kg/m
F1	= 1,680.9	Kg
PTO APLICACIÓN (H/2)	= 3.765	m

EMPUJE ACTIVO (Ea):

$$E_a = 0.5 \gamma K_a (H)^2$$

Ea	= 22,277.06	Kg/m
F2	= 22,277.1	Kg
PTO APLICACIÓN (H/3)	= 2.51	m

4. ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F.S.V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_x} \geq 1.75$$

FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
W 1	2,400.00	5.10	12,240.00
W2	72,684.00	5.10	370,688.40
W3	2,422.80	1.950	4,724.46
W4	2,422.80	1.950	4,724.46
W5	4,845.60	1.650	7,995.24
W6	12,672.00	3.30	41,817.60
∑ MFf	97,447.2	∑ MoFy	442,190.16

FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
F1	1,680.9	3.765	6,328.71
F2	22,277.1	2.51	55,915.41
∑ Fh	23,957.99	∑ MFh	62,244.12

$$F.S.V = \frac{442,190.16 \text{ Kg-m}}{62,244.12 \text{ Kg-m}} = 7.10 > 1.75 \quad \text{OK CUMPLE}$$

5. ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F.S.D = \frac{u \sum F_v}{\sum F_h} = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}} \geq 1.25$$

$$u = \text{Tg } \emptyset \leq 0.60$$

$$u = \text{Tg } 22.5^\circ = 0.414 > 0.60$$

$$u = 0.41$$

$$F.S.D = \frac{0.41 \times 97,447}{23,957.99} = 1.68 > 1.25 \quad \text{OK CUMPLE}$$

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

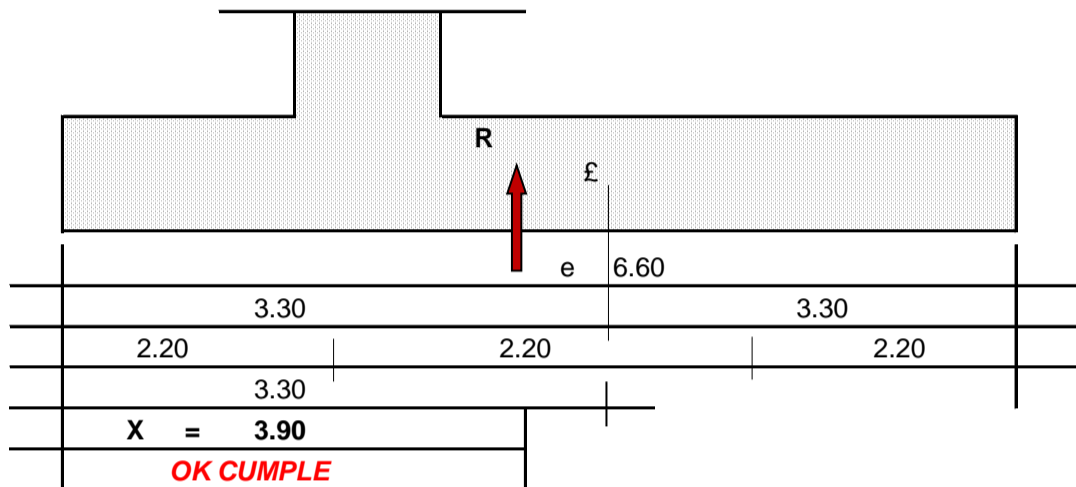
6.- ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$X = \frac{\sum M_o}{\sum F_y} \qquad X = \frac{\sum M_o F_y}{\sum F_y} - \frac{\sum M_o F_h}{\sum F_y}$$

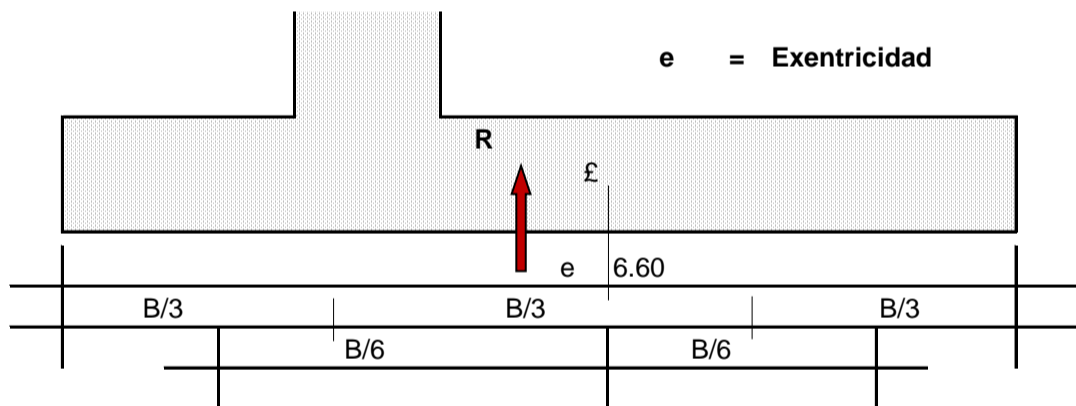
$$X = \frac{442,190.16}{97,447} - \frac{62,244.12}{97,447}$$

$X = 3.90$



2ro EXENTRICIDAD

$e = \frac{B}{2} - X$



$$e = \frac{6.60}{2} - 3.90$$

$e = -0.599$

$$\frac{B}{6} = \frac{6.60}{6} = 1.10$$

3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$q = \frac{\sum F_y}{AB} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$

A.B = Area de la zapata.

A = 1.00 mts.

$$q = \frac{97,447}{1.00 \cdot 6.60} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0.599}{6.60} \right)$$

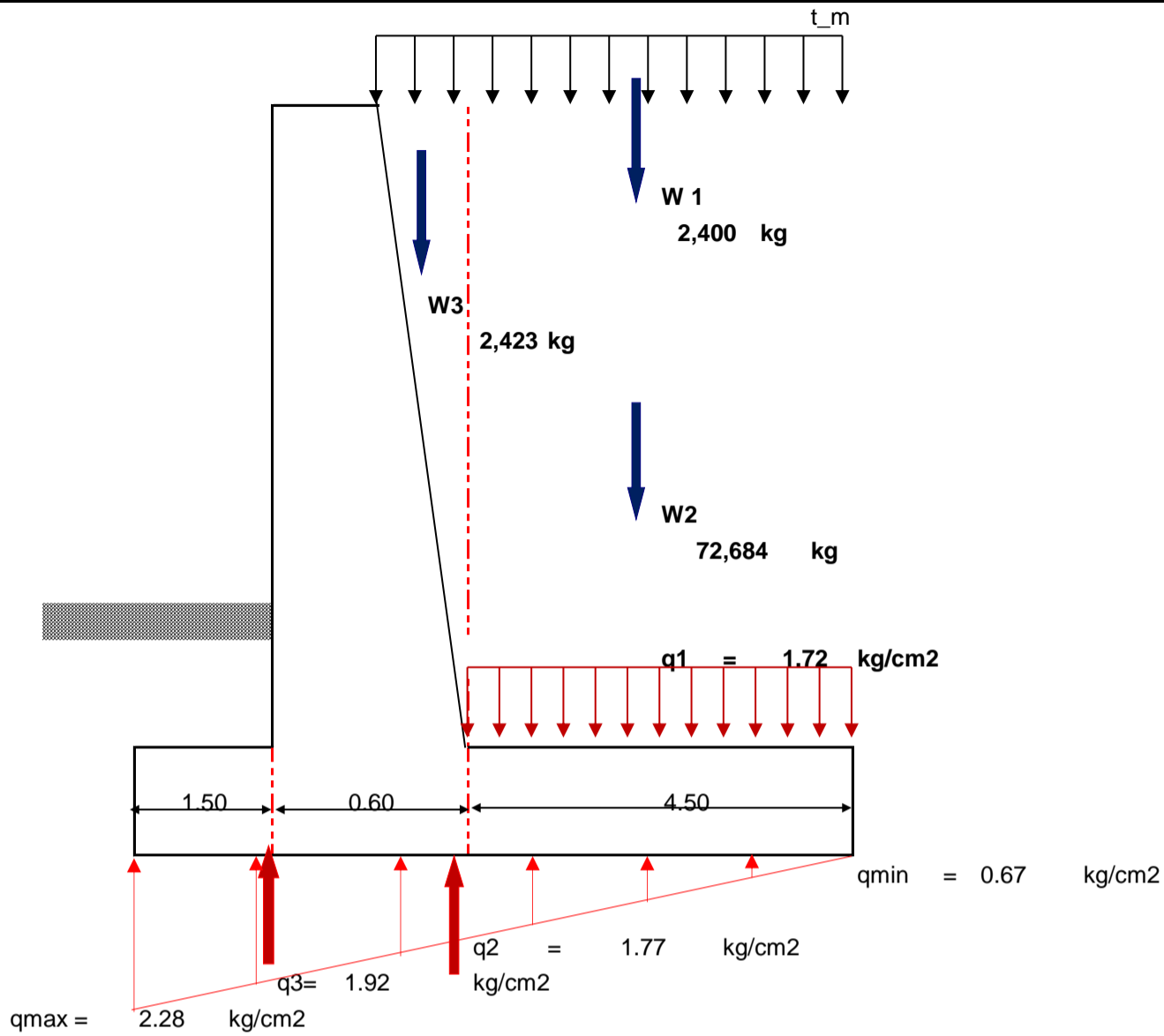
$$q = 14,764.73 \left(1 \pm 0.54453993 \right)$$

q_{max}	= 22,804.71	kg/m²	= 2.28	Kg/cm²
q_{mim}	= 6,724.74	kg/m²	= 0.67	Kg/cm²

$q_{max, q_{min}} < \sigma_t$
 $2.28 < 1.00$

NO PASA MEJORAR SUELO

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{\text{talón } A} \quad q = \frac{2,400 + 72,684 + 2,423}{4.50 \times 1.00}$$

$$q = 17,223.73 \text{ kg/m}^2$$

$$\mathbf{q = 1.72 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\frac{4.50}{x} = \frac{6.60}{1.61} \quad x = 1.0964 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_2 = 0.67 + x$$

$$\mathbf{q_2 = 1.77 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\frac{4.50 + 0.60}{y} = \frac{6.60}{1.61} \quad y = 1.243 \text{ kg/cm}^2$$

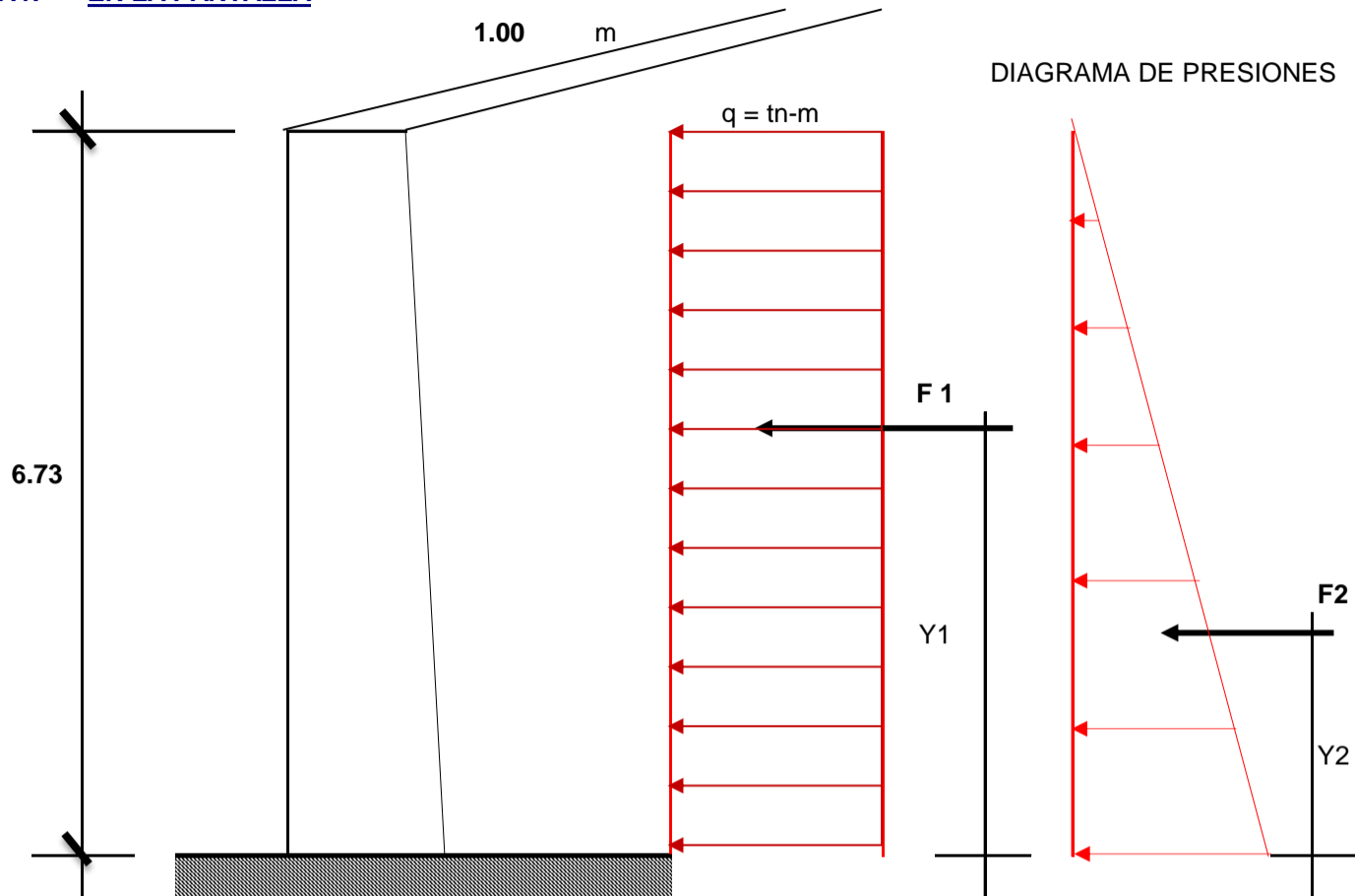
$$q_3 = 0.67 + y$$

$$\mathbf{q_3 = 1.92 \text{ kg/cm}^2}$$

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

7.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

7.1.- EN LA PANTALLA



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)Ka$$

F1	=	1,502.35	Kg
Y1 (H/2)	=	3.365	m

En

$$F2 = 0.5\gamma(H)^2 (1m)Ka$$

F2	=	17,795.00	Kg
Y2 (H/3)	=	2.24	m

MOMENTO ULTIMO

$$M \text{ max} = F1Y1 + F2Y2$$

Mmax	=	44,975.51	kg-m
------	---	-----------	------

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 + F2$$

V	=	19,297.35	kg
---	---	-----------	----

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$\mu = \frac{V}{bd}$	V	=	19,297.35	Kg
	b	=	1.00	m
	d	=	0.56	m
	μ	=	$\frac{19,297.35}{100 \cdot 56}$	

μ	=	3.45	kg/cm ²
-------	---	------	--------------------

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

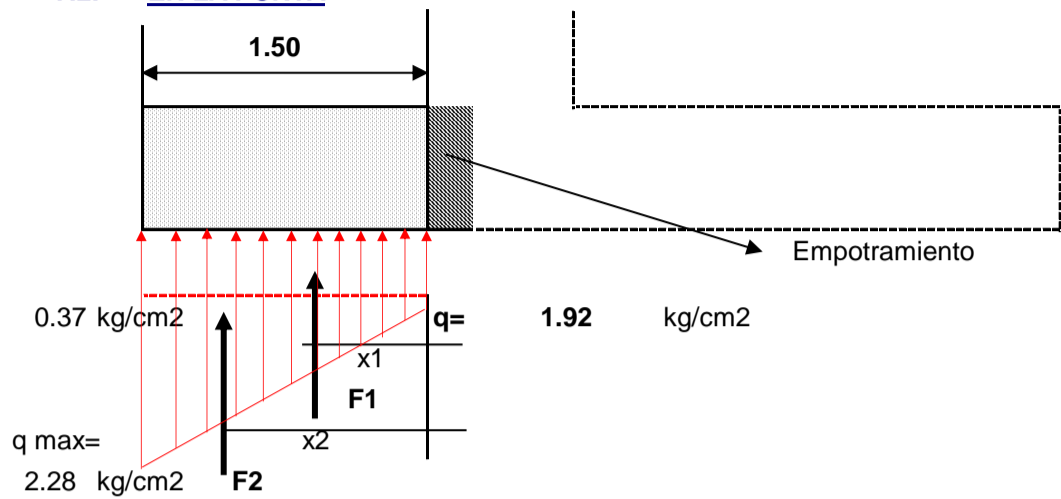
$\mu_c = 0.53\phi\sqrt{f'c}$	$\mu_c > \mu$
------------------------------	---------------

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{240}$$

$$\mu_c = 6.98 \text{ kg/cm}^2 > 3.45 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

7.2.- EN LA PUNTA



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)$$

$$F1 = 28,725.3 \text{ Kg}$$

$$X1 (H/2) = 0.75 \text{ m}$$

En

$$F2 = 0.5 q (H) (1m)$$

$$F2 = 2,740.90 \text{ Kg}$$

$$X2 (2H/3) = 1.00 \text{ m}$$

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = F1X1 + F2X2$$

$$M_{max} = -24,284.85 \text{ kg-m}$$

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 + F2$$

$$V = 31,466.16 \text{ kg}$$

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$$\mu = \frac{V}{bd} \quad \begin{array}{l} V = 31,466.16 \text{ Kg} \\ b = 1.50 \text{ m} \\ d = 0.56 \text{ m} \end{array}$$

$$\mu = \frac{31,466.16}{150 \times 56}$$

$$\mu = 3.75 \text{ kg/cm}^2$$

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

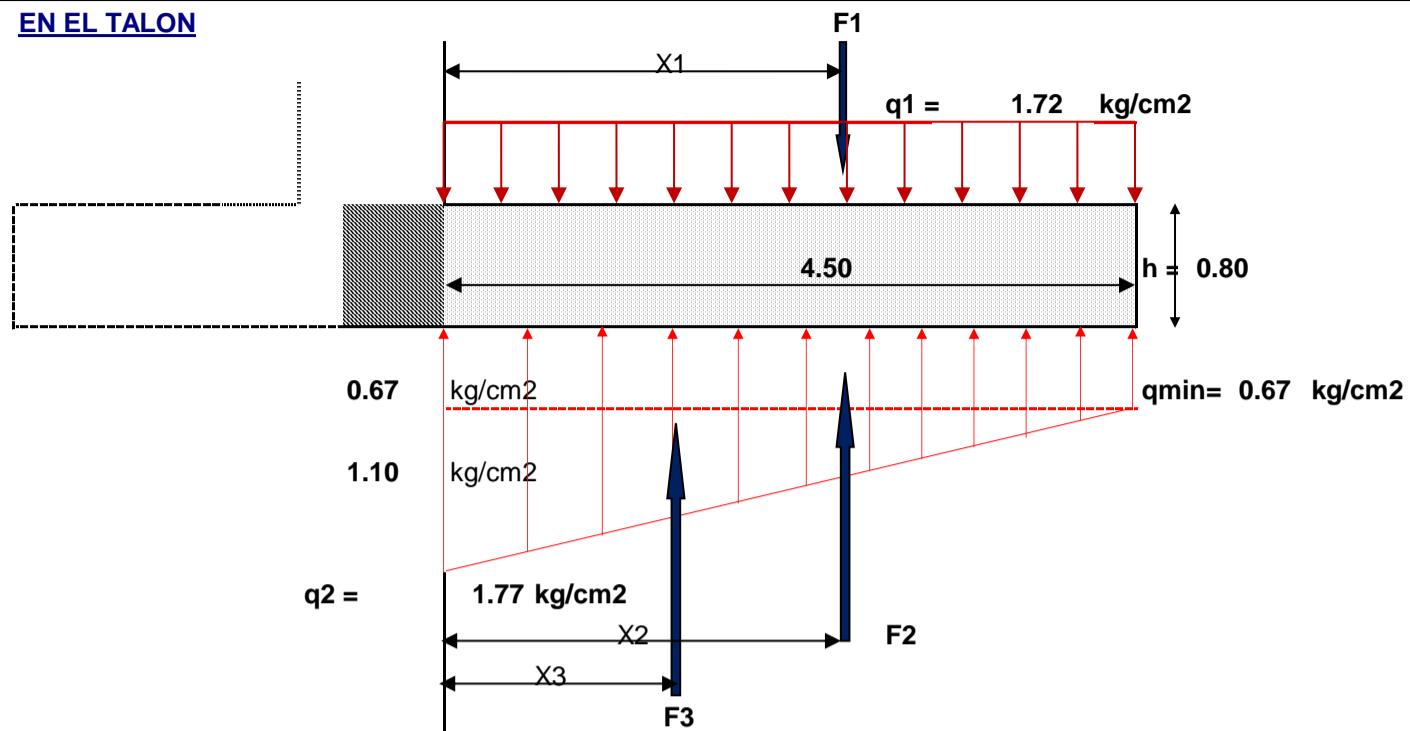
$$\mu_c = 0.53 \phi \sqrt{f'c} \quad \mu_c > \mu$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{240}$$

$$\mu_c = 6.98 \text{ kg/cm}^2 > 3.75 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

7.3.- EN EL TALON



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)$$

F1	=	77,506.80	Kg
X1 (H/2)	=	2.25	m

En

$$F2 = qH(1m)$$

F2	=	30,261.35	Kg
X2 (H/2)	=	2.25	m

En

$$F3 = 0.5 q (H) (1m)$$

F3	=	24,668.13	Kg
X3 (H/3)	=	1.50	m

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = F2X2 + F3X3 - F1X1$$

Mmax	=	-69,300.07	kg-m
-------------	---	-------------------	-------------

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 - F2 - F3$$

V	=	22,577.32	kg
----------	---	------------------	-----------

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$\mu = \frac{V}{bd}$	V	=	22,577.32 Kg
	b	=	1.00 m
	d	=	0.56 m

$$\mu = \frac{22,577.32}{100 \cdot 56}$$

μ	=	4.03	kg/cm²
-------------------------	---	-------------	--------------------------

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

$\mu_c = 0.53 \phi \sqrt{f'c}$	$\mu_c > \mu$
--------------------------------	---------------

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{240}$$

$$\mu_c = 6.98 \text{ kg/cm}^2 > 4.03 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

8.- DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO ARMADO

a- Acero Mínimo Vertical en muros:

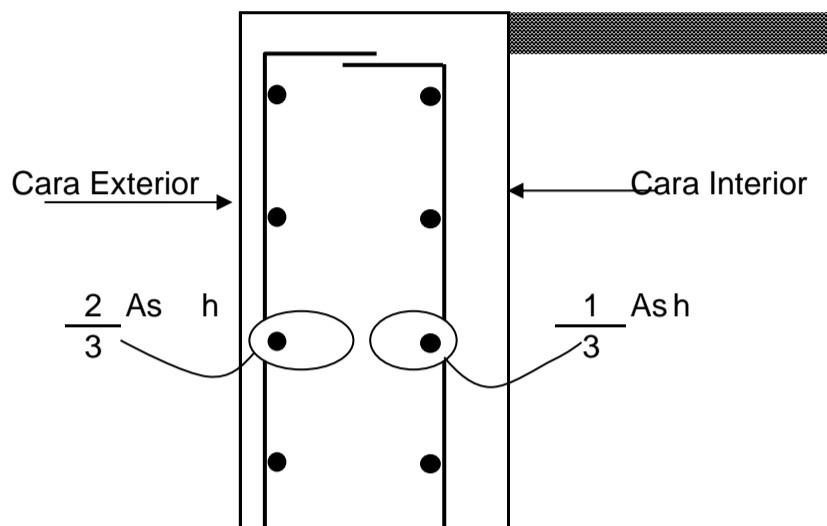
- Para $\emptyset \leq 5/8"$ \Rightarrow $A_{smin} \text{ (Vertical)} = 0.0012 b d$

- Para $\emptyset > 5/8"$ \Rightarrow $A_{smin} \text{ (Vertical)} = 0.0015 b d$

b- Acero Mínimo Horizontal en muros:

- Para $\emptyset \leq 5/8"$ \Rightarrow $A_{smin} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 b d$

- Para $\emptyset > 5/8"$ \Rightarrow $A_{smin} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 b d$



Para elementos sometidos a Flexocompresión (Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b d^2} \quad A_s = \rho b d$$

Método por Resistencia Última

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y \left(d - \frac{a}{2} \right)} \quad a = \frac{A_s F_y}{0.85 f'_c B} \quad P_b = 0.85 \left(\frac{f'_c}{F_y} \right) \beta_1 \left(\frac{6000}{6000 + F_y} \right)$$

DONDE:

Mu= Momento Flector Ultimo ((Kg-cm)

As= Área de Acero Requerida (cm²)

fy = Limite de Fluencia del Acero (Kg/cm²)

f'c = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)

d = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)

a = Ancho en Compresión del Elemento (cm)

B = Ancho de Análisis del Elemento Estructural (cm)

e = Espesor o Peralte del Elemento Estructural (cm)

\emptyset = Factor de Reducción de Resistencia

R = Recubrimiento del Elemento Estructural (cm)

β1 = Factor de Conversión: Según NTP E-060 para C° de hasta 280kg/cm es: 0.85

Pb = Cuantía Balanceada

8.1.- DISEÑO POR FLEXIÓN

A.- DISEÑO DE ACERO EN LA PANTALLA:

MOMENTO ÚLTIMO:

$$M_u = 1.25 \times 44,975.51 \text{ kg-m}$$

$$M_u = 56,219.39 \text{ kg-m}$$

$$M_u = 56.22 \text{ Tn-m}$$

$$K_u = \frac{56,219}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{3136}$$

$$K_u = 17.93 \text{ kg/cm}^2$$

Para $f'_c = 240 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
 $K_u = 17.93$

$\rho = 0.0050$
 $A_s = 28.00 \text{ cm}^2$

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

DATOS

f_y	=	4200	Kg/cm ²
f'_c	=	240	Kg/cm ²
$e(t_2)$	=	0.60	m
R	=	4	cm
d	=	56.00	cm
b	=	100	cm Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7\sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d$$

$$A_{s\min} = 14.46 \text{ cm}^2$$

M_u	=	56.22	Tn-m
\emptyset	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	P_b	=	0.0243	$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$
CUANTÍA MÍNIMA:	P_{\min}	=	0.0026	
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0050	SI CUMPLE
CUANTÍA MÁXIMA:	P_{\max}	=	0.0182	FALLA SUB-ARMADA

POR TANTEO:

a	=	10 cm	Asumir						
a_{calc}		6.00	5.78	5.77	5.76	5.76	5.76	OK	
$A_s(\text{cm}^2)$		29.16	28.06	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR: $A_s = 28.00 \text{ cm}^2$

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL

a.- CARA INTERIOR:

Usando: $A_s = \rho b d$ $\leq 5/8"$ $b = 100.00$
 $p = 0.0012$ $\rightarrow A_s = 6.72 \text{ cm}^2$
 $h = 56.00$

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{A_v}{A_s}$ Usando: \rightarrow $5 \times \begin{matrix} \emptyset 1/2" & A_v = & 1.267 \\ \emptyset 1/2" & A_v = & 6.334 \end{matrix} \text{ cm}^2$ En Una cara

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 1/2" @20cm**

b.- CARA EXTERIOR:

Usando: $A_s = \rho b d$ $\leq 5/8"$ $b = 100.00$
 $p = 0.0015$ $\rightarrow A_s = 8.40 \text{ cm}^2$
 $h = 56.00$

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{A_v}{A_s}$ Usando: \rightarrow $6 \times \begin{matrix} \emptyset 5/8" & A_v = & 1.979 \\ \emptyset 5/8" & A_v = & 11.876 \end{matrix} \text{ cm}^2$ En Una cara

N°	6.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 6Ø 5/8" @15cm**

2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL

Usando: $A_s = \rho b d$ $\leq 5/8"$ $b = 100.00$
 $p = 0.0020$ $\rightarrow A_s = 11.20 \text{ cm}^2$
 $h = 56.00$

a.- CARA INTERIOR:

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{A_v}{A_s}$ Usando: \rightarrow $6 \times \begin{matrix} \emptyset 3/8" & A_v = & 0.713 \\ \emptyset 3/8" & A_v = & 4.275 \end{matrix} \text{ cm}^2$ En Una cara

N°	6.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 6Ø 3/8" @15cm**

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

b.- CARA EXTERIOR:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando:

5	Ø 1/2"	Av = 1.267	cm ² En Una cara
	Ø 1/2"	Av = 6.334	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: USAR: 5Ø 1/2" @20cm

RESUMEN ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL	=	18.210 cm ²
a.- CARA INTERIOR:	=	USAR: 5 Ø 1/2" @ 20 cm
b.- CARA EXTERIOR:	=	USAR: 6 Ø 5/8" @ 15 cm
2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL	=	10.609 cm ²
a.- CARA INTERIOR:	=	USAR: 6 Ø 3/8" @ 15 cm
b.- CARA EXTERIOR:	=	USAR: 5 Ø 1/2" @ 20 cm

B.- DISEÑO DE ACERO EN LA ZAPATA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):

$$d = h_z - \left(r + \frac{\phi V r l l}{2} \right)$$

h_z = 80.00 cm
r = 7 cm
φVrll = 1.588 cm

d = 72.21 cm

MOMENTO ÚLTIMO:

Mu = 1.40 24,284.85 kg-m

Mu =	33,998.79 kg-m
Mu =	34.00 Tn-m

$$K_u = \frac{33,999}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{5214}$$

Ku = 6.52 kg/cm²

Para $f'_c = 240 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
 $K_u = 6.52$

ρ =	0.0018
As =	13.14 cm ²

DATOS

f _y =	4200	Kg/cm ²
f' _c =	240	Kg/cm ²
e(t ₂) =	0.80	m
R =	7	cm
d =	73.00	cm
b =	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s \min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d$$

Asmin = 18.85 cm²

Mu =	34.00	Tn-m
Ø =	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA: Pb = 0.0243
 CUANTÍA MÍNIMA: Pmin = 0.0026
 CUANTÍA REAL: P = 0.0026 **SI CUMPLE**
 CUANTÍA MÁXIMA: Pmax = 0.0182 **FALLA SUB-ARMADA**

$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$

POR TANTEO:

a = 10 cm Asumir

a calc		2.72	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	OK
As(cm ²)	13.23	12.56	12.54	12.54	12.54	12.54	12.54	COLOCAR ACERO MÍNIMO

ACERO A COLOCAR:

As = 18.85 cm²

a.- ACERO PRINCIPAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando:

4	Ø 3/4"	Av = 2.850	cm ²
	Ø 3/4"	Av = 11.401	

N°	4.00	Und
@	25.00	cm

Entonces: USAR: 4Ø 3/4" @25cm

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

b.- ACERO TRANSVERSAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: →

5	Ø 3/4"	Av =	2.850	cm ²
	Ø 3/4"	Av =	14.251	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 3/4" @20cm**

2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):

$$d = h_z - \left(r + \frac{\phi V r l l}{2} \right)$$

h_z = 80.00 cm
r = 7 cm
φVrll = 1.588 cm

$$d = 72.21 \text{ cm}$$

MOMENTO ÚLTIMO:

M_u = 1.40 69,300.07 kg-m

Mu =	97,020.10	kg-m
Mu =	97.02	Tn-m

K_u = $\frac{97,020}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{5214}$

$$K_u = 18.61 \text{ kg/cm}^2$$

Para $f'_c = 240 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
 $K_u = 18.61$

$\rho = 0.0052$
 $A_s = 37.96 \text{ cm}^2$

DATOS

f _y	=	4200	Kg/cm ²
f' _c	=	240	Kg/cm ²
e(t ₂)	=	0.80	m
R	=	7	cm
d	=	73.00	cm
b	=	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s \min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d$$

$$A_{s \min} = 18.85 \text{ cm}^2$$

Mu =	97.02	Tn-m
Ø	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA: **P_b = 0.0243**
CUANTÍA MÍNIMA: **P_{min} = 0.0026**
CUANTÍA REAL: **P = 0.0051**
CUANTÍA MÁXIMA: **P_{max} = 0.0182**

$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$
SI CUMPLE
FALLA SUB-ARMADA

POR TANTEO:

a = 10 cm Asumir

a calc		7.77	7.65	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	OK
As(cm ²)	37.75	37.14	37.10	37.10	37.10	37.10	37.10	37.10	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR:

$$A_s = 37.10 \text{ cm}^2$$

a.- ACERO PRINCIPAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: →

5	Ø 3/4"	Av =	2.850	cm ²
	Ø 3/4"	Av =	14.251	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 3/4" @20cm**

b.- ACERO TRANSVERSAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: →

5	Ø 3/4"	Av =	2.850	cm ²
	Ø 3/4"	Av =	14.251	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 3/4" @20cm**

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

RESUMEN ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):	=	18.849 cm ²
a.- ACERO PRINCIPAL:	=	USAR: 4 Ø 3/4" @ 25 cm
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	USAR: 5 Ø 3/4" @ 20 cm
2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):	=	37.101 cm ²
a.- ACERO PRINCIPAL:	=	USAR: 5 Ø 3/4" @ 20 cm
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	USAR: 5 Ø 3/4" @ 20 cm

RESUMEN GENERAL DEL ACERO

A.- DISEÑO DE ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL

a.- CARA INTERIOR:	=	Ø 1/2" @ 0.20 m	
	=	Ø 1/2" @ 0.20 m	a una (h) (2.95
b.- CARA EXTERIOR:	=	Ø 5/8" @ 0.15 m	

2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL

a.- CARA INTERIOR:	=	Ø 3/8" @ 0.15 m
b.- CARA EXTERIOR:	=	Ø 1/2" @ 0.20 m

B.- DISEÑO DE ACERO EN LA ZAPATA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):

a.- ACERO PRINCIPAL:	=	Ø 3/4" @ 0.25 m
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	Ø 3/4" @ 0.20 m

2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):

a.- ACERO PRINCIPAL:	=	Ø 3/4" @ 0.20 m
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	Ø 3/4" @ 0.20 m

DISEÑO DE MURO - TANQUE CISTERNA EN VOLADIZO

8.2.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

DONDE:

- V_u = Esfuerzo Cortante Ultimo (Ton)
- V_c = Esfuerzo Cortante (Ton)
- f'_c = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)
- d = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)
- B = Ancho de Análisis del Elemento (cm)

1.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE PANTALLA:

DATOS

V_u	=	19.30	Tn
\emptyset	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.60	m
R	=	4.00	cm
d	=	56.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u \quad V_c = 39.08 \text{ Ton} \quad \text{Si, } V_c > V_u \text{ OK}$$

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

$$FS_{min} = 2.50 \quad FS = \frac{V_c}{V_u} \quad FS = 2.03 \quad \text{Si, } FS \geq 2.5 \text{ AUMENTAR SECCIÓN}$$

2.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ZAPATA (PUNTA):

DATOS

V_u	=	31.47	Tn
\emptyset	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.80	m
R	=	7.00	cm
d	=	73.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u \quad V_c = 50.95 \text{ Ton} \quad \text{Si, } V_c > V_u \text{ OK}$$

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

$$FS_{min} = 2.50 \quad FS = \frac{V_c}{V_u} \quad FS = 1.62 \quad \text{Si, } FS \geq 2.5 \text{ AUMENTAR SECCIÓN}$$

3.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ZAPATA (TALON):

DATOS

V_u	=	22.58	Tn
\emptyset	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.80	m
R	=	7.00	cm
d	=	73.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u \quad V_c = 50.95 \text{ Ton} \quad \text{Si, } V_c > V_u \text{ OK}$$

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

$$FS_{min} = 2.50 \quad FS = \frac{V_c}{V_u} \quad FS = 2.26 \quad \text{Si, } FS \geq 2.5 \text{ AUMENTAR SECCIÓN}$$



3.2.3. CALCULO DEL MURO PARA CASETA DE BOMBEO

A. CONSIDERACIONES GENERALES.

Se trata de un proyecto de un reservorio de agua potable, que incluye caseta de bombeo y cuarto de máquinas, con una capacidad de 1500 m³.

El desarrollo del proyecto de estructuras está basado en la concepción que contempla un reservorio vacío enterrado.

B. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

Se ha planteado una estructura de concreto reforzado del tipo muros de concreto. La configuración estructural, es de naturaleza regular, sobre la base de muros de concreto reforzado enterrados, así mismo la cobertura será una losa de concreto maciza sobre vigas de concreto.

La cimentación es en base a zapatas corridas, esta cimentación es compatible con la estructura planteada, las cargas y el suelo de fundación. Los cimientos corridos de muros permite soportar el empuje de tierras, que es la condición crítica de diseño cuando el reservorio se encuentra vacío, cuando el reservorio se encuentra lleno el empuje del agua compensa el empuje del terreno.

La cimentación y la losa de fondo del reservorio se encuentran directamente apoyados sobre el terreno por consiguiente solamente se generan esfuerzos en la condición de reservorio vacío, en reservorio lleno la carga del agua se transmite directamente al suelo.

Los muros tienen un espesor variable debido a su altura, las dimensiones se muestran en los planos respectivos.

Las vigas existentes sirven de soporte a la losa de techo. La losa de techo es una losa maciza apoya en sus extremos sobre los muros del reservorio y en las vigas.

C. GEOMETRÍA Y LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE CASETA DE BOMBEO.

A continuación..... Cálculo y Diseño de Muro Estructural para Caseta de Bombeo.

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

A GEOMETRIA DEL MURO

Hp =	9.73	m
h 1 =	1.3	m
t 1 =	0.3	m
Rec Muro	4	cm
Rec Zpta	7	cm

B DATOS DEL TERRENO

Arcilla Limosas Inorganica de Baja Plastic	
γ (kg/m ³)	1760
ϕ (°)	22.5
σ t (kg/cm ²)	1.00

C DATOS DEL C° Y ACERO

f'c (kg/cm ²)	240
f'y (kg/cm ²)	4200

D FACTOR DE SEGURIDAD

F.S.V \geq	1.75
F.S.D \geq	1.25

E SOBRECARGA

q=s/c t-m ²	0.50	Tn/m ²
------------------------	------	-------------------

1.- PREDIMENSIONAMIENTO:

ESPESOR CORONA (a):

$$a = 0.2 \text{ a } 0.3$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m OK}$$

ESPESOR DEL MURO (b=t2):

$$b = \frac{H}{12} \text{ a } \frac{H}{10}$$

$$b = \frac{10.68}{12} \text{ ó } \frac{10.68}{10}$$

$$b = 0.89 \text{ ó } 1.068$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.95 \text{ m OK}$$

BASE DEL MURO (B):

$$B = 0.5 H \text{ a } 0.8 H$$

$$B = 5.34 \text{ ó } 8.01$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 7.70 \text{ m OK}$$

PUNTERA (c):

$$c = \frac{1}{3} B - \frac{1}{2} b$$

$$c = 2.09$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 1.90 \text{ m MUY BAJO}$$

ESPESOR DE LA ZAPATA (d):

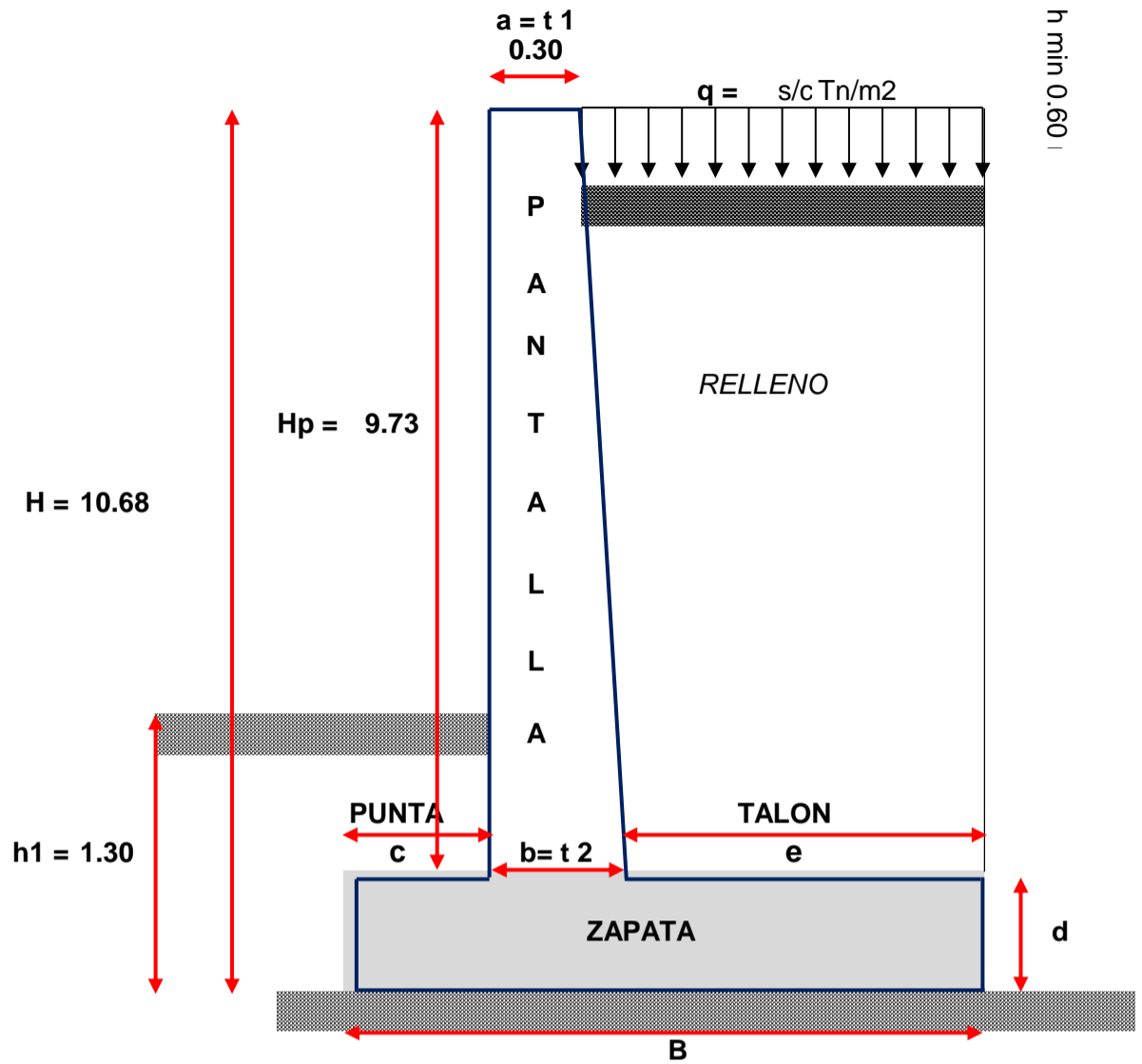
$$d = \frac{H}{12} = 0.89$$

$$\rightarrow \text{Asumido} = 0.95 \text{ m OK}$$

TALON (e):

$$e = B - c - b = 7.70 - 1.90 - 0.95$$

$$e = 4.85 \text{ m}$$

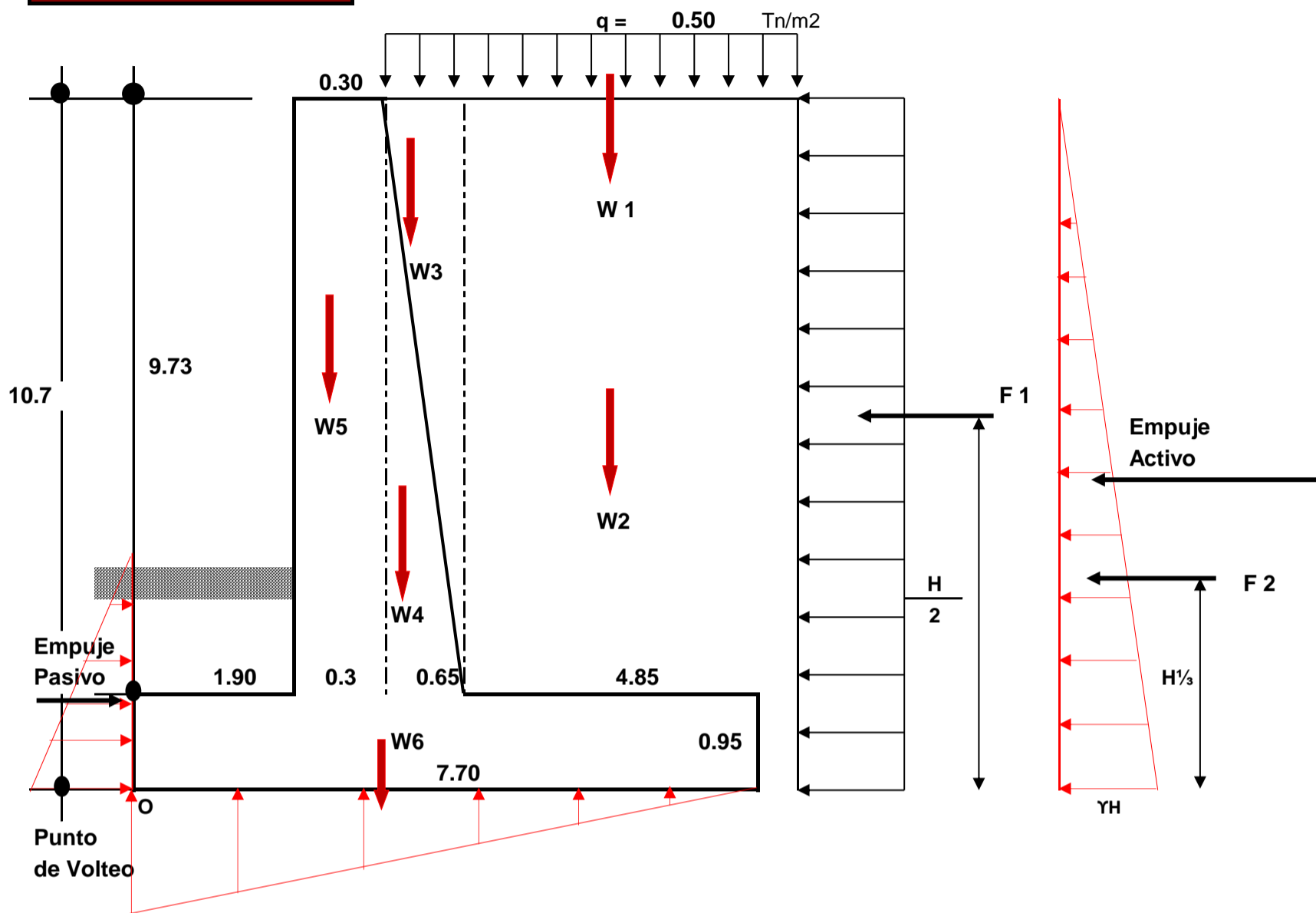


NOTA IMPORTANTE:

Base del Muro(B)=(0.5-0.75)H
 Espesor Zapata(d)=H/12 minimo
 Espesor Muro(b)=H/12 minimo
 Puntera(c)=1/3 del ancho de la base

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

2.- METRADO DE CARGAS:



a.- FUERZAS VERTICALES:

1.00 mts de Analisis

W1	=	0.50	Tn/m ²	x	5.50	x	1.00	=	2,750.0 kg
W2	=	2,400	Kg/m ³	x	(4.85 x 9.73)	x	1.00	=	113,257.2 kg
W3	=	2,400	Kg/m ³	x	($\frac{0.65 \times 9.73}{2}$)	x	1.00	=	7,589.4 kg
W4	=	2,400	Kg/m ³	x	($\frac{0.65 \times 9.73}{2}$)	x	1.00	=	7,589.4 kg
W5	=	2,400	Kg/m ³	x	0.3 x 9.73	x	1.00	=	7,005.6 kg
W6	=	2,400	Kg/m ³	x	7.70 x 0.95	x	1.00	=	17,556.0 kg

$$\Sigma f_y = 155,747.6 \text{ kg}$$

3.- CÁLCULO DE LOS EMPUJES

a.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO

CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (K_a)

$$K_a = \text{Tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{Tg}^2 \left(45^\circ - \frac{22.5}{2} \right)$$

$$K_a = 0.446$$

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

EMPUJE POR SOBRECARGA(Esobrecarga):

$$h_s = q/\gamma = 0.284 \text{ m}$$

$$E_{sobrecarga} = \gamma H h_s K_a$$

$$E_{sobrecarga} = 1,760 \times 10.68 \times 0.284 \times 0.446$$

Esobrecarga	= 2,384.1	Kg/m
F1	= 2,384.1	Kg
PTO APLICACIÓN (H/2)	= 5.34	m

EMPUJE ACTIVO (Ea):

$$E_a = 0.5 \gamma K_a (H)^2$$

Ea	= 44,813.65	Kg/m
F2	= 44,813.7	Kg
PTO APLICACIÓN (H/3)	= 3.56	m

4.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F.S.V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 1.75$$

FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
W 1	2,750.00	5.80	15,950.00
W2	113,257.20	5.80	656,891.76
W3	7,589.40	2.525	19,163.24
W4	7,589.40	2.525	19,163.24
W5	7,005.60	2.050	14,361.48
W6	17,556.00	3.85	67,590.60
$\sum MF_f$	155,747.6	$\sum MoF_y$	793,120.31

FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
F1	2,384.1	5.340	12,731.15
F2	44,813.7	3.56	159,536.61
$\sum F_h$	47,197.76	$\sum MF_h$	172,267.76

$$F.S.V = \frac{793,120.31 \text{ Kg-m}}{172,267.76 \text{ Kg-m}} = 4.60 > 1.75$$

OK CUMPLE

5.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F.S.D = \frac{u \sum F_v}{\sum F_h} = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}} \geq 1.25$$

$$u = Tg \ \emptyset \leq 0.60$$

$$u = Tg \ 22.5^\circ = 0.414 > 0.60$$

$$u = 0.41$$

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

$$F.S.D = \frac{0.41 \times 155,748}{47,197.76} = 1.37 > 1.25 \quad \text{OK CUMPLE}$$

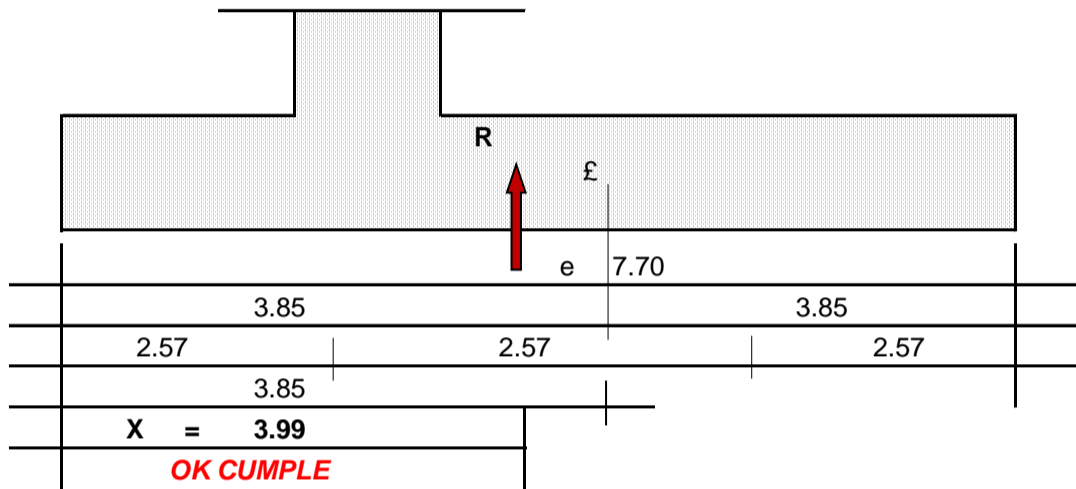
6.- ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$X = \frac{\sum Mo}{\sum Fy} \quad X = \frac{\sum MoFy - \sum MoFh}{\sum Fy}$$

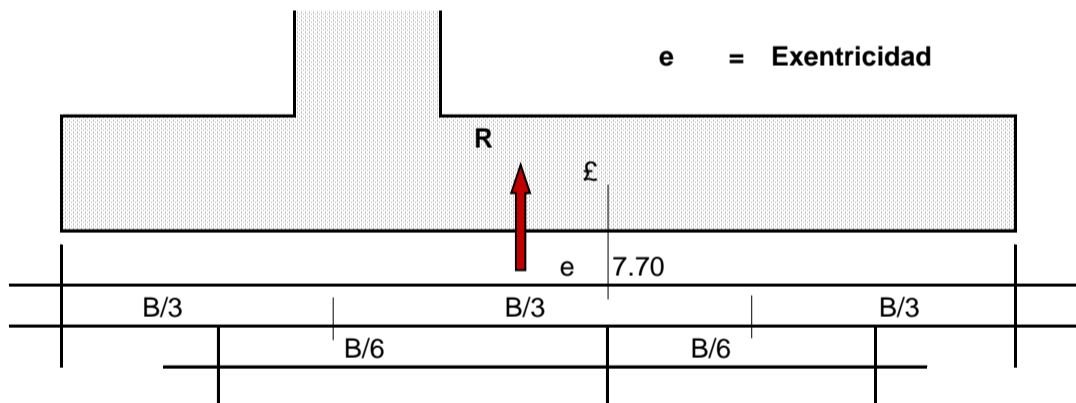
$$X = \frac{793,120.31 - 172,267.76}{155,748}$$

$$X = 3.99$$



2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - X$$



$$e = \frac{7.70}{2} - 3.99$$

$$e = -0.136$$

$$\frac{B}{6} = \frac{7.70}{6} = 1.28$$

3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum Fy}{AB} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$$

A.B = Area de la zapata.

A = 1.00 mts.

$$q = \frac{155,748}{1.00 \times 7.70} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.136}{7.70} \right)$$

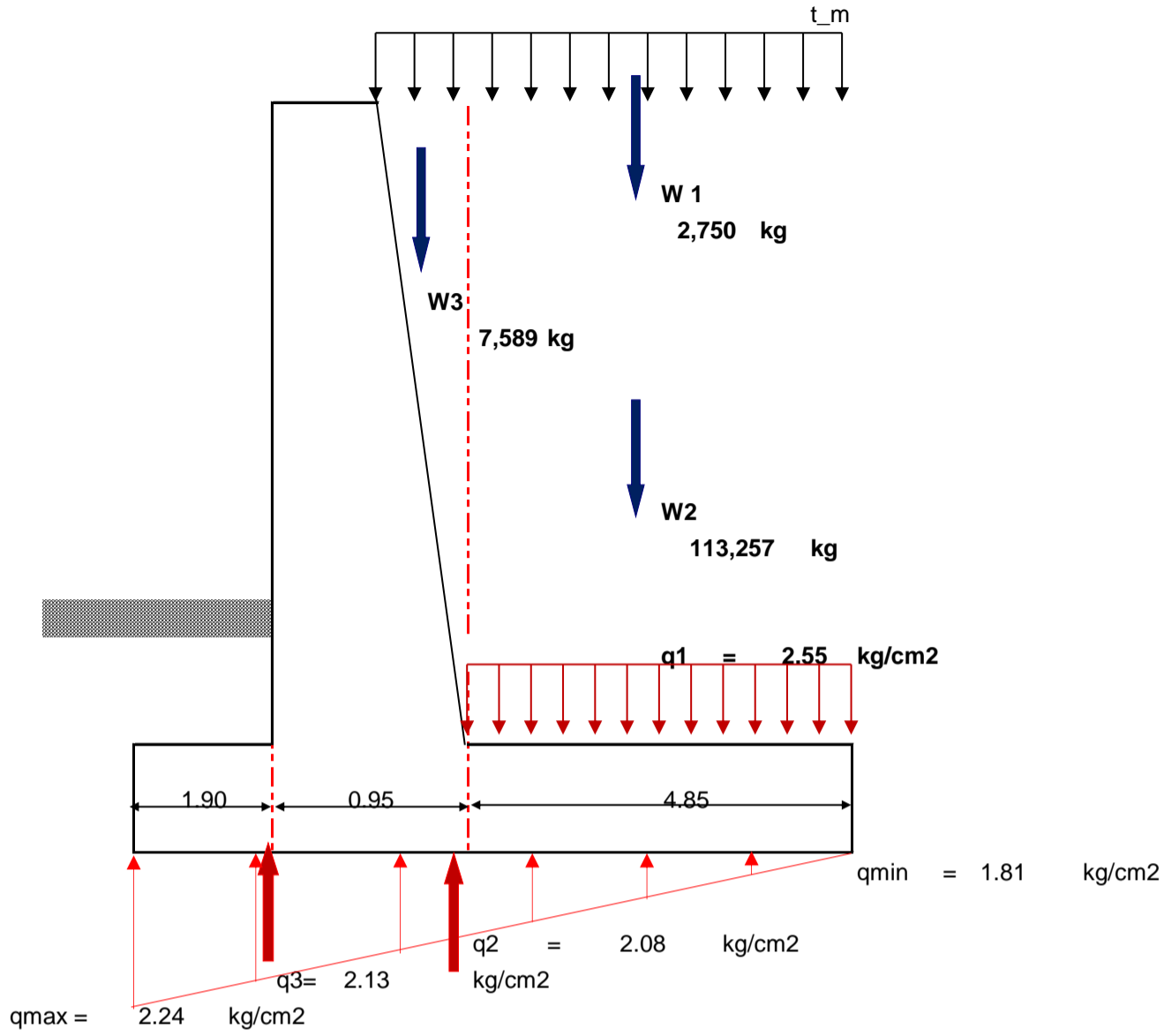
$$q = 20,226.96 \left(1 \pm 0.10618725 \right)$$

q_{max}	= 22,374.81	kg/m²	= 2.24	Kg/cm²
q_{mim}	= 18,079.12	kg/m²	= 1.81	Kg/cm²

q_{max,qmin}	< σ_t
2.24	< 1.00

NO PASA MEJORAR SUELO

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{\text{talón } A} \quad q = \frac{2,750 + 113,257 + 7,589}{4.85 \times 1.00}$$

$$q = 25,483.84 \text{ kg/m}^2$$

$$\boxed{q = 2.55 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\frac{4.85}{x} = \frac{7.70}{0.43} \quad x = 0.2706 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_2 = 1.81 + x$$

$$\boxed{q_2 = 2.08 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\frac{4.85 + 0.95}{y} = \frac{7.70}{0.43} \quad y = 0.324 \text{ kg/cm}^2$$

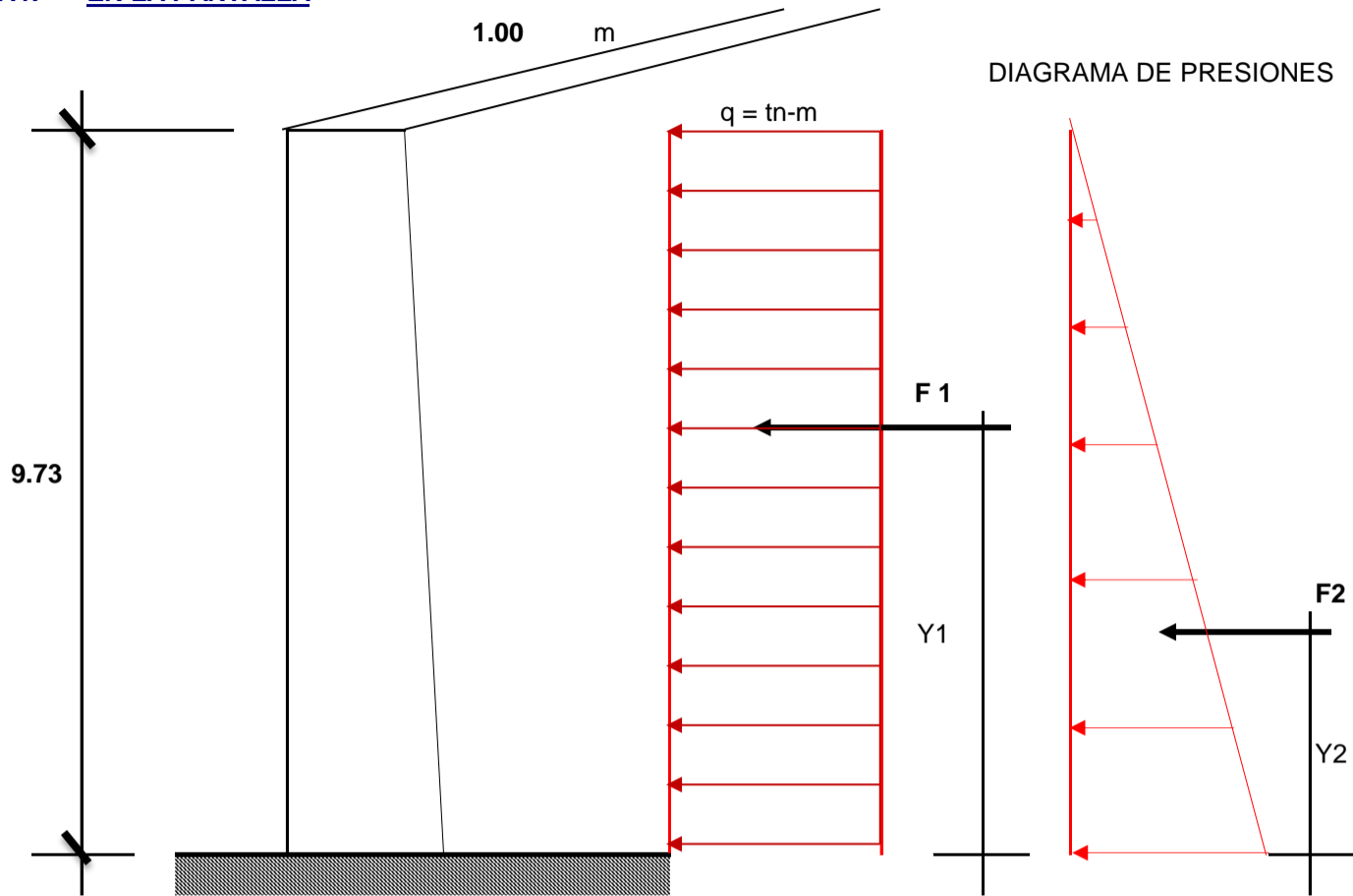
$$q_3 = 1.81 + y$$

$$\boxed{q_3 = 2.13 \text{ kg/cm}^2}$$

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

7.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

7.1.- EN LA PANTALLA



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)Ka$$

F1	=	2,172.04	Kg
Y1 (H/2)	=	4.865	m

En

$$F_2 = 0.5\gamma(H)^2 (1m)Ka$$

F2	=	37,195.77	Kg
Y2 (H/3)	=	3.24	m

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = F1Y1 + F2Y2$$

Mmax	=	131,205.25	kg-m
------	---	------------	------

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 + F2$$

V	=	39,367.81	kg
---	---	-----------	----

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$\mu = \frac{V}{bd}$	V	=	39,367.81	Kg	Asumir
	b	=	1.00	m	
	d	=	0.91	m	
	μ	=	$\frac{39,367.81}{100 \cdot 91}$		

μ	=	4.33	kg/cm ²
---	---	------	--------------------

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

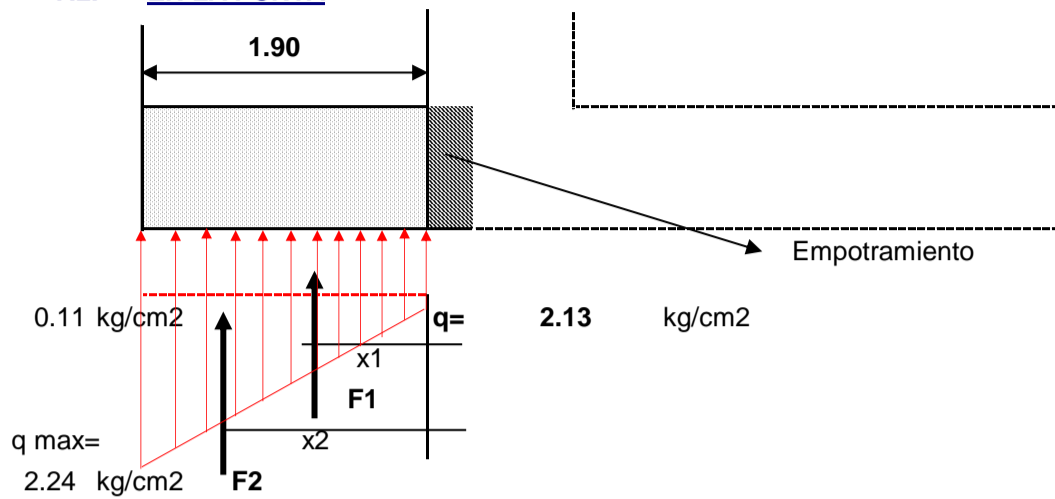
$\mu_c = 0.53\phi\sqrt{f'c}$	$\mu_c > \mu$
------------------------------	---------------

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{240}$$

$$\mu_c = 6.98 \text{ kg/cm}^2 > 4.33 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

7.2.- EN LA PUNTA



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)$$

$$F1 = 40,498.2 \text{ Kg}$$

$$X1 (H/2) = 0.95 \text{ m}$$

En

$$F2 = 0.5 q (H) (1m)$$

$$F2 = 1,006.98 \text{ Kg}$$

$$X2 (2H/3) = 1.27 \text{ m}$$

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = F1X1 + F2X2$$

$$M_{max} = -39,748.77 \text{ kg-m}$$

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 + F2$$

$$V = 41,505.16 \text{ kg}$$

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$$\mu = \frac{V}{bd}$$

$V = 41,505.16 \text{ Kg}$
 $b = 1.90 \text{ m}$
 $d = 0.91 \text{ m}$

$$\mu = \frac{41,505.16}{190 \times 91}$$

$$\mu = 2.40 \text{ kg/cm}^2$$

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

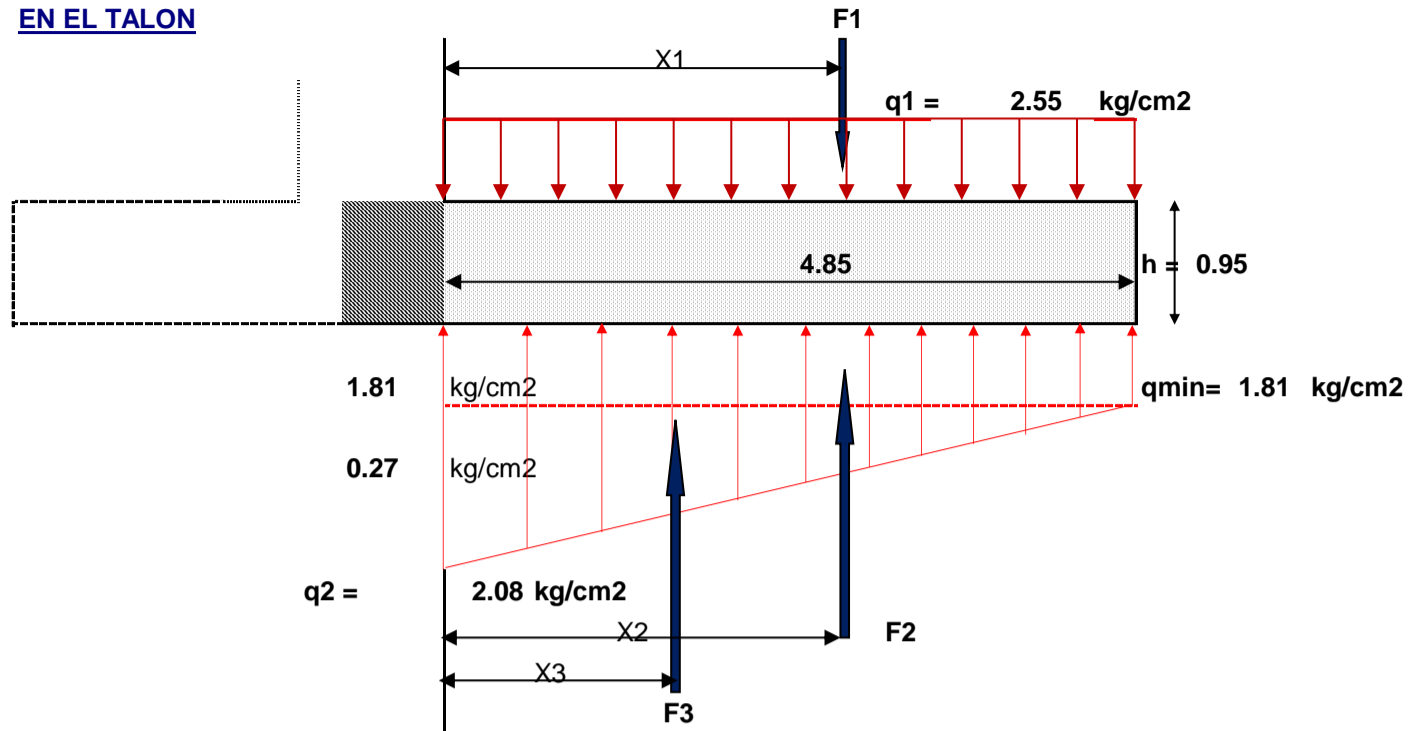
$$\mu_c = 0.53 \phi \sqrt{f'c} \quad \mu_c > \mu$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{240}$$

$$\mu_c = 6.98 \text{ kg/cm}^2 > 2.40 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

7.3.- EN EL TALON



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = qH(1m)$$

F1	=	123,596.60	Kg
X1 (H/2)	=	2.425	m

En

$$F2 = qH(1m)$$

F2	=	87,683.71	Kg
X2 (H/2)	=	2.425	m

En

$$F3 = 0.5 q (H) (1m)$$

F3	=	6,561.39	Kg
X3 (H/3)	=	1.62	m

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = F2X2 + F3X3 - F1X1$$

Mmax	=	-76,481.18	kg-m
------	---	------------	------

b) FUERZA CORTANTE

$$V = F1 - F2 - F3$$

V	=	29,351.50	kg
---	---	-----------	----

ESFUERZO CORTANTE (μ)

$\mu = \frac{V}{bd}$	V	=	29,351.50	Kg
	b	=	1.00	m
	d	=	0.91	m

$$\mu = \frac{29,351.50}{100 \times 91}$$

μ	=	3.23	kg/cm ²
-------	---	------	--------------------

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

$\mu_c = 0.53 \phi \sqrt{f'c}$	$\mu_c > \mu$
--------------------------------	---------------

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \times \sqrt{240}$$

μ_c	=	6.98	kg/cm ²	>	3.23	kg/cm ²	OK CUMPLE
---------	---	------	--------------------	---	------	--------------------	-----------

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

8.- DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO ARMADO

a- Acero Mínimo Vertical en muros:

- Para $\emptyset \leq 5/8"$

$$\Rightarrow \text{Asmin (Vertical)} = 0.0012 \ b \ d$$

- Para $\emptyset > 5/8"$

$$\Rightarrow \text{Asmin (Vertical)} = 0.0015 \ b \ d$$

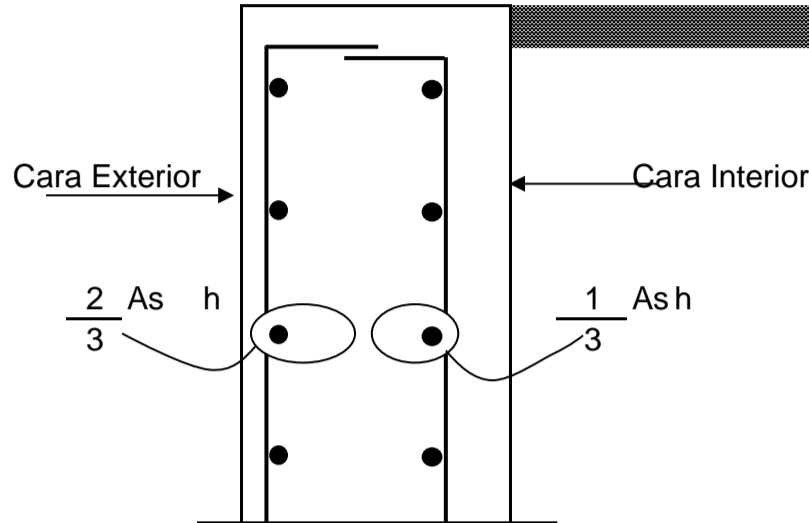
b- Acero Mínimo Horizontal en muros:

- Para $\emptyset \leq 5/8"$

$$\Rightarrow \text{Asmin (Horizontal)} = 0.0020 \ b \ d$$

- Para $\emptyset > 5/8"$

$$\Rightarrow \text{Asmin (Horizontal)} = 0.0025 \ b \ d$$



Para elementos sometidos a Flexocompresión (Losas, vigas, escaleras, muros)

$$Ku = \frac{Mu}{bd^2} \quad \text{As} = \rho bd$$

Método por Resistencia Última

$$As = \frac{Mu}{\phi Fy \left(d - \frac{a}{2} \right)} \quad a = \frac{As Fy}{0.85 f'c B} \quad Pb = 0.85 \left(\frac{f'c}{Fy} \right) \beta_1 \left(\frac{6000}{6000 + Fy} \right)$$

DONDE:

Mu= Momento Flector Ultimo ((Kg-cm)

As= Área de Acero Requerida (cm²)

fy = Limite de Fluencia del Acero (Kg/cm²)

f'c = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)

d = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)

a = Ancho en Compresión del Elemento (cm)

B = Ancho de Análisis del Elemento Estructural (cm)

e = Espesor o Peralte del Elemento Estructural (cm)

∅ = Factor de Reducción de Resistencia

R = Recubrimiento del Elemento Estructural (cm)

β1 = Factor de Conversión: Según NTP E-060 para C° de hasta 280kg/cm es: 0.85

Pb = Cuantia Balanceada

8.1.- DISEÑO POR FLEXIÓN

A.- DISEÑO DE ACERO EN LA PANTALLA:

MOMENTO ÚLTIMO:

$$Mu = 1.25 \cdot 131,205.25 \text{ kg-m}$$

$$\text{Mu} = 164,006.57 \text{ kg-m}$$

$$\text{Mu} = 164.01 \text{ Tn-m}$$

$$Ku = \frac{164,007}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{8281}$$

$$\text{Ku} = 19.81 \text{ kg/cm}^2$$

Para	f'c = 240 Kg/cm ²	
	fy = 4,200 Kg/cm ²	ρ = 0.0056
	Ku = 19.81	As = 50.96 cm ²

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

DATOS

fy	= 4200	Kg/cm ²
f'c	= 240	Kg/cm ²
e(t2)	= 0.95	m
R	= 4	cm
d	= 91.00	cm
b	= 100	cm Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{Fy} * b * d$$

Asmin = 23.50 cm²

Mu	= 164.01	Tn-m
Ø	= 0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb = 0.0243	$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin = 0.0026	
CUANTÍA REAL:	P = 0.0056	SI CUMPLE
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax = 0.0182	FALLA SUB-ARMADA

POR TANTEO:

a	= 10 cm	Asumir							
a calc		10.39	10.41	10.41	10.41	10.41	10.41	10.41	OK
As(cm²)	50.45	50.56	50.57	50.57	50.57	50.57	50.57	50.57	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR: **As = 50.57** cm²

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL

a.- CARA INTERIOR:

Usando: $As = \rho b d$ $\leq 5/8"$ b = 100.00
 $\rho = 0.0012$ ➔ **As = 10.92** cm²
h = 91.00

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{Av}{As}$ Usando: ➔

8	Ø 1/2"	Av = 1.267	cm ²	En Una cara
	Ø 1/2"	Av = 10.134	cm ²	

N°	8.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 8Ø 1/2" @15cm**

b.- CARA EXTERIOR:

Usando: $As = \rho b d$ $\leq 5/8"$ b = 100.00
 $\rho = 0.0015$ ➔ **As = 13.65** cm²
h = 91.00

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{Av}{As}$ Usando: ➔

7	Ø 5/8"	Av = 1.979	cm ²	En Una cara
	Ø 5/8"	Av = 13.855	cm ²	

N°	7.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 7Ø 5/8" @15cm**

2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL

Usando: $As = \rho b d$ $\leq 5/8"$ b = 100.00
 $\rho = 0.0020$ ➔ **As = 18.20** cm²
h = 91.00

a.- CARA INTERIOR:

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{Av}{As}$ Usando: ➔

5	Ø 1/2"	Av = 1.267	cm ²	En Una cara
	Ø 1/2"	Av = 6.334	cm ²	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 1/2" @20cm**

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

b.- CARA EXTERIOR:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: \rightarrow

Ø 1/2"	Av =	1.267	cm ²
5	Ø 1/2"	Av =	6.334

 En Una cara

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 1/2" @20cm**

RESUMEN ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL	=	23.989 cm ²
a.- CARA INTERIOR:	=	USAR: 8 Ø 1/2" @ 15 cm
b.- CARA EXTERIOR:	=	USAR: 7 Ø 5/8" @ 15 cm
2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL	=	12.668 cm ²
a.- CARA INTERIOR:	=	USAR: 5 Ø 1/2" @ 20 cm
b.- CARA EXTERIOR:	=	USAR: 5 Ø 1/2" @ 20 cm

B.- DISEÑO DE ACERO EN LA ZAPATA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):

$$d = h_z - \left(r + \frac{\phi V r l l}{2} \right) \quad \begin{array}{l} h_z = 95.00 \text{ cm} \\ r = 7 \text{ cm} \\ \phi V r l l = 1.588 \text{ cm} \end{array}$$

d =	87.21	cm
-----	-------	----

MOMENTO ÚLTIMO:

Mu = 1.40 39,748.77 kg-m

Mu =	55,648.28	kg-m
Mu =	55.65	Tn-m

$$K_u = \frac{55,648}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{7605}$$

Ku =	7.32	kg/cm ²
------	------	--------------------

Para $\left\{ \begin{array}{l} f'_c = 240 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 7.32 \end{array} \right. \quad \rho = \frac{0.0020}{As} = \frac{17.60}{\text{cm}^2}$

DATOS

fy =	4200	Kg/cm ²
f'c =	240	Kg/cm ²
e(t2) =	0.95	m
R =	7	cm
d =	88.00	cm
b =	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s \text{ min}} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d$$

Asmin =	22.72	cm ²
---------	-------	-----------------

Mu =	55.65	Tn-m
Ø =	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb =	0.0243	$P_{\text{min}} \leq P \leq P_{\text{max}}$	
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin =	0.0026		
CUANTÍA REAL:	P =	0.0026		SI CUMPLE
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax =	0.0182		FALLA SUB-ARMADA

POR TANTEO:

a =	10 cm	Asumir
-----	-------	--------

a calc		3.65	3.52	3.51	3.51	3.51	3.51	OK
As(cm ²)	17.74	17.08	17.07	17.07	17.07	17.07	17.07	COLOCAR ACERO MÍNIMO

ACERO A COLOCAR: **As = 22.72 cm²**

a.- ACERO PRINCIPAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: \rightarrow

Ø 5/8"	Av =	1.979	cm ²
6	Ø 5/8"	Av =	11.876

N°	6.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 6Ø 5/8" @15cm**

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

b.- ACERO TRANSVERSAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: \rightarrow

5	Ø 5/8"	Av = 1.979	cm ²
	Ø 5/8"	Av = 9.897	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 5/8" @20cm**

2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):

$$d = h_z - \left(r + \frac{\phi V r_{ll}}{2} \right)$$

hz = 95.00 cm
r = 7 cm
φVrll = 1.588 cm

$$d = 87.21 \text{ cm}$$

MOMENTO ÚLTIMO:

Mu = 1.40 76,481.18 kg-m

Mu =	107,073.65 kg-m
Mu =	107.07 Tn-m

$$K_u = \frac{107,074}{100} \times \frac{10^2 \text{ kg/cm}^2}{7605}$$

$$K_u = 14.08 \text{ kg/cm}^2$$

Para $\left\{ \begin{array}{l} f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 14.08 \end{array} \right. \quad \rho = 0.0039$
As = 34.32 cm²

DATOS

fy =	4200	Kg/cm ²
f'c =	240	Kg/cm ²
e(t2) =	0.95	m
R =	7	cm
d =	88.00	cm
b =	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s \text{ min}} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_y} * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = 22.72 \text{ cm}^2$$

Mu =	107.07	Tn-m
Ø =	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb = 0.0243	$P_{\text{min}} \leq P \leq P_{\text{max}}$
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin = 0.0026	
CUANTÍA REAL:	P = 0.0038	
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax = 0.0182	FALLA SUB-ARMADA

POR TANTEO:

a = 10 cm Asumir

a calc		7.03	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	OK
As(cm ²)	34.13	33.53	33.50	33.50	33.50	33.50	33.50	33.50	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR:

$$A_s = 33.50 \text{ cm}^2$$

a.- ACERO PRINCIPAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: \rightarrow

8	Ø 5/8"	Av = 1.979	cm ²
	Ø 5/8"	Av = 15.835	

N°	8.00	Und
@	15.00	cm

Entonces: **USAR: 8Ø 5/8" @15cm**

b.- ACERO TRANSVERSAL:

ACERO DE REPARTICIÓN:

$$@ = \frac{A_v}{A_s}$$

Usando: \rightarrow

5	Ø 5/8"	Av = 1.979	cm ²
	Ø 5/8"	Av = 9.897	

N°	5.00	Und
@	20.00	cm

Entonces: **USAR: 5Ø 5/8" @20cm**

**DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO
EN VOLADIZO**

RESUMEN ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):	=	22.722 cm ²
a.- ACERO PRINCIPAL:	=	USAR: 6 Ø 5/8" @ 15 cm
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	USAR: 5 Ø 5/8" @ 20 cm
2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):	=	33.502 cm ²
a.- ACERO PRINCIPAL:	=	USAR: 8 Ø 5/8" @ 15 cm
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	USAR: 5 Ø 5/8" @ 20 cm

RESUMEN GENERAL DEL ACERO

A.- DISEÑO DE ACERO EN LA PANTALLA:

1.- ACERO PRINCIPAL VERTICAL

a.- CARA INTERIOR:	=	Ø 1/2" @ 0.15 m	
	=	Ø 1/2" @ 0.15 m	a una (h) (4.10
b.- CARA EXTERIOR:	=	Ø 5/8" @ 0.15 m	

2.- ACERO SECUNDARIO HORIZONTAL

a.- CARA INTERIOR:	=	Ø 1/2" @ 0.20 m
b.- CARA EXTERIOR:	=	Ø 1/2" @ 0.20 m

B.- DISEÑO DE ACERO EN LA ZAPATA:

1.- ACERO ZAPATA ANTERIOR (PUNTA):

a.- ACERO PRINCIPAL:	=	Ø 5/8" @ 0.15 m
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	Ø 5/8" @ 0.20 m

2.- ACERO ZAPATA POSTERIOR (TALON):

a.- ACERO PRINCIPAL:	=	Ø 5/8" @ 0.15 m
b.- ACERO TRANSVERSAL:	=	Ø 5/8" @ 0.20 m

DISEÑO DE MURO - CASETA DE BOMBEO EN VOLADIZO

8.2.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

DONDE:

V_u = Esfuerzo Cortante Ultimo (Ton)

V_c = Esfuerzo Cortante (Ton)

f'_c = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)

d = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)

B = Ancho de Análisis del Elemento (cm)

1.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE PANTALLA:

DATOS

V_u	=	39.37	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.95	m
R	=	4.00	cm
d	=	91.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = **63.51** Ton **Si, V_c > V_u** **OK**

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min}	=	2.50	$FS = \frac{V_c}{V_u}$	FS	=	1.61	Si, FS ≥ 2.5 AUMENTAR SECCIÓN
-------------------------	---	-------------	------------------------	-----------	---	-------------	---

2.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ZAPATA (PUNTA):

DATOS

V_u	=	41.51	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.95	m
R	=	7.00	cm
d	=	88.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = **61.42** Ton **Si, V_c > V_u** **OK**

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min}	=	2.50	$FS = \frac{V_c}{V_u}$	FS	=	1.48	Si, FS ≥ 2.5 AUMENTAR SECCIÓN
-------------------------	---	-------------	------------------------	-----------	---	-------------	---

3.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE ZAPATA (TALON):

DATOS

V_u	=	29.35	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	240	Kg/cm ²
e	=	0.95	m
R	=	7.00	cm
d	=	88.00	cm
B	=	100	cm

Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = **61.42** Ton **Si, V_c > V_u** **OK**

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min}	=	2.50	$FS = \frac{V_c}{V_u}$	FS	=	2.09	Si, FS ≥ 2.5 AUMENTAR SECCIÓN
-------------------------	---	-------------	------------------------	-----------	---	-------------	---



3.3. DISEÑO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

3.3.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

A. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron un total de 6,196 lotes, una población actual de 26,891 habitantes, con una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

B. CRITERIOS ADOPTADOS:

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. FORMULAS

Para el cálculo de tuberías a presión, se utilizará la Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, la cual determina velocidades y caudales reales para los diferentes tramos, a continuación se aprecia la siguiente formula:

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} * C$$

$$D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES".

Dónde:

C: Coeficiente de Hazen Williams $\left(\frac{\sqrt{Pie}}{Seg.} \right)$

D: Diámetro (pulg).

S: Pendiente de la Línea de Energía (mts/km).

Q: Caudal (Lt/seg).

2. TUBERIA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO: 1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10.

- ✓ La tubería a utilizar en el presente proyecto es de PVC-SAP/C-10 para fluidos a presión.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de PVC es de $C = 150$.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de Hierro Dúctil es de $C = 130$.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO



DN mm	Clase	PFA bar	Lu* m	P mm	ØB mm	ØDI mm	ØDE mm	e _{METAL} * mm	e _{MORTERO} * mm	ØDi* mm	Masa Kg/m
100	C40	40	6	94.5	170	121	118	4.4	3	103.2	14.8
150	C40	40	6	100.5	224	173	170	4.5	3	155.0	22.2
200	C40	40	6	106.5	277	225	222	4.7	3	206.6	30.2
250	C40	40	6	105.5	334	277	274	5.5	3	257.0	42.2
300	C40	40	6	107.5	393	329	326	6.2	3	307.6	55.5
350	C30	30	6	110.5	464	381	378	6.4	5	355.2	67.9
400	C30	30	6	112.5	516	432	429	6.5	5	406.0	79.4
450	C30	30	6	115.5	574.2	483	480	6.9	5	456.2	93.7
500	C30	30	6	117.5	629	535	532	7.5	5	507.0	111.1
600	C30	30	6	132.5	738.5	638	635	8.7	5	607.6	150.6
700	C25	25	6	192.0	863	741	738	8.8	6	708.4	186.2
800	C25	25	6	197.0	974	845	842	9.6	6	810.8	229.0
900	C25	25	6	200.0	1082	948	945	10.6	6	911.8	276.2
1000	C25	25	6	203.0	1191	1051	1048	11.6	6	1012.8	330.6
1200	C25	25	8.2	235.0	1412	1258	1255	13.6	6	1215.8	461.6
1400	C25	25	8.2	245.0	1592	1465	1462	15.7	9	1412.6	632.4
1600	C25	25	8.2	265.0	1816	1671	1668	17.7	9	1614.6	806.1

*Espesores nominales, no incluyen tolerancias

**Las longitudes reflejadas puede variar según se realice el transporte.

El R.N.E. indica que el diámetro mínimo para la instalación de la red matriz de agua potable debe ser de 75mm.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma ISO 2531:2009.

C. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño en el presente proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se adoptó el promedio de los métodos calculados. Para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se calculó, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

3. DOTACIÓN

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación 130 Lts./Hab./Día, la cual será utilizada para el presente proyecto, además la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:

4. CAUDAL PROMEDIO

Empleando la siguiente relación, calculamos el caudal promedio para la zona del proyecto:

$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_P = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

4.1. CAUDAL MÁXIMO HORARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K2, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de: 1.8

$$Q_{MAX.HORARIO} = Q_P \times K_2$$

$$Q_{MD} = 111 \text{ Lit./Seg.}$$

3.3.2. GRADIENTE HIDRÁULICA

A continuación se muestra Cálculo hidráulico y Gradiente Hidráulico de la Línea impulsión

A continuación..... Cálculo hidráulico y Gradiente Hidráulico de la Línea impulsión.

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN

Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, RNE recomienda utilizar el uso de la Fórmula establecida por DARCY-WEISBACH y HAZEN-WILLIAMS, de acuerdo a los criterios establecidos por Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES". el cual se presenta a continuación:

DARCY-WEISBACH

$$hf = f * \left(\frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \right)$$

$$f = \frac{64}{Re} \quad Re = \frac{V * D}{\nu}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \text{Log}_{10} \left(\frac{K_s}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

HAZEN-WILLIAMS

$$hf = L * \left(\frac{V}{0,355 * CH * D^{0,63}} \right)^{1,8519}$$

Donde:

- L** : Longitud de la tubería (m)
- V** : Velocidad (m/s)
- D** : Diametro de la tubería (m)
- CH** : Coeficiente de Hazen-Williams
- f** : Factor de fricción Colebrook & White Hidráulica de tuberías y canales: Arturo Rocha
- ν** : Viscosidad cinemática (m²/s)
- Re** : Numero de Reynolds

Flujo Laminar: **Re**<2000
 Flujo en Zona Crítica: 2000<**Re**<4000
 Flujo Turbulento: **Re**>4000

Según la sección (e), Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 01.

COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	
TIPO DE TUBERIA	CH
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido	100
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido con revestir	140

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN

DATOS DE DISEÑO

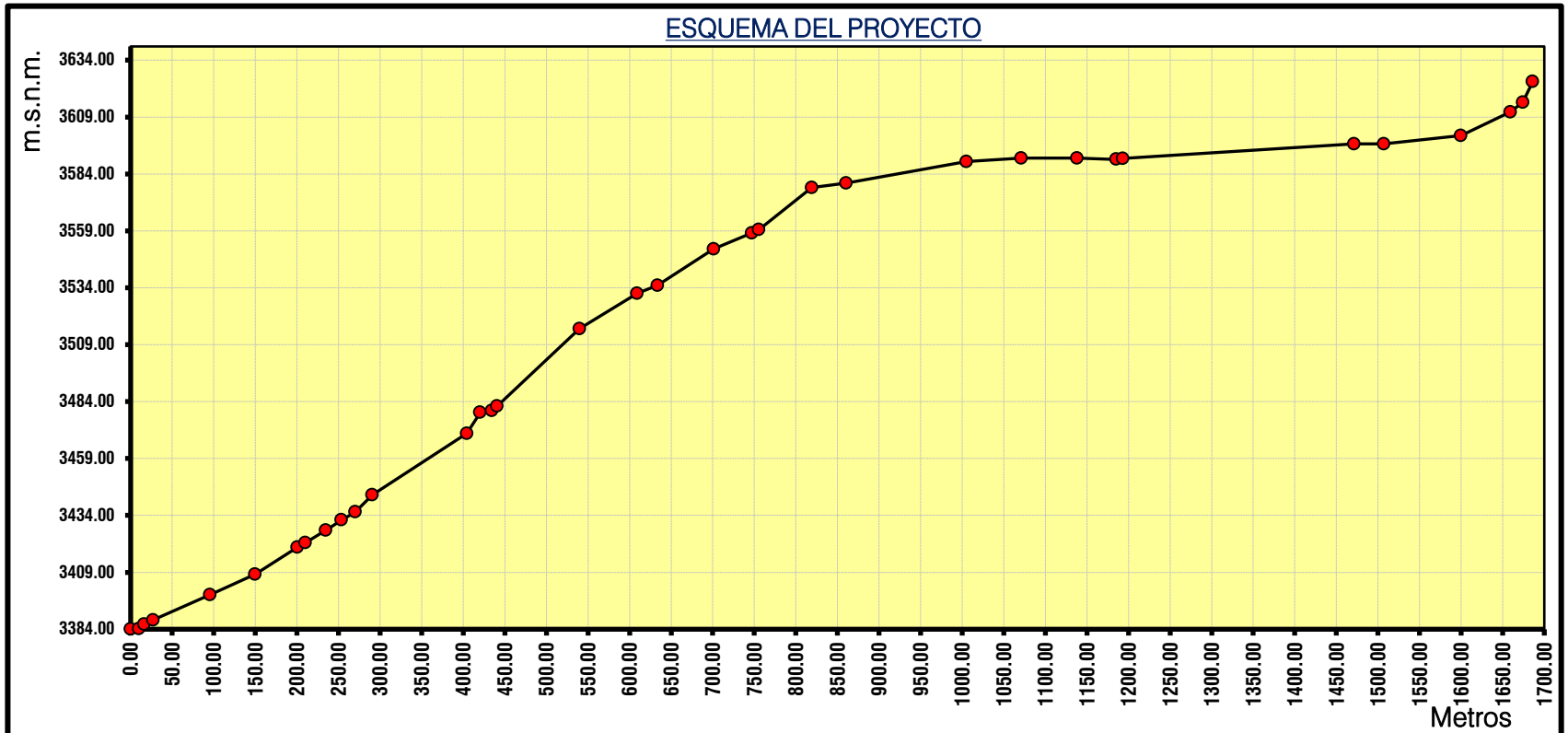
Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION, COTAS, DISTANCIAS HORIZONTALES Y OTROS DATOS DEL PROYECTO:

N°	DESCRIPCION	COTAS - NIVEL ESTÁTICO - (m.s.n.m.)	DISTANCIA HORIZONTAL (metros)	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA (Km + m)	LONGITUD DE TUBERIA (metros)
001	SALIDA BOMBEO	3,384.00 m.s.n.m.	0.00 m	00 Km + 000.00 m	0.00 m
002	N° 01	3,384.20 m.s.n.m.	10.00 m	00 Km + 010.00 m	10.00 m
003	N° 02	3,386.20 m.s.n.m.	6.10 m	00 Km + 016.10 m	6.42 m
004	N° 03	3,388.00 m.s.n.m.	10.90 m	00 Km + 027.00 m	11.05 m
005	N° 04	3,399.20 m.s.n.m.	68.60 m	00 Km + 095.60 m	69.51 m
006	N° 05	3,408.10 m.s.n.m.	54.10 m	00 Km + 149.70 m	54.83 m
007	N° 06	3,420.00 m.s.n.m.	51.00 m	00 Km + 200.70 m	52.37 m
008	N° 07	3,422.00 m.s.n.m.	9.60 m	00 Km + 210.30 m	9.81 m
009	N° 08	3,427.50 m.s.n.m.	24.50 m	00 Km + 234.80 m	25.11 m
010	N° 09	3,432.00 m.s.n.m.	18.70 m	00 Km + 253.50 m	19.23 m
011	N° 10	3,435.50 m.s.n.m.	16.50 m	00 Km + 270.00 m	16.87 m
012	N° 11	3,443.00 m.s.n.m.	20.70 m	00 Km + 290.70 m	22.02 m
013	N° 12	3,470.00 m.s.n.m.	113.70 m	00 Km + 404.40 m	116.86 m
014	N° 13	3,479.20 m.s.n.m.	16.00 m	00 Km + 420.40 m	18.46 m
015	N° 14	3,480.00 m.s.n.m.	14.00 m	00 Km + 434.40 m	14.02 m
016	N° 15	3,482.00 m.s.n.m.	6.40 m	00 Km + 440.80 m	6.71 m
017	N° 16	3,516.00 m.s.n.m.	99.00 m	00 Km + 539.80 m	104.68 m
018	N° 17	3,531.50 m.s.n.m.	69.38 m	00 Km + 609.18 m	71.09 m
019	N° 18	3,535.00 m.s.n.m.	24.50 m	00 Km + 633.68 m	24.75 m
020	N° 19	3,551.00 m.s.n.m.	67.50 m	00 Km + 701.18 m	69.37 m
021	N° 20	3,558.00 m.s.n.m.	45.80 m	00 Km + 746.98 m	46.33 m
022	N° 21	3,559.50 m.s.n.m.	8.30 m	00 Km + 755.28 m	8.43 m
023	N° 22	3,578.00 m.s.n.m.	63.90 m	00 Km + 819.18 m	66.52 m
024	N° 23	3,580.00 m.s.n.m.	41.50 m	00 Km + 860.68 m	41.55 m
025	N° 24	3,589.40 m.s.n.m.	144.30 m	01 Km + 004.98 m	144.61 m
026	N° 25	3,591.00 m.s.n.m.	65.90 m	01 Km + 070.88 m	65.92 m
027	N° 26	3,591.00 m.s.n.m.	67.30 m	01 Km + 138.18 m	67.30 m
028	N° 27	3,590.40 m.s.n.m.	47.00 m	01 Km + 185.18 m	47.00 m
029	N° 28	3,590.80 m.s.n.m.	7.90 m	01 Km + 193.08 m	7.91 m
030	N° 29	3,597.20 m.s.n.m.	278.00 m	01 Km + 471.08 m	278.07 m
031	N° 30	3,597.20 m.s.n.m.	36.00 m	01 Km + 507.08 m	36.00 m
032	N° 31	3,600.80 m.s.n.m.	92.80 m	01 Km + 599.88 m	92.87 m
033	N° 32	3,611.20 m.s.n.m.	59.30 m	01 Km + 659.18 m	60.21 m
034	RESERVORIO ALTO QOSQO	3,615.50 m.s.n.m.	15.00 m	01 Km + 674.18 m	15.60 m
035	TANQUE RESERVORIO	3,624.60 m.s.n.m.	12.00 m	01 Km + 686.18 m	197.46 m
TOTAL LONGITUD			1,686.18 m	01 Km + 686.18 m	

LONGITUD TOTAL REAL DE TUBERIA : 01 Km + 898.94 m

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN



Para tener una mejor visión del funcionamiento del sistema, se presentará la Línea de Gradiente Hidráulico (L.G.H.), el cual indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación, lo cual se presenta en los planos de diseño.

De acuerdo a los datos planteados, las cotas establecidas para el sistema, será un indicador de la carga disponible, para lo cual tenemos una cota de salida de 3,384.00 m.s.n.m., y una cota de llegada de 3,624.60 m.s.n.m.

La carga disponible en el sistema, esta dado por:

$$\Delta_H = (Cota S_{de Salida}) - (Cota L_{de Llegada}) = \quad \quad \quad \mathbf{240.60 \text{ m}}$$

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:

- Z** : Cota de cota respecto a un nivel de referencia arbitraria
- P/γ** : Altura de carga de presión "P" es la presión y γ el peso específico del fluido" (m)
- V** : Velocidad media del punto considerado (m/Seg.)
- H_f** : Es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2

TABLA N° 02

PRESIONES REQUERIDAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEGÚN RNE

PRESION REQUERIDA	DESCRIPCION
PRESION MINIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MINIMA sera de 10 mca
PRESION MAXIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MAXIMA sera de 50 mca

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN

DATOS GENERALES

DESCRIPCIÓN	VALOR	
Rugosidad Ks (mm)	0.03	0.10
Coef. Hazen williams (CH)	140	100
Coef. De Manning (n)	0.015	
Viscosidad cinemática v (m ² /s)	0.000001	

DARCY-WEISBACH

$$hf = f * \left(\frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \right)$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{K_s}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

$$Re = \frac{V * D}{\nu}$$

HAZEN-WILLIAMS

$$hf = L * \left(\frac{V}{0.355 * CH * D^{0.63}} \right)^{1.8519}$$

L= Longitud de la tubería (m)

V= velocidad (m/s)

D= Diametro de la tubería (m)

CH = Coeficiente de Hazen-Williams

f = Factor de fricción Colebrook & White

ν = viscosidad cinemática (m²/s)

Re = Numero de Reynolds Flujo Laminar: Re<2000

Flujo en Zona Crítica: 2000<Re<4000

Flujo Turbulento: Re>4000

1.- CÁLCULO HIDRÁULICO - LINEA DE IMPULSIÓN

De Anclaje	A Anclaje	Longitud del tramo (m)	Abscisa Acumulada (m)	COTA		Altura Acumulada (Zi)	Tipo de tubería	Diámetro Int. (mm)	Longitud (m)	Caudal (Lt/seg)	Velocidad (m/s)	Numero de Reynolds (Re)	PÉRDIDAS				Presión Inicial (m.c.a.)	Perdidas Friccionales Acumuladas (m.c.a.)	Perdidas Locales (m.c.a.)	Perdida Total de Carga	Presión Final (m.c.a.)	Cota Piezométrica (m.c.a.)	TIPO DE TUBERÍA
				m.s.n.m	m.s.n.m								DARCY-WEISBACH		HAZEN-WILLIAMS	PROMEDIO (m)							
													Factor de fricción Colebrook & White	Pérdidas hf (m)									
	SALIDA BOMBEO	0.00	0		3,384.00																260.20	3644.20	
SALIDA BOMBEO	N° 01	10.00	10.00	3,384.00	3,384.20	0.20	HD	307.6	10.00	111	1.5	459458	0.0146	0.05	0.06	0.06	260.20	0.06	0.0057	0.0628	259.94	3644.14	
N° 01	N° 02	6.10	16.10	3,384.20	3,386.20	2.20	HD	307.6	6.10	111	1.5	459458	0.0146	0.03	0.04	0.03	259.94	0.09	0.0092	0.1010	257.90	3644.10	
N° 02	N° 03	10.90	27.00	3,386.20	3,388.00	4.00	HD	307.6	10.90	111	1.5	459458	0.0146	0.06	0.07	0.06	257.90	0.15	0.0154	0.1693	256.03	3644.03	
N° 03	N° 04	68.60	95.60	3,388.00	3,399.20	15.20	HD	307.6	68.60	111	1.5	459458	0.0146	0.37	0.41	0.39	256.03	0.54	0.0545	0.5991	244.40	3643.60	
N° 04	N° 05	54.10	149.70	3,399.20	3,408.10	24.10	HD	307.6	54.10	111	1.5	459458	0.0146	0.29	0.32	0.31	244.40	0.85	0.0853	0.9385	235.16	3643.26	
N° 05	N° 06	51.00	200.70	3,408.10	3,420.00	36.00	HD	307.6	51.00	111	1.5	459458	0.0146	0.27	0.31	0.29	235.16	1.14	0.1144	1.2581	222.94	3642.94	
N° 06	N° 07	9.60	210.30	3,420.00	3,422.00	38.00	HD	307.6	9.60	111	1.5	459458	0.0146	0.05	0.06	0.05	222.94	1.20	0.1198	1.3182	220.88	3642.88	
N° 07	N° 08	24.50	234.80	3,422.00	3,427.50	43.50	HD	307.6	24.50	111	1.5	459458	0.0146	0.13	0.15	0.14	220.88	1.34	0.1338	1.4717	215.23	3642.73	
N° 08	N° 09	18.70	253.50	3,427.50	3,432.00	48.00	HD	307.6	18.70	111	1.5	459458	0.0146	0.10	0.11	0.11	215.23	1.44	0.1444	1.5889	210.61	3642.61	
N° 09	N° 10	16.50	270.00	3,432.00	3,435.50	51.50	HD	307.6	16.50	111	1.5	459458	0.0146	0.09	0.10	0.09	210.61	1.54	0.1538	1.6923	207.01	3642.51	
N° 10	N° 11	20.70	290.70	3,435.50	3,443.00	59.00	HD	307.6	20.70	111	1.5	459458	0.0146	0.11	0.12	0.12	207.01	1.66	0.1656	1.8220	199.38	3642.38	
N° 11	N° 12	113.70	404.40	3,443.00	3,470.00	86.00	HD	307.6	113.70	111	1.5	459458	0.0146	0.61	0.68	0.65	199.38	2.30	0.2304	2.5343	171.67	3641.67	
N° 12	N° 13	16.00	420.40	3,470.00	3,479.20	95.20	HD	307.6	16.00	111	1.5	459458	0.0145	0.09	0.10	0.09	171.67	2.40	0.2395	2.6345	162.37	3641.57	
N° 13	N° 14	14.00	434.40	3,479.20	3,480.00	96.00	HD	307.6	14.00	111	1.5	459458	0.0145	0.08	0.08	0.08	162.37	2.47	0.2475	2.7222	161.48	3641.48	
N° 14	N° 15	6.40	440.80	3,480.00	3,482.00	98.00	HD	307.6	6.40	111	1.5	459458	0.0145	0.03	0.04	0.04	161.48	2.51	0.2511	2.7623	159.44	3641.44	
N° 15	N° 16	99.00	539.80	3,482.00	3,516.00	132.00	HD	307.6	99.00	111	1.5	459458	0.0145	0.53	0.59	0.56	159.44	3.07	0.3075	3.3824	124.82	3640.82	
N° 16	N° 17	69.38	609.18	3,516.00	3,531.50	147.50	HD	307.6	69.38	111	1.5	459458	0.0145	0.37	0.42	0.40	124.82	3.47	0.3470	3.8169	108.88	3640.38	
N° 17	N° 18	24.50	633.68	3,531.50	3,535.00	151.00	HD	355.2	24.50	111	1.1	397886	0.0147	0.06	0.07	0.07	108.88	3.54	0.3539	3.8927	105.31	3640.31	
N° 18	N° 19	67.50	701.18	3,535.00	3,551.00	167.00	HD	355.2	67.50	111	1.1	397886	0.0147	0.18	0.20	0.19	105.31	3.73	0.3729	4.1015	89.10	3640.10	
N° 19	N° 20	45.80	746.98	3,551.00	3,558.00	174.00	HD	355.2	45.80	111	1.1	397886	0.0147	0.12	0.14	0.13	89.10	3.86	0.3857	4.2432	81.96	3639.96	
N° 20	N° 21	8.30	755.28	3,558.00	3,559.50	175.50	HD	355.2	8.30	111	1.1	397886	0.0147	0.02	0.02	0.02	81.96	3.88	0.3881	4.2689	80.43	3639.93	
N° 21	N° 22	63.90	819.18	3,559.50	3,578.00	194.00	HD	355.2	63.90	111	1.1	397886	0.0147	0.17	0.19	0.18	80.43	4.06	0.4061	4.4666	61.73	3639.73	
N° 22	N° 23	41.50	860.68	3,578.00	3,580.00	196.00	HD	355.2	41.50	111	1.1	397886	0.0147	0.11	0.12	0.12	61.73	4.18	0.4177	4.5950	59.61	3639.61	
N° 23	N° 24	144.30	1004.98	3,580.00	3,589.40	205.40	HD	355.2	144.30	111	1.1	397886	0.0147	0.38	0.43	0.41	59.61	4.58	0.4583	5.0414	49.76	3639.16	
N° 24	N° 25	65.90	1070.88	3,589.40	3,591.00	207.00	HD	355.2	65.90	111	1.1	397886	0.0147	0.17	0.20	0.19	49.76	4.77	0.4768	5.2452	47.95	3638.95	
N° 25	N° 26	67.30	1138.18	3,591.00	3,591.00	207.00	HD	355.2	67.30	111	1.1	397886	0.0147	0.18	0.20	0.19	47.95	4.96	0.4958	5.4534	47.75	3638.75	
N° 26	N° 27	47.00	1185.18	3,591.00	3,590.40	206.40	HD	355.2	47.00	111	1.1	397886	0.0147	0.12	0.14	0.13	47.75	5.09	0.5090	5.5988	48.20	3638.60	
N° 27	N° 28	7.90	1193.08	3,590.40	3,590.80	206.80	HD	355.2	7.90	111	1.1	397886	0.0147	0.02	0.02	0.02	48.20	5.11	0.5112	5.6232	47.78	3638.58	
N° 28	N° 29	278.00	1471.08	3,590.80	3,597.20	213.20	HD	355.2	278.00	111	1.1	397886	0.0147	0.74	0.83	0.78	47.78	5.89	0.5894	6.4832	40.52	3637.72	
N° 29	N° 30	36.00	1507.08	3,597.20	3,597.20	213.20	HD	355.2	36.00	111	1.1	397886	0.0147	0.10	0.11	0.10	40.52	6.00	0.5995	6.5946	40.41	3637.61	
N° 30	N° 31	92.80	1599.88	3,597.20	3,600.80	216.80	HD	355.2	92.80	111	1.1	397886	0.0147	0.25	0.28	0.26	40.41	6.26	0.6256	6.8817	36.52	3637.32	
N° 31	N° 32	59.30	1659.18	3,600.80	3,611.20	227.20	HD	355.2	59.30	111	1.1	397886	0.0147	0.16	0.18	0.17	36.52	6.42	0.6423	7.0651	25.93	3637.13	
N° 32	RESERVORIO ALTO QOSQO	15.00	1674.18	3,611.20	3,615.50	231.50	HD	355.2	15.00	111	1.1	397886	0.0147	0.04	0.04	0.04	25.93	6.47	0.6465	7.1115	21.59	3637.09	
RESERVORIO ALTO QOSQO	TANQUE RESERVORIO	12.00	1,686.18	3,615.50	3,624.60	240.60	HD	355.2	12.00	111	1.1	397886	0.0147	0.03	0.04	0.03	21.59	6.50	0.6499	7.1487	12.45	3637.05	

1686.18

PRESIÓN DE BOMBEO 260.20 mca

PRESIÓN DE LLEGADA 12.45 mca

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN

2.- VERIFICACIÓN DE CRITERIOS DE DISEÑO

Según Norma: "REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO"

Según Norma: "SAINT-GOBAIN PAM. (s.f.). TUBOS Y UNIONES DE HIERRO FUNDIDO DUCTIL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IRRIGACION"

(*) El ACERROJADO PROPUESTO de las JUNTAS con enchufe es una técnica alternativa a los macizos de concreto para resistir los esfuerzos de empujes hidráulicos y se utiliza esencialmente cuando existen limitaciones de ocupación de terreno (área urbana) o en los suelos de poca cohesión. Y para Pendientes de Terreno Pronunciada >20%

(*) La velocidad mínima no será menor de 0.60m/s.

(*) La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5m/s si se justifica razonablemente.

(*) La Presión Estática Mínima no será menor de 10m.c.a. En el caso de CONDUCCIÓN POR BOMBEO la Presión de Llegada no sera menor a 10m.c.a.

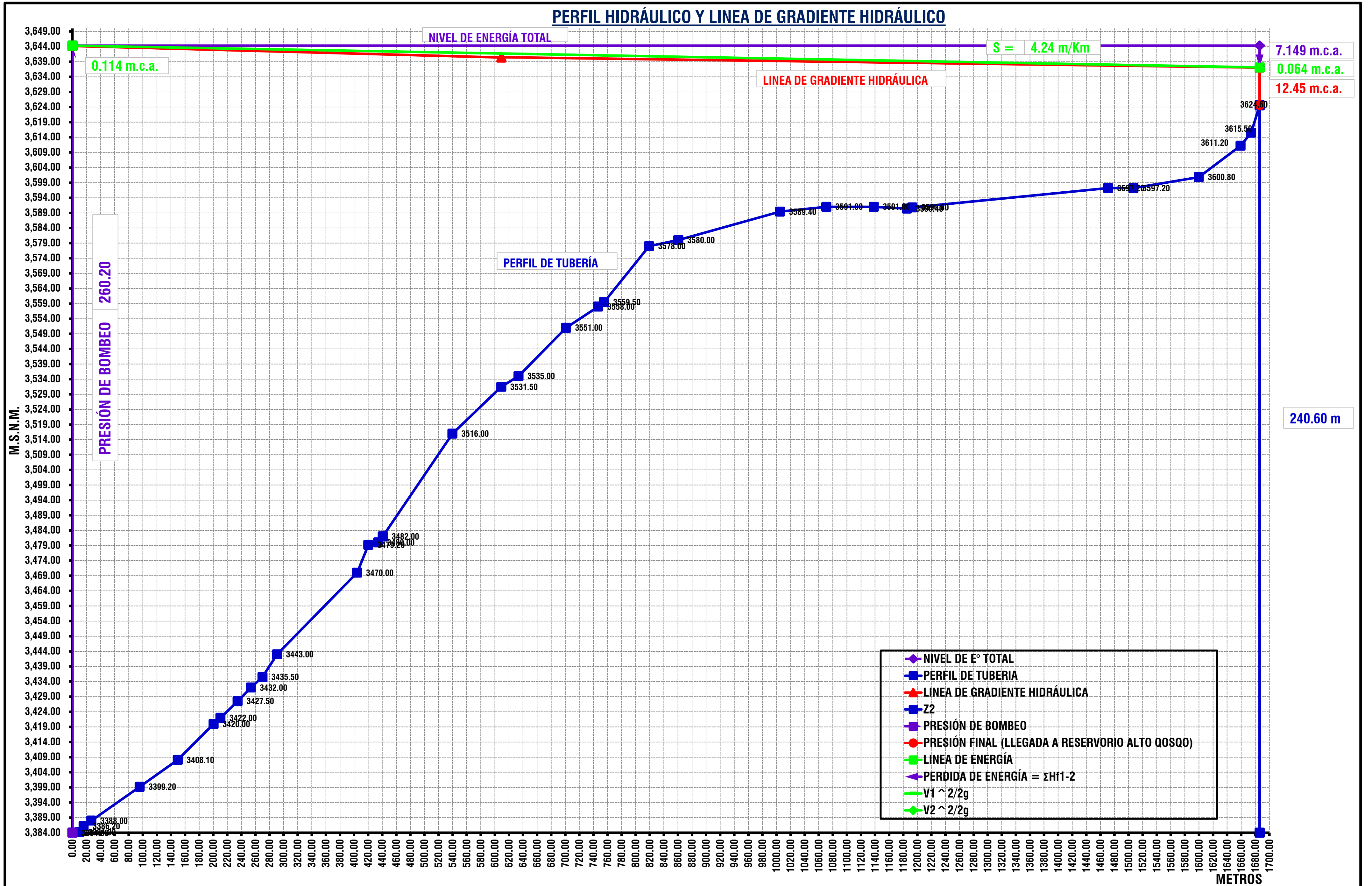
(*) La Presión Estática Máxima Admisible será de 50m.c.a.

Tramo		Cota		Longitud	Adscisa Acumulada m.s.n.m.	Diametro Diseño	Material Asumido	P (Final) (m.c.a.)	Altura Desnivel m	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Verificación de Criterios			
De Anclaje	A Anclaje	m.s.n.m.										Presión	V _{max}	S _{max}	
	SALIDA BOMBEO			0.00 m	0.00 m	300 mm	HD C-40	260.20 m.c.a.							
SALIDA BOMBEO	N° 01	3,384.00	3,384.20	10.00 m	10.00 m	300 mm	HD C-40	259.94 m.c.a.	0.20 m	2.00%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 02	3,384.20	3,386.20	6.10 m	16.10 m	300 mm	HD C-40	257.90 m.c.a.	2.00 m	32.79%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 03	3,386.20	3,388.00	10.90 m	27.00 m	300 mm	HD C-40	256.03 m.c.a.	1.80 m	16.51%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 04	3,388.00	3,399.20	68.60 m	95.60 m	300 mm	HD C-40	244.40 m.c.a.	11.20 m	16.33%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 05	3,399.20	3,408.10	54.10 m	149.70 m	300 mm	HD C-40	235.16 m.c.a.	8.90 m	16.45%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 06	3,408.10	3,420.00	51.00 m	200.70 m	300 mm	HD C-40	222.94 m.c.a.	11.90 m	23.33%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 07	3,420.00	3,422.00	9.60 m	210.30 m	300 mm	HD C-40	220.88 m.c.a.	2.00 m	20.83%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 08	3,422.00	3,427.50	24.50 m	234.80 m	300 mm	HD C-40	215.23 m.c.a.	5.50 m	22.45%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 09	3,427.50	3,432.00	18.70 m	253.50 m	300 mm	HD C-40	210.61 m.c.a.	4.50 m	24.06%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 10	3,432.00	3,435.50	16.50 m	270.00 m	300 mm	HD C-40	207.01 m.c.a.	3.50 m	21.21%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 11	3,435.50	3,443.00	20.70 m	290.70 m	300 mm	HD C-40	199.38 m.c.a.	7.50 m	36.23%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 12	3,443.00	3,470.00	113.70 m	404.40 m	300 mm	HD C-40	171.67 m.c.a.	27.00 m	23.75%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 13	3,470.00	3,479.20	16.00 m	420.40 m	300 mm	HD C-40	162.37 m.c.a.	9.20 m	57.50%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 14	3,479.20	3,480.00	14.00 m	434.40 m	300 mm	HD C-40	161.48 m.c.a.	0.80 m	5.71%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 15	3,480.00	3,482.00	6.40 m	440.80 m	300 mm	HD C-40	159.44 m.c.a.	2.00 m	31.25%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 16	3,482.00	3,516.00	99.00 m	539.80 m	300 mm	HD C-40	124.82 m.c.a.	34.00 m	34.34%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 17	3,516.00	3,531.50	69.38 m	609.18 m	300 mm	HD C-40	108.88 m.c.a.	15.50 m	22.34%	1.5 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 18	3,531.50	3,535.00	24.50 m	633.68 m	350 mm	HD C-30	105.31 m.c.a.	3.50 m	14.29%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 19	3,535.00	3,551.00	67.50 m	701.18 m	350 mm	HD C-30	89.10 m.c.a.	16.00 m	23.70%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 20	3,551.00	3,558.00	45.80 m	746.98 m	350 mm	HD C-30	81.96 m.c.a.	7.00 m	15.28%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 21	3,558.00	3,559.50	8.30 m	755.28 m	350 mm	HD C-30	80.43 m.c.a.	1.50 m	18.07%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 22	3,559.50	3,578.00	63.90 m	819.18 m	350 mm	HD C-30	61.73 m.c.a.	18.50 m	28.95%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
	N° 23	3,578.00	3,580.00	41.50 m	860.68 m	350 mm	HD C-30	59.61 m.c.a.	2.00 m	4.82%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 24	3,580.00	3,589.40	144.30 m	1004.98 m	350 mm	HD C-30	49.76 m.c.a.	9.40 m	6.51%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 25	3,589.40	3,591.00	65.90 m	1070.88 m	350 mm	HD C-30	47.95 m.c.a.	1.60 m	2.43%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 26	3,591.00	3,591.00	67.30 m	1138.18 m	350 mm	HD C-30	47.75 m.c.a.	0.00 m	0.00%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 27	3,591.00	3,590.40	47.00 m	1185.18 m	350 mm	HD C-30	48.20 m.c.a.	-0.60 m	-1.28%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 28	3,590.40	3,590.80	7.90 m	1193.08 m	350 mm	HD C-30	47.78 m.c.a.	0.40 m	5.06%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 29	3,590.80	3,597.20	278.00 m	1471.08 m	350 mm	HD C-30	40.52 m.c.a.	6.40 m	2.30%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 30	3,597.20	3,597.20	36.00 m	1507.08 m	350 mm	HD C-30	40.41 m.c.a.	0.00 m	0.00%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 31	3,597.20	3,600.80	92.80 m	1599.88 m	350 mm	HD C-30	36.52 m.c.a.	3.60 m	3.88%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	N° 32	3,600.80	3,611.20	59.30 m	1659.18 m	350 mm	HD C-30	25.93 m.c.a.	10.40 m	17.54%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA STANDARD	
	RESERVORIO ALTO QOSQO	3,611.20	3,615.50	15.00 m	1674.18 m	350 mm	HD C-30	21.59 m.c.a.	4.30 m	28.67%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	
RESERVORIO ALTO QOSQO	TANQUE RESERVORIO	3,615.50	3,624.60	12.00 m	1686.18 m	350 mm	HD C-30	12.45 m.c.a.	9.10 m	75.83%	1.1 m/s	Cumple	Cumple	JUNTA ACERROJADO	

(*) La velocidad en todos los tramos se encuentra por encima del mínimo (0.60m/s) y por debajo del máximo de (3m/s) según norma RNE.

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE IMPULSIÓN

3.- PERFIL HIDRÁULICO Y LINEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO





3.3.3. DIMENSIONAMIENTO DE MACIZOS DE CONCRETO

1. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

Para el presente diseño se han empleado las formulas recomendadas por el RNE actual, así como los criterios técnicos necesarios, los datos obtenidos de la simulación hidráulica y los parámetros de resistencia admisible del suelo obtenidos del campo.

2. CRITERIOS ADOPTADOS

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos, en función de los parámetros necesarios a continuación desarrolla:

2.1. PRESIÓN INTERNA

El cálculo de la Presión Interna (P), se determinó empleando la siguiente relación:

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

Dónde:

P =	Presión interna expresada en m H ₂ O.
C _{INICIO} =	Cota de inicio de la captación expresada en m.s.n.m.m.
C _{ACCESORIO} =	Cota del accesorio expresada en m.s.n.m.m
v =	Velocidad del Fluido expresada en (m/seg).
g =	Aceleración de la Gravedad expresada en (m/seg ²).

2.2. EMPUJE HIDRÁULICO

El cálculo del Empuje Hidráulico (E_H), se determinó empleando la siguiente relación:

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

Dónde:

E _H =	Empuje Hidráulico o esfuerzo del accesorio expresada en (kg).
A =	Área de la tubería expresada en (m ²).
γ =	Peso Específico del Agua expresada en (kg/m ³).
P =	Presión interna expresada en m H ₂ O.
α =	Angulo del Accesorio (Codo).

2.3. ÁREA DE CONTACTO

El cálculo Área de contacto (A_c) del dado con la Superficie del terreno, se determinó empleando la siguiente relación:



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

$$A_C = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

Dónde:

A_C = Área de contacto expresada en (m²).

E_H = Empuje Hidráulico o esfuerzo del accesorio expresada en (kg).

R_T = Resistencia Admisible del Terreno expresada en (kg/cm²).

3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES

3.1. DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Estación de Bombeo)	3,366.87	m
2	Cota Final reservorio	3,595.93	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	350.00	mm
5	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	310.00	mm
6	Velocidad	1.47	m/seg
7	Peso específico del Agua	1,000.00	kg/m ³

3.1. DISEÑO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES

A continuación se muestra los Cálculo De Los Macizos De Anclajes Horizontales.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES HORIZONTALES DN=350mm - LINEA DE IMPULSIÓN

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Estacion de Bombeo)	3,366.87	m
2	Cota Final reservorio	3,595.93	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	350.00	mm
5	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	310.00	mm
6	Velocidad	1.47	m/seg
7	Peso específico del Agua	1,000.00	kg/m³

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

$$C_a = \frac{1 - \text{sen} \phi}{1 + \text{sen} \phi}$$

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

$$x = H - \frac{\phi}{2} - \frac{h}{2}$$

$$y = \frac{x * C_a}{x + h}$$

$$A_c = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

$$E_1 = y * w * h * L$$

$$E_2 = \frac{(C_a - y) * w * h * L}{2}$$

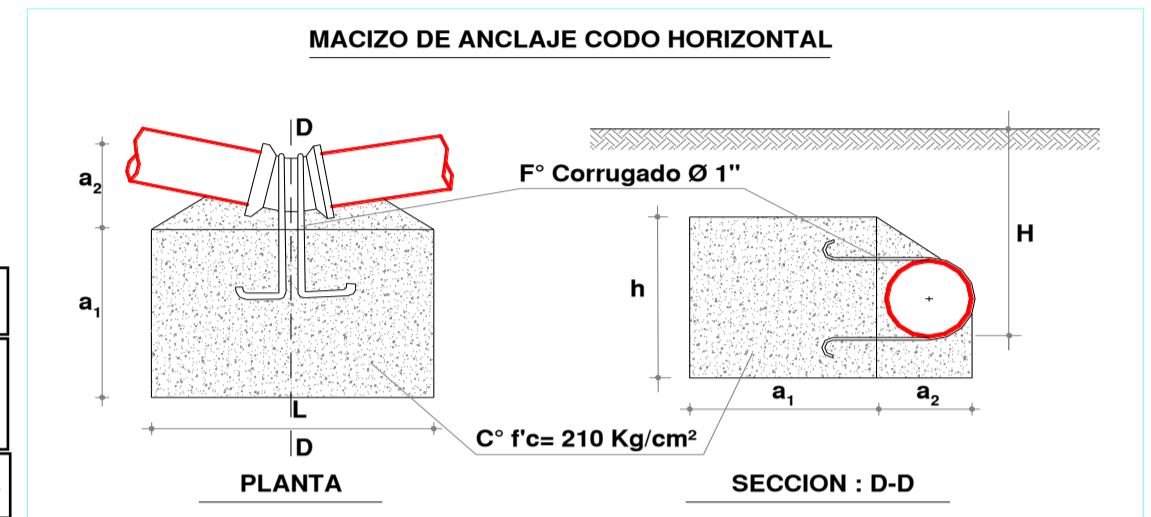
$$2.5 * \sigma_H \leq \sigma_D + E_{SUELO} + \sigma_\mu + \sigma_{S/C}$$

$$\sigma_H = \frac{E_H}{L * b}$$

$$\sigma_D = \frac{P}{L * a}$$

$$\sigma_\mu = \frac{\mu * A_c * w}{b}$$

$$\sigma_{S/C} = \frac{V_{S/C} * w}{A_c}$$



RESUMEN DE DATOS DE ANCLAJE DN=350mm - ACCESORIOS HORIZONTALES

N°	Datos del Terreno				Características del suelo				Dimensiones del Dado de Anclaje				Presión Estática P (mH2O)	Parámetro de Suelo C _a	Longitud x (m)	y	Empuje del Terreno Es (kg/m²)	Empuje Hidráulico EH (kg)	Area Contacto Ac (m²)	Area de la Base A (m²)	A ≥ Ac	Altura de relleno Sobrecarga (m)	Esfuerzo Hidráulico σH (kg/m²)	Esfuerzo del Dado σD (kg/m²)	Esfuerzo por fricción S - C° σμ (kg/m²)	Esfuerzo por sobrecarga de Suelo σS/C (Kg/m²)	2.5 * σ _H ≤ σ _D + Es + σ _μ + σ _{S/C}
	Progresiva	Angulo Horizontal α (°)	Cota (m)	Altura de Zanja H (m)	Resistencia del Terreno R _T (kg/cm²)	Peso Especifico Suelo w (kg/m³)	Ángulo de Fricción Interna φ (°)	μ Coeficient e Fricción S - C°	h (m)	L (m)	a ₁ (m)	a ₂ (m)															
1	0+885.76	11.25	3,499.24	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	53.00	0.42	0.83	0.19	243.22	785.82	0.08	0.15	Ok!	0.83	1,571.65	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
2	0+959.34	11.25	3,499.13	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	47.00	0.42	0.83	0.19	243.22	697.05	0.07	0.15	Ok!	0.83	1,394.10	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
3	1+001.39	11.25	3,499.07	1.50	1.03	1,610.00	24.35	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	45.00	0.42	0.83	0.19	243.22	667.46	0.06	0.15	Ok!	0.83	1,334.91	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
4	1+028.66	22.50	3,498.94	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	1.00	0.30	0.40	45.00	0.22	0.58	0.06	337.48	1,328.48	0.13	0.30	Ok!	0.58	885.66	5,200.00	2,390.85	925.75	Ok!
5	1+040.85	11.25	3,498.87	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	44.00	0.22	0.83	0.10	127.90	652.66	0.06	0.15	Ok!	0.83	1,305.32	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
6	1+138.82	22.50	3,498.82	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	1.00	0.30	0.40	43.00	0.22	0.58	0.06	337.48	1,269.58	0.12	0.30	Ok!	0.58	846.39	5,200.00	2,390.85	925.75	Ok!
7	1+177.45	90.00	3,498.72	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	2.00	2.00	0.40	0.40	44.00	0.22	0.33	0.03	803.18	4,708.36	0.44	0.80	Ok!	0.33	1,177.09	6,400.00	8,500.80	523.25	Ok!
8	1+181.56	11.25	3,498.60	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	0.50	0.30	0.40	42.00	0.22	0.58	0.06	168.74	623.07	0.06	0.15	Ok!	0.58	830.76	5,200.00	752.68	925.75	Ok!
9	1+196.48	11.25	3,498.55	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	44.00	0.22	0.83	0.10	127.90	652.66	0.06	0.15	Ok!	0.83	1,305.32	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
10	1+240.45	11.25	3,498.43	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	42.00	0.22	0.83	0.10	127.90	623.07	0.06	0.15	Ok!	0.83	1,246.13	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
11	1+351.33	11.25	3,498.38	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	39.00	0.22	0.83	0.10	127.90	578.68	0.05	0.15	Ok!	0.83	1,157.36	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
12	1+394.41	11.25	3,498.25	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	37.00	0.22	0.83	0.10	127.90	549.09	0.05	0.15	Ok!	0.83	1,098.17	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
13	1+470.77	11.25	3,498.20	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.00	0.50	0.30	0.40	37.00	0.22	0.83	0.10	127.90	549.09	0.05	0.15	Ok!	0.83	1,098.17	3,466.67	752.68	1,328.25	Ok!
14	1+501.78	22.50	3,498.20	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	0.50	0.30	0.40	36.00	0.22	0.58	0.06	168.74	1,063.44	0.10	0.15	Ok!	0.58	1,417.91	5,200.00	752.68	925.75	Ok!
15	1+557.77	22.50	3,498.13	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	0.50	0.30	0.40	34.00	0.22	0.58	0.06	168.74	1,004.54	0.09	0.15	Ok!	0.58	1,339.38	5,200.00	752.68	925.75	Ok!
16	1+643.61	22.50	3,498.13	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	0.50	0.30	0.40	24.00	0.22	0.58	0.06	168.74	710.04	0.07	0.15	Ok!	0.58	946.72	5,200.00	752.68	925.75	Ok!
17	1+656.00	11.25	3,498.13	1.50	1.06	1,610.00	39.86	0.55	1.50	0.50	0.30	0.40	24.00	0.22	0.58	0.06	168.74	356.74	0.03	0.15	Ok!	0.58	475.65	5,200.00	752.68	925.75	Ok!



4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES

4.1. DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Estación de Bombeo)	3,366.87	m
2	Cota Final reservorio	3,595.93	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	350.00	mm
5	Tubería Ø 350 mm Diámetro Interior	310.00	mm
6	Velocidad	1.47	m/seg
7	Peso específico del Agua	1,000.00	kg/m ³

4.1. DISEÑO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES

A continuación se muestra los Cálculo De Los Macizos De Anclajes Verticales.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS MACIZOS DE ANCLAJES VERTICALES DN=350mm - LINEA DE IMPULSION

Nº	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Cota Inicio (Estacion de Bombeo)	3,366.87	m
2	Cota Final reservorio	3,595.93	m
3	Caudal Promedio	111.00	lt/seg
4	Tubería Ø 350 mm Diámetro Exterior	350.00	mm
5	Tubería Ø 350 mm Diámetro Interior	310.00	mm
6	Velocidad	1.47	m/seg
7	Peso específico del Agua	1,000.00	kg/m³

$$P = (C_{INICIO} - C_{ACCESORIO}) + \left(\frac{v^2}{2 * g} \right)$$

$$C_a = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi}$$

$$E_H = 2 * (A * \gamma * P) * \text{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$x = H + h_1$$

$$y = \frac{x * C_a}{H + h_1 + h_2}$$

$$A_c = \left(\frac{E_H}{R_T * 10,000} \right)$$

$$E_1 = y * w * h_2 * a$$

$$\sigma_H = \frac{E_H}{L * b}$$

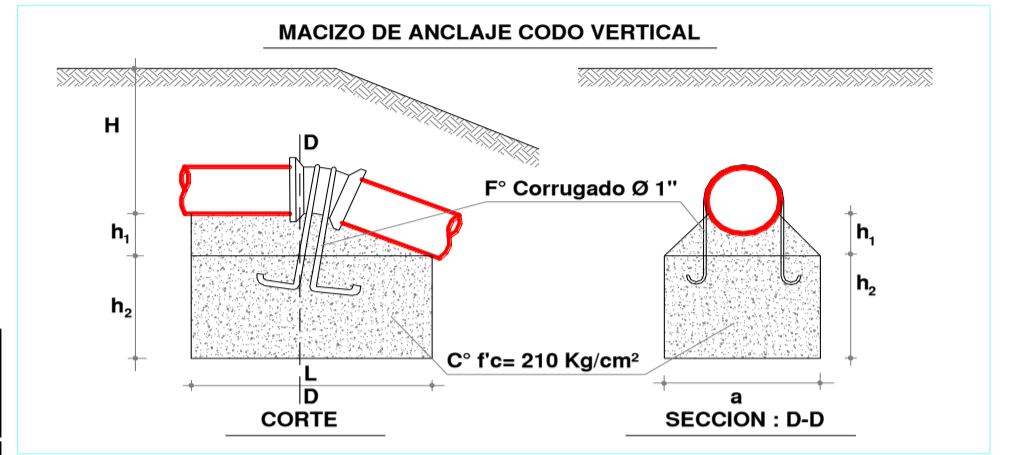
$$E_2 = \frac{(C_a - y) * w * h_2 * a}{2}$$

$$\sigma_D = \frac{P}{L * a}$$

$$\sigma_{S/C} = \frac{V_{S/C} * w}{A_c}$$

$$\sigma_\mu = \frac{\mu * A_c * w}{b}$$

$$2.5 * \sigma_H \leq \sigma_D + E_{SUELO} + \sigma_\mu + \sigma_{S/C}$$



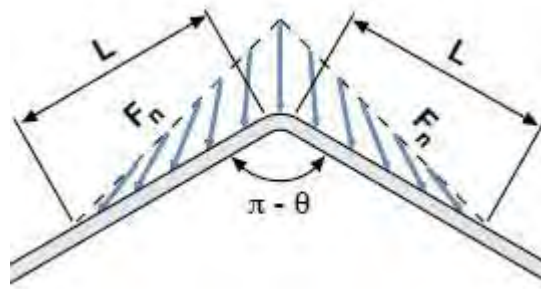
RESUMEN DE DATOS DE ANCLAJE DN=350mm - ACCESORIOS VERTICALES

Nº	Datos del Terreno				Características del suelo				Dimensiones del Dado de Anclaje				Presión Estática P (mH2O)	Parámetro de Suelo Ca	Longitud x (m)	y	Empuje del Terreno Es (kg/m²)	Empuje Hidráulico EH (kg)	Area Contacto Ac (m²)	Area de la Base A (m²)	A ≥ Ac	Altura de relleno Sobrecarga (m)	Esfuerzo Hidráulico σH (kg/m²)	Esfuerzo del Dado σD (kg/m²)	Esfuerzo por fricción S - C° σμ (kg/m²)	Esfuerzo por sobrecarga de Suelo σS/C (Kg/m²)	2.5 * σH ≤ σD + Es + σμ + σS/C	
	Progresiva	Angulo Horizontal α (°)	Tipo de Angulo Vertical	Cota (m)	Altura de Zanja H (m)	Resistencia del Terreno RT (kg/cm²)	Peso Especifico Suelo w (kg/m³)	Ángulo de Fricción Interna φ (°)	μ Coeficiente Fricción S - C°	h1 (m)	h2 (m)	L (m)																a (m)
1	1+640.00	11.25	I	3,247.55	1.50	1.80	1,780.00	51.19	0.55	0.40	1.00	0.50	1.00	44.00	0.12	1.90	0.08	182.75	652.66	0.04	0.50	Ok!	1.15	1,305.32	2,720.00	1,468.50	2,047.00	Ok!
2	1+680.00	11.25	I	3,244.69	1.50	1.80	1,780.00	51.19	0.55	0.40	1.00	0.50	1.00	44.00	0.12	1.90	0.08	182.75	652.66	0.04	0.50	Ok!	1.15	1,305.32	2,720.00	1,468.50	2,047.00	Ok!



3.3.4. CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ACERROJADO (MÉTODO DE ALABAMA)

1. LONGITUD A ACERROJAR



$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} \times C$$

Dónde:

L = Longitud a Acerrojar (en m)

P = Presión de prueba en obra (en Pa)

S = Sección transversal (en m²)

θ = Ángulo del codo (en radianes)

F_n = Fuerza de rozamiento por metro de tubo (en N/m)

C = Coeficiente de seguridad (por lo general 1,2)

A continuación se muestra los Cálculo de Longitud Acerrojado de Línea de Impulsión.

CÁLCULO DE LONGITUD A ACERROJAR (MÉTODO DE ALABAMA) DN=350mm C30 - LINEA DE IMPULSIÓN

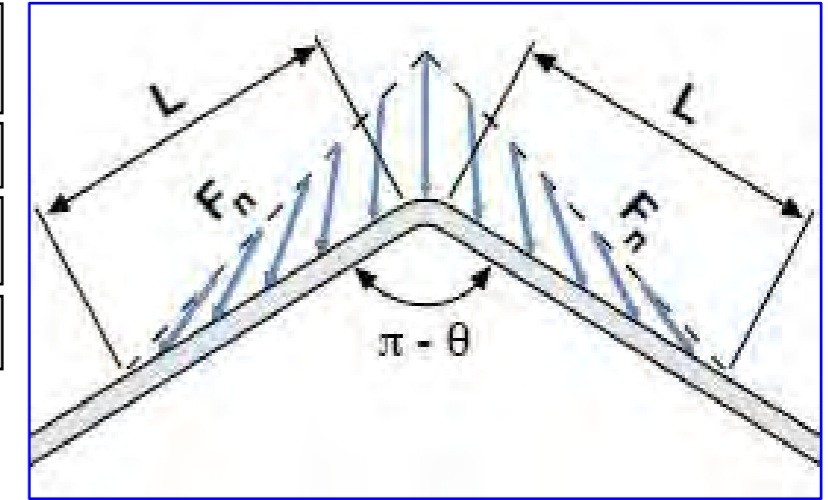
N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Tipo de Suelo	Arena Limosas, arcillosas	
2	Ángulo de Frotamiento Interno (φ)	30.00	°
3	Densidad o Masa Volumetrica (γ)	2.00	Tn/m³
4	Capa Freatica	No	
5	Manga de Polietileno	No	
6	Coefficiente de Seguridad (C)	1.20	
7	Presion de Prueba en Obra (P)	16.00	bar
8	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Exterior	378.00	mm
9	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Interior	350.00	mm
10	Prueba con juntas al descubierto (α1)	2/3	
11	Tubo con revestimiento zinc + pintura bituminosa (α2)	1.00	
12	Coefficiente de repartición de las presiones del relleno alrededor de los tubos (según compactación K = 1,1 a 1,5)	1.10	
13	Peso métrico del tubo vacío (Wp)	674.93	N/m
14	Peso métrico del agua (Ww)	943.83	N/m

$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$$

$$F_n = Kf(2W_e + W_p + W_w)$$

$$W_e = \gamma HD \alpha_1$$

$$f = \alpha_2 Tg(0.8\Phi)$$



DN (mm)	100-300	350-600	700-1600
Presión PFA (bar)	25	16	10
Clase	C40	C30	C25

LONGITUD A ACERROJAR DN=350mm C30 - ACCESORIOS HORIZONTALES

N°	Progresiva	Ángulo del Codo Horizontal θ (°)	Presion de Prueba en Obra P (Pas)	Altura de Zanja (m)	Tubería Hierro Dúctil (HD) C30 DN (mm)	Sección Transversal S (m2)	Coefficiente de rozamiento suelo/tubo f	Altura de Relleno o Cobertura H (m)	Peso Metrico del Relleno We (N/m)	Fuerza de Rozamiento por metro de Tubo Fn (N/m)	1.- Cuando P diferente de 10 bar: Corregir el valor L por el factor multiplicador P/10	Longitud a Acerrojar L (m)
1	0+885.76	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
2	0+959.34	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
3	1+001.39	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
4	1+028.66	22.50	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	12.98
5	1+040.85	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
6	1+138.82	22.50	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	12.98
7	1+177.45	90.00	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	37.28
8	1+181.56	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
9	1+196.48	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
10	1+240.45	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
11	1+351.33	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
12	1+394.41	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
13	1+470.77	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
14	1+501.78	22.50	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	12.98
15	1+557.77	22.50	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	12.98
16	1+643.61	22.50	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	12.98
17	1+656.00	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88

CÁLCULO DE LONGITUD A ACERROJAR (MÉTODO DE ALABAMA) DN=350mm C30 - LINEA DE IMPULSIÓN

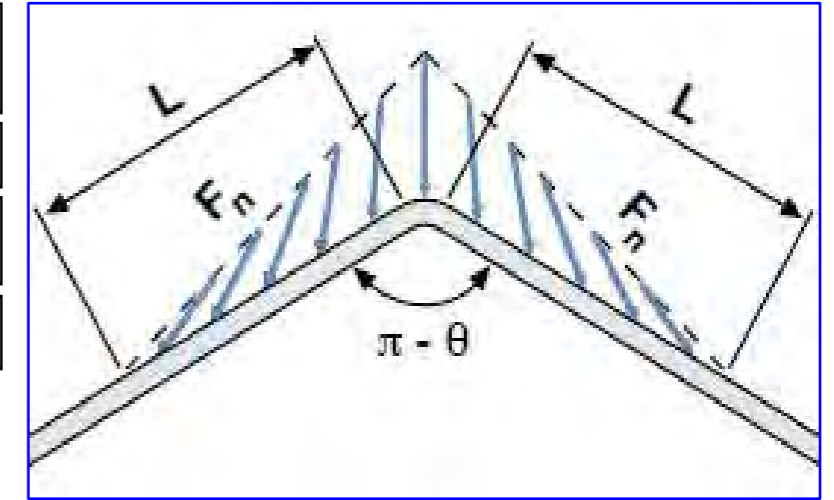
N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	UND
1	Tipo de Suelo	Arena Limosas, arcillosas	
2	Ángulo de Frotamiento Interno (φ)	30.00	°
3	Densidad o Masa Volumetrica (γ)	2.00	Tn/m³
4	Capa Freatica	No	
5	Manga de Polietileno	No	
6	Coefficiente de Seguridad (C)	1.20	
7	Presion de Prueba en Obra (P)	16.00	bar
8	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Exterior	378.00	mm
9	Tuberia Ø 400 mm Diámetro Interior	350.00	mm
10	Prueba con juntas al descubierto (α1)	2/3	
11	Tubo con revestimiento zinc + pintura bituminosa (α2)	1.00	
12	Coefficiente de repartición de las presiones del relleno alrededor de los tubos (según compactación K = 1,1 a 1,5)	1.10	
13	Peso métrico del tubo vacío (Wp)	674.93	N/m
14	Peso métrico del agua (Ww)	943.83	N/m

$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$$

$$F_n = Kf(2W_e + W_p + W_w)$$

$$W_e = \gamma HD \alpha_1$$

$$f = \alpha_2 Tg(0.8\Phi)$$



DN (mm)	100-300	350-600	700-1600
Presión PFA (bar)	25	16	10
Clase	C40	C30	C25

LONGITUD A ACERROJAR DN=350mm C30 - ACCESORIOS VERTICALES

N°	Progresiva	Ángulo del Codo Horizontal θ (°)	Presion de Prueba en Obra P (Pas)	Altura de Zanja (m)	Tubería Hierro Dúctil (HD) C30 DN (mm)	Sección Transversal S (m2)	Coefficiente de rozamiento suelo/tubo f	Altura de Relleno o Cobertura H (m)	Peso Metrico del Relleno We (N/m)	Fuerza de Rozamiento por metro de Tubo Fn (N/m)	1.- Cuando P diferente de 10 bar: Corregir el valor L por el factor multiplicador P/10	Longitud a Acerojar L (m)
1	1+640.00	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88
2	1+680.00	11.25	1,600,000.00	1.50	350.00	0.10	0.45	1.12	5,547.44	6,226.52	1.60	6.88



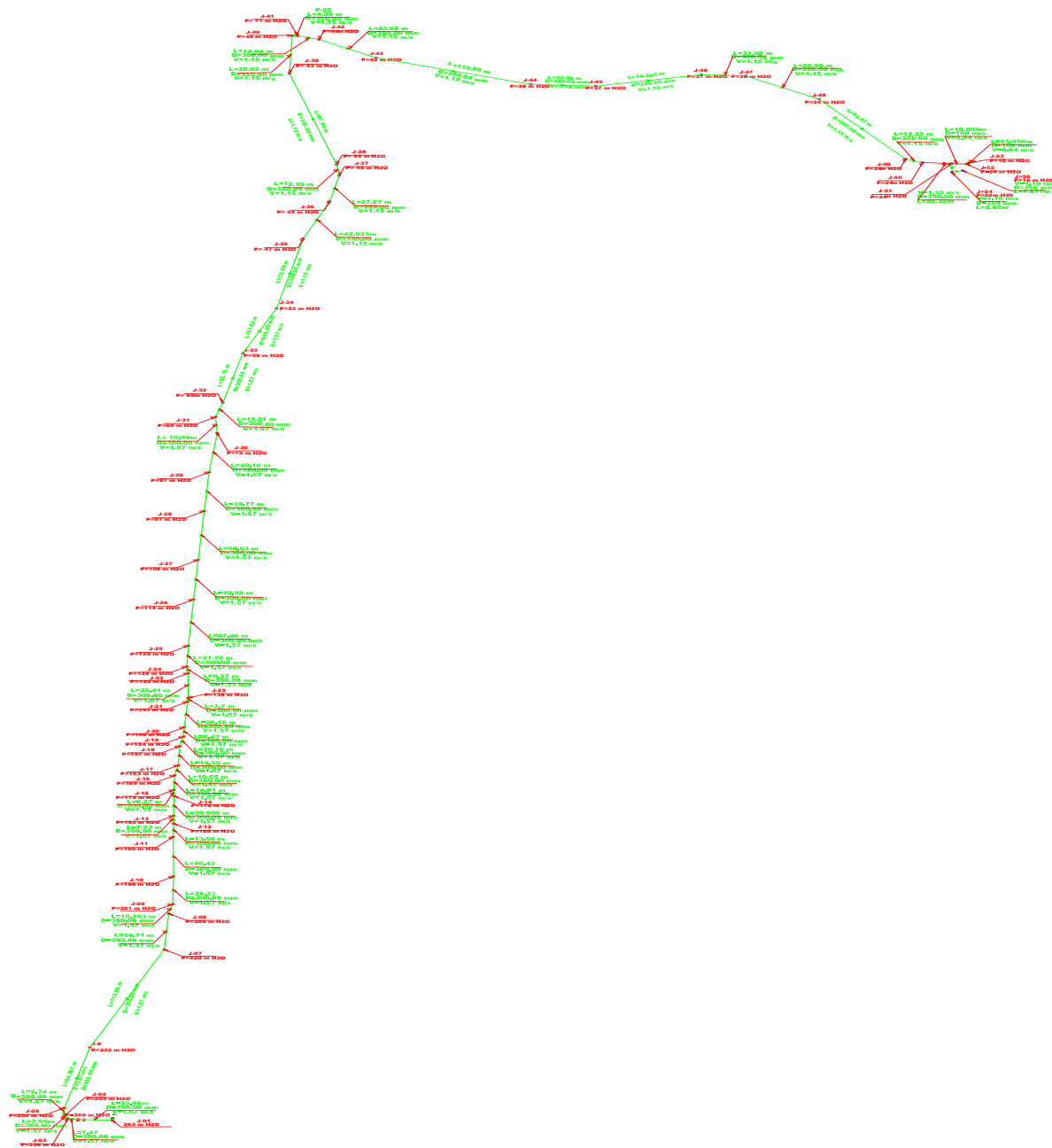
CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.3.5. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

Se ha realizado un análisis general de toda la LÍNEA DE IMPULSIÓN (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams. La simulación hidráulica PERFIL HIDRÁULICO Y LINEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO, tomando en cuenta las presiones máximas y mínimas en la red del proyecto, establecidas por el R.N.E

Enseguida tomar en cuenta el "CAUDAL DE DISEÑO" que según nuestros cálculos previos es:

- Caudal Máximo Horario 111 lt/s





3.3.6. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL CON Y SIN ACERROJADO.

1. GENERALIDADES.

1.1. DEFINICIÓN HIERRO FUNDIDO DÚCTIL¹

El hierro fundido dúctil se diferencia de los hierros fundidos grises tradicionales por sus notables propiedades mecánicas (elasticidad, resistencia a los choques, alargamiento...) que se deben a la forma esferoidal de las partículas de grafito.

Se puede establecer una clasificación de los productos ferrosos en función del contenido de carbono dentro del metal básico:

- ✓ Hierro: 0 a 0,1 % de C,
- ✓ Acero: 0,1 a 1,7 % de C,
- ✓ Hierro fundido: 1,7 al 5 % de C.

Se dio un paso decisivo en 1948, cuando las investigaciones realizadas en EE.UU. y Gran Bretaña permitieron obtener un hierro fundido de grafito esferoidal (o hierro fundido GS), más conocido en Europa bajo el nombre de hierro fundido dúctil.

El grafito ya no está dispuesto en laminillas, sino que se halla cristalizado en forma esférica. Por lo tanto, las líneas de propagación de las posibles rupturas se encuentran eliminadas.

La cristalización del grafito en forma de esferas se obtiene mediante la introducción controlada de una pequeña cantidad de magnesio en un hierro fundido de base previamente desulfurado.

a) Diferentes tipos de hierros fundidos

El término de "hierro fundido" cubre una amplia variedad de aleaciones Fe-C-Si, que suelen clasificarse en familias según el estado del grafito, con una diferenciación adicional debida a la estructura de la matriz metálica (ferrita: $Fe\alpha$, perlita: $Fe\alpha + Fe_3C$). El silicio (generalmente del 1 al 3 %) tiene un cometido particular, convierte el hierro fundido en aleación ternaria: hierro, carbono, silicio.

¹ SAINT-GOBAIN PAM. (s.f.). TUBOS Y UNIONES DE HIERRO FUNDIDO DUCTIL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IRRIGACION. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://www.sgpam.es>



b) Características del hierro fundido GS (hierro fundido dúctil)

Por la forma esferoidal del grafito que contiene, el hierro fundido dúctil tiene las siguientes y notables características mecánicas:

- ✓ Resistencia a la tracción,
- ✓ Resistencia a los choques,
- ✓ Alto límite elástico,
- ✓ Alargamiento importante,

Estas características pueden mejorarse, todavía más, mediante el control del análisis químico y del tratamiento térmico de la matriz metálica.

El hierro fundido dúctil conserva, no obstante, las cualidades mecánicas tradicionales de los hierros fundidos, que provienen de su alto contenido de carbono:

- ✓ Resistencia a la compresión,
- ✓ Aptitud al moldeo,
- ✓ Resistencia a la abrasión,
- ✓ Maquinabilidad,
- ✓ Resistencia a la fatiga.

1.2. TIPO DE JUNTAS²

Dada las características topográficas del terreno por donde se proyecta el emplazamiento de la Tubería, se ha considerado que un tramo se utilicen juntas mecánicas o automáticas acerrojadas, debiéndose tener los cuidados respectivos de seleccionar un tipo de Tubería de Hierro Dúctil, que sea compatible con la unión de los accesorios de cambio de dirección, lo cual pueda garantizar el correcto funcionamiento, a las presiones determinadas y el resto de la instalación mediante la JUNTA ESTÁNDAR.

Las juntas acerrojadas permiten repartir en uno o varios tubos, los empujes axiales que aparecen en los puntos singulares de cambio de dirección, como codos, té, placas ciegas, etc, minimizando las fuerzas axiales y evitando en el posible la construcción de grandes bloques de Concreto. Las juntas acerrojadas acumulan las ventajas de las canalizaciones de juntas flexibles y

² SAINT-GOBAIN PAM. (s.f.). TUBOS Y UNIONES DE HIERRO FUNDIDO DUCTIL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IRRIGACION. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://www.sgpam.es>



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

las juntas soldadas. De acuerdo a ello, en función de la Especificaciones de fabricantes de este tipo de tuberías, se recomienda el uso de dos tipos de juntas: la JUNTA AUTOMÁTICA ACERROJADA "STANDAR Ve" o la Junta automática "STANDARD".

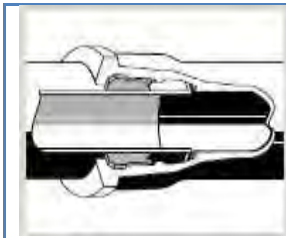
1. JUNTA STANDARD

La junta STANDARD es una **Junta Automática**. La estanquidad se logra durante el montaje por la compresión radial de un anillo de junta de elastómero. Sus características principales son:

- ✓ su facilidad y rapidez de instalación,
- ✓ su comportamiento con presiones altas,
- ✓ la posibilidad de juego axial y la desviación angular.

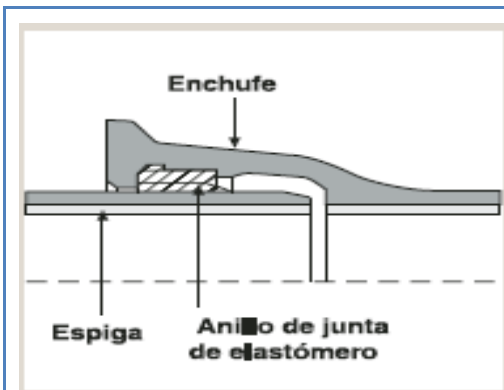
Gama	Norma
Tubos y Uniones	
DN 60 a 2 000	NF A 48-870

a) Principio



Se realiza la estanquidad por la compresión radial del anillo de junta, obtenida en el momento del montaje por la simple introducción de la espiga en el enchufe.

b) Descripción



El enchufe presenta por dentro:

- ✓ un alojamiento profundo con tope circular de enganche donde se aloja el anillo de junta,
- ✓ una cavidad anular que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos.

El anillo de junta presenta:

- ✓ un talón de enganche, y
- ✓ un cuerpo macizo con chaflán de centrado.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

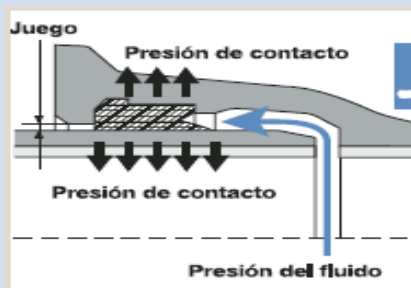
c) Campo De Utilización

- ✓ Canalizaciones enterradas.
- ✓ Presiones altas.
- ✓ Colocación en capa freática.

Esta junta también puede utilizarse para la colocación aérea, gracias a sus posibilidades de absorción de las dilataciones.

d) Características

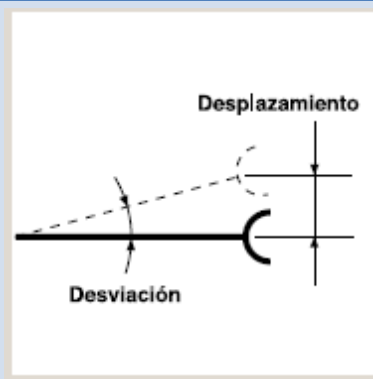
1. Comportamiento a la presión:



El diseño de la junta STANDARD permite que la presión de contacto entre el anillo de junta de elastómero y el metal aumente cuando crece la presión interior, con lo que se obtiene una estanquidad perfecta. Ver PRESIONES MAXIMAS ADMISIBLES.

- ✓ La junta STANDARD se caracteriza por una excelente resistencia a la presión exterior: hasta 3bar (30 metros de columna de agua). Para presiones superiores, consultar al Fabricante.

2. Desviación Angular:



DN	Desviación admitida durante la colocación	Desplazamiento
	grados	cm
60 a 150 (6m)	5°	52
200 a 300 (6 m)	4°	42
350 a 600 (6 m)	3°	32
700 a 800 (7 m)	2°	25
900 y 1 000 (7 m)	1° 30'	19
1 000 a 2 000 (8 m)	1° 30'	21

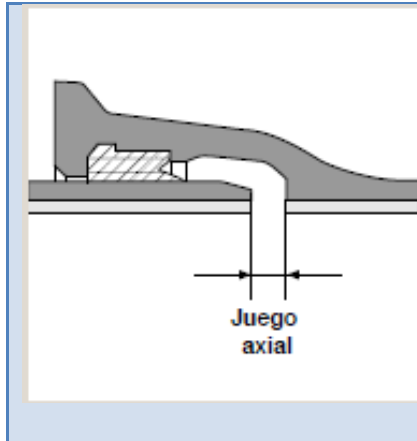
- ✓ La importancia de la desviación angular soportada por la junta STANDARD da una gran flexibilidad al diseño y a la colocación, y permite eliminar ciertos codos.

3. Juego Axial:

DN	Juego Axial		DN	Juego Axial	
	Alineado	Desviado		Alineado	Desviado
	mm	mm		mm	mm
60	30	22	600	35	5



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO



80	30	22	700	30	15
100	30	18	800	30	8
125	30	18	900	30	8
150	30	18	1000	38	12
200	30	20	1100	38	7
250	30	15	1200	38	7
300	30	10	1400	90	52
350	38	15	1500	100	52
400	38	15	1600	100	52
450	38	12	1800	80	48
500	38	10	2000	80	25

- ✓ La junta STANDARD tolera un juego axial que les permite absorber dilataciones de pequeña amplitud.
- ✓ La desviación angular y el juego en longitud, que acepta la junta STANDARD, garantizan un excelente comportamiento en caso de movimientos del terreno o de socavación.

2. JUNTA STANDARD Ve

La junta STANDARD Ve es una **Junta Automática Acerrojada** que permite realizar canalizaciones autoportantes.

El objetivo del acerojado es soportar los esfuerzos axiales, permitiendo prescindir de los bloques de concreto.

Gama	Norma
Tubos y Uniones	
DN 80 a 1 200	

a) Principio

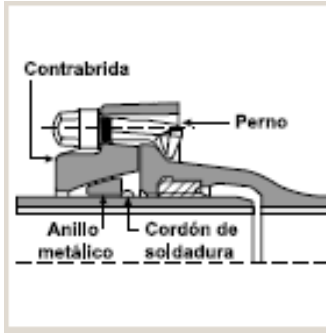


El principio básico del acerojado de las juntas consiste en transferir los esfuerzos axiales de un elemento de canalización hacia el siguiente, con lo que la unión no se puede desenchufar.

Las juntas acerojadas permiten repartir en uno o varios tubos los empujes axiales que aparecen en los puntos singulares (codos, reducciones, tés, placas ciegas), y evitan por lo tanto la realización de bloques de concreto.



b) Descripción



- ✓ La función de estanquidad se consigue mediante un anillo de junta STANDARD.
- ✓ El traslado de los esfuerzos axiales se realiza mediante un dispositivo mecánico independiente del sistema de estanquidad que comporta:
 - un cordón de soldadura realizado en fábrica y situado en la espiga del tubo.
 - un anillo metálico para acorrajado, monobloque o segmentado según los diámetros, de perfil exterior esférico, que se apoya sobre el cordón de soldadura.
 - una contrabrida especial (diferente de la correspondiente a la junta EXPRESS) que realiza el bloqueo del anillo metálico.
 - pernos de hierro metálico, fundido (eventualmente en acero especial con arandelas de apoyo de hierro fundido para los casos de fuertes presiones y grandes diámetros). Ver PRESIONES DE FUNCIONAMIENTO ADMISIBLES.

c) Campo De Utilización

La utilización de las juntas acorrajadas es especialmente interesante cuando existen limitaciones de ocupación del suelo que excluyen la construcción de bloques de concreto, así como en los terrenos de poca cohesión. Ver MONTAJE DE LA JUNTA STANDARD ACERROJADA.

d) Características

Las juntas acorrajadas acumulan las ventajas de las canalizaciones de juntas flexibles y de las canalizaciones de juntas soldadas.

- **Estanquidad:** la Estanquidad de estas juntas corresponde a las cualidades reconocidas de las juntas automáticas.

1. Comportamiento a la presión:

Ver PRESIONES MAXIMAS ADMISIBLES.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

2. Desviación Angular:

	DN	Desviación admitida durante colocación	Desplazamiento
		<i>grados</i>	cm
	80 a 150 (6m)	5°	52
	200 a 300 (6 m)	4°	42
	350 a 600 (6 m)	3°	32
	700 a 800 (7 m)	2°	25
	900 y 1 000 (7 m)	1° 30	19
1 000 a 2 000 (8 m)	1° 30	21	

- ✓ Las desviaciones angulares aceptadas por las juntas STANDARD ACERROJADA son las mismas que las de la junta STANDARD clásica (el extradós de forma esférica del anillo metálico asegura el asiento).

CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS DE LA FUNDICIÓN DÚCTIL
Resistencia propia de la fundición dúctil	Resistencia inherente para resistir presiones internas muy altas y cargas externas. Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables. Resistente a cambios térmicos extremos (congelación - descongelación).
Excelente resistencia a impactos	Minimiza el riesgo de daño de la tubería durante la instalación.
Coefficiente de seguridad elevado	Diseñado con un coeficiente de seguridad de 3, según la norma EN 545. El tubo, llevado a rotura, aguanta presiones de más del doble de la presión de funcionamiento admisible.
Alta rigidez diametral	Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables (por ejemplo, marismas). No pierde rigidez con el tiempo (relajación). Menos dependiente del terreno circundante para soportar las cargas exteriores.
Uniones flexibles	Se adapta a movimientos de terreno y limita las tensiones longitudinales. Permite desviación angular y juego axial. Permite hacer curvas de gran radio en la canalización sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.
Resistente a la corrosión	El revestimiento interior de mortero de cemento constituye una protección activa de la tubería. Amplia gama de revestimientos exteriores para garantizar una óptima protección ante todo tipo de terrenos.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

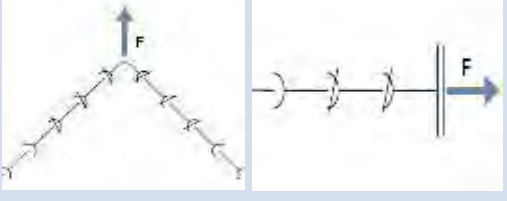
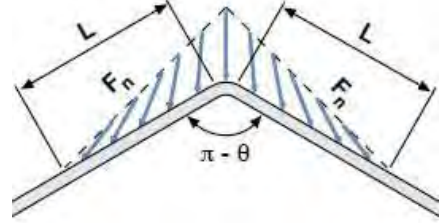
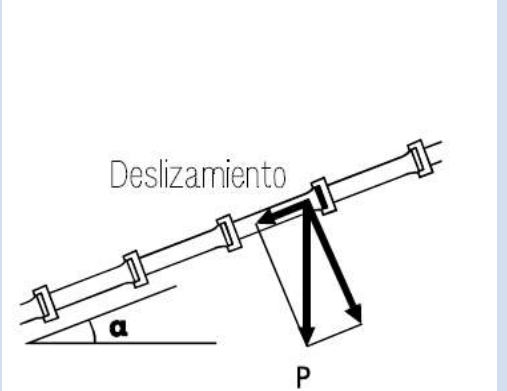
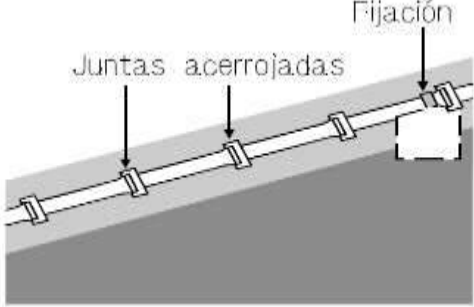
Resistencia a las incrustaciones	Los revestimientos interiores protegen de la formación de deposiciones de hierro. Elimina la reducción, a largo plazo, del diámetro interior.
Capacidad hidráulica superior	El diámetro interior es mayor que el de la mayoría de materiales a igual diámetro nominal, lo que se traduce en una mayor capacidad hidráulica.
Reciclable	El hierro dúctil es un material reciclable en sí mismo. Mantiene las propiedades y la calidad inalteradas y sigue un proceso de fabricación respetuoso con el medioambiente, como certifica la ISO 14001 e ISO 9001.

3.3.6.1. CUADRO COMPARATIVO VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas	
Elevada Resistencia a las cargas externas	
Presiones hidrostáticas Máximas	
Comportamiento adecuado ante Movimientos Sísmicos	
Facilidad Y Rapidez de Instalación	
Elevada Resistencia Mecánica E Hidráulica	
Aumento considerable de la Durabilidad de las canalizaciones, gracias a las prestaciones del revestimiento exterior ZINALIUM, que aumenta la vida activa del recubrimiento entre tres o cuatro veces respecto al revestimiento de zinc	
Compatibilidad con la gran mayoría de los Terrenos.	
Capacidad Hidráulica Superior	



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

<p>Ventajas en el Proceso Constructivo TUBERIA HIERRO DUCTIL ACERROJADO</p>	
<p>El acerrojado de las juntas con enchufes es una técnica alternativa a los macizos de hormigón para soportar los efectos de los empujes hidráulicos.</p>	
<p>Esta técnica consiste en acerrojar las juntas sobre una longitud suficiente de cada lado de un codo para utilizar las fuerzas de rozamiento suelo/tubo equilibrando la fuerza del empuje hidráulico. El cálculo de la longitud a acerrojar es independiente del sistema de acerrojado utilizado.</p>	 $L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) Tg \frac{\theta}{2} x C$
<p>La colocación en pendiente de una canalización puede realizarse de dos maneras distintas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. realizando macizos de anclaje para cada tubo 2. Realizando un macizo de anclaje en cabeza del tramo acerrojado. <p>Por encima de cierta pendiente, no son suficientes los frotamientos entre la canalización y las tierras para mantener la tubería. Entonces conviene equilibrar la componente axial de gravedad utilizando macizos de anclaje o juntas acerrojadas, pudiéndose asociar ambas técnicas. Para simplificar, recordar que conviene anclar una tubería cuando la pendiente supera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - un 20 % para una tubería en aéreo - un 25 % para una tubería enterrada. 	
<p>Consiste en anclar un tramo de canalización acerrojada:</p> <p>Bien por un macizo de anclaje colocado en cabeza del tramo detrás del enchufe del primer tubo.</p>	



3.4. DISEÑO DE RESERVORIO

3.4.1. CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

A. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron un total de 6,196 lotes, una población actual de 26,891 habitantes, con una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

B. CRITERIOS ADOPTADOS:

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. FORMULAS

Para el cálculo de las tuberías presión, se utilizará la Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, la cual determina velocidades y caudales reales para los diferentes tramos, a continuación se aprecia la siguiente formula:

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} * C \quad D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES".

Dónde:

C: Coeficiente de Hazen Willians $\left(\frac{\sqrt{Pie}}{Seg.} \right)$

D: Diámetro (pulg).

S: Pendiente de la Línea de Energía (mts/km).

Q: Caudal (Lt/seg).

2. TUBERIA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO: 1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10.

- ✓ La tubería a utilizar en el presente proyecto es de PVC-SAP/C-10 para fluidos a presión.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de PVC es de $C = 150$.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de Hierro Dúctil es de $C = 130$.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
63 mm	57.00	PVC	10
75 mm	67.80	PVC	10
90 mm	81.40	PVC	10
110 mm	99.40	PVC	10
140 mm	126.60	PVC	10
160 mm	144.60	PVC	10
200 mm	180.80	PVC	10
250 mm	226.20	PVC	10
315 mm	285.00	PVC	10
355 mm	321.20	PVC	10
400 mm	361.80	PVC	10

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
400.00	400.00	H. Dúctil	30

El R.N.E. indica que el diámetro mínimo para la instalación de la red matriz de agua potable debe ser de 75mm.

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma ISO 2531:2009.

C. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño en el presente proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se adoptó el promedio de los métodos calculados. Para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se calculó, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

3. DOTACIÓN

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación 130 Lts./Hab./Día, la cual será utilizada para el presente proyecto, además la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:



4. CAUDAL PROMEDIO

Empleando la siguiente relación, calculamos el caudal promedio para la zona del proyecto:

$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_P = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

4.2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K1, están entre 1.2 y 1.5, según RNE se asume el valor de: 1.3

$$Q_{MAX. HORARIO} = Q_P \times K_1$$

$$Q_{MD} = 80.14 \text{ Lit./Seg.}$$

3.4.2. CALCULO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO

1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. Las fuentes de abastecimiento se presentan en la naturaleza en diversas formas.

- ✓ **Aguas atmosféricas.-** Son aquellas que son directamente obtenidas de las lluvias.
- ✓ **Aguas superficiales.-** Son las aguas dulces naturales que se encuentran en los ríos, lagos, arroyos etc. y las aguas saladas que en la actualidad son utilizadas previo proceso desalinización.
- ✓ **Aguas subterráneas.-** Son aquellas que circulan a través de las capas interiores del suelo (acuíferos) o que afloran a la superficie de la tierra (manantiales).

Al buscar fuentes de abastecimiento de agua tienen en cuenta los siguientes requisitos: Que la fuente sea inagotable y suficientemente grande para satisfacer la demanda de agua.

- ✓ Que la calidad sea buena.
- ✓ Que el costo que represente su construcción, operación y mantenimiento; sea posible de ser solventado por los usuarios.
- ✓ El uso legal de la fuente.

De acuerdo con los planes de expansión a mínimo costo, el sistema Vilcanota ha sido concebido para ir incorporando gradualmente a la población de la ciudad del Cusco. En esta



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

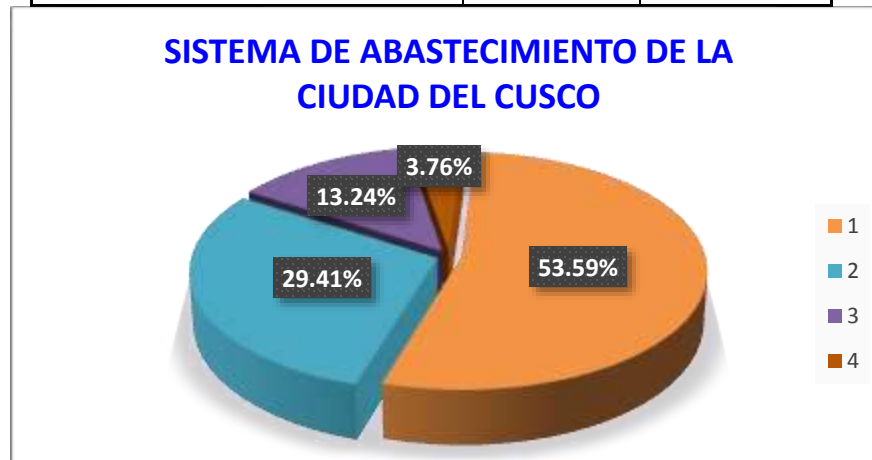
etapa se ha proyectado la incorporación de la Zona Sur Este de la ciudad del Cusco al sistema Vilcanota mediante diversas obras de infraestructura de agua potable.

1.1. Sistema Vilcanota

De los cuatro sistemas de abastecimiento administrados por la EPS. SEDACUSCO, el sistema Vilcanota representa uno de los más importantes considerando que a partir de este sistema se brinda el servicio de agua potable a un 53.59% de la población total servida, tal como se muestra a continuación:

Sistema De Abastecimiento De La Ciudad Del Cusco

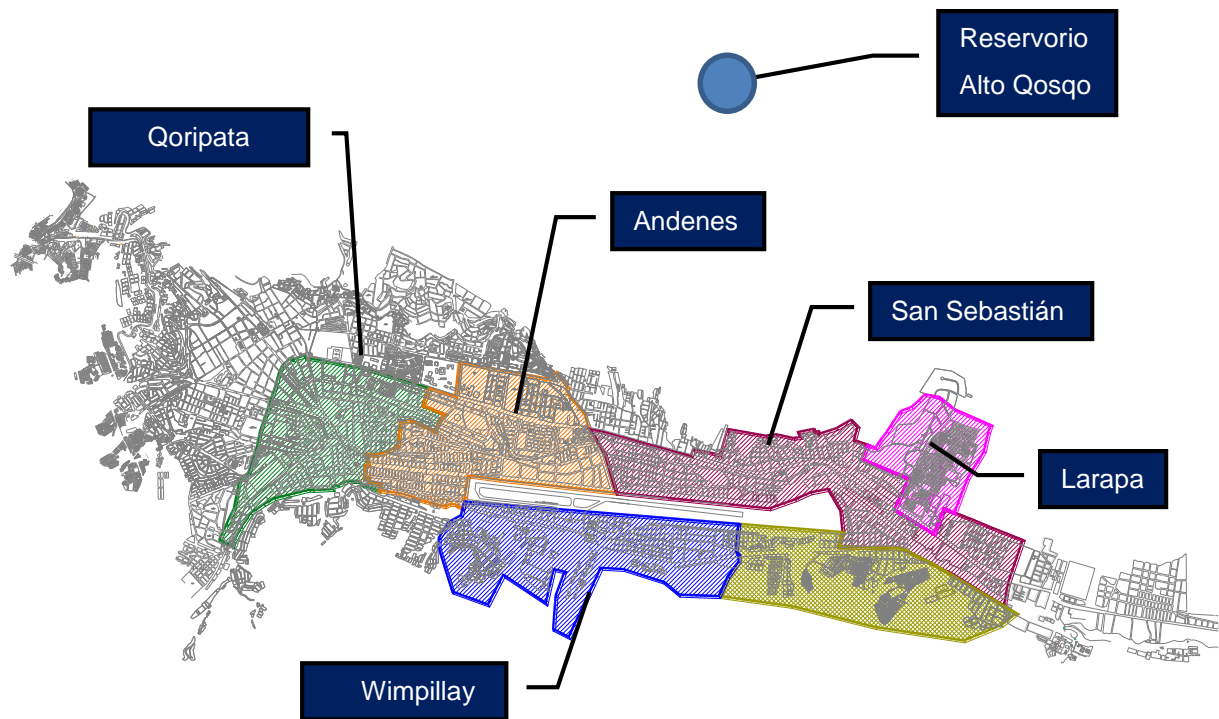
Sistema de Abastecimiento	Poblacion Año 2009	
	(Hab.)	(%)
Vilcanota	168,603	53.59%
Piuray	92,535	29.41%
Kor Kor	41,661	13.24%
Salkantay	11,818	3.76%
TOTAL	314,617	100.00%



El sistema Vilcanota abarca cuatro de los cinco distritos de la ciudad, Santiago, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo y está dividido en cinco áreas de influencia: Andenes, Qoripata, Wimpillay, San Sebastián y Larapa.



Esquema Áreas de Influencia Sistema Vilcanota después del proyecto

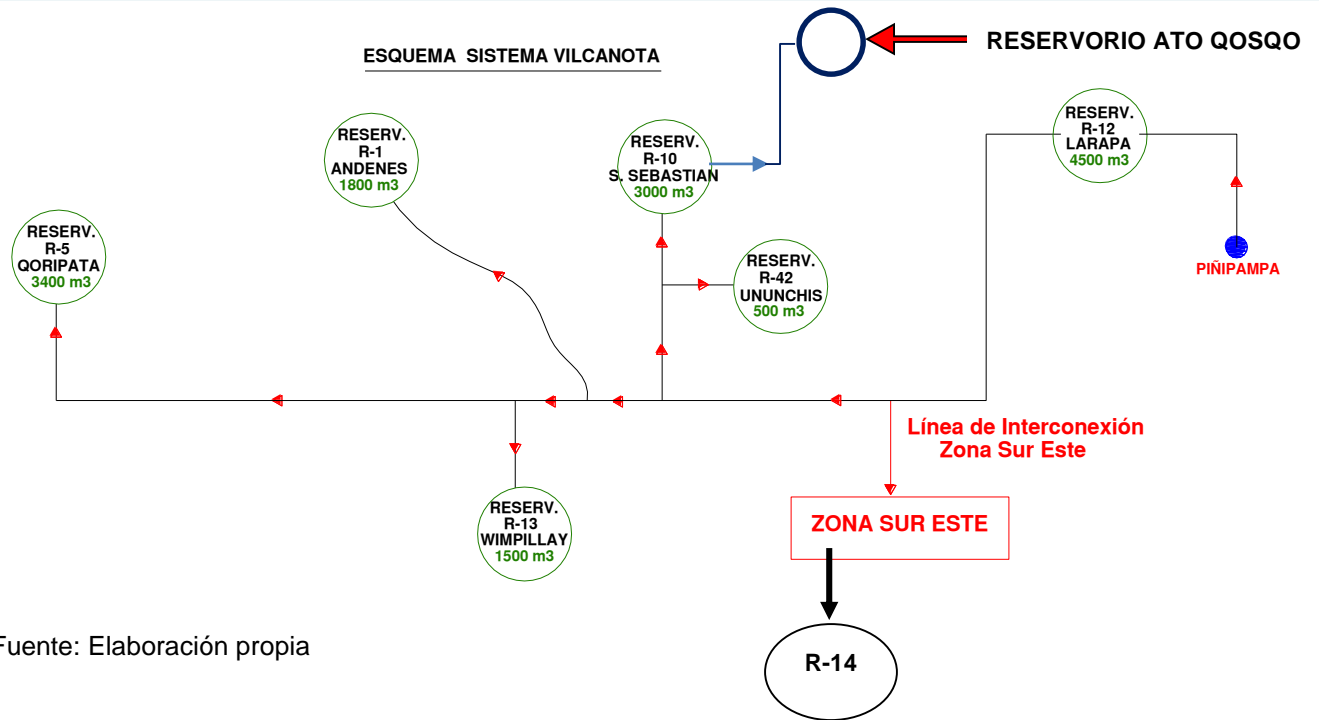


El sistema Vilcanota está conformado por obras de captación, estaciones de bombeo, líneas de impulsión, reservorios y líneas de interconexión. El reservorio de Larapa R-12 de 4,500 m³ de capacidad constituye el más importante puesto que a partir de éste se distribuye el agua producida a los demás reservorios conformantes del sistema.

La Línea de Interconexión que proviene del Reservorio Larapa R-12 hacia el Punto "C", es el encargado de distribuir el suministro hacia el Reservorio San Sebastián R-10, Wimpillay R-13 y más adelante al reservorio Qoripata R-5.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO



2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

1.1. Actividad 01: Construcción de Reservorio Circular semienterrado de 2500 m³:

Se trata de un reservorio en concreto armado del tipo circular apoyado, cuyas características geométricas y de refuerzo responden a las exigencias de presión hidrostática e hidrodinámica propias de este tipo de estructuras.

El reservorio tiene un Diámetro Exterior del Reservorio de 21.60 ml; consta de una cimentación corrida de concreto armado que transmite al terreno de fundación las cargas impuestas por la pared circular, la viga de coronación, la cúpula de techo y sus respectivas sobrecargas.

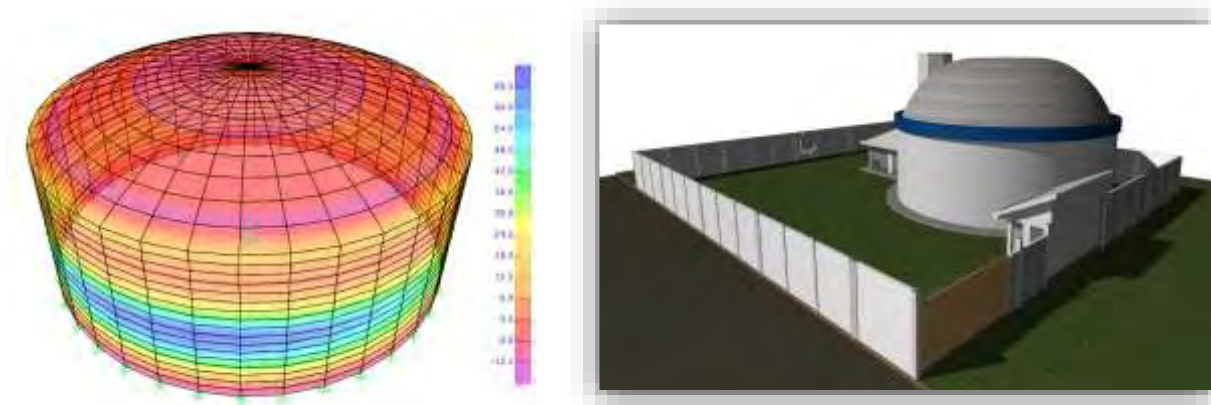
En relación a la pared circular, debemos precisar que se ha diseñado en función a la condición de reservorio lleno y tomando en consideración las masas IMPULSIVA y CONVECTIVA producidas en su interior.

Además se ha considerado en el modelo estructural y para el diseño su comportamiento cuando está vacío, y por ende tienen efecto la presión de terreno por los 3 m de empotramiento. Obteniendo un envolvente para los estados más críticos en condición estática, hidrodinámica y en condiciones sísmicas establecidas en los reglamentos.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

La cúpula de techo, que geoméricamente es un casquete esférico; se diseñado bajo las consideraciones de los cascarones de concreto, donde la forma es el principal componente para destacar las cualidades a compresión del concreto, obteniendo una estructura liviana de 10 cm de espesor y con un armadura en el sentido radial y circunferencial necesario para su estabilidad y las sobrecargas estipuladas en el reglamento.



A continuación..... Cálculo y Diseño De La Estructura del Reservorio Alto Qosqo.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

El Volumen Total de Almacenamiento estará conformado por el Volumen Regulación, Volumen Contra Incendio y Volumen de Reserva.

1.0.- VOLUMEN DE REGULACIÓN (Vreg):

Según el RNE el **Vreg** será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información el **Vreg**, se deberá adoptar como mínimo el 25% del Promedio Anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para las 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_{MD} \times 86400$$

$$V_{reg} = 1730592.00 \text{ Lit.}$$

$$V_{reg} = 1730.59 \text{ m}^3$$

2.0.- VOLUMEN CONTRA INCENDIOS (Vci):

El RNE En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

*50 m³ para áreas destinadas netamente a Vivienda

*Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

*Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

$$V_{ci} = 50.00 \text{ m}^3$$

3.0.- VOLUMEN DE RESERVA (Vres): Según Vierendel

$$V_{res} = 33\% * (V_{reg} + V_{ci})$$

$$V_{res} = 587595.36 \text{ Lit.}$$

$$V_{res} = 587.60 \text{ m}^3$$

4.0.- VOLUMEN DE RESERVORIO TOTAL (Vt):

$$V_t = V_{reg} + V_{res} + V_{ci}$$

$$V_t = 2368.19 \text{ m}^3$$

VOLUMEN TOTAL DE RESERVORIO

2500.00 m³

Por situaciones de dimensionamiento, se determina un reservorio con un volumen de 2500 m³, lo cual se diseñará para el presente proyecto

1.- CONSIDERACIONES PARA EL MODELAMIENTO

I.- DATOS GENERALES:

Volumen Reservoirio	V = 2500 m ³
Resistencia del Concreto	f_c = 280 Kg/cm ²
Límite de Fluencia Acero	f_y = 4200 Kg/cm ²
Peso Esp. del Agua	γ_a = 1 Tn/m ³
Peso Esp. del Concreto	γ_c = 2.4 Tn/m ³
Aceleración Gravedad	g = 9.81 m/s ²
Sobre Carga en Cúpula	S/C = 150 Kg/m ²
Altura de Reservoirio	H = 8.5 m
Altura de Agua(Líquido)	H_a = 7.3 m
Altura Libre(Borde Libre)	h = 1.2 m

Asumir
Asumir

II.- PREDIMENSIONAMIENTO:

a) Dimensionamiento del Diámetro interior del Reservoirio:

El diámetro será:

D_i = 20.90 m
D _i = 20.90 m
R _i = 10.45 m

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times V}{\pi (H)}}$$

b) Dimensionamiento Flecha Cúpula:

Se considera:

f = 2.60 m

$$f = \frac{D_i}{10}$$

c) Dimensionamiento Espesor de Muro:

Se calcula considerando Los Sigüientes criterios

1.- Según Company:

$$e_m \geq \left(7 + \frac{2H_a}{100}\right) \text{ cm}$$

em ≥ 7.15 cm

2.- Según Normatividad:

$$e_m \geq \frac{H_a}{12}$$

em ≥ 35.00 cm

Por lo tanto tomaremos el valor: **em ≥ 35.00** cm

d) Dimensionamiento Espesor de Cúpula:

De acuerdo al R.N.E., especifica un espesor Mínimo de 5 cm para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

ec ≥ 0.10 m

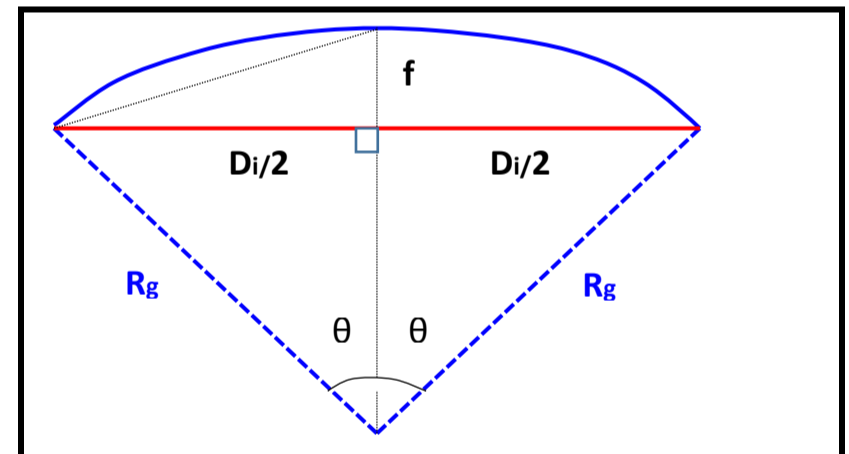
e) Radio de Giro de Cúpula y Ángulo de Giro:

$$R_g = \frac{(f)^2 + \left(\frac{D_i}{2}\right)^2}{2f}$$

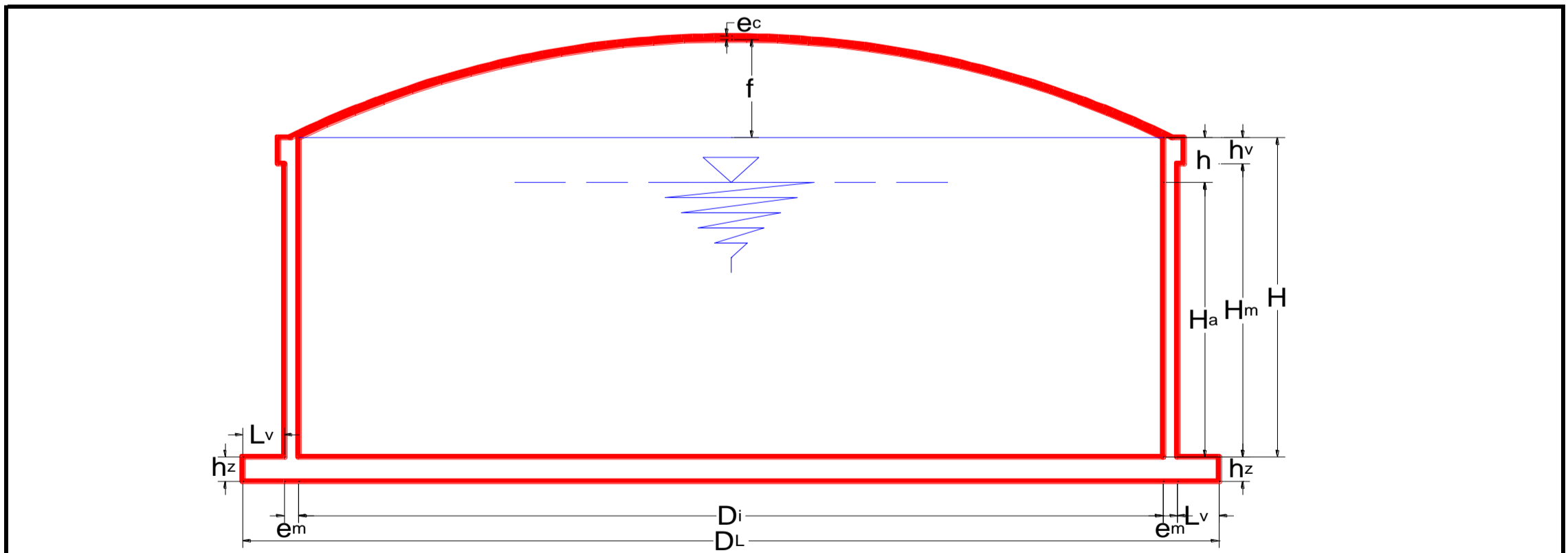
R_g = 22.300 m

$$\tan \theta = \frac{\frac{D_i}{2}}{R_g - f}$$

θ = 27.943°



III.- GEOMETRÍA DEL RESERVORIO:



DISEÑO DE RESERVOIRIO CIRCULAR SEMI-ENTERRADO DE V= 2500 m³

VALORES DEL PREDIMENSIONADO:

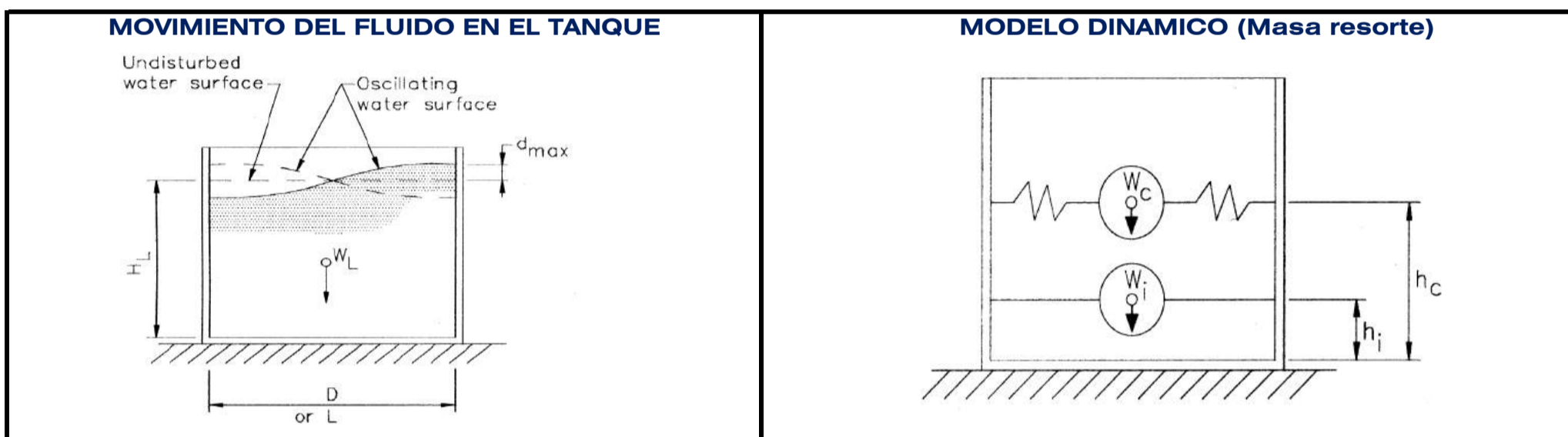
Diametro Interior del Reservoirio	Di	=	20.90	m
Diametro Exterior del Reservoirio	De	=	21.60	m
Flecha Cúpula	f	=	2.60	m
Espesor de Muro	em	=	0.35	m
Espesor de Cúpula	ec	=	0.10	m
Radio de Giro de Cúpula	Rg	=	22.30	m
Altura de Muro	Hm	=	7.80	m
Altura de Viga Anular	hv	=	0.70	m
Ancho de Viga Anular	bv	=	0.50	m
Longitud de Volado	Lv	=	1.00	m
Altura de Zapata	hz	=	0.65	m
Diametro de Losa	DL	=	23.60	m

IV.- METRADO CARGAS DEL RESERVOIRIO:

Peso de Cúpula:	Wc	=	87.43	Tn	$W_c = (2\pi R_g f) e_i \gamma_c$	$W_v = (\pi D_c) h_v b_z \gamma_c$
Peso de Viga:	Wv	=	55.81	Tn	$W_m = (\pi D_c) H_m e_m \gamma_c$	
Peso de Muro:	Wm	=	437.40	Tn		
Peso de Líquido:	Wa	=	2504.41	Tn	$W_a = \left(\frac{\pi D_i^2}{4}\right) H_a \gamma_a$	$W_L = \left(\frac{\pi D_L^2}{4}\right) h_z \gamma_c$
Peso de la Losa:	WL	=	682.40	Tn		

2.- ANÁLISIS HIDRODINAMICO:

La Figura muestra un modelo dinámico equivalente para el cálculo las fuerzas sísmicas resultantes actuantes en la base del contenedor de líquido de paredes rígidas. Este modelo ha sido aceptado por expertos por más de 30 años. En este modelo, **Wi** representa el resultado del efecto de las presiones sísmicas impulsivas en los muros del estanque. **Wc** representa la resultante de las presiones por batimiento (chapoteo) de los líquidos.



I.- ANÁLISIS SISMICO ESTÁTICO NORMA AMERICANA ACI 350.3-01:

El procedimiento realizado para el análisis sísmico estático fue según lo planteado por la norma americana ACI 350.3-01. Primero se determinó las masas de los elementos que componen la estructura del reservoirio, como la masa de la cúpula, los muros y la viga collar. Después se calculó el valor de las masas reactivas, es decir de la masa convectiva e impulsiva como detallaremos a continuación:

1.- MASAS EQUIVALENTES DE LÍQUIDOS ACELERADOS:

a) MASA IMPULSIVA:

$$W_I = W_a \left[\frac{\tanh\left(0.866 \frac{D_i}{H_a}\right)}{0.866 \frac{D_i}{H_a}} \right] \quad \mathbf{W_I = 996.013 \text{ Tn}} \quad 537.25943$$

b) MASA CONVECTIVA:

$$W_C = W_a \left[0.230 \left(\frac{D_i}{H_a} \right) \tanh\left(3.68 \frac{H_a}{D_i}\right) \right] \quad \mathbf{W_C = 1414.804 \text{ Tn}} \quad 1101.01316$$

c) COEFICIENTE DE MASA EFECTIVA:

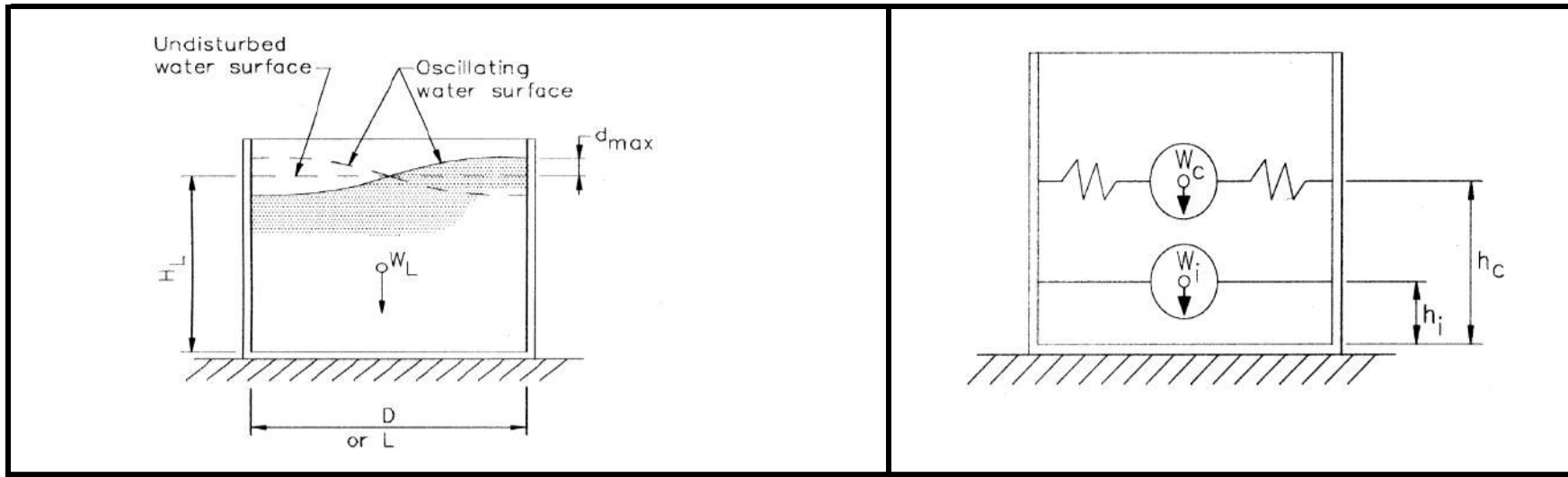
$$\epsilon = 0.0151 \left(\frac{D_i}{H_a} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{D_i}{H_a} \right) + 1.021 \leq 1 \quad \mathbf{0.599} \leq 1 \quad \mathbf{0.50501 \text{ OK}}$$

DONDE:

ϵ = Coeficiente de masa efectiva (porcentaje de masa dinámica equivalente del shell del estanque con su masa actual total).

2.- ALTURAS A CENTROS DE GRAVEDAD:

Cálculo de las alturas al centro de gravedad de la ubicación de las componentes impulsivas y convectivas, según ACI 350.3-01 sección 9.3.2:



a) CENTRO DE APLICACIÓN DE MASA IMPULSIVA:

$$h_i = \begin{cases} \text{Si } \frac{D_i}{H_a} < 1.333, \Rightarrow h_i = H_a \left[0.5 - 0.09375 \left(\frac{D_i}{H_a} \right) \right] \\ \text{Si } \frac{D_i}{H_a} \geq 1.333, \Rightarrow h_i = 0.375 H_a \end{cases}$$

$D_i/H_a = 2.863 \geq 1.333$

h_i = 2.738 m

b) CENTRO DE APLICACIÓN DE LA MASA CONVECTIVA:

$$h_c = H_a \left[1 - \frac{\cosh \left(3.68 \frac{H_a}{D_i} \right) - 1}{3.68 \frac{H_a}{D_i} \sinh \left(3.68 \frac{H_a}{D_i} \right)} \right]$$

h_c = 4.081 m 2.801

3.- PERÍODO CONVECTIVO Y IMPULSIVO:

a) COEFICIENTE C_w PARA ESTANQUES CIRCULARES:

PARA: $D_i/H_a = 2.863 > 0.667$

$$C_w = 9.375 \times 10^{-2} + 0.2039 \left(\frac{H_a}{D_i} \right) - 0.1034 \left(\frac{H_a}{D_i} \right)^2 - 0.1253 \left(\frac{H_a}{D_i} \right)^3 + 0.1267 \left(\frac{H_a}{D_i} \right)^4 - 3.186 \times 10^{-2} \left(\frac{H_a}{D_i} \right)^5$$

C_w = 0.149 0.137

DONDE:

C_w = Coeficientes para determinar la frecuencia fundamental del sistema estanque-líquido.

b) PERIODO CONVECTIVO (T_c):

$$\lambda = \sqrt{3.68 g \tanh \left(3.68 \frac{H_a}{D_i} \right)} \quad T_c = \frac{2\pi}{\lambda} \sqrt{D_i} \quad \lambda = 5.565$$

T_c = 5.161 Seg 5.5782

DONDE:

T_c = Período natural del primer modo (convectivo) de batimiento de agua, s

λ = Coeficiente definido

c) PERIODO IMPULSIVO(T_i):

$$C_L = C_w \sqrt{\frac{t_w}{10R}} \quad \omega_i = C_L * \frac{1}{H_a} \sqrt{\frac{10^3 E_c}{\rho_c}}$$

E_c =	23032.62 Mpa
ρ_c =	2.40 KN-S ² /m ⁴
t_w =	350.00 mm
R =	10.45 m
C_L =	0.2722
ω_i =	115.513 rad/seg

T_i = 0.0544 Seg

DONDE:

T_i = Período fundamental de oscilación del estanque (más la componente impulsiva del contenido), s

E_c = Módulo de Elasticidad del Hormigón, lb/in² (MPa)

ρ_c = Densidad de masa del hormigón, [4.66 lb*s²/ft⁴ (2.40 kN*s²/m⁴) para hormigones de peso estándar]

t_w = Espesor típico de muro, in (mm)

R = Radio interno de un estanque circular, ft (m)

ω_i = Frecuencia circular del modo impulsivo de vibración, rad/s

4.- CALCULO DE LOS FACTORES DE AMPLIFICACION ESPECTRAL Ci Y Cc:

a) COEFICIENTE IMPULSIVO(Ci):

$$Si, T_i \leq 0.31 s, C_i = \frac{2.75}{S}$$

$$Si, T_i > 0.31 s, C_i = \frac{1.25}{T_i^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$

S = 1.50 FACTOR SUELO(S): Según Norma Americana ACI 350.3 - 01
 Ci = 1.833
 Ci = 1.833

Ci = 1.833

DONDE:

Ci = Factor de amplificación de espectro período-dependiente para los movimientos horizontales de la componente de impulsión. (para el 0.5% de amortiguamiento crítico)
S = Coeficiente del perfil del sitio, representa las características del suelo referidas a la estructura.

b) COEFICIENTE CONVECTIVO(Cc):

$$Si, T_c \geq 2.40s \Rightarrow C_c = \frac{6.0}{T_c^2}$$

$$Si, T_c < 2.40s \Rightarrow C_c = 1.5x \frac{1.25}{T_c^{2/3}} = \frac{1.875}{T_c^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$

S = 1.50 FACTOR SUELO(S): Según Norma Americana ACI 350.3 - 01
 Cc = 0.103
 Cc = 0.628

Cc = 0.103

DONDE:

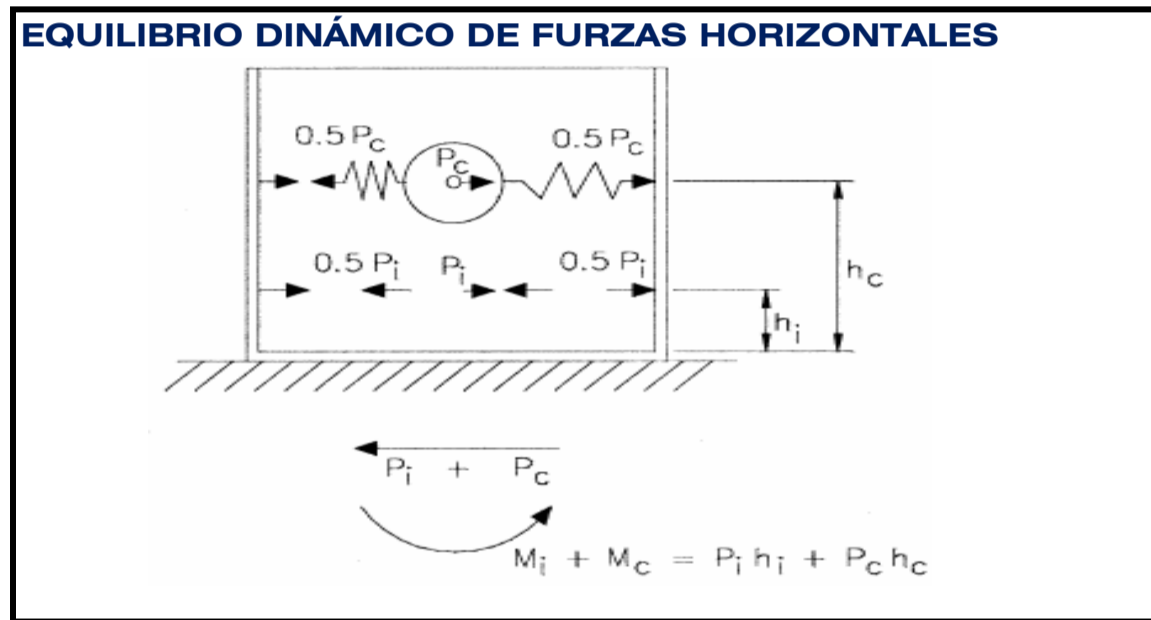
Cc = Factor de amplificación de espectro período-dependiente para los movimientos horizontales de la componente de

5.- CARGAS SÍSMICAS DE DISEÑO:

CÁLCULO DE LAS FUERZAS DINÁMICAS LATERALES:

Las fuerzas **Pi** y **Pc** actúan en forma independiente y simultáneamente en el estanque. La fuerza **Pi** (y sus presiones asociadas), actúa, principalmente, en los esfuerzos de los muros; mientras que **Pc** (y sus presiones asociadas), actúan, principalmente, en el levantamiento del estanque.

Cálculo de las fuerzas laterales dinámicas, según ACI 350.3-01 sección 4.1.1:



CARACTERISTICAS SISMICAS

Factor de Zona: **Z = 0.25**
 Factor de Suelo: **S = 1.5**
 Factor de Importancia(Factor U): **I = 1.25**
 Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Impulsivas (Rwi): **Rwi = 2.75**
 Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Convectivas (Rwc): **Rwc = 1**

a) FUERZA LATERAL DINÁMICA IMPULSIVA(Pi):

$$P_i = \frac{ZSIC_i}{R_{wi}} (\epsilon W_w + \epsilon W_w' + W_r + W_i)$$

S/C Cúpula = 54.65 Tn
 Ww = 437.40 Tn
 W'w = 55.81 Tn
 Wr = 142.08 Tn
 Wi = 996.01 Tn

Vi = 447.902 Tn

b) FUERZA LATERAL DINÁMICA CONVECTIVA(Pc):

$$P_c = \frac{ZSIC_c}{R_{wc}} (W_c)$$

Wc = 1414.80 Tn

Vc = 68.457 Tn

6.- CÁLCULO DE CORTE BASAL TOTAL (V):

El corte basal debido a fuerzas sísmicas aplicado en el fondo del estanque será determinado por la siguiente ecuación:

$$V = \sqrt{P_i^2 + P_c^2}$$

V = 453.104 Tn

3.- DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

I.- DISEÑO POR FLEXIÓN:

Método por Resistencia Última

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y \left(d - \frac{a}{2} \right)} \quad a = \frac{A_s F_y}{0.85 f'_c B} \quad P_b = 0.85 \left(\frac{f'_c}{F_y} \right) \beta_1 \left(\frac{6000}{6000 + F_y} \right)$$

DONDE:

- Mu**= Momento Flector Ultimo ((Kg-cm)
- As**= Área de Acero Requerida (cm²)
- fy** = Limite de Fluencia del Acero (Kg/cm²)
- fc** = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)
- d** = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)
- a** = Ancho en Compresión del Elemento (cm)
- B** = Ancho de Análisis del Elemento Estructural (cm)
- e** = Espesor o Peralte del Elemento Estructural (cm)
- Ø** = Factor de Reducción de Resistencia
- R** = Recubrimiento del Elemento Estructural (cm)
- β₁** = Factor de Conversión: Según NTP E-060 para C° de hasta 280kg/cm es: 0.85
- P_b** = Cuantía Balanceada

1.- DISEÑO POR FLEXIÓN CÚPULA:

DATOS

fy	=	4200	Kg/cm ²
f'c	=	280	Kg/cm ²
e	=	10	cm
R	=	0	cm
d	=	10	cm
B	=	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d \quad A_{s\min} = \mathbf{2.79} \text{ cm}^2$$

Mu	=	0.0012	Tn-m
Ø	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	P_b	=	0.0283
CUANTÍA MÍNIMA:	P_{min}	=	0.0028
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0028
CUANTÍA MÁXIMA:	P_{max}	=	0.0213

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

**SI CUMPLE
SUB-ARMADA**

a = **10 cm** Asumir

a_{calc}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	OK
As(cm²)	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	COLOCAR ACERO MÍNIMO

ACERO A COLOCAR: **As = 2.79** cm²

ACERO DE REPARTICIÓN: @ = $\frac{A_v}{A_s}$ Usando: **Ø 8mm** **Av = 0.503** cm²

N°	6	Und
@	18.02	cm

Entonces: **As → Ø 8mm@20cm**

2.- DISEÑO POR FLEXIÓN PARED DE RESERVORIO:

DATOS

fy	=	4200	Kg/cm ²
f'c	=	280	Kg/cm ²
e	=	35	cm
R	=	5	cm
d	=	30	cm
B	=	100	cm

Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{F_y} * b * d \quad A_{s\min} = \mathbf{8.37} \text{ cm}^2$$

Mu	=	54.788	Tn-m
Ø	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	P_b	=	0.0283
CUANTÍA MÍNIMA:	P_{min}	=	0.0028
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0194
CUANTÍA MÁXIMA:	P_{max}	=	0.0213

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

**SI CUMPLE
SUB-ARMADA**

a = **10 cm** Asumir

a_{calc}	10.23	10.28	10.29	10.29	10.29	OK
As(cm²)	57.98	58.25	58.30	58.31	58.32	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR: **As = 58.32** cm²

ACERO DE REPARTICIÓN: @ = $\frac{A_v}{A_s}$ Usando: **Ø 1"** **Av = 5.067** cm²
En Dos caras

N°	12	Und
@	17.37	cm

Entonces: **As → Ø 1"@15cm**

3.- DISEÑO POR FLEXIÓN LOSA DE CIMENTACIÓN:

DATOS

fy	=	4200	Kg/cm ²
f'c	=	280	Kg/cm ²
h	=	100	cm
R	=	8	cm
d	=	92	cm
B	=	100	cm Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{Fy} * b * d \quad A_{s\min} = \boxed{25.66} \text{ cm}^2$$

Mu	=	44	Tn-m
Ø	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb	=	0.0283
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin	=	0.0028
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0028
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax	=	0.0213

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

**SI CUMPLE
SUB-ARMADA**

a	=	10 cm	Asumir
----------	---	--------------	--------

a calc		2.36	2.26	2.26	2.26	2.26	OK
As(cm²)	13.38	12.82	12.81	12.81	12.81	12.81	COLOCAR ACERO MÍNIMO

ACERO A COLOCAR: **As = 25.66** cm²

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{Av}{As}$ Usando: **Ø 3/4"** **Av = 2.850** cm²

N°	9	Und
@	11.10	cm

Entonces: **As → Ø 3/4"@15cm**

4.- DISEÑO POR FLEXIÓN DENTELLÓN:

DATOS

fy	=	4200	Kg/cm ²
f'c	=	280	Kg/cm ²
h	=	60	cm
R	=	7	cm
d	=	53	cm
B	=	100	cm Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{Fy} * b * d \quad A_{s\min} = \boxed{14.78} \text{ cm}^2$$

Mu	=	43	Tn-m
Ø	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb	=	0.0283
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin	=	0.0028
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0042
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax	=	0.0213

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

**SI CUMPLE
SUB-ARMADA**

a	=	10 cm	Asumir
----------	---	--------------	--------

a calc		4.18	3.94	3.93	3.93	3.93	OK
As(cm²)	23.70	22.35	22.29	22.29	22.29	22.29	COLOCAR ACERO CALCULADO

ACERO A COLOCAR: **As = 22.29** cm²

ACERO DE REPARTICIÓN: $@ = \frac{Av}{As}$ Usando: **Ø 1"** **Av = 5.067** cm²

N°	4	Und
@	22.73	cm

Entonces: **As → 4Ø 1"@22.5cm**

5.- DISEÑO POR FLEXIÓN VIGA DE CIMENTACIÓN:

DATOS

fy	=	4200	Kg/cm ²
f'c	=	280	Kg/cm ²
h	=	100	cm
R	=	8	cm
d	=	92	cm
B	=	40	cm Asumir

ACERO MÍNIMO:

$$A_{s\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{Fy} * b * d \quad A_{s\min} = \boxed{10.26} \text{ cm}^2$$

Mu	=	11	Tn-m
Ø	=	0.9	

CUANTÍA BALANCEADA:	Pb	=	0.0283
CUANTÍA MÍNIMA:	Pmin	=	0.0028
CUANTÍA REAL:	P	=	0.0028
CUANTÍA MÁXIMA:	Pmax	=	0.0213

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

**SI CUMPLE
SUB-ARMADA**

a	=	10 cm	Asumir
----------	---	--------------	--------

a calc		1.48	1.41	1.41	1.41	1.41	OK
As(cm²)		3.34	3.19	3.19	3.19	3.19	COLOCAR ACERO MÍNIMO

ACERO A COLOCAR: **As = 10.26** cm²

ACERO DE REPARTICIÓN: @ = $\frac{Av}{As}$ Usando: **Ø 3/4"** **Av = 2.850** cm²

Nº	4	Und
@	27.77	cm

Entonces: **As → 4Ø 3/4"**

DISEÑO DE ESTRIBOS PARA ZONAS SÍSMICAS:

DUAL 2: Placas

L=2h	=	2 m		
d/4	=	23 cm		
8dv	=	15 cm	S	d/2 = 46 cm
24dest.	=	23 cm	(Menor)	30cm
30cm	=	30cm		

ESPACIAMIENTO de ESTRIBOS Sera:

Usando:	Ø 3/8"	1@5 cm
		18@10 cm
		Rest.@30cm

DONDE:

- L** = Longitud de Confinamiento(m)
- So** = Espaciamiento en Zona de Confinamiento(cm)
- dv** = Diametro de la Varilla Principal(cm)
- dest.** = Diametro del Estribo(cm)

II.- DISEÑO POR ESFUERZO CORTANTE:

$$V_c = \phi * 0.53\sqrt{f'c} * b * d > V_u$$

DONDE:

- Vu**= Esfuerzo Cortante Ultimo (Ton)
- Vc**= Esfuerzo Cortante (Ton)
- f'c** = Resistencia a la Compresión del Concreto (Kg/cm²)
- d** = Peralte Efectivo del Elemento Estructural (cm)
- B** = Ancho de Análisis del Elemento (cm)

1.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE CÚPULA:

DATOS

Vu	=	1.865	Tn
Ø	=	0.85	
f'c	=	280	Kg/cm ²
e	=	10	cm
R	=	0	cm
d	=	10	cm
B	=	100	cm Asumir

$$V_c = \phi * 0.53\sqrt{f'c} * b * d > V_u \quad V_c = \boxed{7.54} \text{ Ton} \quad \text{Si, } V_c > V_u \quad \text{OK}$$

2.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE PARED DE RESERVORIO:

DATOS

Vu	=	7.194	Tn
Ø	=	0.85	
f'c	=	280	Kg/cm ²
e	=	35	cm
R	=	5	cm
d	=	30	cm
B	=	100	cm Asumir

$$V_c = \phi * 0.53\sqrt{f'c} * b * d > V_u \quad V_c = \boxed{22.61} \text{ Ton} \quad \text{Si, } V_c > V_u \quad \text{OK}$$

3.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE LOSA DE CIMENTACIÓN:

DATOS

V_u	=	31.1	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	280	Kg/cm ²
h	=	100	cm
R	=	8	cm
d	=	92	cm
B	=	100	cm Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = 69.35 Ton

Si, V_c > V_u OK

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min} = 2.50

$$FS = \frac{V_c}{V_u}$$

FS = 2.23

Si, FS ≥ 2.5 AUMENTAR SECCIÓN

4.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE DENTELLÓN:

DATOS

V_u	=	31.2	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	280	Kg/cm ²
h	=	60	cm
R	=	7	cm
d	=	53	cm
B	=	100	cm Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = 39.95 Ton

Si, V_c > V_u OK

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min} = 2.50

$$FS = \frac{V_c}{V_u}$$

FS = 1.28

Si, FS ≥ 2.5 AUMENTAR SECCIÓN

5.- VERIFICACIÓN POR ESFUERZO CORTANTE VIGA DE CIMENTACIÓN:

DATOS

V_u	=	6.55	Tn
Ø	=	0.85	
f'_c	=	280	Kg/cm ²
h	=	100	cm
R	=	8	cm
d	=	92	cm
B	=	40	cm Asumir

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} * b * d > V_u$$

V_c = 27.74 Ton

Si, V_c > V_u OK

FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE:

FS_{min} = 2.50

$$FS = \frac{V_c}{V_u}$$

FS = 4.24

Si, FS ≥ 2.5 OK

4.- ANÁLISIS DINAMICO MODAL ESPECTRAL

Para el análisis dinámico espectral de la estructura se construyeron 2 espectros de diseño con los parámetros sísmicos obtenidos de la norma norteamericana ACI 350.3-01 para las dos masas reactivas, uno para la masa impulsiva y el otro para la masa convectiva del modelo planteado.

ESPECTRO DE SISMO SEGÚN ACI 350.3-01 Y NORMA E-030
Espectro de Diseño Masa Impulsiva

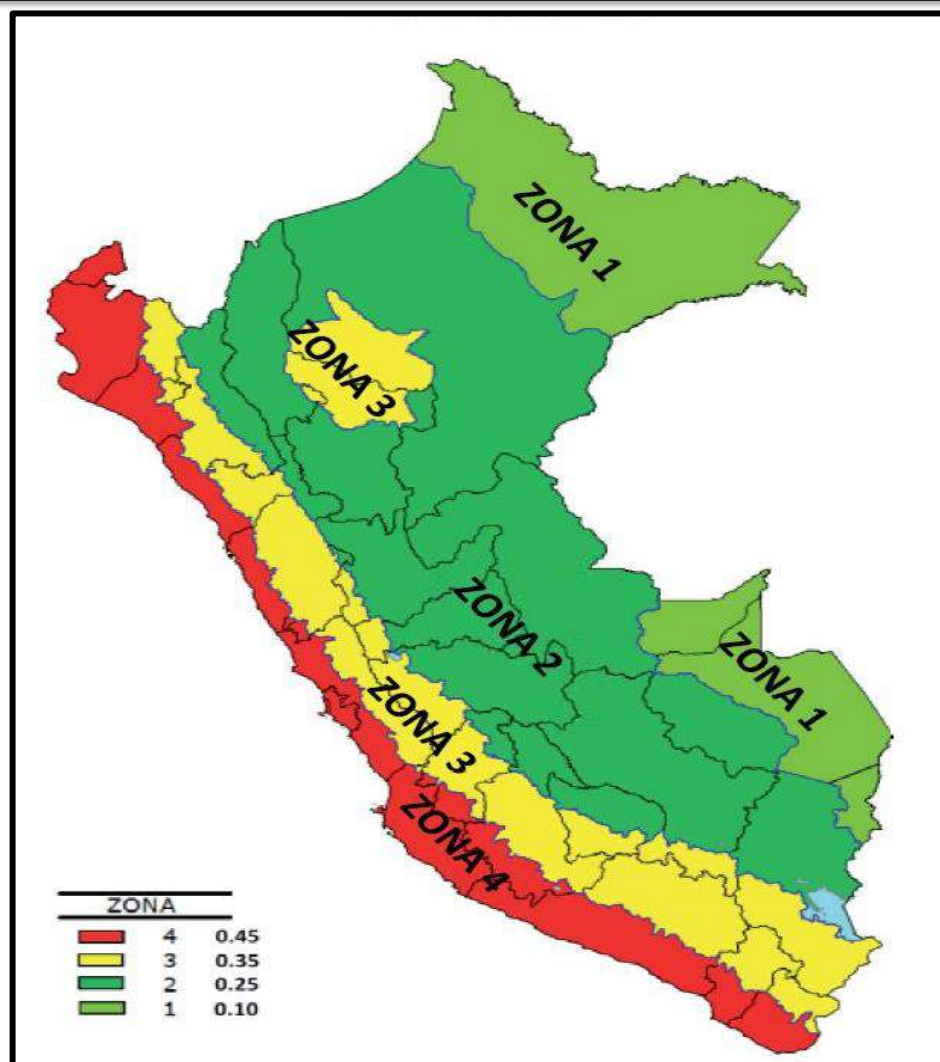
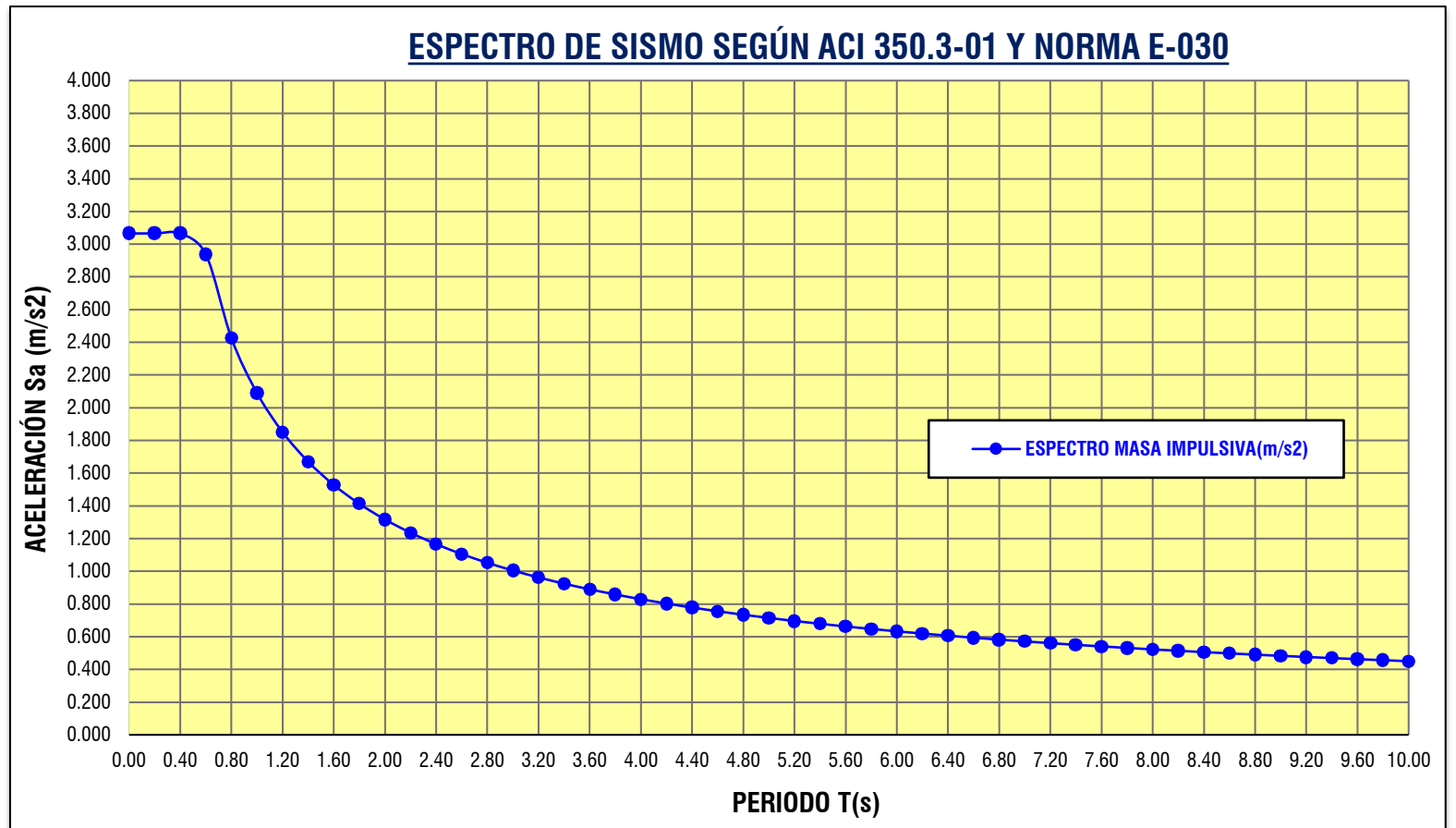
Factores de Zona:	2	Z =	0.25
Categoría Edificación:	A	I =	1.25
Factor de Suelo:	S3	S =	1.5
Aceleración de la gravedad m/s ² :		g =	9.81
Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Impulsivas (Rwi):		Rwi =	2.75
Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Convectivas (Rwc):		Rwc =	1

T(s)	Ci	ESPECTRO MASA IMPULSIVA (m/s ²)
0.00	1.833	3.066
0.20	1.833	3.066
0.40	1.833	3.066
0.60	1.757	2.938
0.80	1.450	2.425
1.00	1.250	2.090
1.20	1.107	1.851
1.40	0.999	1.670
1.60	0.914	1.528
1.80	0.845	1.413
2.00	0.787	1.317
2.20	0.739	1.236
2.40	0.697	1.166
2.60	0.661	1.105
2.80	0.629	1.052
3.00	0.601	1.005
3.20	0.576	0.963
3.40	0.553	0.924
3.60	0.532	0.890
3.80	0.513	0.858
4.00	0.496	0.829
4.20	0.480	0.803
4.40	0.466	0.778
4.60	0.452	0.756
4.80	0.439	0.735
5.00	0.427	0.715
5.20	0.416	0.696
5.40	0.406	0.679
5.60	0.396	0.663
5.80	0.387	0.647
6.00	0.379	0.633
6.20	0.370	0.619
6.40	0.363	0.606
6.60	0.355	0.594
6.80	0.348	0.582
7.00	0.342	0.571
7.20	0.335	0.561
7.40	0.329	0.550
7.60	0.323	0.541
7.80	0.318	0.531
8.00	0.313	0.523
8.20	0.307	0.514
8.40	0.302	0.506
8.60	0.298	0.498
8.80	0.293	0.490
9.00	0.289	0.483
9.20	0.285	0.476
9.40	0.281	0.469
9.60	0.277	0.463
9.80	0.273	0.456
10.00	0.269	0.450

$$S_a = \frac{ZSIC_i}{R_{wi}} \times g$$

$$Si, T_i \leq 0.31s, C_i = \frac{2.75}{S}$$

$$Si, T_i > 0.31s, C_i = \frac{1.25}{T_i^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$



4.- ANÁLISIS DINAMICO MODAL ESPECTRAL

ESPECTRO DE SISMO SEGÚN ACI 350.3-01 Y NORMA E-030
Espectro de Diseño Masa Convectiva

Factores de Zona:	2	Z =	0.25
Categoría Edificación:	A	I =	1.25
Factor de Suelo:	S3	S =	1.5

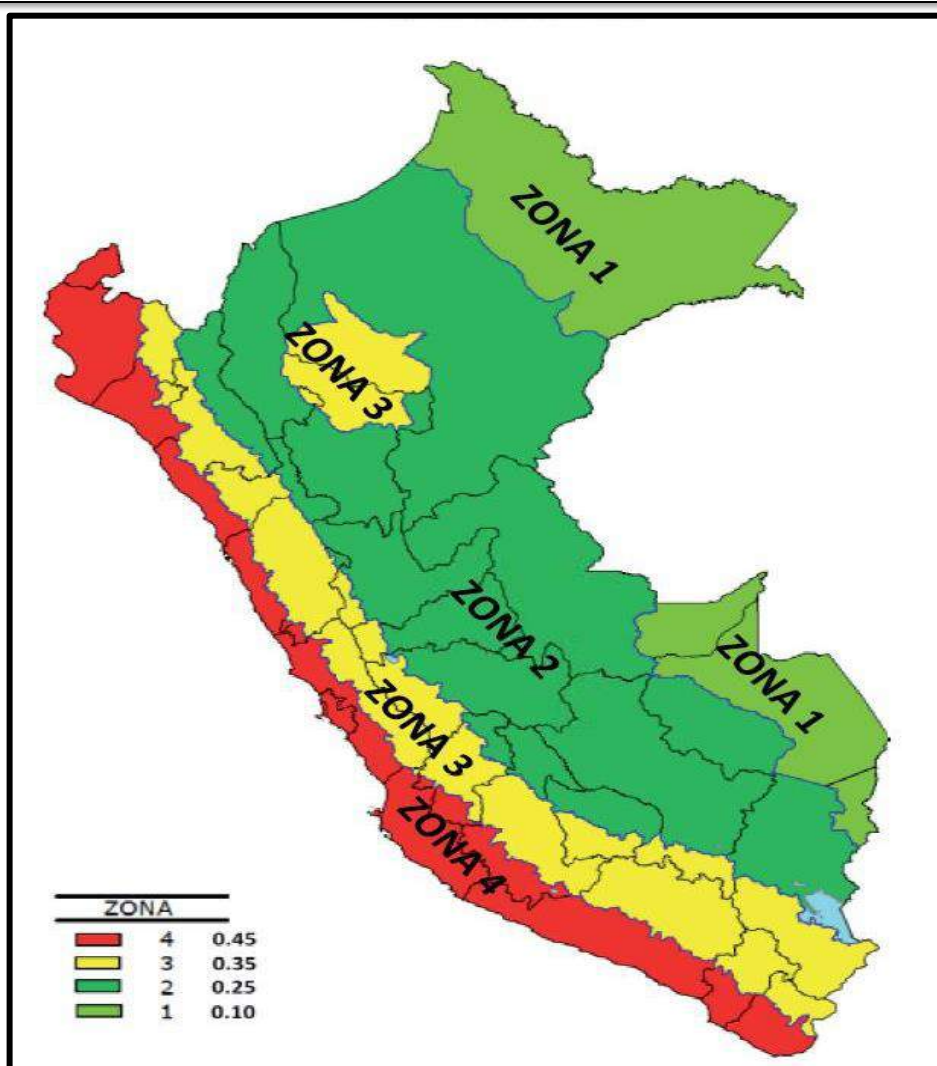
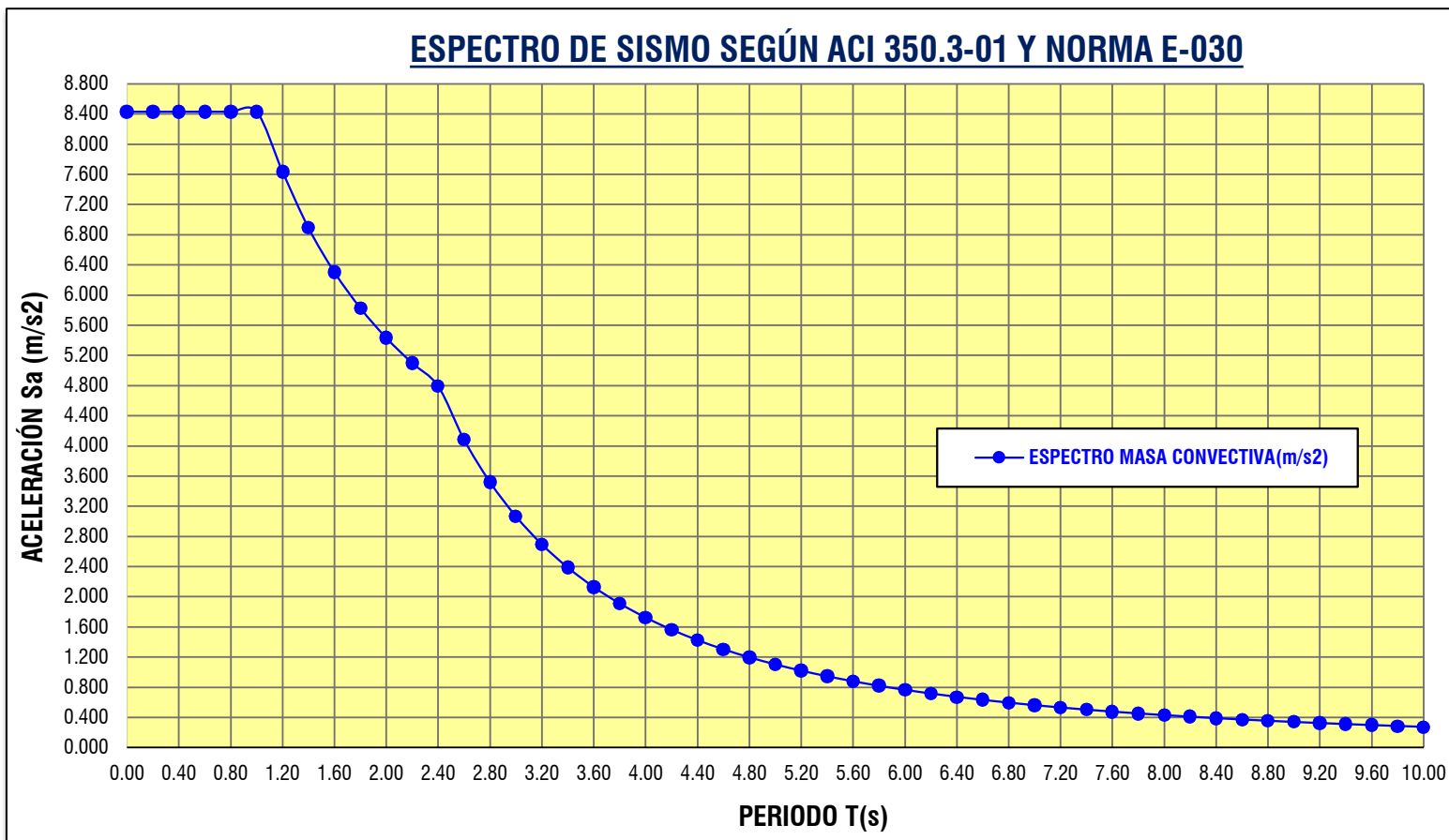
Aceleracion de la gravedad m/s2:	g =	9.81
Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Impulsivas (Rwi):	Rwi=	2.75
Coef. De Modificación de Respuesta Fuerzas Convectivas (Rwc):	Rwc=	1

T(s)	C _c	ESPECTRO MASA CONVECTIVA(m/s ²)
0.00	1.833	8.430
0.20	1.833	8.430
0.40	1.833	8.430
0.60	1.833	8.430
0.80	1.833	8.430
1.00	1.833	8.430
1.20	1.660	7.635
1.40	1.498	6.890
1.60	1.371	6.303
1.80	1.267	5.827
2.00	1.181	5.432
2.20	1.108	5.097
2.40	1.042	4.790
2.60	0.888	4.081
2.80	0.765	3.519
3.00	0.667	3.066
3.20	0.586	2.694
3.40	0.519	2.387
3.60	0.463	2.129
3.80	0.416	1.911
4.00	0.375	1.724
4.20	0.340	1.564
4.40	0.310	1.425
4.60	0.284	1.304
4.80	0.260	1.198
5.00	0.240	1.104
5.20	0.222	1.020
5.40	0.206	0.946
5.60	0.191	0.880
5.80	0.178	0.820
6.00	0.167	0.766
6.20	0.156	0.718
6.40	0.146	0.674
6.60	0.138	0.633
6.80	0.130	0.597
7.00	0.122	0.563
7.20	0.116	0.532
7.40	0.110	0.504
7.60	0.104	0.478
7.80	0.099	0.453
8.00	0.094	0.431
8.20	0.089	0.410
8.40	0.085	0.391
8.60	0.081	0.373
8.80	0.077	0.356
9.00	0.074	0.341
9.20	0.071	0.326
9.40	0.068	0.312
9.60	0.065	0.299
9.80	0.062	0.287
10.00	0.060	0.276

$$S_c = \frac{ZSIC_c}{R_{wc}} \times g$$

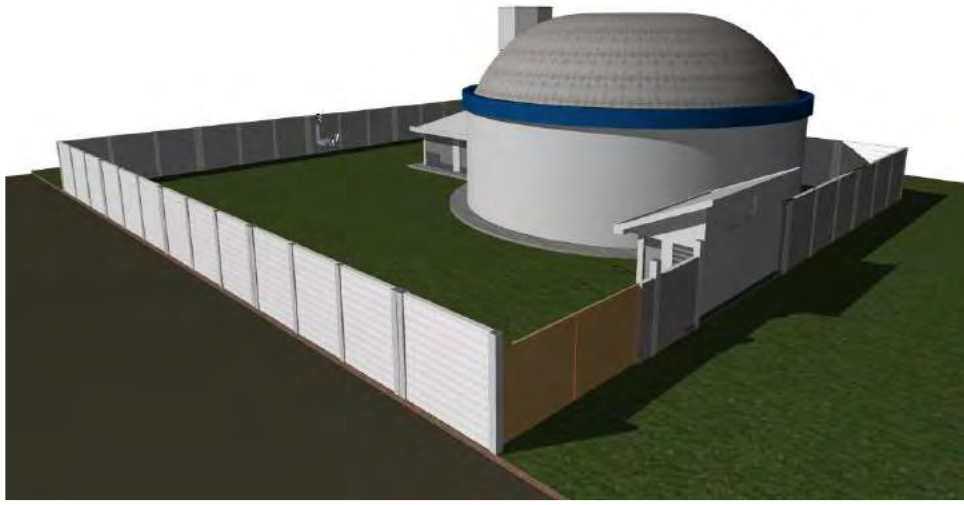
$$Si, T_c \geq 2.40s \Rightarrow C_c = \frac{6.0}{T_c^2}$$

$$Si, T_c < 2.40s \Rightarrow C_c = 1.5 \times \frac{1.25}{T_c^{2/3}} = \frac{1.875}{T_c^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$



5.- MODELAMIENTO ESTRUCTURAL:

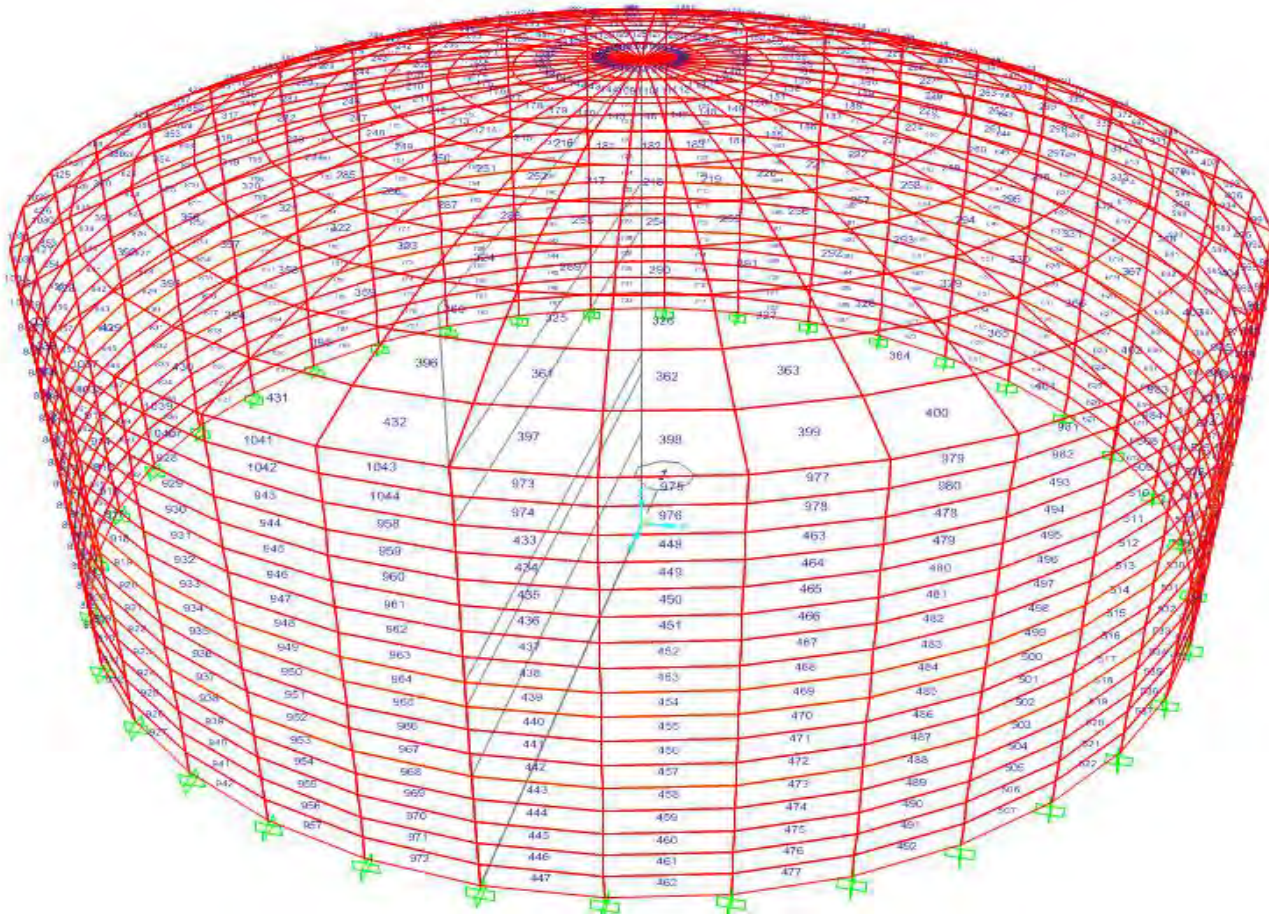
PERSPECTIVA 3D



VALORES DEL PREDIMENSIONADO:

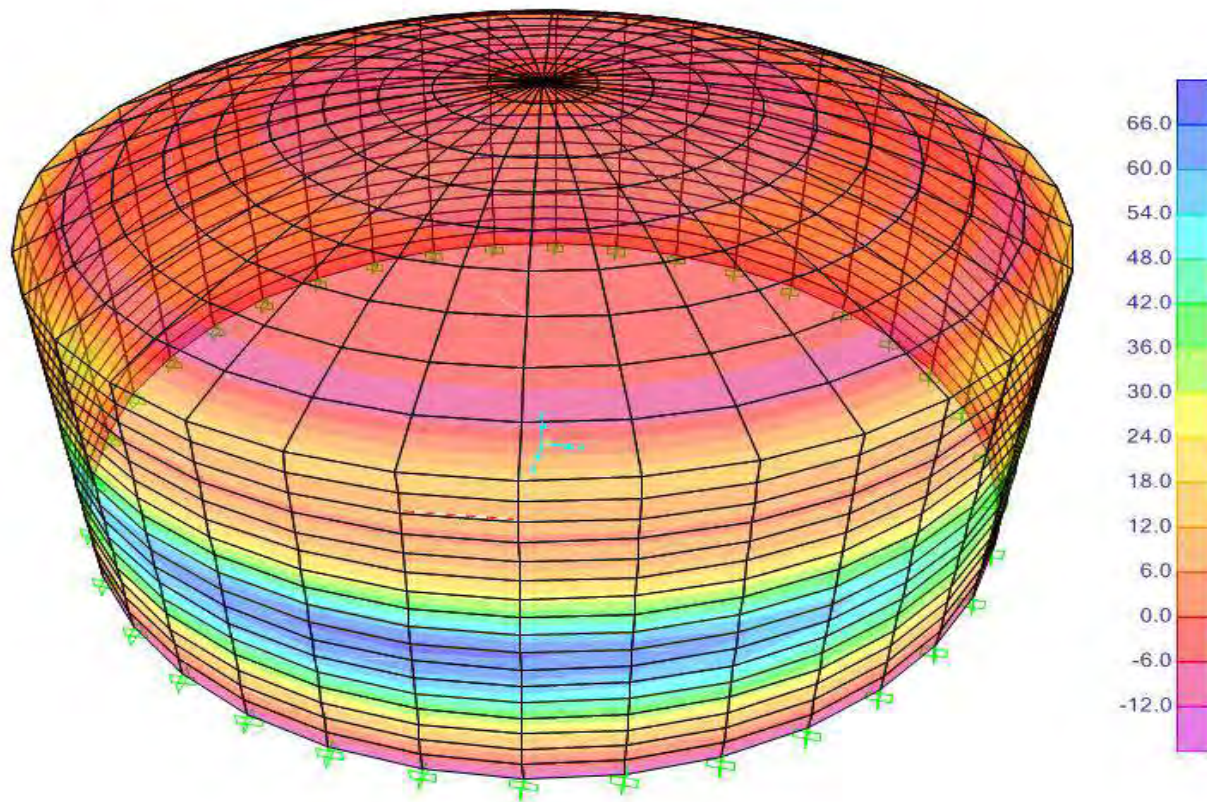
Diametro Interior del Reservorio	Di	=	20.90 m
Diametro Exterior del Reservorio	De	=	21.60 m
Flecha Cúpula	f	=	2.60 m
Espesor de Muro	em	=	0.35 m
Espesor de Cúpula	ec	=	0.10 m
Radio de Giro de Cúpula	Rg	=	22.30 m
Altura de Muro	Hm	=	7.80 m
Altura de Viga Anular	hv	=	0.70 m
Ancho de Viga Anular	bv	=	0.50 m
Longitud de Volado	Lv	=	1.00 m
Altura de Zapata	hz	=	0.65 m
Diametro de Losa	DL	=	23.60 m

PERSPECTIVA 3D – CODIFICACION DE ELEMENTOS



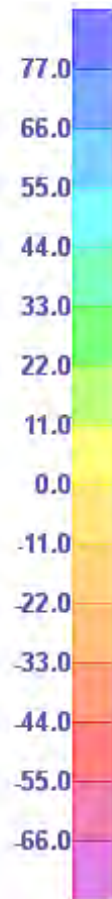
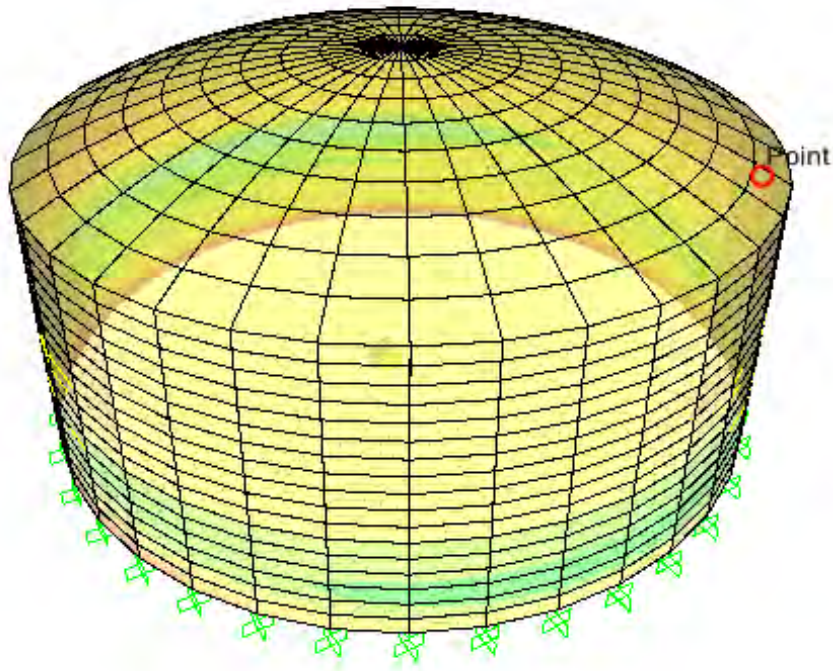
UNIDADES GRAFICAS:	Kg/cm
GEOMETRIA DE RESERVORIO	
DIAMETRO EXTERIOR:	2160 CM
ESPESOR DE MURO:	35 CM
ALTURA TOTAL:	1120 CM

ESFUERZO CIRCUNFERENCIAL EN PARED DE RESERVORIO



UNIDADES GRAFICAS:	Kg/cm
COMBINACIONES DE CARGAS	
COMB1:	1.4CM+1.7EH+1.7CV
COMB2:	1.25(CM+EH+CV+CS)
COMB6:	ENVOLVENTE FINAL

ESFUERZO VERTICAL EN PARED DE RESERVORIO

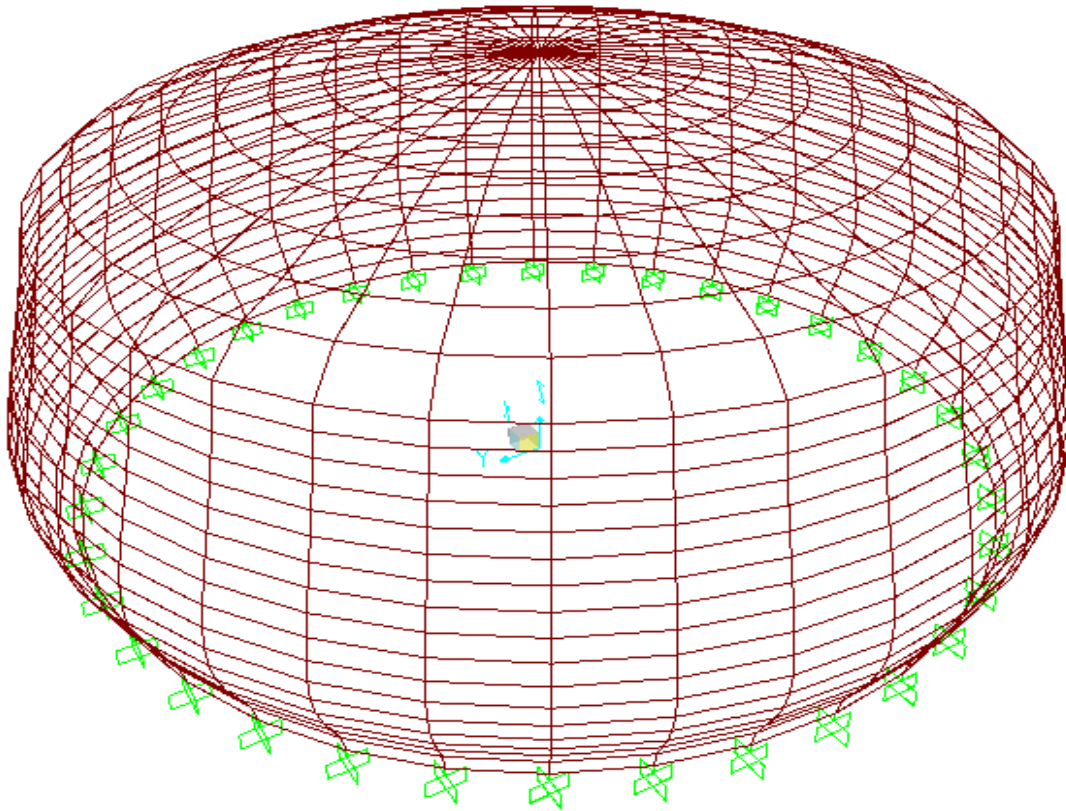


UNIDADES GRAFICAS: Kg/cm

COMBINACIONES DE CARGAS

- COMB1: 1.4CM+1.7EH+1.7CV
- COMB2: 1.25(CM+EH+CV+CS)
- COMB5: ENVOLVENTE FINAL

DEFORMADA A EFECTO DE ENVOLVENTE DE DISEÑO



UNIDADES GRAFICAS: Kg/cm

COMBINACIONES DE CARGAS

- DESPLAZAMIENTO MAX. MURO: 0.13 CM
- DESPLAZAMIENTO MAX. CUPULA: 0.03 CM



3.4.3. CALCULO DE TANQUE ELEVADO

1. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

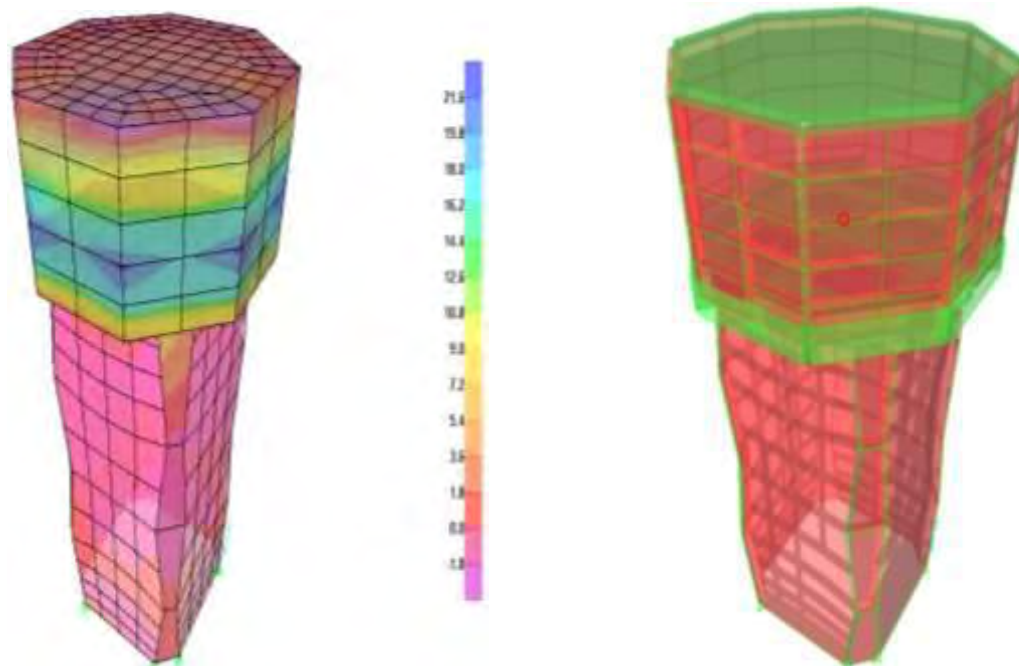
1.1. Actividad 02: Construcción de Reservorio elevado octogonal de 30 m³.

Se ha previsto la construcción de un reservorio elevado a 10.90 m sobre el nivel de terreno; apoyado sobre un pedestal tipo cajón, constituido por placas de concreto armado de 0.20 m de espesor.

La cimentación ubicada a 3.00 debajo del nivel de terreno natural, consiste en una platea de 4.5 m x 4.5 m con doble parrilla de acero.

El pedestal de concreto armado y de geometría cuadrangular ochavada en las esquinas, se eleva sobre la cimentación hasta la cuba del tanque elevado; teniendo una losa intermedia para operación y mantenimiento a los 4 m de altura.

El reservorio propiamente dicho; tiene una forma octogonal con una altura de 2.90 m; y donde los lados del octógono miden 2.0 m; este está apoyado sobre el pedestal mediante un sistema de vigas reticuladas. El modelo estructural del tanque elevado ha considerado las condiciones de presión hidrostática, comportamiento hidrodinámico y comportamiento sísmico; considerando los periodos de vibración del terreno, concreto y agua; que establecen finalmente la envolvente de diseño.





3.5. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

3.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO

A. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; por lo que para el diseño de las redes de abastecimiento de agua potable, se consideraron un total de 6,196 lotes, una población actual de 26,891 habitantes, con una densidad poblacional de 4.34 hab/lote.

B. CRITERIOS ADOPTADOS:

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. FORMULAS

Para el cálculo de las tuberías a presión, se realiza utilizando la Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, la cual determina velocidades y caudales reales para los diferentes tramos, a continuación se aprecia la siguiente formula:

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} * C \quad D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES".

Dónde:

C: Coeficiente de Hazen Willians $\left(\frac{\sqrt{Pie}}{Seg.} \right)$

D: Diámetro (pulg).

S: Pendiente de la Línea de Energía (mts/km).

Q: Caudal (Lt/seg).

2. TUBERIA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO: 1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10.

- ✓ La tubería a utilizar en el presente proyecto es de PVC-SAP/C-10 para fluidos a presión.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de PVC es de $C = 150$.
- ✓ El coeficiente de Hazen Williams para tuberías de Hierro Dúctil es de $C = 130$.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
63 mm	57.00	PVC	10
75 mm	67.80	PVC	10
90 mm	81.40	PVC	10
110 mm	99.40	PVC	10
140 mm	126.60	PVC	10
160 mm	144.60	PVC	10
200 mm	180.80	PVC	10
250 mm	226.20	PVC	10
315 mm	285.00	PVC	10
355 mm	321.20	PVC	10
400 mm	361.80	PVC	10

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
400.00	400.00	H. Dúctil	30

El R.N.E. indica que el diámetro mínimo para la instalación de la red matriz de agua potable debe ser de 75mm.

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma ISO 2531:2009.

C. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño en el presente proyecto es de 20 años, es decir al año 2038.

2. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la determinación de la población Diseño, se adoptó el promedio de los métodos calculados. Para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se calculó, una población futura para el año 2038, de **40,958** Habitantes.

3. DOTACIÓN

La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación 130 Lts./Hab./Día, la cual será utilizada para el presente proyecto, además la factibilidad otorgada por dicha empresa, así lo recomienda:



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

4. CAUDAL PROMEDIO

Empleando la siguiente relación, calculamos el caudal promedio para la zona del proyecto:

$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$$

$$Q_P = 61.63 \text{ Lit./Seg.}$$

4.1. CAUDAL MÁXIMO HORARIO:

Teniendo en cuenta el valor de K2, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de: 1.8

$$Q_{MAX. HORARIO} = Q_P \times K_2$$

$$Q_{MH} = 111 \text{ Lit./Seg.}$$

4.2. CAUDAL CONTRA INCENDIOS

Se considera 36 grifos contra incendios en toda el área de influencia del Alto Qosqo, para poder atender un incendio que pudiera darse en cualquier punto del sector, respetando la distancia máxima de 300 m que se indica en el RNE actual y empleando para su cálculo el caudal de 15 lt/seg (caudal recomendado por el RNE para zonas residenciales).

3.5.2. CALCULO HIDRÁULICO

Para el CALCULO HIDRÁULICO, RNE recomienda utilizar el uso de la Fórmula establecida por DARCY-WEISBACH y HAZEN-WILLIAMS, de acuerdo a los criterios establecidos por Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES". El cual se presenta a continuación: Se ha realizado cálculo hidráulico con el apoyo del software Watercad V8i

DARCY-WEISBACH	HAZEN-WILLIAMS
$hf = f * \left(\frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \right)$	$hf = L * \left(\frac{V}{0,355 * CH * D^{0,63}} \right)^{1,8519}$
$f = \frac{64}{Re}$	<p>L= Longitud de la tubería (m) V= velocidad (m/s) D= Diametro de la tubería (m) CH= Coeficiente de Hazen-Williams f= Factor de fricción Colebrook & White v= viscosidad cinemática (m²/s) Re= Numero de Reynolds Flujo Laminar: Re<2000 Flujo en Zona Crítica: 2000<Re<4000 Flujo Turbulento: Re>4000</p>
$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \text{Log}_{10} \left(\frac{K_s}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$	
$Re = \frac{V * D}{\nu}$	



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.5.3. CAUDALES DE DISEÑO

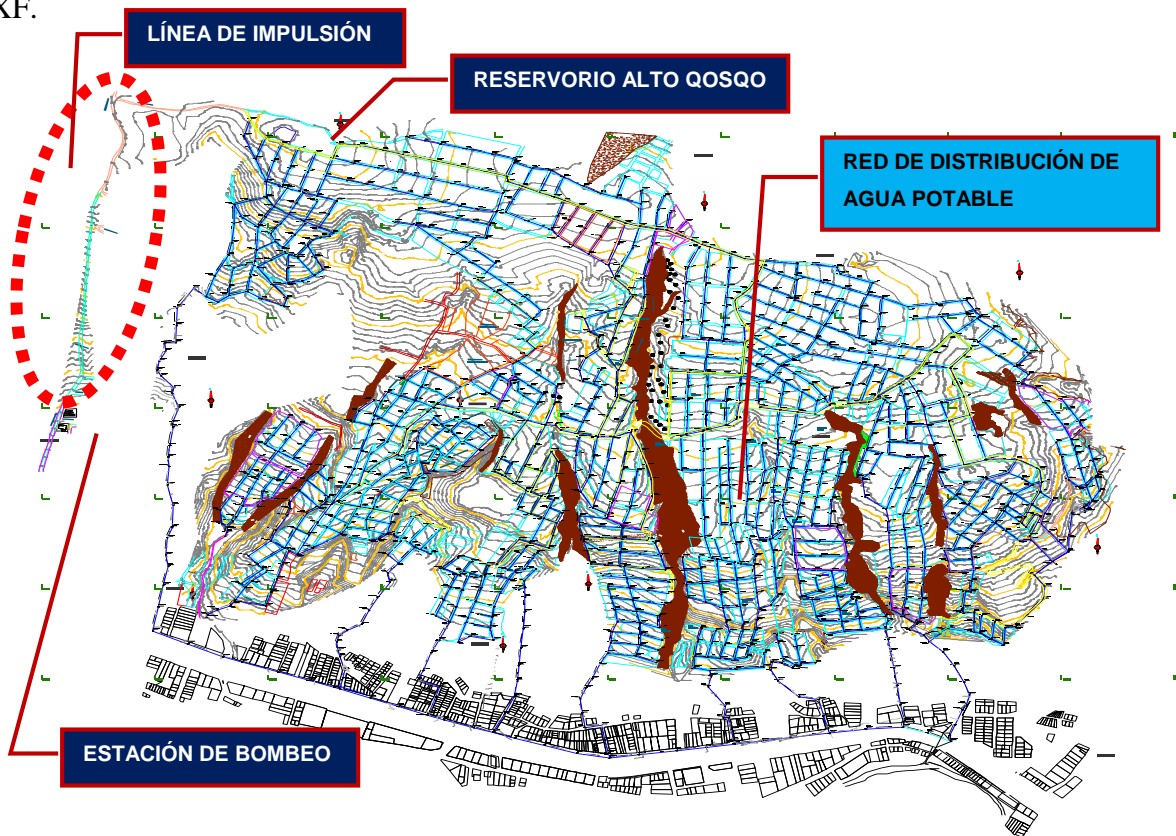
El caudal de diseño para el presente proyecto de Red de distribución de Agua Potable. Considerándose de Caudal Promedio $Q_p = 61.63$ Lit/Seg. Y Teniendo en cuenta el valor de K_2 , están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de: 1.8 es: $Q_{mh} = 111$ Lit/Seg.

3.5.4. SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE AGUA POTABLE

Se ha realizado la simulación hidráulica con el software Watercad V8i, tomando en cuenta las presiones máximas y mínimas en la red del proyecto, establecidas por el R.N.E. Atraves del software Watercad V8i se ha logrado asignar:

1. Asignación de Cotas a los Nodos desde el plano topográfico en AUTUCADCIVIL3D.

El software WATERCAD V8i permite asignar de manera automática las cotas (Elevaciones) desde un plano a curvas de nivel, con el comando TREX, para lo cual el plano estará en formato DXF.



El software WATERCAD V8i permite asignar de manera grupal las DEMANDAS desde un plano base donde se ubique el AREA DE INFLUENCIA de todos los NODOS respecto al sector de abastecimiento para el área de influencia de RED DE AGUA POTABLE de Alto Qosqo.

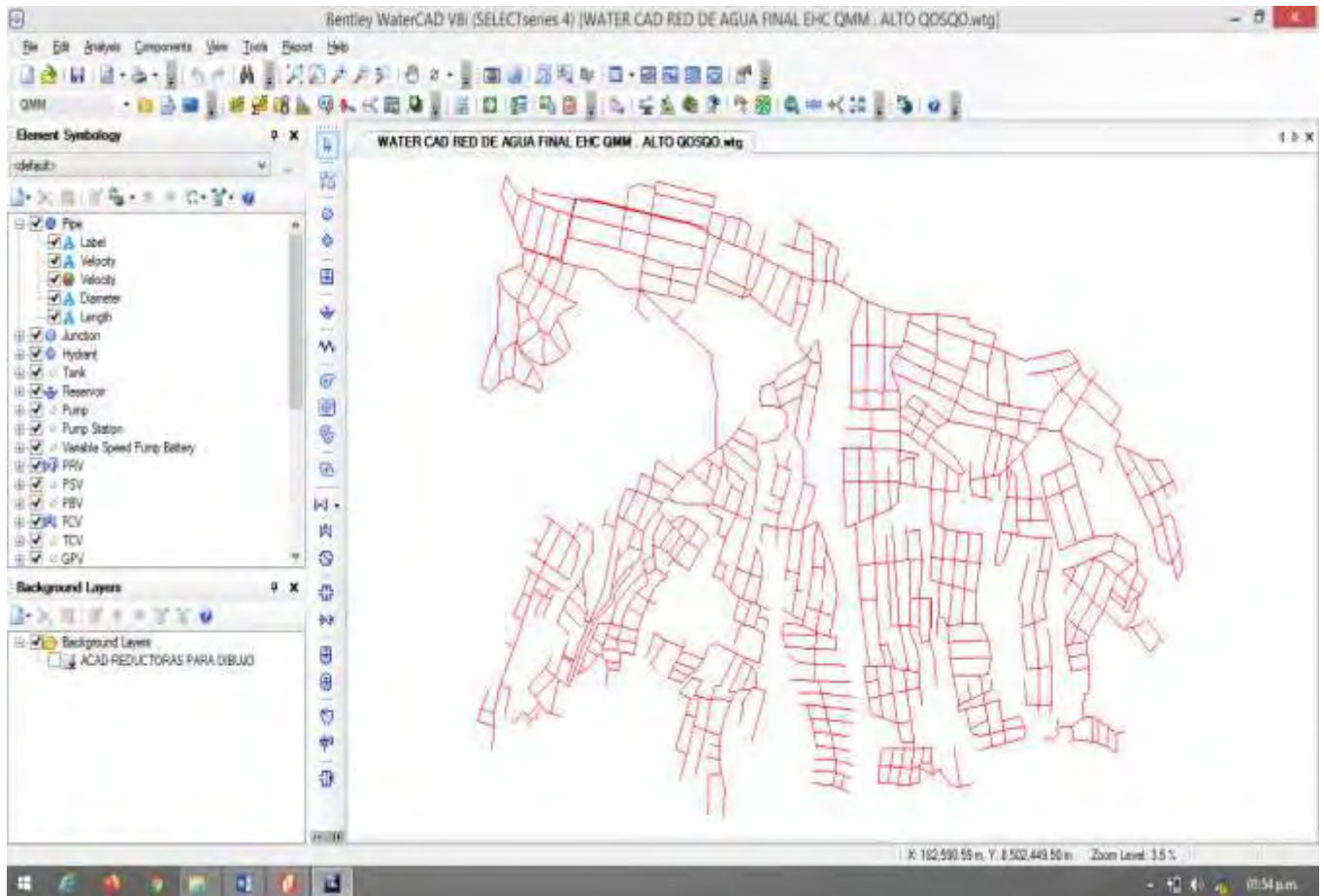


CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

Para ello usaremos el AutoCAD y de forma manual acumularemos lotes para cada nudo demandante como se muestra en las figuras siguientes, y se detalla en los anexos correspondientes:

1º Enseguida tomar en cuenta el "CAUDAL DE DISEÑO" que según nuestros cálculos previos es:

- Caudal Máximo Horario 111 lt/s





3.5.5. DISEÑO DE CÁMARA REDUCTORA DE PRESIÓN (CRP)

VERIFICACIÓN Y RECALCULO ESTRUCTURAL.

1. METRADO DE CARGAS:

1.1. Cargas Permanentes o muertas (CM).

- Cargas propias.
 - Peso volumétrico del concreto: 2500 kg/m³.
 - Peso volumétrico del acero: 7850 kg/m³.

1.2. Cargas.

- Sobre cargas en Estructura.
 - Sobrecarga en Pasillo:
 - Losa de Pasillo: 400 kg/m².
 - Losa Pavimento: 2000 Kg/m².
 - Empuje de Tierras: $CE = K_a \gamma H$

2. NORMAS Y REGLAMENTOS:

- ✓ Norma Técnica de Edificación E.020: Cargas
- ✓ Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado
- ✓ Norma Técnica de Edificación E.050: Geotecnia y Mecánica de Suelos.

COMBINACIONES DE CARGAS. (Reglamento Nacional Norma E-060).

- CM CARGA MUERTA.
- CV CARGA VIVA.
- CE EMPUJE DE TIERRAS.
- CH EMPUJE HIDROSTATICO.
 - $CU = 1.4 CM + 1.7 CV$
 - $CU = 1.4 CM + 1.7 CV + 1.7 CE$
 - $CU = 0.9 CM + 1.7 CE$
 - **ENVOLVENTE.**

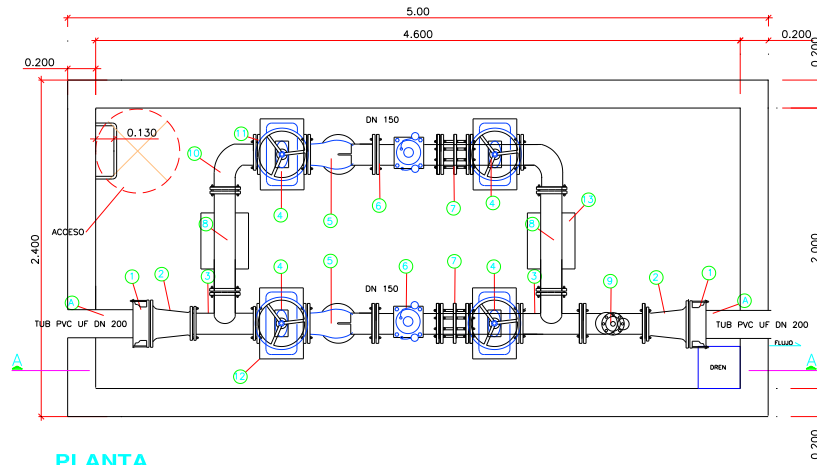
3. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

3.1. Dimensionamiento General:

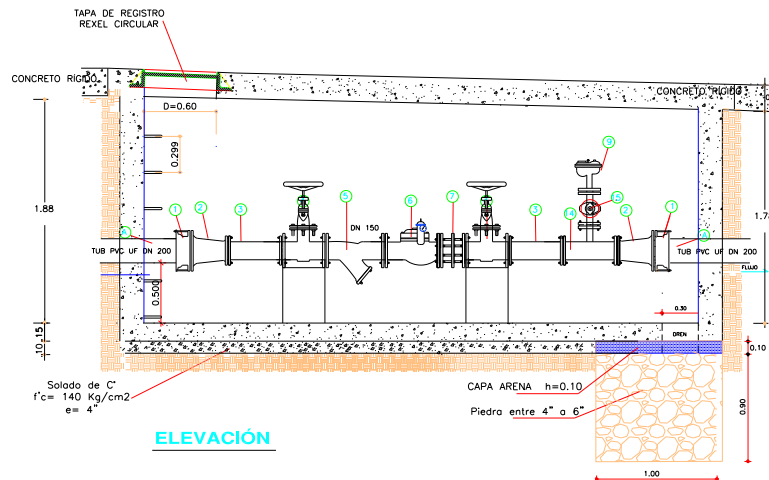
- Base o Fondo de cimentación: h=0.20 m.
- Pared de reservorio:
 - Corona e=0.20 m.
 - Base ec=0.40 m.
- Pasillo de Inspección: e=0.15 m.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

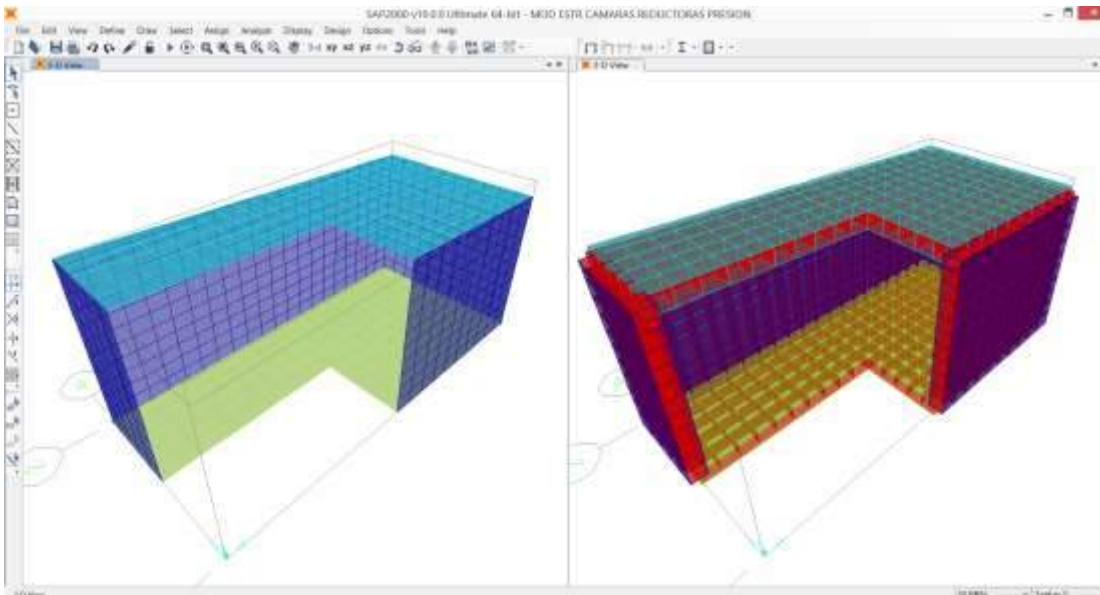


PLANTA



ELEVACIÓN

En la figura siguiente se muestra modelamiento en corte





CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA. (SOFTWARE SAP 2000).

4.1. MODELO ESTRUCTURAL.

4.1.1. DEFINICION DE LAS CARACTERISTICAS PARA EL USO DEL SOFTWARE (SAP 2000)

4.1.1.1. DEFINICION DE MATERIALES. ($f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$).



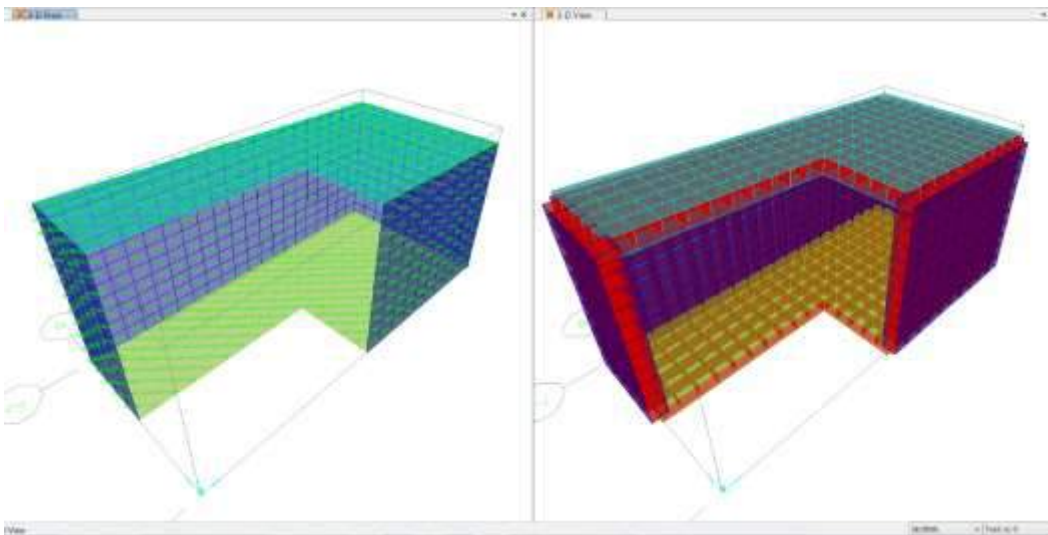
4.1.1.2. DEFINICION DE SECCIONES.

SECCIONES (las dimensiones de todos los elementos estructurales, están basados a la geometría indicada en los planos presentados).





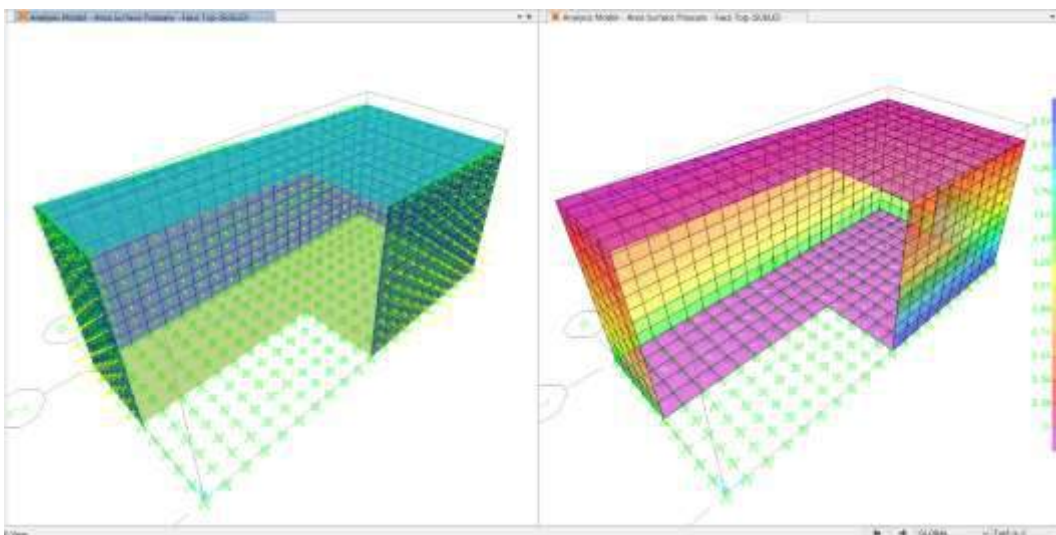
CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO



DISPOSICION DE SECCIONES EN MODELO MATEMATICO.

4.1.2. APLICACIÓN DE CARGAS.

4.1.2.1. EMPUJE HORIZONTAL DE RELLENO (CE=KaγH).

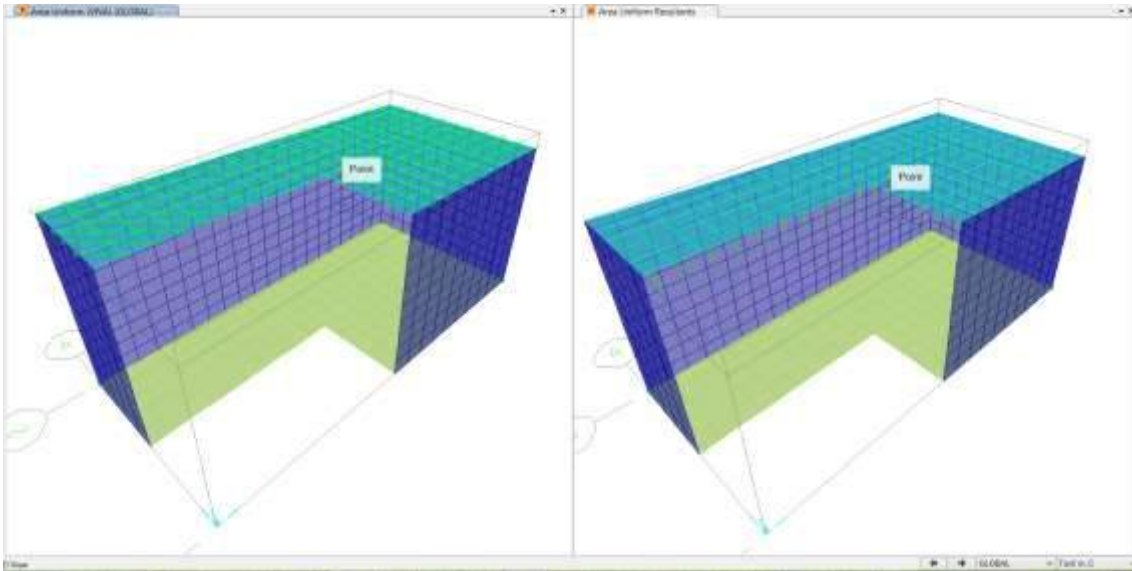


La diferencia de las magnitudes en las caras es debido a que una está expuesta a la presión vehicular.



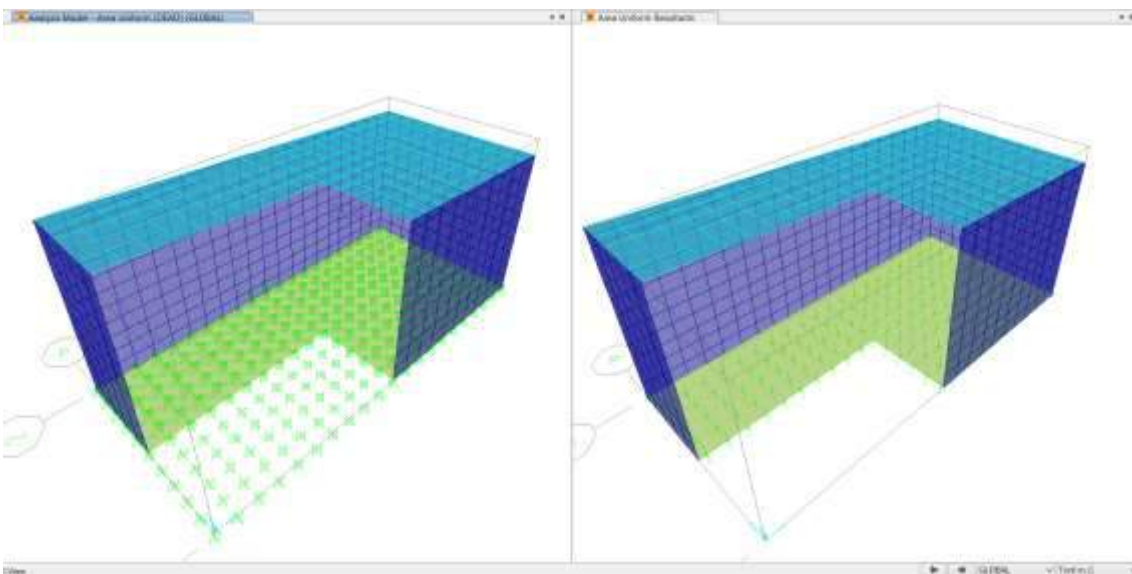
CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.2.2. PESO SOBRE TAPA.



La diferencia de las magnitudes en las caras es debido a que una está expuesta a la presión vehicular.

4.1.2.3. PESO SOBRE FONDO DE LOSA

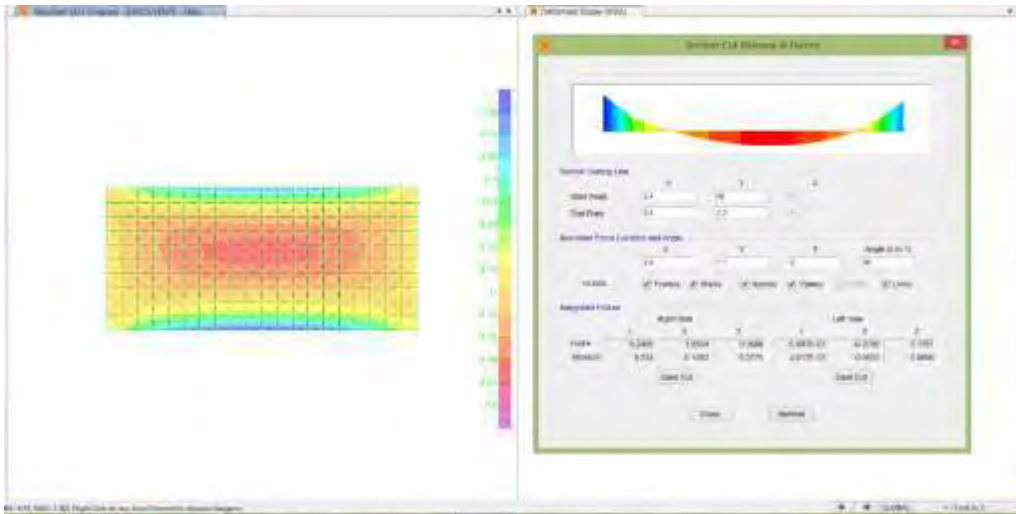


4.2. RESULTADOS DEL ANALISIS.

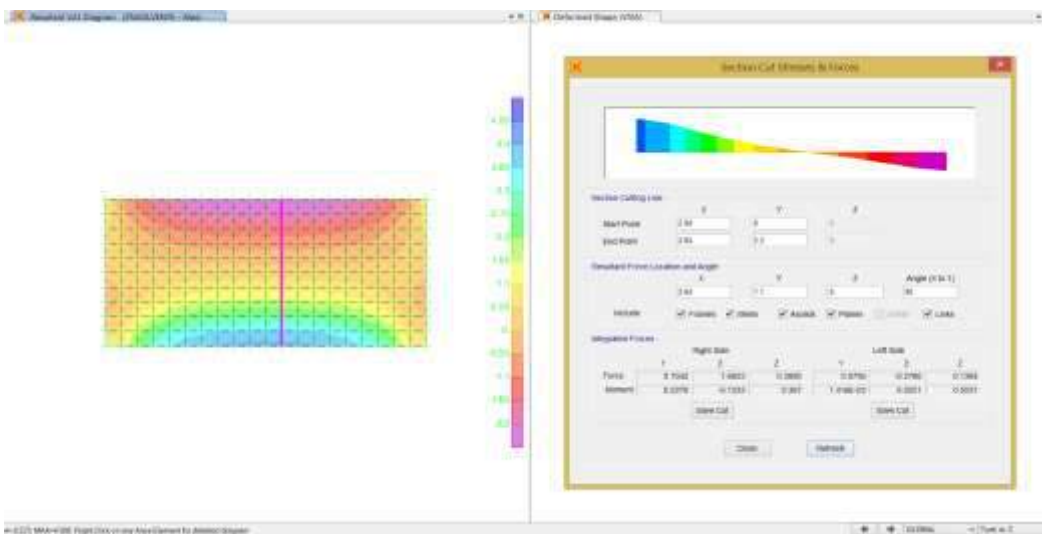
4.2.1. ESFUERZOS EN LOSA DE FONDO.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

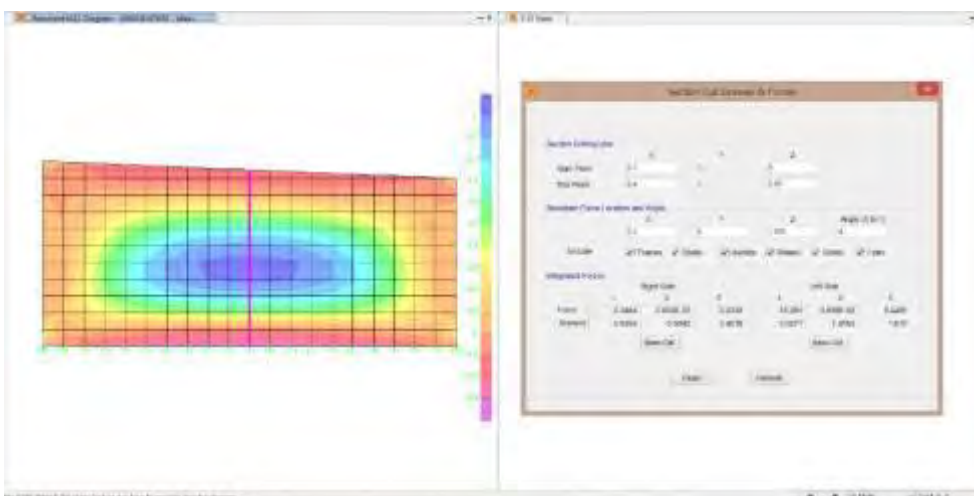


$M_u = -1.35 \text{ Ton-m.}$ y $+0.56 \text{ Ton-m.}$



$V_u = 4.58 \text{ Ton.}$

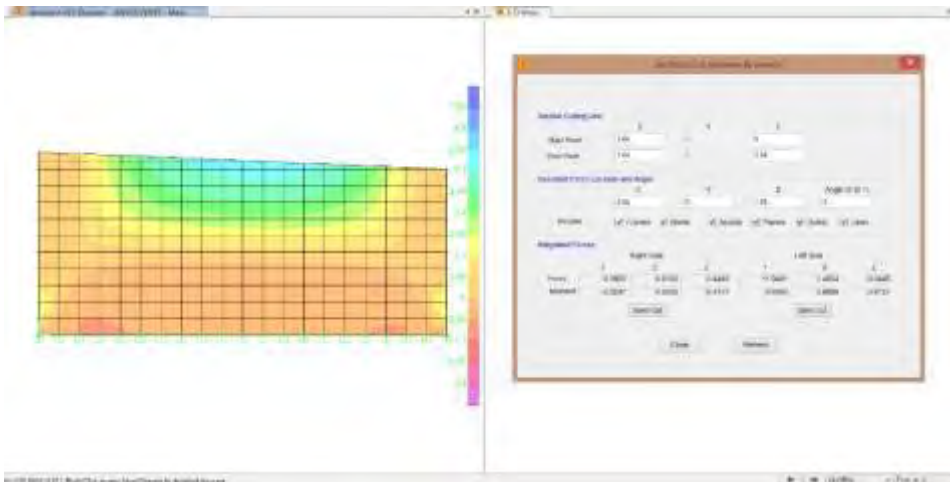
4.2.2. ESFUERZOS EN MUROS.



$M_u = 3.16 \text{ Ton-m.}$ (en muro bajo vereda el $M_u = 2.07 \text{ Ton-m.}$)

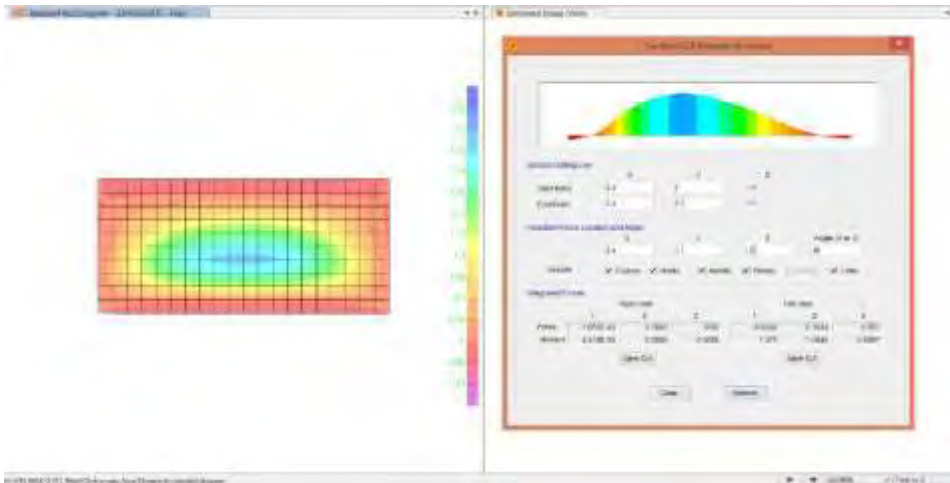


CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

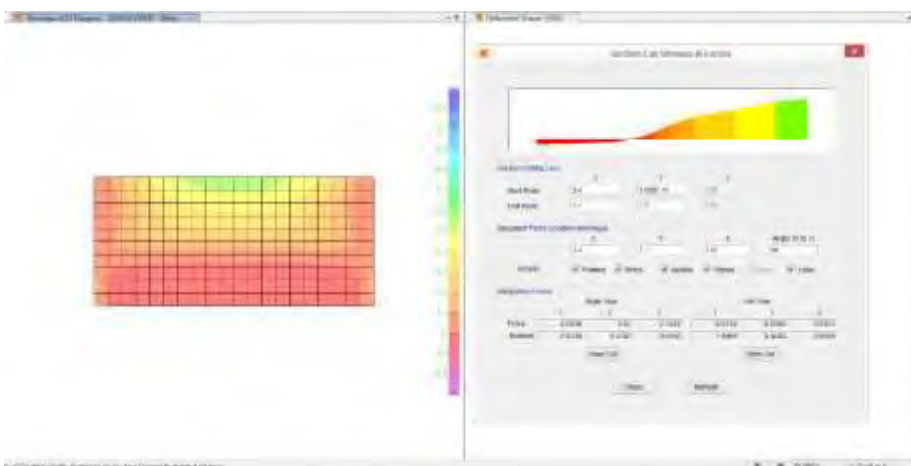


Vu=5.40 Ton. (en muro bajo vereda el Vu= 4.7 Ton.)

4.2.3. ESFUERZOS EN LOSA DE TAPA.



Mu= +3.29 Ton-m.



Vu=6.82 Ton.

5. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. DISEÑO POR FLEXION. Método por Resistencia Última.

$$A_s = \frac{M_U}{\phi f_y (d - \frac{a}{2})} ; a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c B}$$

Donde:

- MU= Momento Flector Ultimo
- As= Área de Acero Requerida.
- fy= Limite de Fluencia del Acero.
- f'c= Resistencia a la Compresión del Concreto.
- d= Peralte Efectivo del Elemento Estructural.
- a= ancho en Compresión del Elemento.
- B= Ancho de Análisis del Elemento.

5.1.1. DISEÑO DE LOSA DE FONDO.

DISEÑO POR FLEXION								
					AsMax	26.4		Mut= 13.3663
	f'c= 210		fy= 4200		AsMin=	3.99		Vut= 19.14
	Sección	b= 100		h= 20				Vc= 10.77
	Mu= 1.35		R= 3.5					
			.					
	a		10.00	0.73	0.52	0.52	---	---
	As	1.10	3.11	2.21	2.20	2.20		
								COLOCAR ACERO MINIMO

COMPARANDO CON CUANTIA MINIMA LOSAS $A_{s\ min} = 0.0025 * B * h = 4.125\ cm^2$. Ok.

ACERO DE REPARTICION: USANDO $\phi\ 3/8"$ → ($A_v = 0.71\ cm^2$)

@ = $\frac{A_v}{A_s} * 100 = 0.17\ m$ → $\phi\ 3/8"$ @ **15.0 cm**.

5.1.2. DISEÑO DE MUROS.

DISEÑO POR FLEXION								
					AsMax	26.4		Mut= 13.3663
	f'c= 210		fy= 4200		AsMin=	3.99		Vut= 19.14
	Sección	b= 100		h= 20				Vc= 10.77
	Mu= 3.16		R= 3.5					
			.					
	a		10.00	1.71	1.26	1.24	---	---
	As	1.10	7.27	5.34	5.27	5.26		



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

COMPARANDO CON CUANTIA MINIMA PLACAS $A_{s\ min} = 0.0025 * B * h = 4.125\ cm^2$.

ACERO DE REPARTICION: USANDO $\phi\ 1/2'' \rightarrow (A_V = 1.27\ cm^2)$

@ = $\frac{A_V}{A_S} * 100 = 0.24\ m \rightarrow \phi\ 1/2'' @\ 20.0\ cm.$ (Doble malla).

** Para muros bajo vereda se mantiene acero mínimo. $A_{s\ min} = 0.0025 * B * h = 4.125\ cm^2$.

ACERO DE REPARTICION: USANDO $\phi\ 3/8'' \rightarrow (A_V = 0.71\ cm^2)$

@ = $\frac{A_V}{A_S} * 100 = 0.17\ m \rightarrow \phi\ 3/8'' @\ 15.0\ cm.$

5.1.3. DISEÑO DE LOSA DE TAPA.

DISEÑO POR FLEXION								
					AsMax	26.4	Mut=	13.3663
	f'c= 210		fy= 4200		AsMin=	3.99	Vut=	19.14
	Sección	b= 100		h= 20			Vc=	10.77
	Mu= 3.29		R= 3.5					
	a		10.00	1.78	1.31	1.29	---	---
	As	1.10	7.57	5.58	5.49	5.49		

COMPARANDO CON CUANTIA MINIMA LOSAS $A_{s\ min} = 0.0025 * B * h = 4.125\ cm^2$.

ACERO DE REPARTICION: USANDO $\phi\ 1/2'' \rightarrow (A_V = 1.27\ cm^2)$

@ = $\frac{A_V}{A_S} * 100 = 0.23\ m \rightarrow \phi\ 1/2'' @\ 20.0\ cm.$

5.2. VERIFICACION POR ESFUERZO CORTANTE.

$$V_C = \phi * 0.53 * \sqrt{f'_c} * B * d > V_U$$

Donde:

- V_U = Esfuerzo Cortante Ultimo
- f'_c = Resistencia a la Compresión del Concreto.
- d = Peralte Efectivo del Elemento Estructural.
- B = Ancho de Análisis del Elemento.

Nota: todos los elementos estructurales tienen un espesor de 0.20 m.



CAPÍTULO III – INGENIERÍA DEL PROYECTO

$$V_C = 10.77 \text{ Ton.}$$

5.2.1. VERIFICACIÓN DE LOSA DE FONDO.

$$V_C = 10.77 \text{ Ton.} > V_U = 4.58 \text{ Ton.} \text{ Ok.}$$

5.2.2. VERIFICACION DE MUROS.

$$V_C = 10.77 \text{ Ton.} > V_U = 5.40 \text{ Ton.} \text{ Ok.}$$

5.2.3. VERIFICACION DE LOSA DE TAPA.

$$V_C = 10.77 \text{ Ton.} > V_U = 6.82 \text{ Ton.} \text{ Ok.}$$

5.3. VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS.

TABLE: Joint Displacements									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radian	Radians	Radians
13	ENVOLVENTE	Combination	Min	0	0	-0.003597	-0.00054	-0.000055	-0.000000943

$$\Delta_I = 0.0036 \text{ m.}$$

$$\Delta_{MAX} = \frac{L}{240} = 0.02 \text{ m.}$$

VERIFICACION:

$$\Delta_{MAX} = 0.02 \text{ m.} > 0.0036 \text{ m} \text{ oK.}$$

Los elementos estructurales están diseñados para satisfacer las solicitaciones de acuerdo a Reglamento Nacional de Edificaciones y sus respectivas Normas anteriormente señaladas.



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

4.- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

- 4.1. GENERALIDADES.
- 4.2. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS.
- 4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- 4.5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 4.6. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 4.7. PRESUPUESTO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 4.8. CRONOGRAMA DE IMPACTO AMBIENTAL



CAPÍTULO IV

4. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1. GENERALIDADES

El presente informe corresponde al estudio de impacto ambiental

4.2. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

- Ley N°28611 “ley general del ambiente”
- Decreto legislativo N° 1055 “D.L. que modifica la ley N° 28611. Ley general del ambiente”
- Ley N° 28245 “ley marco del sistema nacional de Gestión Ambiental”
- Decreto supremo N° 002 – 2009 – MINAM “reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales”
- Ley N°27446 “ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental”
- D.S N° 019 – 2009 – MINAM “reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales”
- Decreto supremo N° 007 – 2006 – vivienda “plan nacional de saneamiento 2006 – 2015”
- Ley N° 29263 “ley que modifica el título XIII del código penal y la ley general del ambiente”
- Decreto supremo N° 015-2012-vivienda “reglamento de protección ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y saneamiento”
- Decreto legislativo N° 1081 sistema Nacional de Recursos Hídricos
- Decreto legislativo N° 001-2010-AG reglamento de la ley N° 29338 – ley de recursos hídricos, aprobado por decreto supremo N° 001-2010-AG

4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental tiene como objetivo analizar los efectos de las obras sobre el medio ambiente, teniendo como propósito identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto (planificación, construcción, operación y abandono o cierre) a fin de prever las medidas de



CAPÍTULO IV – ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

mitigación apropiadas orientadas a evitar y/o reducir los impactos adversos y fortalecer los positivos. Y como objetivos específicos se tiene.

- Elaborar el diagnóstico ambiental del ámbito del proyecto
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las diferentes etapas del proyecto
- Proponer el programa de monitoreo ambiental.
- Proponer el plan de abandono o cierre de las áreas intervenidas.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.4.1. Información general del proyecto

Nombre del proyecto: “PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO”

4.4.2. Ubicación del proyecto

- Tipo de zonificación donde se ejecuta el proyecto: Urbano

- **Localización**

Región : Cusco
 Provincia : Cusco
 Distrito : San Sebastián
 Sector : Alto Qosqo

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN COORDENADAS UTM

VERTICE	ESTE(X)	NORTE(Y)
A	182,748.596	8,504,068.055
B	182,440.584	8,503,967.631
C	182,158.655	8,503,039.808
D	182,132.131	8,502,830.702
E	183,716.770	8,502,590.596
F	184,524.593	8,502,528.140
G	184,574.725	8,503,066.410
A	182,748.596	8,504,068.055

4.4.3. Descripción de la situación actual del sistema de agua potable

La gran mayoría de las asociaciones pro vivienda, APVs, de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, no cuentan con servicio de agua potable, por lo que, para la ejecución de este proyecto, se busca apoyo de SEDA CUSCO a través de la Municipalidad Distrital de San Sebastián.



En la zona de intervención del proyecto, que comprende 104 APVs, el 98.7% de las viviendas no cuentan con red de abastecimiento de agua y únicamente el 1.3% cuentan con red de abastecimiento de agua, que son aquellas viviendas que se encuentran en la parte baja de Alto Qosqo, en la zona de la APV sol Naciente y los Claveles que cuenta con un pequeño reservorio, en el cual se almacena agua proveniente de manantes, el cual abastece a un pequeño número de viviendas.

POBLACION DE RED DE AGUA	%
SI	1.3
NO	98.7
TOTAL	100

Fuente: Encuesta de campo elaboración propia

4.5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el interrelacionamiento sistémico procesal causa – efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. Esta interrelacion se efectúa mediante la aplicación de tres procedimientos sistémicos:

- La identificación de los impactos se realiza mediante el relacionamiento sistémico en campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; así como, en el diseño estructura y composición de cada obra del sistema de saneamiento, de los procesos y actividades durante la construcción, funcionamiento y abandono.
- La evaluación de los impactos se realiza mediante la aplicación de la matriz de interrelación; aplicando criterios de evaluación y ponderación para el dimensionamiento del impacto.
- La descripción de los impactos se realiza ordenando sistémicamente en función del origen en el proyecto y la afectación en el medio ambiente; utilizando el relacionamiento de campo y la matriz de interrelación.

• IDENTIFICACION DE LOS IMPACTO

La fase preliminar al proceso de identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto de abastecimiento de agua potable hacia el medio ambiente, requiere desarrollar la selección de componentes interactuantes, para lo cual se identifica las principales actividades del proyecto y los agentes del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.



CAPÍTULO IV – ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

En la priorización de actividades a evaluar, se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a los agentes ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental, en las etapas de construcción y funcionamiento. En ese sentido, para la identificación y evaluación de los impactos probables a generarse durante las etapas del proyecto: previa, construcción, funcionamiento y abandono.

- a. La actividad que generara el impacto
- b. El recurso que se verá afectada por esta actividad
- c. La descripción del impacto sobre este recurso

Descripción de las principales etapas y actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
Desarrollo y Preparación	Construcción de almacenes
	Remoción de la cobertura vegetal
	Arranque del material estéril
	Transporte interno
	Recuperación de la capa vegetal y suelo
Explotación	excavación
	Arranque de material
	Transporte interno
	Voladura
	Cargue
	Disposición de estériles
Cierre y abandono	Desvinculación laboral
	Obras de restauración final

• EVALUACION DE LOS IMPACTOS

Para evaluar los impactos ambientales se han elaborado las matrices de Evaluación causa – efecto para el sistema de agua potable y alcantarillado respectivamente utilizando los criterios para evaluar la magnitud de los impactos ambientales que se han identificado anteriormente. Si se aplicase adecuadamente las medidas de gestión ambiental, el impacto negativo se reduciría y se potenciarían los impactos positivos, lo que equivale a decir que se incrementaría el nivel de vida local, a raíz del proyecto.

La lista de categorías ambientales que se identifican para el análisis de los impactos ambientales del proyecto, se indican a continuación:

- ✓ Nivel de ruido ambiental



CAPÍTULO IV – ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- ✓ Calidad de aire
- ✓ Calidad de suelo
- ✓ Erosión
- ✓ Fauna
- ✓ Cobertura vegetal
- ✓ Paisaje
- ✓ Seguridad
- ✓ Salud
- ✓ Calidad de vida
- ✓ Impactos actividad económica

IDENTIFICACION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES



ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	IMPACTO IDENTIFICADO SOBRE EL MEDIO		
		FISICO	BIOLOGICO	SOCIOECONOMICO
PLANIFICACION	Elaboración del estudio definitivo, coordinación con autoridades locales, coordinación con dirigentes y población, aprobación del proyecto.	Generación de residuos	Alteración del hábitat de mamíferos y aves	Generación de empleo temporal, por la elaboración de los estudios respectivos. Alteración leve y temporal del tráfico vehicular por el levantamiento topográfico.
EJECUCION	<p>Obras provisionales (almacenes y/o campamentos, patios de maquinaria, cartel de obra, señalizaciones. Instalación de pozos baños portátiles en el campamento y frentes de trabajo. Traslado de equipos y materiales. Rotura de vías de acceso vehicular y peatonal. Excavación de las zanjas para líneas de interconexión, línea de impulsión y redes de aducción y distribución, redes colectoras y líneas de rebose; conexiones domiciliarias de agua potable. Instalación de tuberías de agua potable, instalación de cámaras de válvula, grifos contra incendio, cámaras de rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga. Sellado de las zanjas de agua potable. Construcción y/o instalación de sistema de bombeo de agua. Construcción de 2 reservorios de 2500m³ y de 30m³ (nivelación del terreno y edificación del reservorio).</p> <p>Construcción de caseta de válvulas, construcción de cerco perimétrico en reservorio y en bombeo. Movimiento de equipos motorizados (compactadora, volquetes, excavadoras, mezcladora de cemento, unidades menores y otros). Trabajo de maquinarias pesadas, volquetes, compactadora y otros. Limpieza final de obra. disposición final de residuos solidos</p>	Contaminación de suelos por residuos de obra, (cemento, arena, madera, metal y otros). Contaminación de suelos por materiales con lubricantes y combustibles, etc. Generación de escombros de obra, erosión, alteración de la estructura del suelo (material propio de excavación, escombros), generación de polvos por erosión eólica de los escombros y material propio de excavación mal dispuestos, emisión de ruidos, gases y olores debido al movimiento de tierras y flujo vehicular, generación de aguas residuales domésticas del personal de obra, alteración temporal del paisaje y disposición de residuos sólidos.	Afectación leve y temporal de la fauna (aves, perros, etc.) por la generación de ruidos, afectación leve y temporal de zonas de pastoreo.	Ligero mejoramiento de los ingresos económicos de la población, por compra de productos locales, por los trabajadores, generación de empleo temporal, dificultad para el acceso a las viviendas, por corte de vías, escaleras y pasajes peatonales, molestias a los vecinos por ruidos, gases y polvos, corte del tránsito vehicular por las calles, pasajes, por donde se harán las obras.



CAPÍTULO IV – ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL



ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	IMPACTO IDENTIFICADO SOBRE EL MEDIO		
		FISICO	BIOLOGICO	SOCIOECONOMICO
OPERACION	Limpieza de yerbas malas en alrededores de sistema de bombeo e impulsión, línea de tracción, media tensión, estación de bombeo y línea de impulsión. Manipulación del cloro en PTAP de desinfección o cloración y limpieza de PTAP, mantenimiento de los tubos PVC en líneas de conducción, aducción y distribución.	Limpieza de unidades de producción y almacenamiento, ocupación del suelo por acumulación de lodos producto de la limpieza del sedimentador y filtro lento, generación de residuos sólidos y líquidos de proceso de limpieza de unidades de producción y almacenamiento, contaminación por derrame accidental de cloro e inadecuada manipulación y generación de partículas durante la reapertura de zanjas de tubería.	Alteración del hábitat de mamíferos y aves domésticos.	Mejora en el abastecimiento de agua, ampliación y continuidad del servicio de agua potable, por el funcionamiento de los reservorios, aumento del valor de las propiedades, mejora la calidad de vida y condiciones sanitarias.
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de líneas (derivación, impulsión y obras de arte del sistema de agua potable. Mantenimiento de sistema de bombeo e impulsión, línea de transmisión, estación de bombeo y línea de impulsión, mantenimiento de reservorios de almacenamiento de agua.	Contaminación de aguas, contaminación de suelos, contaminación de aire.	Alteración de hábitat de animales más que toda línea de conducción y captación tipo sumergido.	Incremento en el nivel de empleo, labor comunal, supervisada por personal capacitado de E.P.S. SEDA CUSCO
CIERRE DE EJECUCION	Desmantelamiento de instalaciones auxiliares, campamento, baños portátiles y otros. Transporte y disposición de residuos sólidos y materiales de construcción (desmante, escombros y otros).	Alteración en la calidad de aire. Disminución de cantidad de residuos sólidos generados en la zona del proyecto, riesgo por abandono de desmante.	Alteración de hábitat de aves.	Generación de puestos de trabajo y aumento de la economía en familias de la zona



ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	IMPACTO IDENTIFICADO SOBRE EL MEDIO		
		FISICO	BIOLOGICO	SOCIOECONOMICO
ABANDONO	Levantamiento de equipos de bombeo, demolición de reservorios y cerco, limpieza final de obra y reacondicionamiento de ares intervenidas	Ruidos, humos, gases y polvo por la demolición de las obras, la erosión de los escombros mal dispuestos, disposición de residuos sólidos.	Alteración de hábitat de aves, incremento de áreas verdes y mejoramiento de paisaje	Aumento de la economía en familias de la zona



4.6. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Teniendo en cuenta la descripción de los componentes físico, biótico, y socioeconómico de la línea base expuesta en el presente documento, se cuenta con una base para la asignación de valores a los parámetros de clasificación empleados para la evaluación ambiental.

En la identificación y posterior calificación de los impactos se tuvo en cuenta la relación entre las actividades que generan mayor deterioro al medio y que se prevé seguirán afectando en los próximos años, con los factores ambientales más susceptibles a ser afectados por estas. Los impactos ambientales se resumen en la matriz de identificación de impactos.

Indicadores ambientales seleccionados para el proyecto.

COMPONENTE	ELEMENTO	INDICADOR AMBIENTAL
FISICOS	Atmósfera	Material Particulado
		Ruido
		Gases
		Enfermedades respiratorias
		Enfermedades auditivas
	Agua	Características Físico - Químicas
	Suelo	Erosión
		Presencia de depósito de sedimentos transportados por la acción erosiva del agua.
		Contaminación
	Paisaje	Cambios Cromáticos
		Alteración Geomorfológica
	Estabilidad y Geotecnia	Estabilidad de laderas y taludes
		Deslizamiento
Erosión y sedimentación		
BIOTICOS	Fauna	Disminución de especies
		Ahuyentamiento de especies
		Destrucción de hábitats
	Flora	Remoción de cobertura vegetal
		Disminución de especies
SOCIOECONOMICOS	Antrópicos	Nivel de empleo
		Aumento del ingreso familiar
		Conflictos sociales
		Cambio en la actividad
		Generación de servicios
		Estado de la estructura pública y privada



4.7. PRESUPUESTO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se está proponiendo un presupuesto para la sensibilización a la población y mitigación ambiental para atenuar los impactos negativos identificados. El monto total previsto para estas actividades asciende a: s/.244,400.00 (Doscientos cuarentaicuatro mil cuatrocientos con 00/100 nuevos soles).

PRESUPUESTO DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				
Concepto	Unidad	Metrado	Precio Unitario S/.	Parcial S/.
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA				92000
Coordinación con autoridades locales	Global	2.00	3000.00	6000.00
Taller informativo u otros medios de información	Global	30.00	1500.00	45000.00
Diagnóstico participativo	Taller	4.00	2500.00	10000.00
Formación (Programa de educación sanitaria)	Taller	20.00	750.00	15000.00
Comunicación y socialización de resultados	Global	40.00	400.00	16000.00
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				33000.00
Implementación del programa de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Informe	1.00	5000.00	5000.00
Manejo de Residuos Sólidos, peligrosos y Líquidos	Global	1.00	28000.00	28000.00
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				61000.00
Seguimiento y vigilancia de actividades constructivas	Informe	1.00	9000.00	9000.00
Seguimiento del programa de prevención, mitigación y/o corrección	Global	1.00	2500.00	2500.00
Monitoreo Ambiental – Calidad Aire	Informe	8.00	1500.00	12000.00
Monitoreo Ambiental – Calidad de Agua		15.00	2500.00	37500.00
PLAN DE CONTINGENCIA				23400.00
Elaboración de los planes de contingencia	Informe	1.00	5000.00	5000.00
Plan de contingencia para derrames de sustancias peligrosas (derivados de hidrocarburos y/o elementos nocivos)	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencia para incendios	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencia respuesta ante derrumbes, deslizamientos e inundaciones	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencia para sismos	Informe	1.00	2300.00	2300.00



PRESUPUESTO DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				
Concepto	Unidad	Metrado	Precio Unitario S/.	Parcial S/.
Plan de contingencia respuesta ante vandalismos y manifestaciones	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencia ante lluvias y granizadas	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencias ante tormentas eléctricas	Informe	1.00	2300.00	2300.00
Plan de contingencia para accidentes laborales con emergencias médicas	Informe	1.00	2300.00	2300.00
ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO DE LA OBRA	Global	1.00	35000.00	35000.00
TOTAL				S/244,400.00

4.8. CRONOGRAMA DE IMPACTO AMBIENTAL

La implementación del programa de cierre de ejecución de obras, estará a cargo del Residente de obra, Supervisor de obra, residente ambiental en coordinación la oficina de medio ambiente de la municipalidad distrital.



CAPÍTULO IV – ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE MITIGACION AMBIENTAL

item	TIEMPO DE EJECUCION Descripción	300 DIAS CALENDARIOS (10 MESES)																																							
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3.4	Monitoreo ambiental - calidad de agua																																								
4	PLAN DE CONTINGENCIA																																								
4.1	Elaboración de los planes de contingencia																																								
4.2	Plan de contingencia para derrames de sustancias peligrosas (derivados de hidrocarburos y/o elementos nocivos)																																								
4.3	Plan de contingencia para incendios																																								
4.4	Plan de contingencia respuesta ante derrumbes, deslizamientos e inundaciones																																								
4.5	Plan de contingencia para sismos																																								
4.6	Plan de contingencia respuesta ante vandalismos y manifestaciones																																								
4.7	Plan de contingencia ante lluvias																																								
4.8	Plan de contingencia para accidentes laborales con emergencias medicas																																								
5	ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO DE LA OBRA																																								



4.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La cuantificación de los impactos de la matriz de importancia indica que los impactos del proyecto son IRRELEVANTES, MODERADOS.
- El presupuesto base del proyecto contempla el costo de las medidas de mitigación, tales como agua para humedecer el terreno, tranqueras, equipo de protección de personal, (cascos, botas), sistemas de señalización, eliminación de material excedente, etc.
- Los costos concernientes a capacitación relacionada a medidas de prevención de accidentes correrá a cargo del departamento de recursos humanos.
- El proyecto aprecia impactos positivos en la generación de empleo inmediato, movilización de recursos humanos de la población a favor del proyecto por lo que se recomienda que todos los procesos de toma de personal sea vía convocatoria pública y en estricto orden de méritos y capacidades y se procure la participación activa de la población a través de faenas de trabajo en actividades no calificadas.
- La construcción de infraestructura impactará positivamente en mejorar la calidad de vida y la salud de la población beneficiaria, incentivando el movimiento comercial a través de servicios colaterales.
- Se recomienda cumplir con el Plan de Manejo Ambiental de la presente EIA.



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

5.- COSTOS Y PRESUPUESTOS.

- 5.1. GENERALIDADES.
- 5.2. PLANILLA DE METRADOS.
- 5.3. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS.
- 5.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.
- 5.5. RELACIÓN DE INSUMOS.
- 5.6. FÓRMULA POLINÓMICA.

U
N
S
A
A
C

C
U
S
C
O



CAPÍTULO V – COSTOS Y PRESUPUESTOS

CAPÍTULO V

5. COSTOS Y PRESUPUESTOS

5.1 GENERALIDADES

Costos y Presupuestos son dos términos estrechamente relacionados dado que no pueden haber Presupuesto sin costo y un costo por sí solo, aplicado a una cantidad o metrado, de determinada unidad, constituye ya un presupuesto.

El costo de toda obra se determina en base a un presupuesto, el mismo que se obtiene a través del análisis de precios unitarios y metrados de las diferentes partidas que intervendrán en la obra.

Es una práctica usual dividir el costo de la obra en dos partes: Costo Directo y Costo Indirecto. El Costo Directo se refiere al costo de los insumos necesarios para la ejecución de una partida, vale decir mano de obra, equipo, herramientas y materiales. El Costo Indirecto Conformado por los Gastos Generales y Utilidad. Son todos aquellos costos que no pueden aplicarse a una partida específica, sino tiene incidencia sobre todo el costo de la obra. Estos costos indirectos son dos: Gastos Generales y Utilidad.

El presupuesto de una determinada obra, es uno de los factores más importantes en la factibilidad de un Proyecto, dadas las condiciones económicos – sociales en que se encuentra nuestro país.

Es por ello que la elaboración de los metrados, el análisis de los costos unitarios y el valor de los costos directos, son tareas que se deben realizar de acuerdo al lugar que se ubica el proyecto, para que luego nos den el valor real de la obra.

Para facilitar el proceso de cálculo, se han elaborado varios presupuestos para las diferentes componentes del proyecto, dividiéndose cada una de ellas en partidas y subpartidas, las que corresponden a todos los trabajos a ejecutar, basándose estrictamente en lo normado por el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación.



5.2 PLANILLA DE METRADOS

1. GENERALIDADES.

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro.

Los metrados se realizan con el objeto de calcular la cantidad de obra a realizar y que al ser multiplicado por el respectivo costo unitario, y sumados obtendremos el costo directo. Definiremos los metrados como un proceso ordenado y sistemático de cálculo, cuya finalidad es determinar por partidas, la cantidad de obra a ejecutar en un determinado Proyecto en otras palabras es la cuantificación de una partida en unidad de medida correspondiente.

2. CALCULO DE METRADOS.

Los metrados fueron realizados independientemente para cada una de las partidas que forman parte del proyecto, obteniéndose estos, en función del Reglamento Nacional de Metrados (CAPECO) y de los parámetros (unidades de medición) con los que la E.P.S. SEDACUSCO S.A., acostumbra realizar sus presupuestos.

Tenemos las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se debe efectuar un estudio integral de los planos y especificaciones técnicas del proyecto, relacionando entre sí los planos.
- ✓ Se debe utilizar en lo posible, la relación de partidas y sus unidades respectivas según lo normado en el reglamento de metrados para obras de saneamiento.
- ✓ Es recomendable pintar con diferentes colores los elementos o áreas que se están realizando el metrado para que de esta manera se pueda simplificar el chequeo respectivo.
- ✓ También se recomienda medir las partidas, planos, etc. de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo todo esto para tener un orden para el metrado y no duplicar datos.

A continuación se muestra la relación de Metrados del presente proyecto:

RESUMEN DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.01	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION		
01.01.01	ACTIVIDAD 01: LINEA DE IMPULSION		
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.01.01	CAMPAMENTOS		
01.01.01.01.01.01	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	125.00
01.01.01.01.01.02	Limpieza y Roce de Monte	m2	140.00
01.01.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (5 usos madera y calamina)	m2	250.00
01.01.01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO		
01.01.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	3,500.00
01.01.01.01.02.02	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	80.00
01.01.01.01.02.03	Construcción de Caminos de Acceso	KM	1.00
01.01.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO		
01.01.01.02.01	Transporte de Cemento con Medio Camión (D= 2.50 a 5 Km) - Carguio a Mano	bls	17,351.06
01.01.01.02.02	Transp. de Madera con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	p2	14,812.81
01.01.01.02.03	Transp. de Fierro con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	kg	134,017.56
01.01.01.02.04	Transp. de Tuberia Mayor de Ø 12" con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	m	1,487.24
01.01.01.02.05	Transp. de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguio con Equipo	m3	2,127.15
01.01.01.02.06	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	bls	17,351.06
01.01.01.02.07	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m3	1,487.24
01.01.01.02.08	Transporte de Agua con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m3	2,127.15
01.01.01.02.09	Transporte de Cemento a Mano (Distancia Hasta 0.30 Km)	bls	17,351.06
01.01.01.02.10	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	p2	14,812.81
01.01.01.02.11	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	kg	134,017.56
01.01.01.02.12	Transporte de Tubería de Ø 10" a 12" a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m	12,584.72
01.01.01.02.13	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	4.00
01.01.01.02.14	Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado	und	7.00
01.01.01.03	CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES Y AGREGADOS		
01.01.01.03.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bls	17,351.06
01.01.01.03.02	Carga y Descarga de Madera a Mano	p2	14,812.81
01.01.01.03.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	134,017.56
01.01.01.03.04	Carga y Descarga de Tubería De Ø 12" a Ø 14" a Mano	m	2,414.72
01.01.01.03.05	Carguio de Agregados con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	m3	104.73
01.01.01.03.06	Carguio de Piedra con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	m3	481.25
01.01.01.04	TRANSPORTE DE PERSONAL		
01.01.01.04.01	Transporte de Personal Técnico Especializado (Nacional)	Glb	1.00
01.01.01.05	CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS HIDRAULICAS		
01.01.01.05.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	u	47.00
01.01.01.06	CONSTRUCCION DE LA LINEA DE IMPULSION ALTO QOSQO		
01.01.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS HIDROMECAÑICOS		
01.01.01.06.01.01	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 300 C40	m	624.00
01.01.01.06.01.02	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 350 C30	m	1,068.00
01.01.01.06.01.03	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 400 C30	m	276.00
01.01.01.06.01.04	Suministro e Instalacion de. Reduccion std DN 350 - DN 300	pza	1.00
01.01.01.06.01.05	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 300	pza	13.00
01.01.01.06.01.06	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 350	pza	7.00
01.01.01.06.01.07	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400	pza	8.00
01.01.01.06.01.08	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 300	pza	5.00
01.01.01.06.01.09	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 350	pza	8.00
01.01.01.06.01.10	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 350	pza	3.00
01.01.01.06.01.11	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 300	pza	3.00
01.01.01.06.01.12	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 350	pza	2.00
01.01.01.06.01.13	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400	pza	2.00
01.01.01.06.01.14	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 350 X 80 PN 10/16	pza	6.00
01.01.01.06.01.15	Suministro e Instalacion de Reduccion concentrica con bridas DN 350 80x50 PN 10/16	pza	6.00
01.01.01.06.01.16	Suministro e Instalacion de Codo con bridas 45 DN 50 PN 10/16	pza	3.00
01.01.01.06.01.17	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta bridada PAM Gateway F\$ DN 50 PN 10/16 con volante	pza	6.00
01.01.01.06.01.18	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A (de: 49-71)	pza	3.00
01.01.01.06.01.19	Suministro e Instalacion de Marco y tapa de registro circular clase d400 MOD. SGPERU-F DN 600	pza	6.00
01.01.01.06.01.20	Suministro e Instalacion de Valvula de aire de triple funcion Pam 612 DN 60-65 PN 10-16-25	pza	6.00
01.01.01.06.01.21	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango UQUICK pam ADN 350,PN 30	pza	2.00
01.01.01.06.01.22	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400	pza	4.00
01.01.01.06.01.23	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 400	pza	2.00
01.01.01.06.01.24	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 400	pza	2.00
01.01.01.06.01.25	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 400	pza	2.00
01.01.01.06.01.26	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 400 X 400 PN 10/16	pza	3.00
01.01.01.06.01.27	Suministro e Instalacion de Valvula compuerta bridada PAM DN 400,PN 16 con volante	pza	1.00
01.01.01.06.01.28	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400	pza	2.00
01.01.01.06.01.29	Medidor de Caudal Electromagnetico DN400 PN16	pza	1.00
01.01.01.07	INSTALACION Y MONTAJE DE TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.01.07.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 4.00 m)	m	1,957.52
01.01.01.07.01.02	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2,527.11
01.01.01.07.01.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	2,349.02
01.01.01.07.01.04	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	513.00
01.01.01.07.01.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	m3	898.84
01.01.01.07.01.06	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	293.63
01.01.01.07.01.07	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	381.72
01.01.01.07.01.08	Relleno con Material Propio Compactado a Mano en Capas (e = 0.25 m)	m3	636.19
01.01.01.07.01.09	Eliminación de material excedente con equipo	m3	5,120.64

RESUMEN DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO"
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01.01.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
01.01.01.07.02.01	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 300 C40	m	612.48
01.01.01.07.02.02	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 350 C30	m	1,051.80
01.01.01.07.02.03	Suministro e Instalacion de Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25	pto	36.00
01.01.01.07.02.04	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5	pto	12.00
01.01.01.07.02.05	Suministro e Instalación y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45	pto	6.00
01.01.01.07.02.06	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90	pto	4.00
01.01.01.07.02.07	Suministro e Instalacion de Válvula de Aereación de 4"	und	4.00
01.01.01.07.02.08	Suministro e Instalacion de Válvula de Purga de Ø 50 mm	und	4.00
01.01.01.07.02.09	Suministro e Instalacion de Junta de Soldadura Circunferencial	m	3.00
01.01.01.07.02.10	Pintura Epóxica en Tubería de Acero (Base y Acabado) .	m2	2,194.12
01.01.01.07.02.11	Pintado de Resane (5% de la Superficie Total)	m2	109.71
01.01.01.07.02.12	Prueba Hidráulica de Impulsion	Glb	3.00
01.01.01.07.02.13	Suministro e Instalacion de Alineamiento, Embone de Tuberia std DN 400 C40	m	265.52
01.01.01.07.02.14	Suministro e Instalacion de Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN 400 x 400 PN 10/16	pza	1.00
01.01.01.07.02.15	Suministro e Instalacion de Montaje Valvula de Compuerta bridada PAM DN 400 x 400 PN 10/16 con volante	pza	1.00
01.01.01.07.02.16	Suministro e Instalacion de Montaje Adaptador de amplio rango U_ quick PAM A DN 400	pza	2.00
01.01.01.07.03	MONTAJE DE PANEL SOLAR		
01.01.01.07.03.01	Adq. de Panel Solar de 12 Voltios CC. 50 Vatios	und	2.00
01.01.01.07.03.02	Adq. de Regulador de carga de 8 Amperios y 24 VCC	und	1.00
01.01.01.07.03.03	Adq. de Panel Electrico, Sensor Veloci. nivel reservorio y Banco de Bateria 2x12 VCC	und	1.00
01.01.01.07.03.04	Montaje de Tablero, Panel Solar y Sensor	und	1.00
01.01.01.07.04	CONEXION A RED EXISTENTE		
01.01.01.07.04.01	Excavación de zanja para Punto de Empalme	m3	14.82
01.01.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PUNTO DE EMPALME	m2	21.74
01.01.01.07.04.03	CONCRETO EN PUNTO DE EMPALME F'C=210 kg/cm2	m3	5.51
01.01.01.07.04.04	ACERO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PUNTO DE EMPALME	kg	157.15
01.01.01.07.05	ACCESORIOS PARA PUNTO DE EMPALME		
01.01.01.07.05.01	Suministro y Colocación de Te BBB con bridas orientables PN10	und	1.00
01.01.01.07.05.02	Suministro y Colocación de CODO 45° BB PN16	und	1.00
01.01.01.07.05.03	Suministro y Colocación de Manguito de 2 bridas PN 16 con bridas orientables	und	2.00
01.01.01.07.05.04	Suministro y Colocación de Valvula Compuerta EURO 20 NG tipo 23 , bridas ISO PN16 FAH	und	1.00
01.01.01.07.05.05	Suministro y Colocación de Junta de desmontaje autoportante de largo recorrido tipo PO-PFA16	und	3.00
01.01.01.07.05.06	Suministro y Colocación de macromedidor de caudal PN16	und	1.00
01.01.01.08	OBRAS CIVILES		
01.01.01.08.01	PASES VEHICULARES		
01.01.01.08.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	55.44
01.01.01.08.01.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	m3	55.44
01.01.01.08.01.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	27.72
01.01.01.08.01.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	66.00
01.01.01.08.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	66.00
01.01.01.08.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	180.18
01.01.01.08.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	496.00
01.01.01.08.01.08	Fierro doblado y colocado	kg	6,768.51
01.01.01.08.01.09	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo	m3	138.60
01.01.01.08.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)	und	20.00
01.01.01.08.01.11	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	496.00
01.01.01.08.02	ATRAQUES / ANCLAJES Y APOYOS DE TUBERIA		
01.01.01.08.02.01	ATRAQUES / ANCLAJES (40 und)		
01.01.01.08.02.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	620.62
01.01.01.08.02.01.02	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	434.00
01.01.01.08.02.01.03	Excavación en roca suelta	m3	238.70
01.01.01.08.02.01.04	Excavación fija	m3	95.48
01.01.01.08.02.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	434.00
01.01.01.08.02.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	1,089.19
01.01.01.08.02.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	545.60
01.01.01.08.02.01.08	Fierro doblado y colocado	kg	12,927.55
01.01.01.08.02.01.09	C°C° f'c=210 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo	m3	465.49
01.01.01.08.02.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)	und	40.00
01.01.01.08.02.02	APOYOS (267 UND)		
01.01.01.08.02.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	329.03
01.01.01.08.02.02.02	Excavación en roca suelta	m3	93.37
01.01.01.08.02.02.03	Excavación en roca fija	m3	48.86
01.01.01.08.02.02.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	523.32
01.01.01.08.02.02.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	2,896.95
01.01.01.08.02.02.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	612.64
01.01.01.08.02.02.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1,513.89
01.01.01.08.02.02.08	Fierro doblado y colocado	kg	8,794.77
01.01.01.08.02.02.09	C°C° f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo	m3	350.73
01.01.01.08.02.02.10	Suministro y Coloc. de Abrazaderas de 2x ¼" de F°G° (incluye pernos de anclaje arandelas y tuercas)	und	255.00
01.01.01.08.03	ROTURA Y REPARACION DE PISTA		
01.01.01.08.03.01	Rotura y Excavacion	m3	1,333.80
01.01.01.08.03.02	Refine	m2	592.80
01.01.01.08.03.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	592.80
01.01.01.08.03.04	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	1,733.94
01.01.01.08.03.05	Eliminación de material excedente con equipo	m3	1,733.94
01.01.01.08.03.06	Encofrado y Desencofrado	m2	98.80
01.01.01.08.03.07	Fierro doblado y colocado	kg	397.03
01.01.01.08.03.08	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	118.56
01.01.01.08.04	TRANSPORTE DE SUMINISTROS		
01.01.01.08.04.01	TRANSPORTE DE SUMINISTROS PARA LA LINEA DE IMPULSION	ton	298.85

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

**PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE							
01.01	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION							
01.01.01	ACTIVIDAD 01: LINEA DE IMPULSION							
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.01.01.01	CAMPAMENTOS							
01.01.01.01.01.01	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano						125.00	m3
	Area del terreno (m2)			250	0.5	125		
01.01.01.01.01.02	Limpieza y Roce de Monte						140.00	m2
	Area del terreno (m2)			140				
01.01.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (5 usos madera y calamina)						250.00	m2
	Construcción de Campamentos (m2)			250				
01.01.01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO							
01.01.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte							
	TRAMO DEL TERRENO TOTAL (m2)			3500			3,500.00	m2
01.01.01.01.02.02	Tala de Arboles y Extracción de Raices						80.00	und
	TALA DE ARBOLES	80						
01.01.01.01.02.03	Construcción de Caminos de Acceso						1.00	km
	DISTANCIA MIN. DE ACCESO (km)		1					
01.01.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO							
01.01.01.02.01	Transporte de Cemento con Medio Camión (D= 2.50 a 5 Km) - Carguio a Mano						17,351.06	bls
	Total bolsas de Cemento (bls)	17351.06						
01.01.01.02.02	Transp. de Madera con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano						14,812.81	p2
	Madera (p2)	14812.81						
01.01.01.02.03	Transp. de Fierro con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano						134,017.56	kg
	Transporte de Fierro corrugado (kg)	134017.56						
01.01.01.02.04	Transp. de Tuberia Mayor de Ø 12" con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano						1,487.24	m
	Transporte de tubería (m)		1487.24					
01.01.01.02.05	Transp. de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguio con Equipo						2,127.15	m3
	Transporte de agregado (m3)	2127.15						
01.01.01.02.06	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)						17,351.06	bls
	Transporte de Cemento (bls)	17351.06						
01.01.01.02.07	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)						1,487.24	m3
	Transporte de agregado (m3)	1487.24						
01.01.01.02.08	Transporte de Agua con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)						2,127.15	m3
	Transporte de agua	2127.15						
01.01.01.02.09	Transporte de Cemento a Mano (Distancia Hasta 0.30 Km)						17,351.06	bls
	Total de bolsas de Cemento (bls)	17351.06						
01.01.01.02.10	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)						14,812.81	p2
	Total Madera (p2)	14812.81						
01.01.01.02.11	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)						134,017.56	kg
	Transporte de Fierro corrugado (kg)	134017.56						
01.01.01.02.12	Transporte de Tubería de Ø 10" a 12" a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)						12,584.72	m
	Transporte de tubería (m)		12584.72					
01.01.01.02.13	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano						4.00	mes
	mes	4						
01.01.01.02.14	Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado						7.00	und
	Movilizacion de equipo pesado (und)	7						
01.01.01.03	CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES Y AGREGADOS							
01.01.01.03.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano						17,351.06	bls
	Total bolsas de Cemento (bls)	17351.06						
01.01.01.03.02	Carga y Descarga de Madera a Mano						14,812.81	p2
	Total Madera (p2)	14812.81						
01.01.01.03.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano						134,017.56	kg
	Carga y descarga de Fierro corrugado (kg)	134017.56						
01.01.01.03.04	Carga y Descarga de Tubería De Ø 12" a Ø 14" a Mano						2,414.72	m
	Descarga de tubería (m)		2414.72					
01.01.01.03.05	Carguio de Agregados con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)						104.73	m3
	Carguio de agregado (m3)	104.73						
01.01.01.03.06	Carguio de Piedra con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)						481.25	m3
	Carguio de piedra (m3)	481.25						
01.01.01.04	TRANSPORTE DE PERSONAL							
01.01.01.04.01	Transporte de Personal Técnico Especializado (Nacional)						1.00	glb
	Transporte de personal (glb)	1						

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.01.01.05	CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS HIDRAULICAS							
01.01.01.05.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³						47.00	glb
	Control de Calidad (muestras)	47						
01.01.01.06	CONSTRUCCION DE LA LINEA DE IMPULSION ALTO QOSQO							
01.01.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS HIDROMECANICOS							
01.01.01.06.01.01	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 300 C40						624.00	m
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO 00+00 al 06+00 STD-DN 300 (m)		624					
01.01.01.06.01.02	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 350 C30						1,068.00	m
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO 06+00 a final de tramo STD-DN 350 (m)		1068					
01.01.01.06.01.03	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 400 C30						276.00	m
	SALA DE BOMBEO A R10 00+00 al 04+87		276					
01.01.01.06.01.04	Suministro e Instalacion de. Reduccion std DN 350 - DN 300						1.00	glb
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO 05+95	1						
01.01.01.06.01.05	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 300						13.00	pza
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	13						
01.01.01.06.01.06	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 350						7.00	pza
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	7						
01.01.01.06.01.07	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400						8.00	pza
	R-10 A ESTACION DE BOMBEO	8						
01.01.01.06.01.08	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 300						5.00	pza
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	5						
01.01.01.06.01.09	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 350						8.00	pza
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	8						
01.01.01.06.01.10	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 350						3.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	3						
01.01.01.06.01.11	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 300						3.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	3						
01.01.01.06.01.12	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 350						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	2						
01.01.01.06.01.13	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL RSERVORIO	2						
01.01.01.06.01.14	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 350 X 80 PN 10/16						6.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	6						
01.01.01.06.01.15	Suministro e Instalacion de Reduccion concentrica con bridas DN 350 80x50 PN 10/16						6.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	6						
01.01.01.06.01.16	Suministro e Instalacion de Codo con bridas 45 DN 50 PN 10/16						3.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	3						
01.01.01.06.01.17	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta bridada PAM Gateway F\$ DN 50 PN 10/16 con volante						6.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	6						
01.01.01.06.01.18	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A (de: 49-71)						3.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	3						
01.01.01.06.01.19	Suministro e Instalacion de Marco y tapa de registro circular clase d400 MOD. SGPERU-F DN 600						6.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	6						
01.01.01.06.01.20	Suministro e Instalacion de Valvula de aire de triple funcion Pam 612 DN 60-65 PN 10-16-25						6.00	pza
	SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION	6						
01.01.01.06.01.21	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango UQUIK pam ADN 350,PN 30						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	2						
01.01.01.06.01.22	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400						4.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	4						
01.01.01.06.01.23	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 400						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	2						
01.01.01.06.01.24	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 400						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	2						
01.01.01.06.01.25	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 400						2.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	2						
01.01.01.06.01.26	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 400 X 400 PN 10/16						3.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	3						
01.01.01.06.01.27	Suministro e Instalacion de Valvula compuerta bridada PAM DN 400,PN 16 con volante						1.00	pza
	SALA DE BOMBEO A R10	1						

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.01.01.06.01.28	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400 SALA DE BOMBEO A R10	2					2.00	pza
01.01.01.06.01.29	Medidor de Caudal Electromagnetico DN400 PN16 SALA DE BOMBEO AL RESERVORIO	1					1.00	pza
01.01.01.07	INSTALACION Y MONTAJE DE TUBERIA Y ACCESORIOS							
01.01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01.01.07.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 4.00 m) TRAMO SALA DE BOMBEO AL RESERVORIO SALA DE BOMBEO A R10		PROG.	LONG. (m)			1,957.52	m
			0+000-1+692	1692				
			0+000-0+252.02	265.52				
			TOTAL	1,957.52				
01.01.01.07.01.02	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano Sala de Bombeo al tanque de derivacion TRAMO ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO		VOLUMEN (m3)				2,527.11	m3
			2,055.68					
			471.43					
			TOTAL	2,527.11				
01.01.01.07.01.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m) ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					2030.4 318.624	2,349.02	m2
			1692	1.2				
			265.52	1.2				
01.01.01.07.01.04	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano Sala de Bombeo al tanque de derivacion ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO					513	513.00	m3
			190	1.2	2.25			
01.01.01.07.01.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano Sala de Bombeo al tanque de derivacion ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO VOLUMEN					898.84	898.84	m3
01.01.01.07.01.06	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m) ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					253.8 39.828	293.63	m3
			1692	0.15				
			265.52	0.15				
01.01.01.07.01.07	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m) ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					329.94 51.7764	381.72	m3
			1692	0.15				
			265.52	0.15				
01.01.01.07.01.08	Relleno con Material Propio Compactado a Mano en Capas (e = 0.25 m) ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					549.9 86.294	636.19	m3
			1692	0.25				
			265.52	0.25				
01.01.01.07.01.09	Eliminación de material excedente con equipo ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					4507.776 612.859	5,120.64	m3
			3467.52	1.3				
			471.43	1.3				
01.01.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS							
01.01.01.07.02.01	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 300 C40 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO STD-DN 300 (m)		612.48				612.48	m
01.01.01.07.02.02	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 350 C30 SALA DE BOMBEO AL TANQUE DE DERIVACION STD-DN 350 (m)		1051.8				1,051.80	m
01.01.01.07.02.03	Suministro e Instalacion de Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO	30 6					36.00	pto
01.01.01.07.02.04	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO	10 2					12.00	pto
01.01.01.07.02.05	Suministro e Instalación y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO	4 2					6.00	pto
01.01.01.07.02.06	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO	2 2					4.00	pto
01.01.01.07.02.07	Suministro e Instalacion de Válvula de Aereación de 4"	4					4.00	pto
01.01.01.07.02.08	Suministro e Instalacion de Válvula de Purga de Ø 50 mm	4					4.00	pto
01.01.01.07.02.09	Suministro e Instalacion de Junta de Soldadura Circunferencial		3				3.00	m
01.01.01.07.02.10	Pintura Epóxica en Tubería de Acero (Base y Acabado) . ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					1860.46 333.66	2,194.12	m2
			1692	1.10				
			265.52	1.26				
01.01.01.07.02.11	Pintado de Resane (5% de la Superficie Total) ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO R-10 A ESTACION DE BOMBEO					93.02 16.68	109.71	m2
			1692	0.05				
			265.52	0.06				
01.01.01.07.02.12	Prueba Hidráulica de Impulsion Prueba Hidráulica de Impulsion (glb)	3					3.00	glb

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

**PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.01.01.07.02.13	Suministro e Instalacion de Alineamiento, Embone de Tuberia std DN 400 C40 ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO STD-DN 300 (m)		265.52				265.52	m
01.01.01.07.02.14	Suministro e Instalacion de Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	1					1.00	pza
01.01.01.07.02.15	Suministro e Instalacion de Montaje Valvula de Compuerta bridada PAM DN	1					1.00	pza
01.01.01.07.02.16	Suministro e Instalacion de Montaje Adaptador de amplio rango U_ quick P ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO	2					2.00	pza
01.01.01.07.03	MONTAJE DE PANEL SOLAR							
01.01.01.07.03.01	Adq. de Panel Solar de 12 Voltios CC. 50 Vatios	2					2.00	und
01.01.01.07.03.02	Adq. de Regulador de carga de 8 Amperios y 24 VCC	1					1.00	und
01.01.01.07.03.03	Adq. de Panel Electrico, Sensor Veloci. nivel reservorio y Banco de Bateria	1					1.00	und
01.01.01.07.03.04	Montaje de Tablero, Panel Solar y Sensor	1					1.00	und
01.01.01.07.04	CONEXION A RED EXISTENTE							
01.01.01.07.04.01	Excavación de zanja para Punto de Empalme		2.85	2	2.6	14.82	14.82	m3
01.01.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PUNTO DE EMPALME encofrado interno de las caras cara superior		8.1 1.6		2.2 2.45	17.82 3.92	21.74	m2
01.01.01.07.04.03	CONCRETO EN PUNTO DE EMPALME F'C=210 kg/cm2 CARA SUPERIOR		1.6 1.88496	0.2 0.25	2.45 0.15	0.744 0.070686	5.51	m3
	anclaje a tapa BASE		2.45 1.78	0.2	1.6 2.2	0.784 3.916		
01.01.01.07.04.04	ACERO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PUNTO DE EMPALME						179.54	kg
	Acero en las paredes de la caja			8.42 9.38	2.68 2.68	11.1 12.06		
	cara superior				LONG PESO (3/8)" TOTAL	155.82 0.56 87.26		
	Base			1.8 1.8	0.6 0.6	2.4 2.4		
						62.4		
				1.8 1.8	0.6 0.6	2.4 2.4		
						62.4		
					LONG PESO	124.8 0.56		
					TOTAL	69.888		
				TOTAL	Kg	157.15		
01.01.01.07.05	ACCESORIOS PARA PUNTO DE EMPALME							
01.01.01.07.05.01	Suministro y Colocación de Te BBB con bridas orientables PN10	1					1.00	und
01.01.01.07.05.02	Suministro y Colocación de CODO 45° BB PN16	1					1.00	und
01.01.01.07.05.03	Suministro y Colocación de Manguito de 2 bridas PN 16 con bridas orientables	2					2.00	und
01.01.01.07.05.04	Suministro y Colocación de Valvula Compuerta EURO 20 NG tipo 23 , brida	1					1.00	und
01.01.01.07.05.05	Suministro y Colocación de Junta de desmontaje autoportante de largo recto	3					3.00	und
01.01.01.07.05.06	Suministro y Colocación de macromedidor de caudal PN16	1					1.00	und
01.01.01.08	OBRAS CIVILES							
01.01.01.08.01	PASES VEHICULARES							
01.01.01.08.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	2	8	1.65	2.1	55.44	55.44	m3
01.01.01.08.01.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	2	8	1.65	2.1	55.44	55.44	m3
01.01.01.08.01.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	1	8	1.65	2.1	27.72	27.72	m3
01.01.01.08.01.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	5	8	1.65		66	66.00	m2
01.01.01.08.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	5	8	1.65		66	66.00	m2
01.01.01.08.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	1.3	138.6			180.18	180.18	m3
01.01.01.08.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	5	8	2.1	4	336	496.00	m2
		5	8	1	4	160		
01.01.01.08.01.08	Fierro doblado y colocado acero 5/8	0.625	2.4	80	1.552	5	6,768.51	kg
							1489.92	

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
			2.4	40	1.552	5	744.96	
			2.18	40	1.552	5	676.672	
			4.5	40	1.552	5	1396.8	
	acero 1/2	0.5	8	62	0.992	5	2460.16	
01.01.01.08.01.09	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo						138.60	m3
01.01.01.08.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)	5	8	1.65	2.1	138.6	20.00	und
01.01.01.08.01.11	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	4		5		20	496.00	m2
		5	8	2.1	4	336		
		5	8	1	4	160		
01.01.01.08.02	ATRAQUES / ANCLAJES Y APOYOS DE TUBERIA							
01.01.01.08.02.01	ATRAQUES / ANCLAJES (40 und)							
01.01.01.08.02.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano						620.62	m3
	0+000-0+400	13	3.5	3.1	2.2	310.31		
01.01.01.08.02.01.02	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	13	3.5	3.1	2.2	310.31	434.00	m2
01.01.01.08.02.01.03	Excavación en roca suelta	40	3.5	3.1		434	238.70	m2
	0+400-0+800	10	3.5	3.1	2.2	238.7		
01.01.01.08.02.01.04	Excavación fija						95.48	m3
	1+040-1+230	4	3.5	3.1	2.2	95.48		
01.01.01.08.02.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)						434.00	m2
		40	3.5	3.1		434		
01.01.01.08.02.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	1.3					1,089.19	m3
01.01.01.08.02.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	40	4.4	3.1		545.6	545.60	m2
01.01.01.08.02.01.08	Fierro doblado y colocado						12,927.55	kg
	TIPOS DE ANCLAJE	Und						
	A-1							
	Concreto	m3	9.11					
	Acero	kg	272.73					
	A-2							
	Concreto	m3	9.54					
	Acero	kg	298.54					
	A-3							
	Concreto	m3	8.74					
	Acero	kg	270.85					
	A-4							
	Concreto	m3	20.97					
	Acero	kg	473.32					
	A-8							
	Concreto	m3	11.25					
	Acero	kg	331.17					
	A-12							
	Concreto	m3	7.43					
	Acero	kg	248.83					
	A-11							
	Concreto	m3	6.50					
	Acero	kg	222.64					
	A-17							
	Concreto	m3	25.18					
	Acero	kg	537.72					
	Acero	kg	518.34					
	TRAMO R-10 A ESTACION DE BOMBEO							
	tipo de anclaje	Nro de Anclajes						
	A-2	6						
	A-8	2						
		KG	2453.59					
	TRAMO ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de anclaje	Nro de Anclajes						
	A-1	1						
	A-2	7						
	A-3	2						
	A-4	7						
	A-8	5						
	A-11	3						
	A-12	6						
	A-17	1		32				
		KG	10473.96					
	TOTAL		12927.55					
01.01.01.08.02.01.09	C°C° f'c=210 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo						465.49	m3
	TIPOS DE ANCLAJE	Und						
	A-1							
	Concreto	m3	9.11					
	Acero	kg	272.73					
	A-2							
	Concreto	m3	9.54					
	Acero	kg	272.73					
	A-3							

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
	Concreto	m3	8.74					
	Acero	kg	270.85					
	A-4							
	Concreto	m3	20.97					
	Acero	kg	473.32					
	A-8							
	Concreto	m3	11.25					
	Acero	kg	331.17					
	A-12							
	Concreto	m3	7.43					
	Acero	kg	248.83					
	A-11							
	Concreto	m3	6.50					
	Acero	kg	222.64					
	A-17							
	Concreto	m3	25.18					
	Acero	kg	537.72					
	TRAMO R-10 A ESTACION DE BOMBEO							
	tipo de anclaje	Nro de Anclajes						
	A-2	6						
	A-8	2						
		volumen	79.74					
	TRAMO ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de anclaje	Nro de Anclajes						
	A-1	1						
	A-2	7						
	A-3	2						
	A-4	7						
	A-8	5						
	A-11	3						
	A-12	6						
	A-17	1			40			
		volumen	385.74					
		TOTAL	465.49					
01.01.01.08.02.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. C	40						40.00 und
	Suministro y Coloc. de Abrazaderas							
01.01.01.08.02.02	APOYOS (267 UND)							
01.01.01.08.02.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano							329.03 m3
	Tipo de apoyo	transversal	ancho (m)	(coef.				
	01	1.06	1.4	2.0034				
	02	0.87	1.3	1.52685				
	03	1.05	1.3	1.84275				
	04	0.84	1.3	1.4742				
	05	0.93	1.3	1.63215				
	06	0.99	1.3	1.73745				
	07	1.08	1.3	1.8954				
	08	2.55	1.4	4.8195				
	09	1.13	1.3	1.98315				
				0				
	TRAMO R-10 A ESTACION DE BOMBEO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	02	7						
	01	27						
		volumen	64.78					
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	01	12						
	02	26						
	03	57						
	04	75						
	05	1						
	06	6						
	07	51						
	08	3						
	09	2						
		volumen	264.25					
		TOTAL	329.03					
01.01.01.08.02.02.02	Excavación en roca suelta							93.37 m3
	Tipo de apoyo	transversal	ancho (m)	volumen				
	01	1.06	1.4	1.7808				
	02	0.87	1.3	1.3572				
	03	1.05	1.3	1.638				
	04	0.84	1.3	1.3104				
	05	0.93	1.3	1.4508				
	06	0.99	1.3	1.5444				
	07	1.08	1.3	1.6848				
	08	2.55	1.4	4.284				
	09	1.13	1.3	1.7628				

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
				0				
				0				
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	01	12						
	02	26						
	03	57						
	04	75						
	05	1						
	06	6						
	07	51						
	08	3						
	09	2						
		volumen	93.37					
		TOTAL	93.37					
01.01.01.08.02.02.03	Excavación en roca fija	30	Volum/anclaje	1.63		48.86	48.8592	m3
01.01.01.08.02.02.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	267		1.4	1.40	523.32	523.32	m3
01.01.01.08.02.02.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	267	area	10.85		2896.95	2896.95	m2
01.01.01.08.02.02.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	1.3	volumen	471.26		612.64	612.637675	m3
01.01.01.08.02.02.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	267		4.05	1.40	1513.89	1513.89	m2
01.01.01.08.02.02.08	Fierro doblado y colocado						8794.77	kg
	Tipo de apoyo	Intd. De Acero Kg						
	01	34.95						
	02	35.76						
	03	32.76						
	04	30.65						
	05	33.4						
	06	32.45						
	07	33.06						
	08	33.21						
	09	35.89						
	TRAMO R-10 A ESTACION DE BOMBEO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	02	7						
	01	27						
		Cantidad kg	1193.97					
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	01	12						
	02	26						
	03	57						
	04	75						
	05	1						
	06	6						
	07	51						
	08	3						
	09	2						
		volumen	7600.80					
		TOTAL	8794.77					
01.01.01.08.02.02.09	C°C° f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo						350.73	m3
	Tipo de apoyo	ion transversal	ancho (m)	volumen				
	01	1.06	1.4	1.484				
	02	0.87	1.3	1.131				
	03	1.05	1.3	1.365				
	04	0.84	1.3	1.092				
	05	0.93	1.3	1.209				
	06	0.99	1.3	1.287				
	07	1.08	1.3	1.404				
	08	2.55	1.4	3.57				
	09	1.13	1.3	1.469				
	TRAMO R-10 A ESTACION DE BOMBEO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	02	7						
	01	27						
		volumen	49.62					
	ESTACION DE BOMBEO A RESERVORIO							
	tipo de apoyo	Nro de Anclajes						
	01	12						
	02	26						
	03	57						
	04	75						
	05	1						
	06	6						
	07	51						
	08	3						
	09	2						
		volumen	301.10					

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
		TOTAL	350.73					
01.01.01.08.02.02.10	Suministro y Coloc. de Abrazaderas de 2x 1/4" de F°G° (incluye pernos de anclaje arandelas y tuercas)							255 und
	Suministro y Coloc. de Abrazaderas	255						
01.01.01.08.03	ROTURA Y REPARACION DE PISTA							
01.01.01.08.03.01	Rotura y Excavacion							1,333.80 m3
	0+000-0+237		237	2.25	1.2	639.9		
	0+130-0+387		257	2.25	1.2	693.9		
01.01.01.08.03.02	Refine							592.80 m2
	0+000-0+237		237		1.2	284.4		
	0+130-0+387		257		1.2	308.4		
01.01.01.08.03.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)							592.80 m2
	0+000-0+237		237		1.2	284.4		
	0+130-0+387		257		1.2	308.4		
01.01.01.08.03.04	Eliminación de Material Excedentea Mano							1,733.94 m3
		1.3	volumen	1333.8		1733.94		
01.01.01.08.03.05	Eliminación de material excedente con equipo							1,733.94 m3
		1.3	volumen	1,333.80		1733.94		
01.01.01.08.03.06	Encofrado y Desencofrado							98.80 m2
	0+000-0+237		237		0.2	47.4		
	0+130-0+387		257		0.2	51.4		
01.01.01.08.03.07	Fierro doblado y colocado							397.03 kg
	0+100-0+237	137	6	0.23		198.513		
		685	1.2	0.23		198.513		
01.01.01.08.03.08	Concreto fc=210 kg/cm2							118.56 m3
	0+000-0+237		237	1.2	0.2	56.88		
	0+130-0+387		257	1.2	0.2	61.68		
01.01.01.08.04	TRANSPORTE DE SUMINISTROS							
01.01.01.08.04.01	TRANSPORTE DE SUMINISTROS PARA LA LINEA DE IMPULSION		TON	298.8541				298.85 tn
	Descripción		PESON EN TON					
	ABRAZADERA PARA TUBERIA DE HD DE F°G° DE 2" X 1/4" CON INCLUYE ACCESORIOS DE F°G°		0.065					
	Acero de Construcción Corrugado Fy=4200 Kg/cm²-Grado 60		12.5113					
	Acero de Construcción Corrugado Ø 1"		96.66885					
	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A (de: 49-71)		0.00025					
	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A DN 350		0.00015					
	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A DN 400		0.00045					
	Alambre Negro # 16		0.5289					
	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 300 C40		0.3673					
	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 350 C30		0.73535					
	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 400 C30		0.21045					
	ARENA FINA		0.41785					
	Brida Ciega de Acero de Ø 16"		0.11125					
	Calamina de 11 canales de 1.80 m N° 17		0.18565					
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		148					
	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		0.0787					
	CODO CON BRIDAS 45° DN 50 PN 10/16		0.0003					
	Codo con Enchufes 11.25° DN 300		0.0013					
	Codo con Enchufes 11.25° DN 350		0.0007					
	Codo con Enchufes 11.25° DN 400		0.0012					
	Codo con Enchufes 22.5° DN 300		0.0005					
	Codo con Enchufes 22.5° DN 350		0.0008					
	Codo con Enchufes 22.5° DN 400		0.0002					
	Codo con Enchufes 45° DN 350		0.0003					
	Codo con Enchufes 45° DN 400		0.0002					
	Codo con Enchufes 90° DN 300		0.0003					
	Codo con Enchufes 90° DN 350		0.0002					
	Codo con Enchufes 90° DN 400		0.0002					
	Cordón detonante		0.0027					
	Dinamita al 65%, Ø 7/8" x 7"		0.23455					
	Fulminante		0.00175					
	Grava (de 1/2" a 1")		0.60205					
	Guía (mecha)		0.00675					
	Hoja de sierra de 24 dientes		0.0001					
	Inalacion de Valvula de Aereación de 4"		0					
	Inalacion de Valvula de Purga de 50 mm		0					
	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25		0.00005					
	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5		0					
	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45		0					
	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90		0					
	Junta de Soldadura Circunferencial		0					
	Latas Concreteras		0.00005					
	MADERA PARA ENCOFRADO		1.0995					
	Manómetro de 0 a 500 PSI (Incluye Accesorios)		0					
	Marco y Tapa de Registro Circular clase D400 MOD. SGPURU-F DN600		0.0015					
	Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN 400 x 400 PN 10/16		0					
	Montaje Valvula de compuerta bridada PAM DN 400 PN 10/16 con volante		0					
	Neopreno		0					
	Pernos ASTM A-307 Grado 8 de 1" x 4 1/2" con Tuercas		0.00015					
	PETROLEO		33.8842					
	Piedra de 4" a 8"							
	Piedra de 5" a 10"							
	Pintura Anticorrosiva		0.2478					
	Pintura Epóxica Base Incluye Curador		0.00425					

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN,
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	PARTIDA	NRO	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
	Pintura Esmalte Epóxica Para Acabado		0.0012					
	Pisones de Mano		0.20185					
	Plancha de Acero de e = ¼" x 2.40m x 1.20m		0.0733					
	Recubrimiento Epóxico		0					
	REDUCCION CONCENTRICA CON BRIDAS DN 350 80X50 PN 10/16		0					
	Reducción std DN 350 - dn 300		0					
	Regla de Madera		0.00055					
	Soldadura punto azul		0.0501					
	Suministro y Colocacion de Piedra Chancada de 1/2" a 1"		1.00705					
	Suministro y Colocacion de Piedra Chancada de Hasta 8"		0.20315					
	TE CON ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA DN 350X80 PN 10/16		0					
	TE CON ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA DN 400X400 PN 10/16		0					
	Tuberia std DN 300 C40		0.3744					
	Tuberia std DN 350 C30		0.7476					
	Tuberia std DN 400 C30		0.22045					
	VALVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCION PAM 612 DN 60-65 PN 10-16-25		0.0005					
	VALVULA DE COMPUERTA BRIDADA PAM DN 400 PN 16 CON VOLANTE		0.00015					
	VALVULA DE COMPUERTA BRIDADA PAM GATEWAY F\$ DN 50 PN 10/16 CON VOLANTE		0.00075					
	TOTAL		298.8541					

RESUMEN DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO"
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.02	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
01.02.01	ACTIVIDAD 01: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES		
01.02.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01.01.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	KM	64.71
01.02.01.01.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	KM	64.71
01.02.01.01.01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS-HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GBL	2.00
01.02.01.01.02	OBRAS PROVISIONALES		
01.02.01.01.02.01	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPERVISION	m2	15.00
01.02.01.01.02.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANA	m2	6.00
01.02.01.01.02.03	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA	m2	67.00
01.02.01.01.02.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE COMEDOR	m2	30.00
01.02.01.01.02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 7.20M x 3.60M	und	1.00
01.02.01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01.01.03.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	GLB	1.00
01.02.01.01.03.02	Equipos de protección individual (EPI)	jgo	1400.00
01.02.01.01.03.03	Equipos de protección colectiva	GLB	5.00
01.02.01.01.03.04	TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO	und	25.00
01.02.01.01.03.05	Capacitación en seguridad y salud	GLB	1.00
01.02.01.01.03.06	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	GLB	1.00
01.02.01.01.03.07	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO	und	50.00
01.02.01.01.03.08	PUNTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	und	250.00
01.02.01.01.03.09	PUNTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D	und	50.00
01.02.01.01.03.10	CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	68368.22
01.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01.02.01	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1.01 A 1.25 M	m	51168.70
01.02.01.02.02	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H=1.26 A 1.50 M	m	12543.87
01.02.01.02.03	EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.	m	854.53
01.02.01.02.04	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H=1.26 A 1.50M	m	147.52
01.02.01.02.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	51168.70
01.02.01.02.06	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 - 150 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	12543.87
01.02.01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 - 250 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	854.53
01.02.01.02.08	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 PARA TODA PROF.	m	147.52
01.02.01.02.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.01 A 1.25M	m	51168.70
01.02.01.02.10	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	m	12543.87
01.02.01.02.11	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 200 - 250 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	m	854.53
01.02.01.02.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1.26 A 1.50M	m	147.52
01.02.01.02.13	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM PARA TODA PROF.	m	51168.70
01.02.01.02.14	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 100 - 160 MM PARA TODA PROF.	m	12543.87
01.02.01.02.15	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 200 - 250 MM PARA TODA PROF.	m	854.53
01.02.01.02.16	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355 MM PARA TODA PROF.	m	147.52
01.02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
01.02.01.03.01	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	m	29460.23
01.02.01.03.02	TUBERIA PVC UF NTP ISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	m	21708.47
01.02.01.03.03	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2 %DESP	m	10731.25
01.02.01.03.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2 %DESP	m	1812.62
01.02.01.03.05	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 MM +2% DESPERDICIOS	m	680.84
01.02.01.03.06	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	m	173.69
01.02.01.03.07	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	m	147.52
01.02.01.03.08	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	29460.23
01.02.01.03.09	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	21708.47
01.02.01.03.10	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	10731.25
01.02.01.03.11	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	1812.62
01.02.01.03.12	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	680.84
01.02.01.03.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC.PRUEBA HIDRAULICA	m	173.69
01.02.01.03.14	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE PRUEBA HIDRÁULICA	m	147.52
01.02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
01.02.01.04.01	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO	pza	176.00
01.02.01.04.02	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO	pza	517.00
01.02.01.04.03	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO	pza	404.00
01.02.01.04.04	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO	pza	73.00
01.02.01.04.05	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO	und	700.00
01.02.01.04.06	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO	pza	1292.00
01.02.01.04.07	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO	pza	1016.00

RESUMEN DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO"
COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01.02.01.04.08	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO	pza	232.00
01.02.01.04.09	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO	pza	188.00
01.02.01.04.10	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO	pza	710.00
01.02.01.04.11	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO	pza	414.00
01.02.01.04.12	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO	pza	142.00
01.02.01.04.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°	und	56.00
01.02.01.04.14	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO	pza	76.00
01.02.01.04.15	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO	pza	44.00
01.02.01.04.16	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO	pza	5.00
01.02.01.04.17	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO	pza	40.00
01.02.01.04.18	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO	pza	56.00
01.02.01.04.19	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO	pza	48.00
01.02.01.04.20	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO	pza	7.00
01.02.01.04.21	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO	pza	3.00
01.02.01.04.22	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO	pza	3.00
01.02.01.04.23	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO	pza	3.00
01.02.01.04.24	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO	pza	1.00
01.02.01.04.25	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO	pza	1.00
01.02.01.04.26	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO	pza	2.00
01.02.01.04.27	SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM	pza	6.00
01.02.01.04.28	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90	und	4728.00
01.02.01.04.29	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160	und	1635.00
01.02.01.04.30	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 250 MM	und	164.00
01.02.01.04.31	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315 MM	und	9.00
01.02.01.04.32	CONCRETO F'C=140KG/CM2 PARA ANCLAJES INC ENCOFRADO	und	6536.00
01.02.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA		
01.02.01.05.01	VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 50MM	und	150.00
01.02.01.05.02	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 80MM	und	75.00
01.02.01.05.03	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	und	40.00
01.02.01.05.04	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 150MM	und	20.00
01.02.01.05.05	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 200MM	und	10.00
01.02.01.05.06	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 250MM	und	6.00
01.02.01.05.07	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 300MM	und	3.00
01.02.01.05.08	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTRO	und	150.00
01.02.01.05.09	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTRO	und	75.00
01.02.01.05.10	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REGISTRO	und	60.00
01.02.01.05.11	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REGISTRO	und	9.00
01.02.01.05.12	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REGISTRO	und	3.00
01.02.01.06	PRUEBA HIDRAULICA		
01.02.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63 MM	m	29460.23
01.02.01.06.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 90 MM	m	21708.47
01.02.01.06.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 100 MM	m	10731.25
01.02.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 150 MM	m	1812.62
01.02.01.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 200 MM	m	680.84
01.02.01.06.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 250 MM	m	173.69
01.02.01.06.07	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 300 MM	m	147.52
01.02.01.07	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA (INC. MEDIDOR)		
01.02.01.07.01	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA		
01.02.01.07.01.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NORMAL - SISTEMA CONVENCIONAL	und	3817.00
01.02.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR		
01.02.01.07.02.01	DISPOSITIVO METALICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA MEDIDOR DE Ø1/2"	und	3817.00
01.02.01.07.02.02	INSTALACION DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2"	und	3817.00
01.02.01.07.02.03	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULTIPLE S/ESPECIFICACION INCL. PRUEBAS DE LA	und	3817.00
01.02.01.08	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION		
01.02.01.08.01	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 63 MM		
01.02.01.08.01.01	CAMARA REDUCTORA DE PRESION P/REDES T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø2"	und	10.00
01.02.01.08.01.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA REDUCTORA DE PRESION P/REDES DE Ø2" EN LINEA DN 63MM	und	10.00
01.02.01.08.01.03	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø1" A Ø2" E INST. HIDRAULICA	und	10.00
01.02.01.08.02	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 90 MM		
01.02.01.08.02.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 90MM	und	33.00
01.02.01.08.02.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	und	33.00
01.02.01.08.02.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	und	33.00

RESUMEN DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**PROYECTO:** "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO"**COMPONENTE-01:** SISTEMA DE AGUA POTABLE**SUB C-02:** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01.02.01.08.03	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 110 MM		
01.02.01.08.03.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 110MM	und	1.00
01.02.01.08.03.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	und	1.00
01.02.01.08.03.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	und	1.00
01.02.01.09	SISTEMA CONTRA INCENDIOS		
01.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFOS CONTRA INCENDIO		
01.02.01.09.01.01	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	und	36.00
01.02.01.09.01.02	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. REGISTRO	und	36.00
01.02.01.09.01.03	GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLANO)	und	36.00

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE							
01.02	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE							
01.02.01	ACTIVIDAD 01: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE							
01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES							
01.02.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.02.01.01.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	1.00	64.71			64.71	64.71	KM
01.02.01.01.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	1.00	64.71			64.71	64.71	KM
01.02.01.01.01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS-HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	2.00				2.00	2.00	GBL
01.02.01.01.02	OBRAS PROVISIONALES							
01.02.01.01.02.01	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPERVISION	1.00	5.00	3.00		15.00	15.00	m2
01.02.01.01.02.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANIA	1.00	3.00	2.00		6.00	6.00	m2
01.02.01.01.02.03	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA	1.00	10.00	6.70		67.00	67.00	m2
01.02.01.01.02.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE COMEDOR	1.00	6.00	5.00		30.00	30.00	m2
01.02.01.01.02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 7.20M x 3.60M	1.00				1.00	1.00	und
01.02.01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD							
01.02.01.01.03.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	1.00				1.00	1.00	GLB
01.02.01.01.03.02	Equipos de protección individual (EPI)	1400.00				1400.00	1400.00	jgo
01.02.01.01.03.03	Equipos de protección colectiva	5.00				5.00	5.00	GLB
01.02.01.01.03.04	TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO	25.00				25.00	25.00	und
01.02.01.01.03.05	Capacitación en seguridad y salud	1.00				1.00	1.00	GLB
01.02.01.01.03.06	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	1.00				1.00	1.00	GLB
01.02.01.01.03.07	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO	50.00				50.00	50.00	und
01.02.01.01.03.08	PUENTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	250.00				250.00	250.00	und
01.02.01.01.03.09	PUENTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D	50.00				50.00	50.00	und
01.02.01.01.03.10	CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1.00	68368.22			68368.22	68368.22	m
01.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.02.01.02.01	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1.01 A 1.25 M	1.00	51,168.70			51168.70	51168.70	m
01.02.01.02.02	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H=1.26 A 1.50 M	1.00	12,543.87			12543.87	12543.87	m
01.02.01.02.03	EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.	1.00	854.53			854.53	854.53	m
01.02.01.02.04	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H=1.26 A 1.50M	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.02.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	1.00	51,168.70			51168.70	51168.70	m
01.02.01.02.06	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 - 150 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	1.00	12,543.87			12543.87	12543.87	m
01.02.01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 - 250 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	1.00	854.53			854.53	854.53	m
01.02.01.02.08	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 PARA TODA PROF.	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.02.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.01 A 1.25M	1.00	51,168.70			51168.70	51168.70	m
01.02.01.02.10	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	1.00	12,543.87			12543.87	12543.87	m
01.02.01.02.11	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 200 - 250 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	1.00	854.53			854.53	854.53	m
01.02.01.02.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1.26 A 1.50M	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.02.13	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM PARA TODA PROF.	1.00	51,168.70			51168.70	51168.70	m
01.02.01.02.14	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 100 - 160 MM PARA TODA PROF.	1.00	12,543.87			12543.87	12543.87	m

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.02.01.02.15	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 200 - 250 MM PARA TODA PROF.	1.00	854.53			854.53	854.53	m
01.02.01.02.16	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355 MM PARA TODA PROF.	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS							
01.02.01.03.01	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	1.00	29,460.23			29460.23	29460.23	m
01.02.01.03.02	TUBERIA PVC UF NTP ISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	1.00	21,708.47			21708.47	21708.47	m
01.02.01.03.03	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2 %DESP	1.00	10,731.25			10731.25	10731.25	m
01.02.01.03.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2 %DESP	1.00	1,812.62			1812.62	1812.62	m
01.02.01.03.05	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 MM +2% DESPERDICIOS	1.00	680.84			680.84	680.84	m
01.02.01.03.06	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	1.00	173.69			173.69	173.69	m
01.02.01.03.07	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.03.08	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEBA HIDRAULICA	1.00	29,460.23			29460.23	29460.23	m
01.02.01.03.09	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEBA HIDRAULICA	1.00	21,708.47			21708.47	21708.47	m
01.02.01.03.10	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEBA HIDRAULICA	1.00	10,731.25			10731.25	10731.25	m
01.02.01.03.11	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEBA HIDRAULICA	1.00	1,812.62			1812.62	1812.62	m
01.02.01.03.12	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEBA HIDRAULICA	1.00	680.84			680.84	680.84	m
01.02.01.03.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC.PRUEBA HIDRAULICA	1.00	173.69			173.69	173.69	m
01.02.01.03.14	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE PRUEBA HIDRÁULICA	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS							
01.02.01.04.01	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO	176.00				176.00	176.00	pza
01.02.01.04.02	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO	517.00				517.00	517.00	pza
01.02.01.04.03	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO	404.00				404.00	404.00	pza
01.02.01.04.04	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO	73.00				73.00	73.00	pza
01.02.01.04.05	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO	700.00				700.00	700.00	und
01.02.01.04.06	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO	1292.00				1292.00	1292.00	pza
01.02.01.04.07	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO	1016.00				1016.00	1016.00	pza
01.02.01.04.08	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO	232.00				232.00	232.00	pza
01.02.01.04.09	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO	188.00				188.00	188.00	pza
01.02.01.04.10	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO	710.00				710.00	710.00	pza
01.02.01.04.11	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO	414.00				414.00	414.00	pza
01.02.01.04.12	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO	142.00				142.00	142.00	pza
01.02.01.04.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°	56.00				56.00	56.00	und
01.02.01.04.14	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO	76.00				76.00	76.00	pza
01.02.01.04.15	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO	44.00				44.00	44.00	pza
01.02.01.04.16	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO	5.00				5.00	5.00	pza
01.02.01.04.17	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO	40.00				40.00	40.00	pza
01.02.01.04.18	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO	56.00				56.00	56.00	pza
01.02.01.04.19	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO	48.00				48.00	48.00	pza
01.02.01.04.20	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO	7.00				7.00	7.00	pza
01.02.01.04.21	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO	3.00				3.00	3.00	pza
01.02.01.04.22	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO	3.00				3.00	3.00	pza

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.02.01.04.23	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO	3.00				3.00	3.00	pza
01.02.01.04.24	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO	1.00				1.00	1.00	pza
01.02.01.04.25	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO	1.00				1.00	1.00	pza
01.02.01.04.26	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO	2.00				2.00	2.00	pza
01.02.01.04.27	SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM	6.00				6.00	6.00	pza
01.02.01.04.28	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90	4728.00				4728.00	4728.00	und
01.02.01.04.29	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160	1635.00				1635.00	1635.00	und
01.02.01.04.30	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 250 MM	164.00				164.00	164.00	und
01.02.01.04.31	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315 MM	9.00				9.00	9.00	und
01.02.01.04.32	CONCRETO F'C=140KG/CM2 PARA ANCLAJES INC ENCOFRADO	6536.00				6536.00	6536.00	und
01.02.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA							
01.02.01.05.01	VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 50MM	150.00				150.00	150.00	und
01.02.01.05.02	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 80MM	75.00				75.00	75.00	und
01.02.01.05.03	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	40.00				40.00	40.00	und
01.02.01.05.04	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 150MM	20.00				20.00	20.00	und
01.02.01.05.05	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 200MM	10.00				10.00	10.00	und
01.02.01.05.06	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 250MM	6.00				6.00	6.00	und
01.02.01.05.07	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 300MM	3.00				3.00	3.00	und
01.02.01.05.08	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTRO	150.00				150.00	150.00	und
01.02.01.05.09	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTRO	75.00				75.00	75.00	und
01.02.01.05.10	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REGISTRO	60.00				60.00	60.00	und
01.02.01.05.11	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REGISTRO	9.00				9.00	9.00	und
01.02.01.05.12	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REGISTRO	3.00				3.00	3.00	und
01.02.01.06	PRUEBA HIDRAULICA							
01.02.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63 MM	1.00	29,460.23			29460.23	29460.23	m
01.02.01.06.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 90 MM	1.00	21,708.47			21708.47	21708.47	m
01.02.01.06.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 100 MM	1.00	10,731.25			10731.25	10731.25	m
01.02.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 150 MM	1.00	1,812.62			1812.62	1812.62	m
01.02.01.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 200 MM	1.00	680.84			680.84	680.84	m
01.02.01.06.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 250 MM	1.00	173.69			173.69	173.69	m
01.02.01.06.07	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 300 MM	1.00	147.52			147.52	147.52	m
01.02.01.07	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA (INC. MEDIDOR)							
01.02.01.07.01	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA							
01.02.01.07.01.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NORMAL - SISTEMA CONVENCIONAL	3817.00				3817.00	3817.00	und
01.02.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR							
01.02.01.07.02.01	DISPOSITIVO METALICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA MEDIDOR DE Ø1/2"	3817.00				3817.00	3817.00	und
01.02.01.07.02.02	INSTALACION DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2"	3817.00				3817.00	3817.00	und
01.02.01.07.02.03	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULTIPLE S/ESPECIFICACION INCL. PRUEBAS DE LABO	3817.00				3817.00	3817.00	und
01.02.01.08	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION							
01.02.01.08.01	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 63 MM							

HOJA DE METRADOS - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	METRADO	UND
01.02.01.08.01.01	CAMARA REDUCTORA DE PRESION P/REDES T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø2"	10.00				10.00	10.00	und
01.02.01.08.01.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA REDUCTORA DE PRESION P/REDES DE Ø2" EN LINEA DN 63MM	10.00				10.00	10.00	und
01.02.01.08.01.03	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø1" A Ø2" E INST. HIDRAULICA	10.00				10.00	10.00	und
01.02.01.08.02	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 90 MM							
01.02.01.08.02.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 90MM	33.00				33.00	33.00	und
01.02.01.08.02.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	33.00				33.00	33.00	und
01.02.01.08.02.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	33.00				33.00	33.00	und
01.02.01.08.03	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 110 MM							
01.02.01.08.03.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 110MM	1.00				1.00	1.00	und
01.02.01.08.03.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	1.00				1.00	1.00	und
01.02.01.08.03.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	1.00				1.00	1.00	und
01.02.01.09	SISTEMA CONTRA INCENDIOS							
01.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFOS CONTRA INCENDIO							
01.02.01.09.01.01	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	36.00				36.00	36.00	und
01.02.01.09.01.02	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. REGISTRO	36.00				36.00	36.00	und
01.02.01.09.01.03	GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLANO)	36.00				36.00	36.00	und



5.3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Es necesario recalcar la importancia que tiene en la ejecución de una obra, la determinación de los Costos Unitarios y su compatibilidad con sus respectivas técnicas.

Sin embargo, para lograr un análisis de costo, lo más aproximado a la realidad, debe ser elaborado por una persona con experiencia en este tipo de obras a fin de que tome en cuenta la mayor cantidad y en forma óptima, todos los componentes que se requieren para ejecutar la partida. Podemos definir un Análisis de Costo, en términos generales de una partida determinada, como la sumatoria de recursos o aportes de mano de obra y/o materiales y/o equipos (herramientas), afectados por su precio unitario correspondiente, lo cual determina obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m³, m², Kg., p², etc.).

Características de los Análisis de Costos

Dado que el análisis de un costo es, en forma genérica, la evaluación de un proceso determinado, algunos de sus características son:

- a) El análisis de costo es aproximado.
- b) El análisis de costo es específico.
- c) El análisis de costo es dinámico.
- d) El análisis de costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores.

En un análisis de precios unitarios interviene el rendimiento que es la cantidad de trabajo realizado en una unidad de tiempo en la ejecución de una partida para una jornada de 8 horas.

También se considera la mano de obra que es la siguiente:

Operario.- Trabajadores calificado.

Oficial.- Trabajadores no calificados.

Peón.- Trabajadores de diversas tareas.

A continuación se muestra Análisis De Costos Unitarios del presente proyecto:

Análisis de precios unitarios

"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Presupuesto 0301091

Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION			Fecha presupuesto	18/03/2019
Partida	01.01.01.01.01.01	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3	25.10	
Partida	01.01.01.01.01.02	Limpieza y Roce de Monte				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	0.38	
Partida	01.01.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (5 usos madera y calamina)				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m2	28.22	
Partida	01.01.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	0.38	
Partida	01.01.01.01.02.02	Tala de Arboles y Extracción de Raices				
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	120.31	
Partida	01.01.01.01.02.03	Construcción de Caminos de Acceso				
Rendimiento	KM/DIA	MO. 0.1500	EQ. 0.1500	Costo unitario directo por : KM	20,076.04	
Partida	01.01.01.02.01	Transporte de Cemento con Medio Camión (D= 2.50 a 5 Km) - Carguío a Mano				
Rendimiento	bls/DIA	MO. 435.0000	EQ. 435.0000	Costo unitario directo por : bls	0.62	
Partida	01.01.01.02.02	Transp. de Madera con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguío a Mano				
Rendimiento	p2/DIA	MO. 8,300.0000	EQ. 8,300.0000	Costo unitario directo por : p2	0.10	
Partida	01.01.01.02.03	Transp. de Fierro con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguío a Mano				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 11,299.5000	EQ. 11,299.5000	Costo unitario directo por : kg	0.07	
Partida	01.01.01.02.04	Transp. de Tubería Mayor de Ø 12" con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguío a Mano				
Rendimiento	m/DIA	MO. 307.2000	EQ. 307.2000	Costo unitario directo por : m	2.64	
Partida	01.01.01.02.05	Transp. de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguío con Equipo				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 19.2000	EQ. 19.2000	Costo unitario directo por : m3	33.34	
Partida	01.01.01.02.06	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)				
Rendimiento	bls/DIA	MO. 1,100.0000	EQ. 1,100.0000	Costo unitario directo por : bls	0.99	
Partida	01.01.01.02.07	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 40.3200	EQ. 40.3200	Costo unitario directo por : m3	50.82	
Partida	01.01.01.02.08	Transporte de Agua con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.3080	EQ. 7.3080	Costo unitario directo por : m3	39.52	
Partida	01.01.01.02.09	Transporte de Cemento a Mano (Distancia Hasta 0.30 Km)				
Rendimiento	bls/DIA	MO. 520.0000	EQ. 520.0000	Costo unitario directo por : bls	2.03	
Partida	01.01.01.02.10	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)				
Rendimiento	p2/DIA	MO. 4,200.0000	EQ. 4,200.0000	Costo unitario directo por : p2	0.26	
Partida	01.01.01.02.11	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 6,600.0000	EQ. 6,600.0000	Costo unitario directo por : kg	0.16	
Partida	01.01.01.02.12	Transporte de Tubería de Ø 10" a 12" a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)				
Rendimiento	m/DIA	MO. 440.0000	EQ. 440.0000	Costo unitario directo por : m	2.40	
Partida	01.01.01.02.13	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano				
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	2,639.43	
Partida	01.01.01.02.14	Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	3,282.66	
Partida	01.01.01.03.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano				
Rendimiento	bls/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : bls	1.47	
Partida	01.01.01.03.02	Carga y Descarga de Madera a Mano				
Rendimiento	p2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : p2	0.24	
Partida	01.01.01.03.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 1,916.0000	EQ. 1,916.0000	Costo unitario directo por : kg	0.38	
Partida	01.01.01.03.04	Carga y Descarga de Tubería De Ø 12" a Ø 14" a Mano				
Rendimiento	m/DIA	MO. 420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario directo por : m	1.75	
Partida	01.01.01.03.05	Carguío de Agregados con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	3.91	
Partida	01.01.01.03.06	Carguío de Piedra con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 440.0000	EQ. 440.0000	Costo unitario directo por : m3	4.44	
Partida	01.01.01.04.01	Transporte de Personal Técnico Especializado (Nacional)				
Rendimiento	Glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : Glb	12,713.04	
Partida	01.01.01.05.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³				
Rendimiento	u/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : u	106.03	
Partida	01.01.01.06.01.01	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 300 C40				
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	225.46	
Partida	01.01.01.06.01.02	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 350 C30				
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	278.24	
Partida	01.01.01.06.01.03	Suministro e Instalacion de Tuberia std DN 400 C30				
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	335.47	
Partida	01.01.01.06.01.04	Suministro e Instalacion de. Reduccion std DN 350 - DN 300				
Rendimiento	pza/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	814.18	
Partida	01.01.01.06.01.05	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 300				
Rendimiento	pza/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	609.64	

Análisis de precios unitarios**"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Presupuesto 0301091

Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION			Fecha presupuesto	18/03/2019
Partida	01.01.01.06.01.06	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 350				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	753.12
Partida	01.01.01.06.01.07	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	933.61
Partida	01.01.01.06.01.08	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 300				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	649.33
Partida	01.01.01.06.01.09	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 350				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	814.18
Partida	01.01.01.06.01.10	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 350				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,058.40
Partida	01.01.01.06.01.11	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 300				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	968.48
Partida	01.01.01.06.01.12	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 350				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,216.18
Partida	01.01.01.06.01.13	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,142.78
Partida	01.01.01.06.01.14	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 350 X 80 PN 10/16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,103.45
Partida	01.01.01.06.01.15	Suministro e Instalacion de Reduccion concentrica con bridas DN 350 80x50 PN 10/16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	133.42
Partida	01.01.01.06.01.16	Suministro e Instalacion de Codo con bridas 45 DN 50 PN 10/16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	131.89
Partida	01.01.01.06.01.17	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta bridada PAM Gateway F\$ DN 50 PN 10/16 con volante				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	264.80
Partida	01.01.01.06.01.18	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A (de: 49-71)				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	83.50
Partida	01.01.01.06.01.19	Suministro e Instalacion de Marco y tapa de registro circular clase d400 MOD. SGPERU-F DN 600				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	446.02
Partida	01.01.01.06.01.20	Suministro e Instalacion de Valvula de aire de triple funcion Pam 612 DN 60-65 PN 10-16-25				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	837.14
Partida	01.01.01.06.01.21	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango UQUIK pam ADN 350,PN 30				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,071.32
Partida	01.01.01.06.01.22	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	933.61
Partida	01.01.01.06.01.23	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	955.63
Partida	01.01.01.06.01.24	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,252.88
Partida	01.01.01.06.01.25	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,464.07
Partida	01.01.01.06.01.26	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 400 X 400 PN 10/16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,702.40
Partida	01.01.01.06.01.27	Suministro e Instalacion de Valvula compuerta bridada PAM DN 400,PN 16 con volante				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	6,977.50
Partida	01.01.01.06.01.28	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : pza	1,142.78
Partida	01.01.01.06.01.29	Medidor de Caudal Electromagnetico DN400 PN16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza	41,720.44
Partida	01.01.01.07.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 4.00 m)				
Rendimiento	m/DIA	MO.	65.0000	EQ. 65.0000	Costo unitario directo por : m	1.45
Partida	01.01.01.07.01.02	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	26.98
Partida	01.01.01.07.01.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.85
Partida	01.01.01.07.01.04	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3	369.88
Partida	01.01.01.07.01.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	252.65
Partida	01.01.01.07.01.06	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	43.93
Partida	01.01.01.07.01.07	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	43.93
Partida	01.01.01.07.01.08	Relleno con Material Propio Compactado a Mano en Capas (e = 0.25 m)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	43.68
Partida	01.01.01.07.01.09	Eliminación de material excedente con equipo				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3	14.71

Análisis de precios unitarios

"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Presupuesto 0301091

Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION			Fecha presupuesto	18/03/2019
Partida	01.01.01.07.02.01	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 300 C40				
Rendimiento	m/DIA	MO.	36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m	164.46
Partida	01.01.01.07.02.02	Suministro e Instalacion de Embone de Tuberia std DN 350 C30				
Rendimiento	m/DIA	MO.	36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m	174.46
Partida	01.01.01.07.02.03	Suministro e Instalacion de Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	299.18
Partida	01.01.01.07.02.04	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	299.18
Partida	01.01.01.07.02.05	Suministro e Instalación y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : pto	342.55
Partida	01.01.01.07.02.06	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	299.18
Partida	01.01.01.07.02.07	Suministro e Instalacion de Válvula de Aereación de 4"				
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,780.44
Partida	01.01.01.07.02.08	Suministro e Instalacion de Válvula de Purga de Ø 50 mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,000.44
Partida	01.01.01.07.02.09	Suministro e Instalacion de Junta de Soldadura Circunferencial				
Rendimiento	m/DIA	MO.	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m	566.91
Partida	01.01.01.07.02.10	Pintura Epóxica en Tubería de Acero (Base y Acabado) .				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2	33.85
Partida	01.01.01.07.02.11	Pintado de Resane (5% de la Superficie Total)				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	13.10
Partida	01.01.01.07.02.12	Prueba Hidráulica de Impulsion				
Rendimiento	Glb/DIA	MO.	0.4000	EQ. 0.4000	Costo unitario directo por : Glb	3,157.11
Partida	01.01.01.07.02.13	Suministro e Instalacion de Alineamiento, Embone de Tuberia std DN 400 C40				
Rendimiento	m/DIA	MO.	36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m	189.46
Partida	01.01.01.07.02.14	Suministro e Instalacion de Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN 400 x 400 PN 10/16				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza	1,270.44
Partida	01.01.01.07.02.15	Suministro e Instalacion de Montaje Valvula de Compuerta bridada PAM DN 400 x 400 PN 10/16 con volante				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza	1,470.44
Partida	01.01.01.07.02.16	Suministro e Instalacion de Montaje Adaptador de amplio rango U_ quick PAM A DN 400				
Rendimiento	pza/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza	1,658.02
Partida	01.01.01.07.03.01	Adq. de Panel Solar de 12 Voltios CC. 50 Vatios				
Rendimiento	und/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und	2,680.00
Partida	01.01.01.07.03.02	Adq. de Regulador de carga de 8 Amperios y 24 VCC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und	950.00
Partida	01.01.01.07.03.03	Adq. de Panel Electrico, Sensor Veloci. nivel reservorio y Banco de Bateria 2x12 VCC				
Rendimiento	und/DIA	MO.	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und	9,780.00
Partida	01.01.01.07.03.04	Montaje de Tablero, Panel Solar y Sensor				
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	2,870.00
Partida	01.01.01.07.04.01	Excavación de zanja para Punto de Empalme				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	26.98
Partida	01.01.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PUNTO DE EMPALME				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	68.67
Partida	01.01.01.07.04.03	CONCRETO EN PUNTO DE EMPALME F'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3	400.44
Partida	01.01.01.07.04.04	ACERO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PUNTO DE EMPALME				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : kg	4.71
Partida	01.01.01.07.05.01	Suministro y Colocación de Te BBB con bridas orientables PN10				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	1,712.59
Partida	01.01.01.07.05.02	Suministro y Colocación de CODO 45° BB PN16				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	1,069.59
Partida	01.01.01.07.05.03	Suministro y Colocación de Manguito de 2 bridas PN 16 con bridas orientables				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	807.39
Partida	01.01.01.07.05.04	Suministro y Colocación de Valvula Compuerta EURO 20 NG tipo 23 , bridas ISO PN16 FAH				
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	6,995.39
Partida	01.01.01.07.05.05	Suministro y Colocación de Junta de desmontaje autoportante de largo recorrido tipo PO-PFA16				
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	7,173.29
Partida	01.01.01.07.05.06	Suministro y Colocación de macromedidor de caudal PN16				
Rendimiento	und/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	41,215.39
Partida	01.01.01.08.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	26.98
Partida	01.01.01.08.01.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	252.65
Partida	01.01.01.08.01.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m3	106.72

Análisis de precios unitarios

"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

Presupuesto	0301091	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION				Fecha presupuesto	18/03/2019
Subpresupuesto	001						
Partida	01.01.01.08.01.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	7.11
Partida	01.01.01.08.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.85
Partida	01.01.01.08.01.06	Eliminación de Material Excedentea Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	90.0000	EQ.	90.0000	Costo unitario directo por : m3	20.98
Partida	01.01.01.08.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	68.67
Partida	01.01.01.08.01.08	Fierro doblado y colocado					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : kg	4.71
Partida	01.01.01.08.01.09	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	11.5000	EQ.	11.5000	Costo unitario directo por : m3	540.83
Partida	01.01.01.08.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	37.63
Partida	01.01.01.08.01.11	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	20.39
Partida	01.01.01.08.02.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	26.98
Partida	01.01.01.08.02.01.02	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	7.11
Partida	01.01.01.08.02.01.03	Excavación en roca suelta					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	75.0000	EQ.	75.0000	Costo unitario directo por : m3	52.90
Partida	01.01.01.08.02.01.04	Excavación fija					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	48.0000	EQ.	48.0000	Costo unitario directo por : m3	70.31
Partida	01.01.01.08.02.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.85
Partida	01.01.01.08.02.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	90.0000	EQ.	90.0000	Costo unitario directo por : m3	20.98
Partida	01.01.01.08.02.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	68.67
Partida	01.01.01.08.02.01.08	Fierro doblado y colocado					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : kg	4.71
Partida	01.01.01.08.02.01.09	C°C° f'c=210 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	56.0000	EQ.	56.0000	Costo unitario directo por : m3	391.94
Partida	01.01.01.08.02.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	37.63
Partida	01.01.01.08.02.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	26.98
Partida	01.01.01.08.02.02.02	Excavación en roca suelta					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	75.0000	EQ.	75.0000	Costo unitario directo por : m3	52.90
Partida	01.01.01.08.02.02.03	Excavación en roca fija					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	75.0000	EQ.	75.0000	Costo unitario directo por : m3	52.90
Partida	01.01.01.08.02.02.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	7.11
Partida	01.01.01.08.02.02.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.85
Partida	01.01.01.08.02.02.06	Eliminación de Material Excedentea Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	90.0000	EQ.	90.0000	Costo unitario directo por : m3	20.98
Partida	01.01.01.08.02.02.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	68.67
Partida	01.01.01.08.02.02.08	Fierro doblado y colocado					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : kg	4.71
Partida	01.01.01.08.02.02.09	C°C° f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m3	382.54
Partida	01.01.01.08.02.02.10	Suministro y Coloc. de Abrazaderas de 2x ¼" de F°G° (incluye pernos de anclaje arandelas y tuercas)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	82.97
Partida	01.01.01.08.03.01	Rotura y Excavacion					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3	83.04
Partida	01.01.01.08.03.02	Refine					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	36.0000	EQ.	36.0000	Costo unitario directo por : m2	56.92
Partida	01.01.01.08.03.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.85
Partida	01.01.01.08.03.04	Eliminación de Material Excedentea Mano					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	90.0000	EQ.	90.0000	Costo unitario directo por : m3	20.98
Partida	01.01.01.08.03.05	Eliminación de material excedente con equipo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m3	14.71

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301091	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"				Fecha presupuesto	18/03/2019
Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION					
Partida	01.01.01.08.03.06	Encofrado y Desencofrado					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	68.67	
Partida	01.01.01.08.03.07	Fierro doblado y colocado					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : kg	4.71	
Partida	01.01.01.08.03.08	Concreto fc=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	56.0000	EQ. 56.0000	Costo unitario directo por : m3	391.94	
Partida	01.01.01.08.04.01	TRANSPORTE DE SUMINISTROS PARA LA LINEA DE IMPULSION					
Rendimiento	ton/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : ton	247.78	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0704024	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"			
Subpresupues	001	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE			Fecha presupuesto 18/03/2019
Partida	01.02.01.01.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL			
Rendimiento	KM/DIA	MO. 1.7000	EQ. 1.7000	Costo unitario directo por : KM	265.89
Partida	01.02.01.01.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL			
Rendimiento	KM/DIA	MO. 3.4000	EQ. 3.4000	Costo unitario directo por : KM	84.12
Partida	01.02.01.01.01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS-HERRAMIENTAS PARA LA OBRA			
Rendimiento	GBL/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : GBL	8,129.69
Partida	01.02.01.01.02.01	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPERVISION			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	196.20
Partida	01.02.01.01.02.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANIA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m2	120.95
Partida	01.02.01.01.02.03	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	148.15
Partida	01.02.01.01.02.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE COMEDOR			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m2	59.59
Partida	01.02.01.01.02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 7.20M x 3.60M			
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und	3,958.40
Partida	01.02.01.01.03.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo			
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : GLB	3,500.00
Partida	01.02.01.01.03.02	Equipos de protección individual (EPI)			
Rendimiento	jgo/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : jgo	185.37
Partida	01.02.01.01.03.03	Equipos de protección colectiva			
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : GLB	296.61
Partida	01.02.01.01.03.04	TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	190.33
Partida	01.02.01.01.03.05	Capacitación en seguridad y salud			
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	2,650.00
Partida	01.02.01.01.03.06	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo			
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : GLB	750.52
Partida	01.02.01.01.03.07	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	9.00
Partida	01.02.01.01.03.08	PUENTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	309.77
Partida	01.02.01.01.03.09	PUENTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	3,187.47
Partida	01.02.01.01.03.10	CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA			
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m	1.47
Partida	01.02.01.02.01	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1.01 A 1.25 M			
Rendimiento	m/DIA	MO. 255.1400	EQ. 255.1400	Costo unitario directo por : m	4.83
Partida	01.02.01.02.02	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H=1.26 A 1.50 M			
Rendimiento	m/DIA	MO. 173.4600	EQ. 173.4600	Costo unitario directo por : m	7.09
Partida	01.02.01.02.03	EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 110.6200	EQ. 110.6200	Costo unitario directo por : m	11.10
Partida	01.02.01.02.04	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H=1.26 A 1.50M			
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	12.29
Partida	01.02.01.02.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90 MM. P/TODA PROFUNDIDAD			
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m	1.00
Partida	01.02.01.02.06	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 - 150 MM. P/TODA PROFUNDIDAD			
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m	1.00
Partida	01.02.01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 - 250 MM. P/TODA PROFUNDIDAD			
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m	1.00
Partida	01.02.01.02.08	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 PARA TODA PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m	1.00
Partida	01.02.01.02.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.01 A 1.25M			
Rendimiento	m/DIA	MO. 110.5000	EQ. 110.5000	Costo unitario directo por : m	8.56
Partida	01.02.01.02.10	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 829.0900	EQ. 829.0900	Costo unitario directo por : m	7.32
Partida	01.02.01.02.11	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 200 - 250 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 71.0500	EQ. 71.0500	Costo unitario directo por : m	14.83
Partida	01.02.01.02.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1.26 A 1.50M			
Rendimiento	m/DIA	MO. 54.6400	EQ. 54.6400	Costo unitario directo por : m	19.69
Partida	01.02.01.02.13	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM PARA TODA PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 5,714.2900	EQ. 5,714.2900	Costo unitario directo por : m	1.26
Partida	01.02.01.02.14	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 100 - 160 MM PARA TODA PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 3,428.5700	EQ. 3,428.5700	Costo unitario directo por : m	2.11
Partida	01.02.01.02.15	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 200 - 250 MM PARA TODA PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO. 2,080.9200	EQ. 2,080.9200	Costo unitario directo por : m	3.46

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0704024	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"			Fecha presupuesto 18/03/2019
Subpresupues	001	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE			
Partida	01.02.01.02.16	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355 MM PARA TODA PROF.			
Rendimiento	m/DIA	MO.	1,204.0100	EQ. 1,204.0100	Costo unitario directo por : m 5.98
Partida	01.02.01.03.01	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS			
Rendimiento	m/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : m 4.79
Partida	01.02.01.03.02	TUBERIA PVC UF NTP ISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS			
Rendimiento	m/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m 11.95
Partida	01.02.01.03.03	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2 %DESP			
Rendimiento	m/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m 17.66
Partida	01.02.01.03.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2 %DESP			
Rendimiento	m/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m 26.83
Partida	01.02.01.03.05	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 MM +2% DESPERDICIOS			
Rendimiento	m/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : m 41.89
Partida	01.02.01.03.06	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.			
Rendimiento	m/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : m 89.60
Partida	01.02.01.03.07	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.			
Rendimiento	m/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : m 113.43
Partida	01.02.01.03.08	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	720.0000	EQ. 720.0000	Costo unitario directo por : m 1.59
Partida	01.02.01.03.09	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	720.0000	EQ. 720.0000	Costo unitario directo por : m 1.88
Partida	01.02.01.03.10	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	576.0000	EQ. 576.0000	Costo unitario directo por : m 2.70
Partida	01.02.01.03.11	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m 2.50
Partida	01.02.01.03.12	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	414.0000	EQ. 414.0000	Costo unitario directo por : m 4.68
Partida	01.02.01.03.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC.PRUEBA HIDRAULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : m 4.48
Partida	01.02.01.03.14	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE PRUEBA HIDRÁULICA			
Rendimiento	m/DIA	MO.	202.0000	EQ. 202.0000	Costo unitario directo por : m 5.97
Partida	01.02.01.04.01	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 30.51
Partida	01.02.01.04.02	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 52.56
Partida	01.02.01.04.03	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 33.23
Partida	01.02.01.04.04	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 26.68
Partida	01.02.01.04.05	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO			
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 42.91
Partida	01.02.01.04.06	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 70.04
Partida	01.02.01.04.07	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 43.97
Partida	01.02.01.04.08	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 33.72
Partida	01.02.01.04.09	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 59.67
Partida	01.02.01.04.10	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 81.72
Partida	01.02.01.04.11	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 70.05
Partida	01.02.01.04.12	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 92.83
Partida	01.02.01.04.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : und 145.42
Partida	01.02.01.04.14	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 226.92
Partida	01.02.01.04.15	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 208.82
Partida	01.02.01.04.16	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 163.18
Partida	01.02.01.04.17	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 282.00
Partida	01.02.01.04.18	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO			
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 446.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0704024	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"			Fecha presupuesto 18/03/2019
Subpresupues	001	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE			
Partida	01.02.01.04.19			SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 364.49
Partida	01.02.01.04.20			SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 196.28
Partida	01.02.01.04.21			SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 682.56
Partida	01.02.01.04.22			SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 904.91
Partida	01.02.01.04.23			SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 763.56
Partida	01.02.01.04.24			SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 825.18
Partida	01.02.01.04.25			SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 954.91
Partida	01.02.01.04.26			SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 1,752.01
Partida	01.02.01.04.27			SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM	
Rendimiento	pza/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : pza 2,051.21
Partida	01.02.01.04.28			INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90	
Rendimiento	und/DIA	MO.	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : und 2.58
Partida	01.02.01.04.29			INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160	
Rendimiento	und/DIA	MO.	45.0000	EQ. 45.0000	Costo unitario directo por : und 4.55
Partida	01.02.01.04.30			INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 250 MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und 8.85
Partida	01.02.01.04.31			INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315 MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und 13.26
Partida	01.02.01.04.32			CONCRETO F'C=140KG/CM2 PARA ANCLAJES INC ENCOFRADO	
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : und 27.72
Partida	01.02.01.05.01			VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 50MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 307.80
Partida	01.02.01.05.02			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 80MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 450.30
Partida	01.02.01.05.03			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 546.90
Partida	01.02.01.05.04			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 150MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 910.95
Partida	01.02.01.05.05			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 200MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 1,473.90
Partida	01.02.01.05.06			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 250MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 1,800.00
Partida	01.02.01.05.07			VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 300MM	
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 2,848.05
Partida	01.02.01.05.08			INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTRO	
Rendimiento	und/DIA	MO.	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : und 171.98
Partida	01.02.01.05.09			INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTRO	
Rendimiento	und/DIA	MO.	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und 179.75
Partida	01.02.01.05.10			INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REGISTRO	
Rendimiento	und/DIA	MO.	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : und 187.29
Partida	01.02.01.05.11			INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REGISTRO	
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und 204.93
Partida	01.02.01.05.12			INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REGISTRO	
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und 204.68
Partida	01.02.01.06.01			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m 1.21
Partida	01.02.01.06.02			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 90 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : m 1.70
Partida	01.02.01.06.03			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 100 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	243.0000	EQ. 243.0000	Costo unitario directo por : m 1.81
Partida	01.02.01.06.04			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 150 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	197.0000	EQ. 197.0000	Costo unitario directo por : m 2.27
Partida	01.02.01.06.05			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 200 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	177.0000	EQ. 177.0000	Costo unitario directo por : m 2.71
Partida	01.02.01.06.06			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 250 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	159.0000	EQ. 159.0000	Costo unitario directo por : m 3.31
Partida	01.02.01.06.07			PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 300 MM	
Rendimiento	m/DIA	MO.	143.0000	EQ. 143.0000	Costo unitario directo por : m 3.84

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0704024	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"		
Subpresupues	001	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE		Fecha presupuesto 18/03/2019
Partida	01.02.01.07.01.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NORMAL - SISTEMA CONVENCIONAL		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 198.20
Partida	01.02.01.07.02.01	DISPOSITIVO METALICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA MEDIDOR DE Ø1/2"		
Rendimiento	und/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : und 3.50
Partida	01.02.01.07.02.02	INSTALACION DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2"		
Rendimiento	und/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : und 18.23
Partida	01.02.01.07.02.03	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULTIPLE S/ESPECIFICACION INCL. PRUEBAS DE LABORATORIO P/ACEPTACION		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 78.00
Partida	01.02.01.08.01.01	CAMARA REDUCTORA DE PRESION P/REDES T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø2"		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 4,574.82
Partida	01.02.01.08.01.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA REDUCTORA DE PRESION P/REDES DE Ø2" EN LINEA DN 63MM		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 10,011.38
Partida	01.02.01.08.01.03	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø1" A Ø2" E INST. HIDRAULICA		
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und 171.64
Partida	01.02.01.08.02.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 90MM		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 841.16
Partida	01.02.01.08.02.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA		
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und 66.31
Partida	01.02.01.08.02.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 1,822.34
Partida	01.02.01.08.03.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 110MM		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 941.99
Partida	01.02.01.08.03.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA		
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und 66.31
Partida	01.02.01.08.03.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 1,822.34
Partida	01.02.01.09.01.01	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM		
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 546.90
Partida	01.02.01.09.01.02	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. REGISTRO		
Rendimiento	und/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : und 198.29
Partida	01.02.01.09.01.03	GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLANO)		
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und 986.00



5.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.

La ejecución de una obra de construcción civil, determina un costo que debe cuantificarse y plasmar en un documento denominado Presupuesto, que debe contener la valorización de todos los recursos que participan en la ejecución de la obra, ya sea directa o indirectamente, sujeta a reajuste por la fórmula polinómica de reajuste automático de precios.

Un presupuesto está conformado por los siguientes costos:

a) Costos Directos

Conformado por Mano de Obra, Materiales, Equipo y herramientas. Son aquellos que quedan insumidos en la obra.

Estructuralmente este costo directo es el resultado de la multiplicación de los metrados por los costos unitarios.

b) Costos Indirectos

Conformado por los Gastos Generales y Utilidad. Son todos aquellos costos que no pueden aplicarse a una partida específica, sino tiene incidencia sobre todo el costo de la obra. Estos costos indirectos son dos:

- ✓ Gastos Generales
- ✓ Utilidad.

Conceptualmente podemos definir un Presupuesto de Obra como la determinación del valor de dicha obra conocidos con los siguientes parámetros:

- ✓ Las partidas que se necesitan: codificadas
- ✓ Los metrados de cada una de estas partidas: sustentados
- ✓ Los costos unitarios de cada una de ellas: revisados
- ✓ Los porcentajes de Gastos Generales (sustentados) y Utilidad (estimada).
- ✓ El impuesto general a las ventas (18%).

A continuación se muestra Presupuesto Del Proyecto:

Presupuesto

Presupuesto	0301091	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"		
Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN	Costo al	18/03/2019
Lugar		CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE				3,627,674.76
01.01	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION				3,627,674.76
01.01.01	ACTIVIDAD 01: LINEA DE IMPULSION				3,627,674.76
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				41,276.54
01.01.01.01.01	CAMPAMENTOS				10,245.70
01.01.01.01.01.01	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	125.00	25.10	3,137.50
01.01.01.01.01.02	Limpieza y Roce de Monte	m2	140.00	0.38	53.20
01.01.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (5 usos madera y calamina)	m2	250.00	28.22	7,055.00
01.01.01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO				31,030.84
01.01.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	3,500.00	0.38	1,330.00
01.01.01.01.02.02	Tala de Arboles y Extracción de Raíces	und	80.00	120.31	9,624.80
01.01.01.01.02.03	Construcción de Caminos de Acceso	KM	1.00	20,076.04	20,076.04
01.01.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO				397,546.18
01.01.01.02.01	Transporte de Cemento con Medio Camión (D= 2.50 a 5 Km) - Carguio a Mano	bls	17,351.06	0.62	10,757.66
01.01.01.02.02	Transp. de Madera con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	p2	14,812.81	0.10	1,481.28
01.01.01.02.03	Transp. de Fierro con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	kg	134,017.56	0.07	9,381.23
01.01.01.02.04	Transp. de Tubería Mayor de Ø 12" con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	m	1,487.24	2.64	3,926.31
01.01.01.02.05	Transp. de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguio con Equipo	m3	2,127.15	33.34	70,919.18
01.01.01.02.06	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	bls	17,351.06	0.99	17,177.55
01.01.01.02.07	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m3	1,487.24	50.82	75,581.54
01.01.01.02.08	Transporte de Agua con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m3	2,127.15	39.52	84,064.97
01.01.01.02.09	Transporte de Cemento a Mano (Distancia Hasta 0.30 Km)	bls	17,351.06	2.03	35,222.65
01.01.01.02.10	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	p2	14,812.81	0.26	3,851.33
01.01.01.02.11	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	kg	134,017.56	0.16	21,442.81
01.01.01.02.12	Transporte de Tubería de Ø 10" a 12" a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m	12,584.72	2.40	30,203.33
01.01.01.02.13	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	4.00	2,639.43	10,557.72
01.01.01.02.14	Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado	und	7.00	3,282.66	22,978.62
01.01.01.03	CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES Y AGREGADOS				86,759.80
01.01.01.03.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bls	17,351.06	1.47	25,506.06
01.01.01.03.02	Carga y Descarga de Madera a Mano	p2	14,812.81	0.24	3,555.07
01.01.01.03.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	134,017.56	0.38	50,926.67
01.01.01.03.04	Carga y Descarga de Tubería De Ø 12" a Ø 14" a Mano	m	2,414.72	1.75	4,225.76
01.01.01.03.05	Carguio de Agregados con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	m3	104.73	3.91	409.49
01.01.01.03.06	Carguio de Piedra con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	m3	481.25	4.44	2,136.75
01.01.01.04	TRANSPORTE DE PERSONAL				12,713.04
01.01.01.04.01	Transporte de Personal Técnico Especializado (Nacional)	Glb	1.00	12,713.04	12,713.04
01.01.01.05	CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS HIDRAULICAS				4,983.41
01.01.01.05.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	u	47.00	106.03	4,983.41
01.01.01.06	CONSTRUCCION DE LA LINEA DE IMPULSION ALTO QOSQO				659,144.04
01.01.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS HIDROMECAÑICOS				659,144.04
01.01.01.06.01.01	Suministro e Instalacion de Tubería std DN 300 C40	m	624.00	225.46	140,687.04
01.01.01.06.01.02	Suministro e Instalacion de Tubería std DN 350 C30	m	1,068.00	278.24	297,160.32
01.01.01.06.01.03	Suministro e Instalacion de Tubería std DN 400 C30	m	276.00	335.47	92,589.72
01.01.01.06.01.04	Suministro e Instalacion de. Reduccion std DN 350 - DN 300	pza	1.00	814.18	814.18
01.01.01.06.01.05	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 300	pza	13.00	609.64	7,925.32
01.01.01.06.01.06	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 350	pza	7.00	753.12	5,271.84
01.01.01.06.01.07	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400	pza	8.00	933.61	7,468.88
01.01.01.06.01.08	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 300	pza	5.00	649.33	3,246.65

Presupuesto

Presupuesto **0301091 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**

Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.01.06.01.09	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 350	pza	8.00	814.18	6,513.44
01.01.01.06.01.10	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 350	pza	3.00	1,058.40	3,175.20
01.01.01.06.01.11	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 300	pza	3.00	968.48	2,905.44
01.01.01.06.01.12	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 350	pza	2.00	1,216.18	2,432.36
01.01.01.06.01.13	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400	pza	2.00	1,142.78	2,285.56
01.01.01.06.01.14	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 350 X 80 PN	pza	6.00	1,103.45	6,620.70
	10/16				
01.01.01.06.01.15	Suministro e Instalacion de Reduccion concentrica con bridas DN 350 80x50 PN	pza	6.00	133.42	800.52
	10/16				
01.01.01.06.01.16	Suministro e Instalacion de Codo con bridas 45 DN 50 PN 10/16	pza	3.00	131.89	395.67
01.01.01.06.01.17	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta bridada PAM Gateway F\$ DN	pza	6.00	264.80	1,588.80
	50 PN 10/16 con volante				
01.01.01.06.01.18	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A (de:	pza	3.00	83.50	250.50
	49-71)				
01.01.01.06.01.19	Suministro e Instalacion de Marco y tapa de registro circular clase d400 MOD.	pza	6.00	446.02	2,676.12
	SGPERU-F DN 600				
01.01.01.06.01.20	Suministro e Instalacion de Valvula de aire de triple funcion Pam 612 DN 60-65	pza	6.00	837.14	5,022.84
	PN 10-16-25				
01.01.01.06.01.21	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango UQUICK pam ADN 350,PN	pza	2.00	1,071.32	2,142.64
	30				
01.01.01.06.01.22	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25° DN 400	pza	4.00	933.61	3,734.44
01.01.01.06.01.23	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5° DN 400	pza	2.00	955.63	1,911.26
01.01.01.06.01.24	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45° DN 400	pza	2.00	1,252.88	2,505.76
01.01.01.06.01.25	Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90° DN 400	pza	2.00	1,464.07	2,928.14
01.01.01.06.01.26	Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 400 X 400 PN	pza	3.00	1,702.40	5,107.20
	10/16				
01.01.01.06.01.27	Suministro e Instalacion de Valvula compuerta bridada PAM DN 400,PN 16 con	pza	1.00	6,977.50	6,977.50
	volante				
01.01.01.06.01.28	Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U_QUICK Pam A DN 400	pza	2.00	1,142.78	2,285.56
01.01.01.06.01.29	Medidor de Caudal Electromagnetico DN400 PN16	pza	1.00	41,720.44	41,720.44
01.01.01.07	INSTALACION Y MONTAJE DE TUBERIA Y ACCESORIOS				1,197,910.74
01.01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				643,779.57
01.01.01.07.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 4.00 m)	m	1,957.52	1.45	2,838.40
01.01.01.07.01.02	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2,527.11	26.98	68,181.43
01.01.01.07.01.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	2,349.02	9.85	23,137.85
01.01.01.07.01.04	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	513.00	369.88	189,748.44
01.01.01.07.01.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	m3	898.84	252.65	227,091.93
01.01.01.07.01.06	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en	m3	293.63	43.93	12,899.17
	Capas (Hasta e = 0.15 m)				
01.01.01.07.01.07	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	381.72	43.93	16,768.96
01.01.01.07.01.08	Relleno con Material Propio Compactado a Mano en Capas (e = 0.25 m)	m3	636.19	43.68	27,788.78
01.01.01.07.01.09	Eliminación de material excedente con equipo	m3	5,120.64	14.71	75,324.61
01.01.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				456,204.23
01.01.01.07.02.01	Suministro e Instalacion de Embone de Tubería std DN 300 C40	m	612.48	164.46	100,728.46
01.01.01.07.02.02	Suministro e Instalacion de Embone de Tubería std DN 350 C30	m	1,051.80	174.46	183,497.03
01.01.01.07.02.03	Suministro e Instalacion de Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25	pto	36.00	299.18	10,770.48
01.01.01.07.02.04	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5	pto	12.00	299.18	3,590.16
01.01.01.07.02.05	Suministro e Instalación y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45	pto	6.00	342.55	2,055.30
01.01.01.07.02.06	Suministro e Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90	pto	4.00	299.18	1,196.72
01.01.01.07.02.07	Suministro e Instalacion de Válvula de Aereación de 4"	und	4.00	1,780.44	7,121.76
01.01.01.07.02.08	Suministro e Instalacion de Válvula de Purga de Ø 50 mm	und	4.00	1,000.44	4,001.76
01.01.01.07.02.09	Suministro e Instalacion de Junta de Soldadura Circunferencial	m	3.00	566.91	1,700.73
01.01.01.07.02.10	Pintura Epóxica en Tubería de Acero (Base y Acabado) .	m2	2,194.12	33.85	74,270.96
01.01.01.07.02.11	Pintado de Resane (5% de la Superficie Total)	m2	109.71	13.10	1,437.20
01.01.01.07.02.12	Prueba Hidráulica de Impulsion	Glb	3.00	3,157.11	9,471.33

Presupuesto

Presupuesto **0301091 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**

Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.01.07.02.13	Suministro e Instalacion de Alineamiento, Embone de Tuberia std DN 400 C40	m	265.52	189.46	50,305.42
01.01.01.07.02.14	Suministro e Instalacion de Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN 400 x pza 400 PN 10/16		1.00	1,270.44	1,270.44
01.01.01.07.02.15	Suministro e Instalacion de Montaje Valvula de Compuerta bridada PAM DN 400 x pza 400 PN 10/16 con volante		1.00	1,470.44	1,470.44
01.01.01.07.02.16	Suministro e Instalacion de Montaje Adaptador de amplio rango U_ quick PAM A DN 400	pza	2.00	1,658.02	3,316.04
01.01.01.07.03	MONTAJE DE PANEL SOLAR				18,960.00
01.01.01.07.03.01	Adq. de Panel Solar de 12 Voltios CC. 50 Vatios	und	2.00	2,680.00	5,360.00
01.01.01.07.03.02	Adq. de Regulador de carga de 8 Amperios y 24 VCC	und	1.00	950.00	950.00
01.01.01.07.03.03	Adq. de Panel Electrico, Sensor Veloci. nivel reservorio y Banco de Bateria 2x12	und	1.00	9,780.00	9,780.00
	VCC				
01.01.01.07.03.04	Montaje de Tablero, Panel Solar y Sensor	und	1.00	2,870.00	2,870.00
01.01.01.07.04	CONEXION A RED EXISTENTE				4,839.33
01.01.01.07.04.01	Excavación de zanja para Punto de Empalme	m3	14.82	26.98	399.84
01.01.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PUNTO DE EMPALME	m2	21.74	68.67	1,492.89
01.01.01.07.04.03	CONCRETO EN PUNTO DE EMPALME F'C=210 kg/cm2	m3	5.51	400.44	2,206.42
01.01.01.07.04.04	ACERO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PUNTO DE EMPALME	kg	157.15	4.71	740.18
01.01.01.07.05	ACCESORIOS PARA PUNTO DE EMPALME				74,127.61
01.01.01.07.05.01	Suministro y Colocación de Te BBB con bridas orientables PN10	und	1.00	1,712.59	1,712.59
01.01.01.07.05.02	Suministro y Colocación de CODO 45° BB PN16	und	1.00	1,069.59	1,069.59
01.01.01.07.05.03	Suministro y Colocación de Manguito de 2 bridas PN 16 con bridas orientables	und	2.00	807.39	1,614.78
01.01.01.07.05.04	Suministro y Colocación de Valvula Compuerta EURO 20 NG tipo 23 , bridas ISO	und	1.00	6,995.39	6,995.39
	PN16 FAH				
01.01.01.07.05.05	Suministro y Colocación de Junta de desmontaje autoportante de largo recorrido tipo PO-PFA16	und	3.00	7,173.29	21,519.87
01.01.01.07.05.06	Suministro y Colocación de macromedidor de caudal PN16	und	1.00	41,215.39	41,215.39
01.01.01.08	OBRAS CIVILES				1,227,341.01
01.01.01.08.01	PASES VEHICULARES				175,125.59
01.01.01.08.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	55.44	26.98	1,495.77
01.01.01.08.01.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	m3	55.44	252.65	14,006.92
01.01.01.08.01.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	27.72	106.72	2,958.28
01.01.01.08.01.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	66.00	7.11	469.26
01.01.01.08.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	66.00	9.85	650.10
01.01.01.08.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	180.18	20.98	3,780.18
01.01.01.08.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	496.00	68.67	34,060.32
01.01.01.08.01.08	Fierro doblado y colocado	kg	6,768.51	4.71	31,879.68
01.01.01.08.01.09	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo	m3	138.60	540.83	74,959.04
01.01.01.08.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.)	und	20.00	37.63	752.60
01.01.01.08.01.11	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	496.00	20.39	10,113.44
01.01.01.08.02	ATRAQUES / ANCLAJES Y APOYOS DE TUBERIA				710,819.02
01.01.01.08.02.01	ATRAQUES / ANCLAJES (40 und)				348,601.07
01.01.01.08.02.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	620.62	26.98	16,744.33
01.01.01.08.02.01.02	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	434.00	7.11	3,085.74
01.01.01.08.02.01.03	Excavación en roca suelta	m3	238.70	52.90	12,627.23
01.01.01.08.02.01.04	Excavación fija	m3	95.48	70.31	6,713.20
01.01.01.08.02.01.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	434.00	9.85	4,274.90
01.01.01.08.02.01.06	Eliminación de Material Excedente a Mano	m3	1,089.19	20.98	22,851.21
01.01.01.08.02.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	545.60	68.67	37,466.35
01.01.01.08.02.01.08	Fierro doblado y colocado	kg	12,927.55	4.71	60,888.76
01.01.01.08.02.01.09	C°C° f'c=210 Kg/cm2 + 30% piedra - Masivo	m3	465.49	391.94	182,444.15
01.01.01.08.02.01.10	Sujetador de Tub. en Atraques con Acero de Construcción de Ø 1" (Inc. Coloc.) und		40.00	37.63	1,505.20

Presupuesto

Presupuesto **0301091 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**
 Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**
 Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.01.08.02.02	APOYOS (267 UND)				362,217.95
01.01.01.08.02.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	329.03	26.98	8,877.23
01.01.01.08.02.02.02	Excavación en roca suelta	m3	93.37	52.90	4,939.27
01.01.01.08.02.02.03	Excavación en roca fija	m3	48.86	52.90	2,584.69
01.01.01.08.02.02.04	Construcción Manual de Explanaciones (Hasta e = 0.40 m)	m2	523.32	7.11	3,720.81
01.01.01.08.02.02.05	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	2,896.95	9.85	28,534.96
01.01.01.08.02.02.06	Eliminación de Material Excedentea Mano	m3	612.64	20.98	12,853.19
01.01.01.08.02.02.07	Encofrado y Desencofrado de Obras (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1,513.89	68.67	103,958.83
01.01.01.08.02.02.08	Fierro doblado y colocado	kg	8,794.77	4.71	41,423.37
01.01.01.08.02.02.09	C°C° f _c =175 Kg/cm ² + 30% piedra - Masivo	m3	350.73	382.54	134,168.25
01.01.01.08.02.02.10	Suministro y Coloc. de Abrazaderas de 2x 1/4" de F°G° (incluye pernos de anclaje arandelas y tuercas)	und	255.00	82.97	21,157.35
01.01.01.08.03	ROTURA Y REPARACION DE PISTA				267,347.35
01.01.01.08.03.01	Rotura y Excavacion	m3	1,333.80	83.04	110,758.75
01.01.01.08.03.02	Refine	m2	592.80	56.92	33,742.18
01.01.01.08.03.03	Compactado de Suelo de Fundación a Mano (Hasta e = 0.15 m)	m2	592.80	9.85	5,839.08
01.01.01.08.03.04	Eliminación de Material Excedentea Mano	m3	1,733.94	20.98	36,378.06
01.01.01.08.03.05	Eliminación de material excedente con equipo	m3	1,733.94	14.71	25,506.26
01.01.01.08.03.06	Encofrado y Desencofrado	m2	98.80	68.67	6,784.60
01.01.01.08.03.07	Fierro doblado y colocado	kg	397.03	4.71	1,870.01
01.01.01.08.03.08	Concreto f _c =210 kg/cm ²	m3	118.56	391.94	46,468.41
01.01.01.08.04	TRANSPORTE DE SUMINISTROS				74,049.05
01.01.01.08.04.01	TRANSPORTE DE SUMINISTROS PARA LA LINEA DE IMPULSION	ton	298.85	247.78	74,049.05
Costo Directo					3,627,674.76

SON : TRES MILLONES SEISCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS SETENTICUATRO Y 76/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto	0704024	"PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"		
Subpresupuesto	001	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN	Costo al	18/03/2019
Lugar		CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE				4,942,558.54
01.01	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				
01.02	SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				4,942,558.54
01.02.01	ACTIVIDAD 01: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				4,942,558.54
01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES				668,676.48
01.02.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				38,908.53
01.02.01.01.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	KM	64.71	265.89	17,205.74
01.02.01.01.01.02	TOTAL REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTACION	KM	64.71	84.12	5,443.41
01.02.01.01.01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS-HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GBL	2.00	8,129.69	16,259.38
01.02.01.01.02	OBRAS PROVISIONALES				19,340.85
01.02.01.01.02.01	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPERVISION	m2	15.00	196.20	2,943.00
01.02.01.01.02.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANA	m2	6.00	120.95	725.70
01.02.01.01.02.03	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA	m2	67.00	148.15	9,926.05
01.02.01.01.02.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE COMEDOR	m2	30.00	59.59	1,787.70
01.02.01.01.02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 7.20M x 3.60M	und	1.00	3,958.40	3,958.40
01.02.01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD				610,427.10
01.02.01.01.03.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	GLB	1.00	3,500.00	3,500.00
01.02.01.01.03.02	Equipos de protección individual (EPI)	jgo	1,400.00	185.37	259,518.00
01.02.01.01.03.03	Equipos de protección colectiva	GLB	5.00	296.61	1,483.05
01.02.01.01.03.04	TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO	und	25.00	190.33	4,758.25
01.02.01.01.03.05	Capacitación en seguridad y salud	GLB	1.00	2,650.00	2,650.00
01.02.01.01.03.06	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	GLB	1.00	750.52	750.52
01.02.01.01.03.07	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO	und	50.00	9.00	450.00
01.02.01.01.03.08	PUENTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	und	250.00	309.77	77,442.50
01.02.01.01.03.09	PUENTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D	und	50.00	3,187.47	159,373.50
01.02.01.01.03.10	CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	68,368.22	1.47	100,501.28
01.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,052,275.30
01.02.01.02.01	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1.01 A 1.25	m	51,168.70	4.83	247,144.82
01.02.01.02.02	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H=1.26 A	m	12,543.87	7.09	88,936.04
01.02.01.02.03	EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.	m	854.53	11.10	9,485.28
01.02.01.02.04	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H=1.26 A	m	147.52	12.29	1,813.02
01.02.01.02.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	51,168.70	1.00	51,168.70
01.02.01.02.06	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 - 150 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	12,543.87	1.00	12,543.87
01.02.01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 - 250 MM. P/TODA PROFUNDIDAD	m	854.53	1.00	854.53
01.02.01.02.08	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 PARA TODA PROF.	m	147.52	1.00	147.52
01.02.01.02.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.01 A 1.25M	m	51,168.70	8.56	438,004.07
01.02.01.02.10	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	m	12,543.87	7.32	91,821.13
01.02.01.02.11	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 200 - 250 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.	m	854.53	14.83	12,672.68
01.02.01.02.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1.26 A 1.50M	m	147.52	19.69	2,904.67
01.02.01.02.13	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM PARA TODA PROF.	m	51,168.70	1.26	64,472.56
01.02.01.02.14	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 100 - 160 MM PARA TODA PROF.	m	12,543.87	2.11	26,467.57

Presupuesto

Presupuesto **0704024 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Ciente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**

Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.01.02.15	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIA DN 200 - 250 MM PARA TODA PROF.	m	854.53	3.46	2,956.67
01.02.01.02.16	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355 MM PARA TODA PROF.	m	147.52	5.98	882.17
01.02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				825,498.16
01.02.01.03.01	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	m	29,460.23	4.79	141,114.50
01.02.01.03.02	TUBERIA PVC UF NTP ISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS	m	21,708.47	11.95	259,416.22
01.02.01.03.03	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2 %DESP	m	10,731.25	17.66	189,513.88
01.02.01.03.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2 %DESP	m	1,812.62	26.83	48,632.59
01.02.01.03.05	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 MM +2% DESPERDICIOS	m	680.84	41.89	28,520.39
01.02.01.03.06	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	m	173.69	89.60	15,562.62
01.02.01.03.07	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	m	147.52	113.43	16,733.19
01.02.01.03.08	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	29,460.23	1.59	46,841.77
01.02.01.03.09	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	21,708.47	1.88	40,811.92
01.02.01.03.10	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	10,731.25	2.70	28,974.38
01.02.01.03.11	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	1,812.62	2.50	4,531.55
01.02.01.03.12	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEBA HIDRAULICA	m	680.84	4.68	3,186.33
01.02.01.03.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC.PRUEBA HIDRAULICA	m	173.69	4.48	778.13
01.02.01.03.14	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE PRUEBA HIDRÁULICA	m	147.52	5.97	880.69
01.02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				649,923.51
01.02.01.04.01	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO	pza	176.00	30.51	5,369.76
01.02.01.04.02	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO	pza	517.00	52.56	27,173.52
01.02.01.04.03	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO	pza	404.00	33.23	13,424.92
01.02.01.04.04	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO	pza	73.00	26.68	1,947.64
01.02.01.04.05	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO	und	700.00	42.91	30,037.00
01.02.01.04.06	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO	pza	1,292.00	70.04	90,491.68
01.02.01.04.07	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO	pza	1,016.00	43.97	44,673.52
01.02.01.04.08	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO	pza	232.00	33.72	7,823.04
01.02.01.04.09	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO	pza	188.00	59.67	11,217.96
01.02.01.04.10	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO	pza	710.00	81.72	58,021.20
01.02.01.04.11	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO	pza	414.00	70.05	29,000.70
01.02.01.04.12	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO	pza	142.00	92.83	13,181.86
01.02.01.04.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°	und	56.00	145.42	8,143.52
01.02.01.04.14	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO	pza	76.00	226.92	17,245.92
01.02.01.04.15	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO	pza	44.00	208.82	9,188.08
01.02.01.04.16	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO	pza	5.00	163.18	815.90
01.02.01.04.17	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO	pza	40.00	282.00	11,280.00
01.02.01.04.18	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO	pza	56.00	446.20	24,987.20
01.02.01.04.19	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO	pza	48.00	364.49	17,495.52
01.02.01.04.20	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO	pza	7.00	196.28	1,373.96
01.02.01.04.21	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO	pza	3.00	682.56	2,047.68
01.02.01.04.22	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO	pza	3.00	904.91	2,714.73
01.02.01.04.23	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO	pza	3.00	763.56	2,290.68
01.02.01.04.24	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO	pza	1.00	825.18	825.18
01.02.01.04.25	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO	pza	1.00	954.91	954.91

Presupuesto

Presupuesto **0704024 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**

Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.01.04.26	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO	pza	2.00	1,752.01	3,504.02
01.02.01.04.27	SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM	pza	6.00	2,051.21	12,307.26
01.02.01.04.28	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90	und	4,728.00	2.58	12,198.24
01.02.01.04.29	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160	und	1,635.00	4.55	7,439.25
01.02.01.04.30	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 250 MM	und	164.00	8.85	1,451.40
01.02.01.04.31	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315 MM	und	9.00	13.26	119.34
01.02.01.04.32	CONCRETO F'c=140KG/CM2 PARA ANCLAJES INC ENCOFRADO	und	6,536.00	27.72	181,177.92
01.02.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA				207,094.71
01.02.01.05.01	VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 50MM	und	150.00	307.80	46,170.00
01.02.01.05.02	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 80MM	und	75.00	450.30	33,772.50
01.02.01.05.03	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	und	40.00	546.90	21,876.00
01.02.01.05.04	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 150MM	und	20.00	910.95	18,219.00
01.02.01.05.05	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 200MM	und	10.00	1,473.90	14,739.00
01.02.01.05.06	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 250MM	und	6.00	1,800.00	10,800.00
01.02.01.05.07	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 300MM	und	3.00	2,848.05	8,544.15
01.02.01.05.08	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTRO	und	150.00	171.98	25,797.00
01.02.01.05.09	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTRO	und	75.00	179.75	13,481.25
01.02.01.05.10	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REGISTRO	und	60.00	187.29	11,237.40
01.02.01.05.11	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REGISTRO	und	9.00	204.93	1,844.37
01.02.01.05.12	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REGISTRO	und	3.00	204.68	614.04
01.02.01.06	PRUEBA HIDRAULICA				99,075.96
01.02.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63 MM	m	29,460.23	1.21	35,646.88
01.02.01.06.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 90 MM	m	21,708.47	1.70	36,904.40
01.02.01.06.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 100 MM	m	10,731.25	1.81	19,423.56
01.02.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 150 MM	m	1,812.62	2.27	4,114.65
01.02.01.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 200 MM	m	680.84	2.71	1,845.08
01.02.01.06.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 250 MM	m	173.69	3.31	574.91
01.02.01.06.07	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 300 MM	m	147.52	3.84	566.48
01.02.01.07	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA (INC. MEDIDOR)				1,137,198.81
01.02.01.07.01	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA				756,529.40
01.02.01.07.01.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NORMAL - SISTEMA CONVENCIONAL	und	3,817.00	198.20	756,529.40
01.02.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR				380,669.41
01.02.01.07.02.01	DISPOSITIVO METALICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA MEDIDOR DE Ø1/2"	und	3,817.00	3.50	13,359.50
01.02.01.07.02.02	INSTALACION DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2"	und	3,817.00	18.23	69,583.91
01.02.01.07.02.03	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULTIPLE S/ESPECIFICACION INCL. PRUEBAS DE LABORATORIO P/ACEPTACION	und	3,817.00	78.00	297,726.00
01.02.01.08	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION				240,492.77
01.02.01.08.01	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 63 MM				147,578.40
01.02.01.08.01.01	CAMARA REDUCTORA DE PRESION P/REDES T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" -und Ø2"	und	10.00	4,574.82	45,748.20
01.02.01.08.01.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA REDUCTORA DE PRESION P/REDES DE Ø2" EN LINEA DN 63MM	und	10.00	10,011.38	100,113.80

Presupuesto

Presupuesto **0704024** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN** Costo al **18/03/2019**
 Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.01.08.01.03	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø1" A Ø2" E INST. HIDRAULICA	und	10.00	171.64	1,716.40
01.02.01.08.02	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 90 MM				90,083.73
01.02.01.08.02.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 90MM	und	33.00	841.16	27,758.28
01.02.01.08.02.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	und	33.00	66.31	2,188.23
01.02.01.08.02.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	und	33.00	1,822.34	60,137.22
01.02.01.08.03	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 110 MM				2,830.64
01.02.01.08.03.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE EN LINEA DN 110MM	und	1.00	941.99	941.99
01.02.01.08.03.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE PRESION DE Ø3" A Ø4" E INST. HIDRAULICA	und	1.00	66.31	66.31
01.02.01.08.03.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4" (DN 110MM)	und	1.00	1,822.34	1,822.34
01.02.01.09	SISTEMA CONTRA INCENDIOS				62,322.84
01.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFOS CONTRA INCENDIO				62,322.84
01.02.01.09.01.01	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM	und	36.00	546.90	19,688.40
01.02.01.09.01.02	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. REGISTRO	und	36.00	198.29	7,138.44
01.02.01.09.01.03	GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLANO)	und	36.00	986.00	35,496.00
	COSTO DIRECTO				4,942,558.54

SON : CUATRO MILLONES NOVECIENTOS CUARENTIDOS MIL QUINIENTOS CINCUENTIOCHO Y 54/100 NUEVOS SOLES

RESUMEN DE PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Código	Descripción	Parcial (S/.)
1	SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN	S/.3,627,674.76
2	SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	S/.4,912,460.49
3	MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	S/.244,400.00
COSTO DIRECTO		S/.8,784,535.25
4	GASTOS GENERALES 15.22% C.D.	S/.1,337,390.83
5	GASTOS DE SUPERVISION 12.38% C.D.	S/.1,087,757.43
6	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 0.39% C.D.	S/.34,379.98
7	ELABORACION DE EXP. TECNICO 1.17% C.D.	S/.102,911.72
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO		S/.11,346,975.22

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

PROYECTO

: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO
DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE

: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES

: SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

CODIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	COSTO DIRECTO	GASTOS GENERALES	GASTOS DE SUPERVISIÓN	GASTOS DE LIQUIDACIÓN	COSTO TOTAL DEL PROYECTO
2.6.8	OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS						
2.6.8 1	OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS						
2.6.8 1.3	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICOS						
2.6.8 1.3 1	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICOS	102,911.72					102,911.72
2.6.2	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS						
2.6.2 3	OTRAS ESTRUCTURAS						
2.6.2 3.5	INFRAESTRUCTURA VIAL						
2.6.2 3.5 2	COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR CONTRATA						
2.6.2.3.5 3	COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA - PERSONAL		2,387,313.65	857,199.41			3,244,513.06
2.6.2.3.5 4	COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA - BIENES		4,493,053.60	33,781.42			4,526,835.02
2.6.2.3.5 5	COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA - SERVICIOS		415,378.09	438,410.00			853,788.09
2.6.2.3.5 6	COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA - OTROS		1,183,389.18	8,000.00			1,191,389.18
2.6.8	OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS						
2.6.8 1	OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS						
2.6.8 1.4	OTROS GASTOS DIVERSOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS - GASTOS POR LA SUPERVISION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE INVERSION						
2.6.8 1.4 1	GASTOS EN CONTRATACIÓN DE PERSONAL				647,788.73	26,269.01	674,057.74
2.6.8 1.4 2	GASTOS POR LA COMPRA DE BIENES				3,063.70	2,830.03	5,893.73
2.6.8 1.4 3	GASTOS POR LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS				433,100.00	4,980.00	438,080.00
2.6.8 1.4 99	OTROS GASTOS				3,805.00	300.95	4,105.95
TOTAL PRESUPUESTO		102,911.72	8,479,134.52	1,337,390.83	1,087,757.43	34,379.98	11,041,574.50
% RESPECTO COSTO DIRECTO DE INFRAESTRUCTURA		1.21%		15.77%	12.83%	0.41%	
% RESPECTO COSTO TOTAL DEL PROYECTO		0.93%	76.79%	12.11%	9.85%	0.31%	

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - EXPEDIENTE TECNICO

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO
 REGION CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	PRESUP. TOTAL EXP. TECNICO
2.6.2.3.5.3	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	102,911.72
2.6.2.3.5.4	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	0.00
2.6.2.3.5.5	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	0.00
2.6.2.3.5.6	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO		102,911.72

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO

PERSONAL

S/. 102,911.72

01 **REMUNERACIONES PERSONAL EVENTUAL** S/. 102,911.72

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INGENIEROS PROYECTISTAS	8.00	1.50	4,801.77	57,621.24
ARQUITECTO	1.00	1.00	4,801.77	4,801.77
DIBUJANTES	8.00	1.50	2,081.29	24,975.44
TOPOGRAFOS	2.00	1.50	2,330.62	6,991.87
ASISTENTE DE TOPOGRAFOS	3.00	1.50	1,893.65	8,521.40
TOTAL				102,911.72

TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	S/. 102,911.72
---	-----------------------

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS
2.6.2.3.5.3	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	857,199.41
2.6.2.3.5.4	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	33,781.42
2.6.2.3.5.5	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	438,410.00
2.6.2.3.5.6	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	8,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES		1,337,390.83

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS GENERALES

PERSONAL

S/. 857,199.41

01 REMUNERACIONES PERSONAL EVENTUAL S/. 857,199.41

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	5,181.77	77,726.62
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	5,181.77	56,999.52
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	4,801.77	72,026.62
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	4,801.77	72,026.62
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	2,581.29	38,719.31
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	2,581.29	28,394.16
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	2,081.29	31,219.31
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	2,081.29	31,219.31
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	1,756.31	105,378.70
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	2,330.62	69,918.65
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	1,756.31	105,378.70
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	2,081.29	62,438.61
GUARDIÁN	2.00	15.00	1,631.46	48,943.95
ALMACENERO	2.00	15.00	1,893.65	56,809.37
TOTAL				857,199.41

02 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES S/. 142,866.57

2.1 BENEFICIOS (COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIOS) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	431.81	6,477.22
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	431.81	4,749.96
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	215.11	3,226.61
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	215.11	2,366.18
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	173.44	2,601.61
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	173.44	2,601.61
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	146.36	8,781.56
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	194.22	5,826.55
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	146.36	8,781.56
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	173.44	5,203.22
GUARDIÁN	2.00	15.00	135.96	4,078.66
ALMACENERO	2.00	15.00	157.80	4,734.11
TOTAL				71,433.28

2.2 VACACIONES TRUNCAS DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	431.81	6,477.22
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	431.81	4,749.96
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	215.11	3,226.61
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	215.11	2,366.18
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	173.44	2,601.61
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	173.44	2,601.61
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	146.36	8,781.56
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	194.22	5,826.55
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	146.36	8,781.56
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	173.44	5,203.22
GUARDIÁN	2.00	15.00	135.96	4,078.66
ALMACENERO	2.00	15.00	157.80	4,734.11
TOTAL				71,433.28

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

03 ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES **S/.** **29,333.33**

3.1 AGUINALDOS POR FIESTAS PATRIAS Y NAVIDAD DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	50.00	750.00
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	50.00	550.00
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	50.00	750.00
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	50.00	750.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	50.00	750.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	50.00	550.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	50.00	750.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	50.00	750.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	50.00	3,000.00
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	50.00	1,500.00
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	50.00	3,000.00
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	50.00	1,500.00
GUARDIÁN	2.00	15.00	50.00	1,500.00
ALMACENERO	2.00	15.00	50.00	1,500.00
TOTAL				17,600.00

3.2 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	33.33	500.00
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	33.33	366.67
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	33.33	500.00
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	33.33	500.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	33.33	500.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	33.33	366.67
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	33.33	500.00
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	33.33	500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	33.33	2,000.00
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	33.33	1,000.00
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	33.33	2,000.00
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	33.33	1,000.00
GUARDIÁN	2.00	15.00	33.33	1,000.00
ALMACENERO	2.00	15.00	33.33	1,000.00
TOTAL				11,733.33

04 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/.** **141,437.90**

4.1 APOORTE A ESSALUD (9%) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	% DE PARTICIPACION			
	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	505.22	7,578.35
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	505.22	5,557.45
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	468.17	7,022.60
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	468.17	7,022.60
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	251.68	3,775.13
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	251.68	2,768.43
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	202.93	3,043.88
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	202.93	3,043.88
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	171.24	10,274.42
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	227.24	6,817.07
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	171.24	10,274.42
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	202.93	6,087.76
GUARDIÁN	2.00	15.00	159.07	4,772.03
ALMACENERO	2.00	15.00	184.63	5,538.91
TOTAL				83,576.94

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

4.2 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (6.75%) DEL PERSONAL EVENTUAL

% DE PARTICIPACION

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	349.77	5,246.55
RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	349.77	3,847.47
RESIDENTE DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	324.12	4,861.80
RESIDENTE DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	324.12	4,861.80
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	174.24	2,613.55
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	174.24	1,916.61
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	140.49	2,107.30
ASISTENTE DE RESIDENCIA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	140.49	2,107.30
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	118.55	7,113.06
MAESTRO DE OBRA	2.00	15.00	157.32	4,719.51
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	15.00	118.55	7,113.06
CAPACITADOR SOCIAL	2.00	15.00	140.49	4,214.61
GUARDIÁN	2.00	15.00	110.12	3,303.72
ALMACENERO	2.00	15.00	127.82	3,834.63
TOTAL				57,860.96

BIENES

S/. 33,781.42

01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES S/. 18,900.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO (CAMIONETA PICK UP 4X4)	GLN	1,080.00	15.00	16,200.00
GASOLINA 84 OCT (GENERADOR ELECTRICO)	GLN	180.00	15.00	2,700.00
TOTAL				18,900.00

02 BIENES DE CONSUMO S/. 1,311.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
WINCHA 50 MT	UND	3.00	80.00	240.00
WINCHA 5 MT	UND	10.00	20.00	200.00
LINTERNAS DOS PILAS +6 JGOS DE PILAS	UND	3.00	35.00	105.00
FOCOS DE LINTERNA	UND	2.00	3.00	6.00
BOTIQUIN EQUIPADO CON MEDICAMENTOS	UND	2.00	350.00	700.00
CANDADOS	UND	3.00	20.00	60.00
TOTAL				1,311.00

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

03 MATERIALES DE ESCRITORIO S/. 2,762.22

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PAPEL FOTOCOPIA 75 GR A-4	MLL	12.00	30.00	360.00
CUADERNO DE 100 HOJAS ANILLADO A-4	UND	4.00	6.00	24.00
CUADERNO DE 200 HOJAS ANILLADO PORTE OFICIO	UND	2.00	10.00	20.00
CDR	UND	8.00	1.00	8.00
CUADERNO DE OBRA X 100 HOJAS AUTOCOPIABLE CON TAPA RIGIDA	UND	3.00	40.00	120.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA	UND	5.00	6.00	30.00
FOLDER MANILA A-4 INCLUIDO SUJETADORES	UND	20.00	0.50	10.00
SOBRES MANILA	UND	10.00	0.50	5.00
ARCHIVADOR TIPO PALANCA ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	10.00	10.00	100.00
SELLOS DE OBRA	UND	4.00	20.00	80.00
PORTAMINAS PUNTA METALICA	UND	5.00	6.00	30.00
BLOCK PARTES DIARIOS DE MAQUINARIA (AUTOCOPIABLE) X 3 COPIAS	BLOCK	8.00	25.00	200.00
CLIP PEQUEÑO X 100 UND	CJA	2.00	5.00	10.00
TARJETAS VISIBLES DE CONTROL DE ALMACEN	CTO	2.00	25.00	50.00
MINAS DE LÁPIZ 0.5	UND	10.00	2.00	20.00
CINTA MASKINGTAPE 1"	UND	2.00	3.00	6.00
CINTA DE EMBALAJE DE 1000 M	UND	3.00	10.00	30.00
GRAPAS	CJA	1.00	3.00	3.00
ENGRAMPADOR GRANDE DE BUENA CALIDAD	UND	2.00	20.00	40.00
PERFORADOR GRANDE DE BUENA CALIDAD	UND	2.00	20.00	40.00
LAPICEROS FABER CASTELL(AZUL Y NEGRO	UND	10.00	1.50	15.00
PLUMONES PARA PIZARRA ACRILICA(ROJO NEGRO Y AZUL)	UND	6.00	4.00	24.00
CUTER GRANDE	UND	2.00	10.00	20.00
BORRADOR DE LÁPIZ GRANDE	UND	4.00	1.50	6.00
RESALTADORES	UND	5.00	4.00	20.00
CORRECTORES	UND	6.00	4.00	24.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	2.00	6.00	12.00
PIZARRA ACRILICA DE 1.20 X 1.20 M	UND	1.00	80.00	80.00
POST IT GRANDE	PZA	2.00	10.00	20.00
AGENDA	UND	2.00	20.00	40.00
NOTAS DE SALIDA	BLOCK	3.00	25.00	75.00
PAPEL TAMAÑO A-4 DE COLORES	CTO	1.00	80.00	80.00
OTROS	GLB	1.00	1,160.22	1,160.22
TOTAL				2,762.22

04 EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS S/. 5,655.00

4.1. ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
COMPUTADORA CORE i7	UND.	1.00	4,000.00	4,000.00
ESCRITORIO	UND.	3.00	250.00	750.00
SILLAS	UND.	6.00	40.00	240.00
CAMARA DIGITAL	UND.	1.00	225.00	225.00
MEMORIA USB 8 GB	UND.	2.00	30.00	60.00
IMPRESORA	UND.	1.00	380.00	380.00
TOTAL				5,655.00

05 VESTUARIO S/. 5,153.20

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PONCHOS IMPERMEABLES PARA LA LLUVIA	UND	12.00	35.00	420.00
GUANTES DE CUERO	PAR	12.00	10.00	120.00
ZAPATOS DE CUERO CAT (RESIDENTE Y ASISTENTES)	PAR	12.00	200.00	2,400.00
CASCOS DE PROTECCION TIPO KW COLOR BLANCO	UND	6.00	45.00	270.00
CHALECO DRYLL ESTAMPADO PARA PERSONAL TECNICO	UND	10.00	100.00	1,000.00
COLCHONES DE 1 1/2 PLAZA	UND	6.00	50.00	300.00
FRAZADAS	UND	18.00	18.00	324.00
MASCARILLA TIPO N95 CONICA	UND	30.00	8.00	240.00
CORTA VIENTOS	UND	8.00	9.90	79.20
TOTAL				5,153.20

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

SERVICIOS**S/. 438,410.00**01 **ALQUILERES Y SERVICIOS VARIOS** **S/. 438,410.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA	2,880.00	150.00	432,000.00
ALQUILER DE GENERADOR ELECTRICO 1500 WATT	MES	4.00	400.00	1,600.00
ALQUILER DE MOTOSIERRA	MES	4.00	400.00	1,600.00
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	100.00	6.00	600.00
FOTOCOPIAS	GLB	1.00	480.00	480.00
ALQUILER DE OFICINA	MES	7.00	270.00	1,890.00
LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRAS	UND	6.00	40.00	240.00
TOTAL				438,410.00

OTROS**S/. 8,000.00**01 **GASTOS VARIOS** **S/. 8,000.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALIMENTOS PARA PERSONAS	MES	5.00	400.00	2,000.00
CAJA CHICA	MES	3.00	2,000.00	6,000.00
TOTAL				8,000.00

TOTAL GASTOS GENERALES**S/. 1,337,390.83**

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - SUPERVISION

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS SUPERVISION
2.6.8 1.4 1	GASTOS EN CONTRATACIÓN DE PERSONAL	647,788.73
2.6.8 1.4 2	GASTOS POR LA COMPRA DE BIENES	3,063.70
2.6.8 1.4 3	GASTOS POR LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	433,100.00
2.6.8 1.4 99	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	3,805.00
TOTAL GASTOS DE SUPERVISION		1,087,757.43

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS DE SUPERVISION

PERSONAL

S/. 647,788.73

01 REMUNERACIONES PERSONAL EVENTUAL S/. 647,788.73

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	5,581.77	83,726.62
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	5,581.77	61,399.52
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	4,801.77	72,026.62
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	4,801.77	72,026.62
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	2,581.29	154,877.22
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	1,756.31	105,378.70
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	1,756.31	98,353.45
TOTAL				647,788.73

02 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES S/. 107,964.79

2.1 BENEFICIOS (COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIOS) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	465.15	6,977.22
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	465.15	5,116.63
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	215.11	12,906.44
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	146.36	8,781.56
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	146.36	8,196.12
TOTAL				53,982.39

2.2 VACACIONES TRUNCAS DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	465.15	6,977.22
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	465.15	5,116.63
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	400.15	6,002.22
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	215.11	12,906.44
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	146.36	8,781.56
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	146.36	8,196.12
TOTAL				53,982.39

03 ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES S/. 19,333.33

3.1 AGUINALDOS POR FIESTAS PATRIAS Y NAVIDAD DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	50.00	750.00
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	50.00	550.00
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	50.00	750.00
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	50.00	750.00
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	50.00	3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	50.00	3,000.00
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	50.00	2,800.00
TOTAL				11,600.00

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - SUPERVISION

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

3.2 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	33.33	500.00
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	33.33	366.67
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	33.33	500.00
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	33.33	500.00
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	33.33	2,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	33.33	2,000.00
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	33.33	1,866.67
TOTAL				7,733.33

04 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 106,885.14**

4.1 APOORTE ESSALUD (9%) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	544.22	8,163.35
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	544.22	5,986.45
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	468.17	7,022.60
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	468.17	7,022.60
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	251.68	15,100.53
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	171.24	10,274.42
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	171.24	9,589.46
TOTAL				63,159.40

4.2 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (6.75%) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / ESTRUCTURAS) LINEA IMPULSION	1.00	15.00	376.77	5,651.55
SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL / SANITARIAS) RED DE AGUA	1.00	11.00	376.77	4,144.47
SUPERVISOR DE OBRA (ING. AMBIENTAL)	1.00	15.00	324.12	4,861.80
SUPERVISOR DE OBRA (ING. DE SEGURIDAD)	1.00	15.00	324.12	4,861.80
ASISTENTE DE SUPERVISION	4.00	15.00	174.24	10,454.21
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	4.00	15.00	118.55	7,113.06
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COORD. Y RESID.)	4.00	14.00	118.55	6,638.86
TOTAL				43,725.74

BIENES

S/. 3,063.70

VESTUARIO

S/. 529.60

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ZAPATOS DE CUERO CAT (INSPECTOR Y ASISTENTES)	PAR	1.00	250.00	250.00
CASCOS DE PROTECCION TIPO KW COLOR BLANCO	UND	1.00	35.00	35.00
MASCARILLA TIPO N95 CONICA	UND	20.00	8.00	160.00
CORTA VIENTOS	UND	4.00	9.90	39.60
CHALECO DRYLL ESTAMPADO	UND	1.00	45.00	45.00
TOTAL				529.60

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

S/. 1,950.00

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO (CAMIONETA 4X4.)	GLN	130.00	15.00	1,950.00
TOTAL				1,950.00

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - SUPERVISION

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

MATERIALES DE ESCRITORIO **S/.** **584.10**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ANILLOS DE 5/8"	UND	2.00	0.50	1.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	1.00	4.50	4.50
BORRADOR BR40	UND	1.00	0.50	0.50
CD RW REGRABABLES	UND	3.00	2.00	6.00
CINTA MASKING 2"	UND	1.00	4.00	4.00
CLIP WINGO PEQUEÑO X 100 UNID	CJA	1.00	0.70	0.70
LIBRETA TOPOGRÁFICA FIELD BOOK	UND	1.00	3.50	3.50
LIBRETA TOPOGRÁFICA LEVEL BOOK	UND	1.00	3.50	3.50
CORRECTOR	UND	1.00	8.00	8.00
ESPIRALES DE 7 MM	UND	2.00	0.25	0.50
FASTENERX50 UND	CJA	1.00	6.00	6.00
FILES	UND	4.00	0.20	0.80
LAPICERO AZUL/NEGRO 031 FABER CASTELL	UND	2.00	0.50	1.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	1.00	3.50	3.50
PAPEL BOND 80 GR A-4	MLL	2.00	26.00	52.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	1.00	4.50	4.50
PLUMON INDELEBLE DELGADO DIFER. COLORES	UND	2.00	3.00	6.00
PLUMON INDELEBLE GRUESO DIFER. COLORES	UND	2.00	5.00	10.00
PORTAMINAS	UND	1.00	5.00	5.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	1.00	4.75	4.75
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	1.00	1.50	1.50
RESALTADOR	UND	1.00	2.00	2.00
THONER HP LASERJET 1300	UND	0.50	300.00	150.00
OTROS	GLB	1.00	304.85	304.85
TOTAL				584.10

SERVICIOS

S/. **433,100.00**

01 **OTROS SERVICIOS** **S/.** **433,100.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA	2,880.00	150.00	432,000.00
FOTOCOPIAS	GLB	1.00	100.00	100.00
VARIOS	GLB	1.00	1,000.00	1,000.00
TOTAL				433,100.00

OTROS

S/. **3,805.00**

01 **GASTOS VARIOS** **S/.** **3,805.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
MEMORIAS USB 32 GB	UND.	1.00	80.00	80.00
COMPUTADORA PORTATIL LAPTOP	UND.	1.00	3,500.00	3,500.00
CAMARA DIGITAL	UND.	1.00	225.00	225.00
TOTAL				3,805.00

TOTAL GASTOS DE SUPERVISION

S/. **1,087,757.43**

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - LIQUIDACION DE PROYECTO

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUIDACION
2.6.8 1.4 1	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	26,269.01
2.6.8 1.4 2	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,830.03
2.6.8 1.4 3	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	4,980.00
2.6.8 1.4 99	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	300.95
TOTAL GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA		34,379.98

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS DE LIQUIDACION DEL PROYECTO

PERSONAL

S/. 26,269.01

01 REMUNERACIÓN PERSONAL EVENTUAL S/. 26,269.01

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	5,181.77	10,363.55
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	4,801.77	9,603.55
TOPOGRAFO	1.00	2.00	2,272.80	4,545.60
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	1,756.31	1,756.31
TOTAL				26,269.01

02 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES S/. 4,378.17

2.1 BENEFICIOS (COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIOS) DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	431.81	863.63
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	400.15	800.30
TOPOGRAFO	1.00	2.00	189.40	378.80
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	146.36	146.36
TOTAL				2,189.08

2.2 VACACIONES TRUNCAS DEL PERSONAL EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	431.81	863.63
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	400.15	800.30
TOPOGRAFO	1.00	2.00	189.40	378.80
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	146.36	146.36
TOTAL				2,189.08

03 ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES S/. 587.31

3.1 AGUINALDOS POR FIESTAS PATRIAS Y NAVIDAD DEL EMPLEADO EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	33.33	66.66
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	33.33	66.66
TOPOGRAFO	1.00	2.00	34.33	68.66
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	33.33	33.33
TOTAL				235.31

3.2 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD DEL EMPLEADO EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	50.00	100.00
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	50.00	100.00
TOPOGRAFO	1.00	2.00	51.00	102.00
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	50.00	50.00
TOTAL				352.00

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - LIQUIDACION DE PROYECTO

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

04 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR S/. 4,334.39

4.1 APORTE ESSALUD (9%) DEL EMPLEO EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	505.22	1,010.45
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	468.17	936.35
TOPOGRAFO	1.00	2.00	221.60	443.20
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	171.24	171.24
TOTAL				2,561.23

4.2 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (6.75%) DEL EMPLEADO EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ING.LIQUIDADOR DE OBRA	1.00	2.00	349.77	699.54
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.00	324.12	648.24
TOPOGRAFO	1.00	2.00	153.41	306.83
OPERADOR MAQ. LIVIANA (CAMIONETA COOR. LIQUIDAC.)	1.00	1.00	118.55	118.55
TOTAL				1,773.16

BIENES

S/. 2,830.03

01 VESTUARIO S/. 645.00

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
BOTAS DE CUERO CAT	PAR	3.00	200.00	600.00
CASCOS DE PROTECCION TIPO KW COLOR BLANCO	UND	3.00	15.00	45.00
TOTAL				645.00

02 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES S/. 1,875.00

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ACEITE DE MOTOR	GLN	0.00	25.00	0.00
PETROLEO (CAMIONETA 4X4)	GLN	125.00	15.00	1,875.00
TOTAL				1875.00

03 MATERIALES DE ESCRITORIO S/. 310.03

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ANILLOS DE 5/8"	UND	1.00	0.50	0.50
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	3.00	5.00	15.00
BORRADOR BR40	UND	1.00	0.50	0.50
CD RW REGRABABLES	UND	1.00	9.00	9.00
CINTA MASKING 2"	UND	1.00	4.00	4.00
CLIP WINGO PEQUEÑO X 100 UNID	CJA	1.00	0.70	0.70
CORRECTOR	UND	1.00	8.00	8.00
ESPIRALES DE 7 MM	UND	1.00	0.25	0.25
FASTENERX50 UND	CJA	1.00	6.00	6.00
FILES	UND	2.00	0.50	1.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 031 FABER CASTELL	UND	2.00	0.50	1.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	1.00	3.50	3.50
PAPEL BOND 80 GR A-4	MLL	2.00	26.00	52.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	1.00	4.50	4.50
PLUMON INDELEBLE DELGADO DIFER. COLORES	UND	1.00	3.00	3.00
PLUMON INDELEBLE GRUESO DIFER. COLORES	UND	1.00	5.00	5.00
PORTAMINAS	UND	1.00	18.00	18.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	1.00	4.75	4.75
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	1.00	1.50	1.50
RESALTADOR	UND	1.00	2.00	2.00
THONER HP LASERJET 1300	UND	0.50	257.47	169.83
TOTAL				310.03

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO - LIQUIDACION DE PROYECTO

PROYECTO : "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
COMPONENTE : SISTEMA DE AGUA POTABLE
SUB COMPONENTES : SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

SERVICIOS**S/.** 4,980.0001 **OTROS SERVICIOS** **S/.** 4,980.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA (CON OPERADOR)	DIA	30.00	150.00	4,500.00
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	80.00	6.00	480.00
TOTAL				4,980.00

OTROS**S/.** 300.9501 **VARIOS** **S/.** 300.95

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
MEMORIAS USB 4 GB	UND.	1.00	30.00	30.00
CAMARA DIGITAL	UND.	1.00	270.95	270.95
TOTAL				300.95

TOTAL GASTOS DE LIQUIDACION**S/.** 34,379.98



5.5 RELACIÓN DE INSUMOS

Los insumos que intervienen en la elaboración de un presupuesto son los siguientes.

1. Mano de Obra

El costo de la mano de obra está determinado por categorías (capataz, operario, oficial, y peón). El gobierno ha unificado el jornal básico para los departamentos del Perú, el costo de la mano de obra varía conforme a la dificultad o facilidad de la realización de la obra, el riesgo o la seguridad en el proceso constructivo, las condiciones climáticas, costumbres locales, etc.

El costo de la mano de obra es la sumatoria de los siguientes rubros que están sujetos a las disposiciones legales vigentes:

- ✓ Jornal básico.
- ✓ Leyes Sociales.
- ✓ Bonificaciones.

La mano de obra se cuantifica en HH., cantidad de horas que se requiere de la categoría para hacer una unidad lógica.

Este costo está definido por dos parámetros:

- ✓ El costo de un obrero de construcción civil por hora o también llamado generalmente costo hora – hombre.
- ✓ El rendimiento de un obrero o cuadrilla de obreros para ejecutar determinado trabajo, parámetro muy variable y que de no darse los criterios asumidos por el analista puede llevar al atraso y/o pérdida económica en una obra.

Categoría de los trabajadores.

Operario.- albañil, carpintero, herrero, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico y demás trabajadores calificados en una especialidad en el ramo. En esta misma categoría se consideran a los maquinistas que desempeñan las funciones de los operarios mezcladores, etc.

Oficial o ayudante.- los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones, pero que laboran como ayudantes del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no



CAPÍTULO V – COSTOS Y PRESUPUESTOS

hubiera alcanzado plena calificación en la especialidad. En la categoría de oficiales también están comprendidos los guardianes.

Peón.- son los trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.

Capataz.- en lo referente a los capataces no existe ningún dispositivo legal que establece su categoría como tal. Pero se puede decir que son trabajadores que dirigen las cuadrillas optimas en materia de concretos, encofrados, armaduras, excavaciones, movimiento de tierras obras preliminares, etc.

2. Materiales

En la ejecución de un sistema de saneamiento se integran materiales semi elaborados y elaborados. El costo de los materiales necesarios para la construcción de los sistemas de saneamiento, son componentes básicos dentro de un análisis de costos unitarios.

3. Equipo y Herramientas

Equipo.- este es un elemento muy importante y tiene incidencia en el costo los sistemas de saneamiento en lo que se refiere al movimiento de tierras.

Para calcular el costo de alquiler horario de los equipos hay que tener presente dos elementos fundamentales:

- ✓ Costo de posesión.- donde incluyen depreciaciones, intereses, capital, obligaciones tributarias, seguros, etc.
- ✓ Costos de operación.- donde incluyen combustible, lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento, operador y elementos de desgaste.

El costo del equipo mecánico se basa en las tarifas elaboradas por el Ministerio Transportes y Comunicaciones con los rendimientos promedios para las diferentes condiciones de trabajo.

Herramientas.- se refiere a cualquier utensilio pequeño que va a servir al personal en la ejecución de trabajos simples y/o complementarios a los que se hace mediante la utilización de equipo pesado. En la construcción de sistemas de saneamiento se hace uso de herramientas tales como: cizalla para fierro de construcción, cortadoras, lijadores eléctricos de disco, taladros (de



CAPÍTULO V – COSTOS Y PRESUPUESTOS

mano, de banco, de pedestal), tarrazos para tubos, tecles (manuales y eléctricos), garlopas, cepillos, tornos, esmeriles, palas picos, carretillas, etc.

Dado que el rubro herramientas en un análisis de costos unitarios es difícil determinarlo, además de que incide muy poco, en el presente documento se está considerando un porcentaje promedio del 3% al 5% de la mano de obra, cuyo porcentaje ha sido calculado en base a criterios técnicos y a la experiencia en ejecución de carreteras.

A continuación se muestra Relación De Insumos Del Proyecto:

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0301091** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105** CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0139050001	Transporte de Personal Técnico Especializado	Glb	1.0000	12,713.04	12,713.04
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	229.7811	14.74	3,386.97
0147010002	Operario	hh	12,402.1370	14.74	182,807.50
0147010003	Oficial	hh	9,321.6574	12.75	118,851.13
0147010004	Peon	hh	94,846.4215	11.46	1,086,939.99
0147010018	Soldador	hh	204.0000	12.75	2,601.00
0147010021	Tecnico I	hh	982.0381	14.71	14,445.78
0147060001	Operario Montajista de Instrumentos Hidromecánicos	hh	60.0000	14.71	882.60
					1,422,628.01
MATERIALES					
0202020019	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	372.1770	3.50	1,302.62
0202030001	Alambre Negro # 16	kg	1,699.8600	3.50	5,949.51
0202050006	Calamina de 11 canales de 1.80 m N° 17	pln	125.0000	13.56	1,695.00
0202070001	Hoja de sierra de 24 dientes	und	299.7081	4.66	1,396.64
0202080001	Soldadura punto azul	kg	101.2500	12.71	1,286.89
0202090001	Pisones de Mano	und	76.5027	16.95	1,296.72
0202100001	Barreta octogonal de 1¼" x 1.80 m	und	4.0864	69.50	284.00
0202110001	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 3'	und	7.9039	31.36	247.87
0202110002	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 5'	und	2.7108	31.36	85.01
0202110003	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 8'	und	0.5477	33.90	18.57
0202130002	Pernos ASTM A-307 Grado 8 de 1" x 4½" con Tuerca	und	60.0000	20.34	1,220.40
0203010001	Acero de Construcción Corrugado Fy=4200 Kg/cm ² -Grado 60	kg	30,803.2587	2.86	88,097.32
0203010014	Acero de Construcción Corrugado Ø 1"	kg	619.8000	2.75	1,704.45
0205010003	Grava (de ½" a 1")	m3	324.5715	53.00	17,202.29
0205030005	Piedra de 5" a 10"	m3	131.5238	50.86	6,689.30
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	3,951.2967	20.76	82,028.92
0221000003	CONCRETO PRE MEZCLADO 210KG/CM2	m3	5.7855	363.02	2,100.25
0221020001	Agua	m3	2,546.1978	1.82	4,634.08
0221990022	CONCRETO PRE MEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3	595.7310	363.02	216,262.27
0227010001	Fulminante	und	3,468.8100	0.48	1,665.03
0227010002	Guia (mecha)	m	1,449.4050	0.42	608.75
0227010003	Cordón detonante	m	4,689.8250	0.42	1,969.73
0228010001	Dinamita al 65%, Ø 7/8" x 7"	kg	459.0028	7.25	3,327.77
0229100100	Junta de Soldadura Circunferencial	m	3.0000	436.80	1,310.40
0229160014	Te BBB con bridas orientales PN10	und	1.0000	1,697.20	1,697.20
0230010023	Neopreno	m2	0.6000	90.00	54.00
0230010024	Brida Ciega de Acero de Ø 16"	und	3.0000	620.00	1,860.00
0230010025	Panel Solar de 12 Voltios CC. 50 Vatios	jgo	2.0000	2,680.00	5,360.00
0230010026	Regulador de Carga de 8 Amperios y 24 VCC	jgo	1.0000	950.00	950.00
0230010027	Panel Eléctrico, Sensor Veloc. y Banco de Batería 2 x 12 VCC	jgo	1.0000	9,780.00	9,780.00
0230020001	Manómetro de 0 a 500 PSI (Incluye Accesorios)	und	6.0000	45.77	274.62
0234000002	PETROLEO	gln	401.4045	12.68	5,089.81
0243010006	Regla de Madera	p2	14.8800	2.88	42.85
0243010018	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	12,440.4475	5.04	62,699.86
0254010001	Pintura Anticorrosiva	gln	12.7500	84.00	1,071.00
0254030001	Pintura Esmalte Epóxica Para Acabado	gln	175.5296	170.00	29,840.03
0254030002	Pintura Epóxica Base Incluye Curador	gln	329.1180	87.00	28,633.27
0254030003	Recubrimiento Epóxico	gln	6.5826	60.00	394.96
0256010002	Latas Concreteras	und	76.5031	10.17	778.04
0256060006	Plancha de Acero de e = ¼" x 2.40m x 1.20m	m2	40.8000	122.90	5,014.32
0265010052	Tubería std DN 300 C40	m	624.0000	220.26	137,442.24
0265010053	Tubería std DN 350 C30	m	1,068.0000	273.04	291,606.72
0265010056	Tubería std DN 400 C30	m	276.0000	330.27	91,154.52
0271690015	MANGUITO DE 2 BRIDAS PN 16 CON BRIDAS ORIENTALES	und	2.0000	792.00	1,584.00
0271740086	CODO DE 45 BB PN16	pza	1.0000	1,054.20	1,054.20
0272120102	Reducción std DN 350 - dn 300	pza	1.0000	808.98	808.98
0272120103	Codo con Enchufes 11.25° DN 300	pza	13.0000	604.44	7,857.72
0272120104	Codo con Enchufes 11.25° DN 350	pza	7.0000	747.92	5,235.44
0272120105	Codo con Enchufes 22.5° DN 300	pza	5.0000	644.13	3,220.65
0272120106	Codo con Enchufes 22.5° DN 350	pza	8.0000	808.98	6,471.84
0272120108	Codo con Enchufes 45° DN 350	pza	3.0000	1,053.20	3,159.60
0272120109	TE CON ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA DN 350X80 PN 10/16	pza	6.0000	1,098.25	6,589.50
0272120110	REDUCCION CONCENTRICA CON BRIDAS DN 350 80X50 PN 10/16	pza	6.0000	128.22	769.32

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0301091** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105** CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0272120111	CODO CON BRIDAS 45° DN 50 PN 10/16	pza	3.0000	126.69	380.07
0272120112	VALVULA DE COMPUERTA BRIDADA PAM GATEWAY F\$ DN 50 PN 10/16 CON VOLANTE	pza	6.0000	259.60	1,557.60
0272120113	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A (de: 49-71)	pza	3.0000	78.30	234.90
0272120114	Marco y Tapa de Registro Circular clase D400 MOD. SGPERU-F DN600	pza	6.0000	440.82	2,644.92
0272120115	VALVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCION PAM 612 DN 60-65 PN 10-16-25	pza	6.0000	831.94	4,991.64
0272120116	Codo con Enchufes 90° DN 300	pza	3.0000	963.28	2,889.84
0272120117	Codo con Enchufes 90° DN 350	pza	2.0000	1,210.98	2,421.96
0272120118	Codo con Enchufes 11.25° DN 400	pza	12.0000	928.41	11,140.92
0272120119	Codo con Enchufes 22.5° DN 400	pza	2.0000	950.43	1,900.86
0272120120	Codo con Enchufes 45° DN 400	pza	2.0000	1,247.68	2,495.36
0272120121	Codo con Enchufes 90° DN 400	pza	2.0000	1,458.87	2,917.74
0272120122	TE CON ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA DN 400X400 PN 10/16	pza	3.0000	1,697.20	5,091.60
0272120124	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A DN 400	pza	6.0000	1,137.58	6,825.48
0272120125	ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A DN 350	pza	2.0000	1,066.12	2,132.24
0272120126	VALVULA DE COMPUERTA BRIDADA PAM DN 400 PN 16 CON VOLANTE	pza	1.0000	6,972.30	6,972.30
0277030053	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DE LARGO RECORRIDO TIPO PO -PFA16	und	3.0000	7,150.20	21,450.60
0278000138	VALVULA COMPUERTA EURO 20 NG TIPO 23 , BRIDAS ISO PN16 FAH	und	1.0000	6,972.30	6,972.30
0278770002	MACROMEDIDOR DE CAUDAL PN16	und	1.0000	41,200.00	41,200.00
02V0040004	ARENA FINA	m3	298.3369	73.80	22,017.26

1,299,116.07

EQUIPOS

0330990099	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO DN 400 ,PN16	und	1.0000	41,200.00	41,200.00
0348010003	Volquete de 8 m³	hm	886.3834	80.00	70,910.67
0348010008	Camión Plataforma	hm	315.2933	101.71	32,068.48
0348010009	Cargador Frontal de 3.00 Yardas³	hm	10.4345	118.66	1,238.16
0348010010	Medio Camion (Cap. 3.000 Kg)	hm	319.2595	33.90	10,822.90
0348010021	Tractor D6D (Bulldozer)	hm	53.3333	245.00	13,066.66
0348020005	Motosierra	hm	106.6640	12.71	1,355.70
0348020009	Compresora De Dos Martillos	hm	2,062.4121	76.28	157,320.79
0348020011	Vibrador de Aguja de Ø 1½" - Motor de 5 HP	hm	283.4671	5.93	1,680.96
0348020012	Bomba para Pruebas Hidraulicas (Balde de Prueba)	hm	60.0000	8.48	508.80
0348020019	Esmeril Eléctrico	hm	60.0000	12.71	762.60
0348020020	Moto Soldadora de 450 Amperios	hm	264.0000	11.02	2,909.28
0348020022	Compresora Para Pintado, Incluye Soplete	hm	456.3776	8.48	3,870.08
0348110004	VOLQUETE DE 10 M3	hm	10.4345	110.00	1,147.80
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	438.6933	127.14	55,775.47
0349040008	CARGADOR S/LANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	219.3466	177.99	39,041.50
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP -1.50"	hm	2.9385	4.95	14.55
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 5.5 HP 1.50"	hm	250.3238	4.95	1,239.10
0349100051	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	283.4683	10.59	3,001.93

437,935.43

SUBCONTRATOS

0401010016	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 400 C30	m	265.5200	175.00	46,466.00
0401010017	Montaje TE con enchufes y derivacion brida DN 400 x 400 PN 10/16	pza	1.0000	750.00	750.00
0401010018	Montaje Valvula de compuerta bridada PAM DN 400 PN 10/16 con volante	pza	1.0000	950.00	950.00
0401010020	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 300 C40	m	612.4800	150.00	91,872.00
0401010021	Alineamiento, Embone de Tubería std DN 350 C30	m	1,051.8000	160.00	168,288.00
0401010022	Inatacion de Valvula de Purga de 50 mm	und	4.0000	480.00	1,920.00
0401010023	Inatacion de Valvula de Aereación de 4"	und	4.0000	1,260.00	5,040.00
0401010024	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 90	pto	4.0000	169.07	676.28
0401010025	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 45	pto	6.0000	169.07	1,014.42
0401010026	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 22.5	pto	12.0000	169.07	2,028.84
0401010027	Instalacion y Apuntalamiento de Codos Hierro Ductil de 11.25	pto	36.0000	169.07	6,086.52
0401050016	Rotura de Briquetas	u	47.0000	106.03	4,983.41
0401050022	MONTAJE DE TABLERO PANEL SOLAR Y SENSOR	Glb	1.0000	2,870.00	2,870.00
0401060001	TRANSPORTE DE SUMINISTRO PARA LA LINEA DE IMPULSION	ton	298.8500	247.78	74,049.05

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0301091 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE
ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
Subpresupuesto 001 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION
Fecha 01/03/2019
Lugar 080105 CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					406,994.52
			Total	S/.	3,566,674.03

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0704024** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105** CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	458.5987	9.47	4,342.93
0147000037	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	7,319.5502	9.47	69,316.14
0147010002	OPERARIO	hh	19,805.1584	9.47	187,554.85
0147010003	OFICIAL	hh	13,551.2770	8.16	110,578.42
0147010004	PEON	hh	81,441.3874	7.28	592,893.30
					964,685.64
MATERIALES					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gln	174.7305	25.42	4,441.65
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	286.7500	4.32	1,238.76
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	1,012.0884	4.32	4,372.22
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	709.4150	4.41	3,128.52
0202120010	TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"	und	2.4072	1.20	2.89
0202320026	PERNO 1/2" x 3 1/2" INC TUERCA	und	50.0000	0.95	47.50
020251008B	PERNOS 3/4" X 16" INCL TUERCA	pza	16.0000	2.35	37.60
0202700006	TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"	und	2.4182	0.55	1.33
0202930052	TAPON DE ACERO SCH-80 SOLDABLE DN 100MM	pza	21.4625	108.50	2,328.68
0202930053	TAPON DE ACERO SCH-80 SOLDABLE DN 250MM	pza	0.6948	360.75	250.65
0202930072	TAPON DE ACERO SCH-80 SOLDABLE DN 150MM	pza	25.0877	155.85	3,909.92
0202930073	TAPON DE ACERO SCH-80 SOLDABLE DN 200MM	pza	1.3617	235.20	320.27
0202930074	TAPON DE ACERO SCH-80 SOLDABLE DN 300MM	pza	0.5900	448.84	264.82
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	6,321.4074	2.60	16,435.66
0204000000	ARENA FINA	m3	6.7932	61.02	414.52
0204000010	ARENA GRUESA	m3	3,557.0804	57.63	204,994.54
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	434.8454	59.00	25,655.88
0205000032	PIEDRA CHANCADA DE 1/4"	m3	137.4120	59.00	8,107.31
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	0.8567	45.00	38.55
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)	ml	9.0111	0.90	8.11
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"	und	0.6830	3.81	2.60
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"	und	0.9116	3.81	3.47
0212120004	LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 WATTS	und	0.4667	3.00	1.40
0217080005	LADRILLO DE ARCILLA KING KONG (A MAQUINA)	und	927.0000	0.75	695.25
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls	4,215.2413	20.76	87,508.41
0226080015	BISAGRA ALUMINIZ. CAPUCHINA 4"x4"	und	0.8331	5.08	4.23
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und	0.1488	18.00	2.68
0226540020	CHAPAS FORTE	pza	1.3489	65.00	87.68
0229130010	CINTA TEFLON	und	886.2941	0.85	753.35
0230010086	YESO	bls	459.1337	5.76	2,644.61
0230130024	SIKA:PLASTIMENT HE98 BALDE DE 20KG	und	5.2797	115.00	607.17
0230320009	CONO D/FIBRA D/VIDRIO FOSFOR. DE D=0.31m, H=0.67m C/BASE F°	und	10.0000	45.00	450.00
0230350008	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULTIPLE S/ESPECIFICACION	und	3,817.0000	78.00	297,726.00
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC	gln	10.7902	72.03	777.22
0230470016	SOLDADURA CELLOCORD AP	kg	17.1418	16.86	289.01
0230480035	CINTA PLASTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA	m	71,786.6310	0.45	32,303.98
0230510051	ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC UF DN 90 mm	und	3,690.4399	1.98	7,307.07
0230510111	ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIO PVC UF DN63	u	5,008.2391	1.35	6,761.12
0230550058	MANOMETRO 0 A 100 LB/PUL2 //ACCESORIOS	und	20.0000	68.00	1,360.00
0230860077	(IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO)	und	37.0878	9.00	333.79
0230980010	ROPA DE TRABAJO (CONJUNTO)	pza	1,400.0000	50.85	71,190.00
0230980024	DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE ACERO T/ARGOLLA P/MEDIDOR Ø1/2" S/ESP. (INC.PINTADO ZINCROMADO EPOX. Y ACABADO ES MALTE)	und	3,817.0000	1.00	3,817.00
0230990125	FILTRO "Y" Ø2", C/MALLA ACERO INOXIDABLE	und	20.0000	256.00	5,120.00
0231510025	CAJA DE C°S°N° P/MEDIDOR AGUA Ø1/2"	und	3,817.0000	10.17	38,818.89
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg	135,677.1600	0.25	33,919.29
0232000056	FLETE TRANSPORTE TUB/ACCESORIOS MET (ACERO,F° Fdo. o sim.)	kg	9,798.0000	0.30	2,939.40
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	551.7058	53.00	29,240.41
0239020100	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO Ø1/2"	und	11,451.0000	0.25	2,862.75
0239050012	AGUA	m3	4,011.9011	1.82	7,301.66
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	478.9156	32.00	15,325.30
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	43,858.6411	5.04	221,047.55
0243130043	VENTANA DE MADERA CORREDIZA INCL CERRADURA	M2.	0.1935	215.00	41.60

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0704024** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105** CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	93.6360	2.88	269.67
0243510053	PALOS DE EUCALIPTO 3.0 M	pza	6.0000	18.00	108.00
0243510062	VARETAS DE EUCALIPTO H=5m	pza	12.0000	5.00	60.00
0244030031	TRIPLAY DE 10 mm	pln	54.0890	66.10	3,575.28
0250030001	MARCO Y TAPA F.FDO. P/REGISTRO VALVULA	und	333.0000	145.00	48,285.00
0251010070	ANGULO "L" 2"x2"x1/8"	kg	303.0922	14.25	4,319.06
025106000	VIGA DE FIERRO "H" 5"x3"x5" e=3/4"	m	450.0000	165.00	74,250.00
0254010018	PINTURA IMPRIMANTE BASE	gln	7.2580	26.00	188.71
0254020036	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gln	5.0000	52.54	262.70
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	2.8411	50.85	144.47
0254020043	PINTURA ESMALTE	gln	16.1775	41.36	669.10
0254060024	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	1.5502	48.31	74.89
0254960080	PINTURA TEKNOMATE O SUPERMATE O SIM	gln	5.8064	48.00	278.71
0256010163	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 8"x8"x1/8"	und	122.0000	78.00	9,516.00
025622008A	PLANCHAS ACERO ESTRIADA 1/4" X 4' X 8'	kg	1,220.0678	5.00	6,100.34
0257010004	PLANCHAS ACERO LAF 1/54" X 3' X 8'	und	12.6000	78.00	982.80
0265050016	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	und	80.0000	29.66	2,372.80
0265170103	VENTIL. C/TUB. FIERRO PINTADA DE 2"	und	10.0000	65.00	650.00
0265300004	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO Ø2"	m	18.0000	11.50	207.00
0265320026	CODO F° GALV. ISO-I UNION ROSCADO DE 2" X 90°	pza	20.0000	9.50	190.00
0265330093	TEE DE F° GALV. ISO-I UNION ROSCADA DE Ø 2"	pza	20.0000	13.50	270.00
0265450068	NIPLE F°G° Ø4" x 8"	pza	3.0000	16.00	48.00
0265450069	NIPLE F°G° Ø3" x 8"	pza	99.0000	12.00	1,188.00
0266060002	PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA	und	0.6372	26.00	16.57
0269000026	TUB CSN UF 200 MM	ml	297.0000	14.00	4,158.00
0269010053	TUBO CONCRETO-S-N P/ANILLO JEBE 8" X1.5M	ml	36.0000	25.00	900.00
0271100134	UNION F°G° Ø2" ROSCADO	und	20.0000	9.45	189.00
0271980006	TRANSICIÓN PVC SAP CAMPANA Ø2"	und	20.0000	12.00	240.00
0271980007	TRANSICIÓN PVC SAP CAMPANA Ø4"	und	2.0000	18.00	36.00
0271980008	TRANSICIÓN PVC SAP CAMPANA Ø3"	und	66.0000	15.00	990.00
0272000081	TUB. PVC SAP PRESION PIAGUA C-10 R. 1/2"	ml	21,413.3700	2.75	58,886.77
0272010048	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90MM	m	22,142.6394	10.85	240,247.64
0272010092	TUBERIA DE PVC-U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 63 MM	m	30,049.4346	4.25	127,710.10
0272010116	TUBERIA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø4"	m	15.0000	6.20	93.00
0272010118	TUBERIA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø3"	m	495.0000	4.65	2,301.75
0272010236	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110MM	m	10,945.8750	15.96	174,696.17
0272010266	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200MM	m	694.4568	37.78	26,236.58
0272010267	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 250MM	m	177.1638	82.50	14,616.01
0272010268	TUBERIA DE PVC-U UR NTP ISO 1452 PN 10 DN 315 MM	m	150.4704	104.83	15,773.81
0272010274	TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160MM	m	1,848.8724	24.15	44,650.27
0272030013	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 3"	und	66.0000	3.50	231.00
0272030014	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 4"	und	2.0000	5.00	10.00
0272030083	ANILLO DE CAUCHO CON ALMA DE ACERO P/TUBERIA PVC DN 110 MM	und	2,200.3125	2.76	6,072.86
0272030084	ANILLO DE CAUCHO CON ALMA DE ACERO P/TUBERIA PVC DN 160 MM	und	364.1454	4.98	1,813.44
0272030085	ANILLO DE CAUCHO CON ALMA DE ACERO P/TUBERIA PVC DN 200 MM	und	115.7428	6.78	784.74
0272030086	ANILLO DE CAUCHO CON ALMA DE ACERO P/TUBERIA PVC DN 250 MM	und	29.5273	10.90	321.85
0272030087	ANILLO DE CAUCHO CON ALMA DE ACERO P/TUBERIA PVC DN 315 MM	und	37.0784	13.20	489.43
0272300072	NIPLE PVC SAP 1/2"X 2" C-10	und	3,817.0000	0.85	3,244.45
0272310014	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø1/2"	und	11,451.0000	1.50	17,176.50
0272510015	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 250 mm 45°	und	3.0000	675.80	2,027.40
0272530067	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 MM 45°	pza	700.0000	42.50	29,750.00
0272530068	CODO PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 160 MM 45°	pza	56.0000	138.78	7,771.68
0272530099	CODO PVC SAP SP 45° x Ø1/2"	und	7,634.0000	1.25	9,542.50
0272530100	CODO PVC SAP SP 90° x Ø1/2"	und	7,634.0000	0.93	7,099.62
0272530115	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 110 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	712.0000	80.75	57,494.00
0272530119	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 160 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	76.0000	224.20	17,039.20
0272530122	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 63 MM 45° INCL. ANILLOS	pza	176.0000	30.25	5,324.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0704024** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105 CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0272530123	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 63 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	715.0000	52.20	37,323.00
0272530131	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	1,292.0000	69.25	89,471.00
0272530132	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 200 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	56.0000	439.50	24,612.00
0272530137	CONO DE REBOSE PVC SAP Ø6" - 4"	pza	1.0000	18.70	18.70
0272530155	UPR PVC SAP Ø2"	und	20.0000	12.00	240.00
0272530161	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 250 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	3.0000	898.15	2,694.45
0272530163	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 200 MM 45° INCL. ANILLOS	pza	40.0000	275.30	11,012.00
0272530174	CONO DE REBOSE PVC SAP Ø4" - 3"	pza	33.0000	15.00	495.00
0272530184	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 315 MM 45° INCL. ANILLOS	pza	1.0000	947.90	947.90
0272530185	CODO PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 DN 315 MM 90° INCL. ANILLOS	pza	2.0000	1,745.00	3,490.00
0272530199	CODO PVC U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 MM 45°	pza	188.0000	53.40	10,039.20
0272540081	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 160 MM	pza	5.0000	162.50	812.50
0272540082	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 90 MM	pza	232.0000	33.60	7,795.20
0272540100	TEE PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 315 - 315 MM	pza	6.0000	2,015.00	12,090.00
0272540106	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 250 MM	pza	1.0000	824.50	824.50
0272540120	TAPON PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 63 MM INCL. ANILLO	pza	139.0000	26.60	3,697.40
0272540121	TAPON PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 110 MM INCL. ANILLO	pza	144.0000	92.15	13,269.60
0272540122	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 160 - 160 MM INCL. ANILLOS	pza	44.0000	206.98	9,107.12
0272540124	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 110 - 110 MM INCL. ANILLOS	pza	416.0000	69.24	28,803.84
0272540126	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 90 - 90 MM INCL. ANILLOS	pza	1,016.0000	43.20	43,891.20
0272540131	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 63 - 63 MM INCL. ANILLOS	pza	470.0000	32.50	15,275.00
0272540133	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 200 - 200 MM INCL. ANILLOS	pza	48.0000	358.89	17,226.72
0272540134	TEE PVC U UR NTP ISO 4422 PN 10 250 - 250 MM INCL. ANILLOS	pza	3.0000	758.16	2,274.48
0272540151	TAPON PVC U UF NTP ISO 4422 PN 10 200 MM	pza	7.0000	195.60	1,369.20
0272580029	VÁLVULA PASO RESINA TERMOPLÁSTICA DN 1/2" C/NIPLE TELESCÓPICO, TUERCA+EMPAQUETADURA	und	3,817.0000	12.90	49,239.30
0272580031	PRECINTO DE SEGURIDAD P/VALVULA DE PASO PVC-U Ø1/2"	und	3,817.0000	1.00	3,817.00
0272580032	VÁLVULA PASO RESINA TERMOPLÁSTICA DN 1/2" CON SALIDA AUXILIAR, TUERCA+EMPAQUETADURA	und	3,817.0000	12.90	49,239.30
0272580033	RACOR PVC CON ROSCA Y EMPAQUE DE Ø1/2" C-10	und	7,634.0000	1.85	14,122.90
0272710008	LLAVE CORPORATION PVC-U TERMOPLASTICO Ø1/2"	und	3,817.0000	36.00	137,412.00
0272710018	ABRAZADERA TELESCOPICA TERMOPLASTICA PVC-U Ø90 MM X 1/2" C-PPR INCL. ANILLO DE JEBE	und	3,817.0000	16.95	64,698.15
0274010094	TUBO DE PVC SAP DN 20MM	ml	5.4731	3.00	16.42
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM	pza	1.1094	0.50	0.55
0275140008	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM	pza	2.2081	1.00	2.21
0276010034	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA CON VISOR Y SEGURO	und	3,817.0000	16.95	64,698.15
0277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	40.0000	98.00	3,920.00
0277000026	VALV. COMP. Ho DUCTIL CC JUNTA ELAST. VASTAGO / ACERO DN 50	und	150.0000	307.80	46,170.00
0277040048	VALVULA REDUCTORA DE PRESION RR Ø2"	und	20.0000	4,218.00	84,360.00
0278500007	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN150	und	20.0000	897.75	17,955.00
0278500008	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN300	und	3.0000	2,801.55	8,404.65
0278500009	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN200	und	10.0000	1,453.50	14,535.00
0278500010	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN250	und	6.0000	1,767.00	10,602.00
0278500011	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACER DN100	und	76.0000	541.50	41,154.00
0278500020	VALVULA CPTA Ho DUCTIL-BB JUNTA ELAST. VASTAGO ACERO DN80	und	75.0000	444.60	33,345.00
0278700001	GRIFO CONTRA INCENDIO T/ POSTE DE 2 BOCAS HD DN 100 INC. ANCLAJES ACCESO	und	36.0000	950.00	34,200.00
0279000007	VIDRIO TRANSPARENTE INCOLORO CRUDO MEDIODOBLE	p2	21.0000	3.75	78.75
					3,193,937.53

EQUIPOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0704024** "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"
 Subpresupuesto **001** SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
 Fecha **01/03/2019**
 Lugar **080105 CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0337010092	MASCARA RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	2,800.0000	5.96	16,688.00
0337010100	GUANTES DE PVC NITRILO DE 10 1/2"	PAR	4,200.0000	9.15	38,430.00
0337010101	BOTAS DE JEBE	PAR	2,800.0000	28.81	80,668.00
0337020043	BALDE P/PRUEBA HIDROSTATICO INCLUYE ACCESORIOS	hm	4,343.9567	6.00	26,063.74
0337020055	TECLE -TRIPODE INC. CADENA PARA 5 TON	hm	5.8418	12.00	70.10
0337030031	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	und	1.1488	1,440.68	1,655.05
0337540025	MIRA Y JALONES	HR	0.8349	4.24	3.54
0337570021	GUANTES DE CUERO	PAR	2,800.0000	8.47	23,716.00
0337620006	CASCOS TIPO JOCKEY DE PLASTICO	pza	1,400.0000	8.81	12,334.00
0337620030	PROTECTOR DE OIDOS	pza	1,400.0000	4.58	6,412.00
0337620032	LENTE VISOR	pza	1,400.0000	7.20	10,080.00
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	243.3569	10.59	2,577.15
0348040013	CAMION PLATAFORMA 4x2 178-210 HP 12 TON.	hm	32.0000	101.71	3,254.72
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	32.0000	220.00	7,040.00
0348040025	CAMION VOLQUETE 15 M3 .	hm	626.2389	127.14	79,620.01
0348070020	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO (OXI-ACET)	hm	106.1600	122.00	12,951.52
0348080067	MOTOBOMBA DE 5 HP DE 2" INC. MANGUERA Y ACCS.	hm	3,783.2433	9.00	34,049.19
0348080069	EQUIPO DE BOMBEO P/PRUEBA HIDRAULICA	hm	2,280.4900	6.00	13,682.94
0348090004	ANDAMIO METALICO	DIA	54.0290	50.00	2,701.45
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	30.7740	40.68	1,251.89
0348820009	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA INC. ACCESORIOS	hm	1,502.7500	6.00	9,016.50
0349030005	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 8 HP	día	695.3234	65.00	45,196.02
0349040007	CARGADOR S/LLANTAS 100 -115HP 2-2.25 YD3	hm	104.7079	177.99	18,636.96
0349040092	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 0.50-0.75 YD3	hm	2,258.5537	128.00	289,094.87
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.40"	hm	83.7616	4.95	414.62
0349110093	ESTACION TOTAL	hm	458.5982	5.00	2,292.99
0349890001	NIVEL	hm	456.7750	6.00	2,740.65
0349900061	TALADRO ELECTRICO	hm	962.3684	5.00	4,811.84
					745,453.75
SUBCONTRATOS					
0401010002	Pago elaboración de plan de seguridad y salud para la obra	GLB	1.0000	3,500.00	3,500.00
0402010003	Pago por construcción de equipos para proteger a los trabajadores y público en general	GLB	5.0000	296.61	1,483.05
0402010004	Pago por capacitación en seguridad y salud	GLB	1.0000	2,650.00	2,650.00
0402010005	Recurso para emergencias	GLB	1.0000	750.52	750.52
					8,383.57
				Total	S/. 4,912,460.49



5.6 FÓRMULA POLINÓMICA

La fórmula polinómica es la representación matemática de la estructura de costos de un Presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos (mano de obra, materiales, equipo, gastos generales) dentro del costo o presupuesto total de la obra.

Las fórmulas polinómicas de reajuste automático de los precios referidos por el artículo 2 del D.S. N° 011-79-VC, adoptaran la siguiente forma general:

$$K = a * \frac{Jr}{Jo} + b * \frac{Mr}{Mo} + c * \frac{Er}{Eo} + d * \frac{Vr}{Vo} + e * \frac{Gur}{Guo}$$

Dónde:

K: Coeficiente de reajuste de valorizaciones de obra, como resultado de la variación de precios de los elementos que intervienen en la construcción. Será expresado con cinco decimales.

a, b, c, d, e: Son cifras decimales con aproximación al milésimo que representan los coeficientes de incidencia en el costo de la obra, de los elementos de mano de obra, materiales, equipo y herramientas de construcción, varios, gastos generales y utilidad, respectivamente.

Jr, Mr, Er, Vr, Gur: Índices al mes del reajuste.

Jo, Mo, Eo, Vo, Guo: Índices al mes del presupuesto.

No se debe reajustar un presupuesto para mediados de mes, siempre será hecho para el último día del mes.

Los Índices Unificados de Precios del INEI

Los Índices Unificados de Precios del INEI son publicados todos los meses en el Peruano, entre el 15 y el 20 de cada mes, y corresponden a la variación de precios de los diversos recursos de la construcción (mano de obra, materiales, equipo, etc.) del mes anterior al de su publicación. Los índices Unificados no se pueden prorratear en función a periodos de tiempo, los índices unificados son válidos para todo el mes.

Datos para elaborar una fórmula polinómica:



CAPÍTULO V – COSTOS Y PRESUPUESTOS

En nuestro medio existen diversos “paquetes” o software referido a Presupuestos que permiten elaborar fórmulas polinómicas. Para tal fin todos requieren los mismos parámetros:

- a. Metrados del Presupuesto de Obra.
- b. Análisis de Costos unitarios.

Condiciones normativas de las Fórmulas Polinómicas:

El D. S. N° 011-79-VC determina que las fórmulas polinómicas deben cumplir con lo siguiente:

- ✓ Número máximo de monomios = 8. Por lo general se amplían los monomios para Materiales.
- ✓ Cada monomio (a excepción de los monomios de Mano de obra y el de Gastos Generales y Utilidad, excepción práctica ya que la norma no lo señala), pueden contener como máximo 3 Índices Unificados. Esto en razón de que en una obra hay diversidad de materiales. La norma señala que los I.U. se consideran como promedio ponderado.
- ✓ Los coeficientes de incidencia de cada monomio deben ser, como mínimo, igual o mayor a 5% (0.05): a, b, c, d, e, ≥ 0.05 .

Por lo tanto los recursos del Presupuesto cuya incidencia sea menor a 5% se deben reagrupar con o dentro de otros índices, como máximo 3, con la finalidad de alcanzar o superar el 5%.

- ✓ En una obra como máximo pueden haber 4 fórmulas polinómicas.
- ✓ En un contrato, que agrupe varias obras, como máximo deben haber 8 fórmulas polinómicas.

Metodología de elaboración de una fórmula polinómica.

- ✓ Se identifica el I. U. INEI de cada recurso, en cada uno de los análisis de costos unitarios del Presupuesto.
- ✓ Cada monto parcial de cada recurso, en cada costo unitario, se multiplica por el metrado correspondiente a esa partida obteniendo el monto total por recurso.
- ✓ Se suman los montos totales de cada partida, por recurso o índice, llegando así al monto total acumulado por recurso o índice en el presupuesto.
- ✓ Este monto acumulado por recurso o índice se divide entre el total del presupuesto: Costo



CAPÍTULO V – COSTOS Y PRESUPUESTOS

Directo + Gastos Generales + Utilidad. No se incluye IGV.

- ✓ El único monto total que no se calcula es el correspondiente al índice 39 (Gastos Generales y Utilidad) que se obtiene directamente del presupuesto.

A continuación se muestra Fórmula Polinómica Del Proyecto:

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0301091 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**

Fecha Presupuesto **18/03/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **080105 CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

$$K = 0.389*(MOr / MOo) + 0.084*(Cr / Co) + 0.175*(Ar / Ao) + 0.054*(Mr / Mo) + 0.238*(MEr / MEo) + 0.060*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.389	100.000	MO	47	MANO DE OBRA, IND. LS.
2	0.084	100.000	C	21	CEMENTO PORTALD TIPO I
3	0.175	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.054	100.000	M	43	MADERA NAC. PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
5	0.238	100.000	ME	48	MAQUINARIA, EQUIPO NAC.
6	0.060	100.000	I	39	INDICE DE PRECIOS CONS. INE

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0704024 "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"**

Subpresupuesto **001 SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Fecha Presupuesto **18/03/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **080105 CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN**

$K = 0.195*(MOr / MOo) + 0.137*(Cr / Co) + 0.321*(Ar / Ao) + 0.072*(Mr / Mo) + 0.218*(MEr / MEo) + 0.057*(Dr / Do)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.195	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.137	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.321	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.072	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.218	100.000	ME	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.057	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

6.- PROGRAMACIÓN DE OBRAS.

- 6.1. GENERALIDADES.
- 6.2. DIAGRAMA DE GANTT.
- 6.3. PROGRAMACIÓN PERT – CPM.

U
N
S
A
A
C
C
U
S
C
O



CAPÍTULO VI

6. PROGRAMACIÓN DE OBRAS

6.1 GENERALIDADES

La conducción y dirección técnica de obras, requiere de la programación, como herramienta para manejar los recursos y el tiempo disponible. La programación de obra tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra, observando los requisitos técnicos, entendiendo los plazos y particularidades de cada obra.

Las actividades de un proceso constructivo son los trabajos necesarios que contribuyen a la realización del proceso.

- ✓ **El planeamiento:** Es el conjunto de decisiones que deben tenerse en cuenta para lograr realizar los objetivos del proyecto de manera más eficiente posible.
- ✓ **Programación:** Es la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración de inicio y de término de cada una de las actividades (operaciones) que forman el proyecto en general, en armonía con los recursos disponibles.
- ✓ **Control y evaluación:** Consiste en establecer parámetros comparativos entre los que estaba planeado y lo que está sucediendo en el "campo", estos resultados facilitarán la corrección de posibles desviaciones y su consiguiente optimización.

La planificación gráfica de proyecto se puede desarrollar mediante dos métodos más comunes.

- Diagrama de Gantt.
- Programación Pert-CPM.



6.2 DIAGRAMA DE GANTT.

Popularmente llamado diagrama de Barras, estudia las relaciones que existe entre las diferentes actividades que corresponden al proyecto y sus correspondientes duraciones. Utiliza un diagrama cartesiano.

Este sistema permite visualizar el proyecto con claridad y concisión, sea grande o pequeño, asimismo permite convertir un diagrama de flechas a un diagrama Gantt después de haberse determinado la ruta crítica.

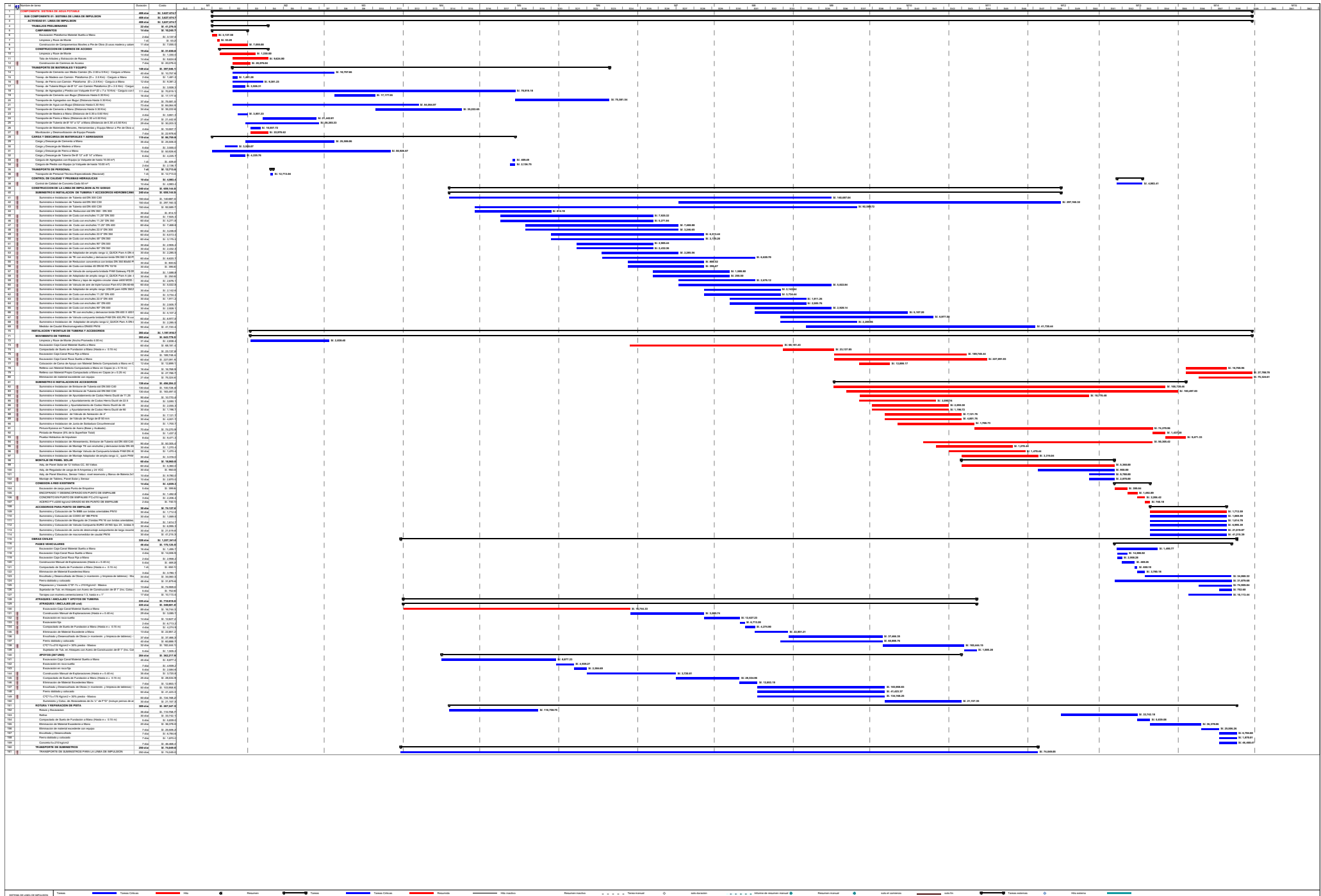
Mediante el Gantt se puede conocer los requerimientos de materiales, mano de obra, herramientas y el flujo de caja mensualmente, este hecho da lugar al aprovisionamiento de los insumos necesarios para la fecha de inicio de cada actividad.

- ✓ **Ventajas:** En su concepción original este método de planificación de una idea clara de cómo planear, programar y controlar procesos productivos en forma sencilla.
- ✓ **Desventajas:** El uso del Diagrama de Gantt, en la planificación de procesos productivos complejos presenta ciertas desventajas y limitaciones que a continuación se indican:
 - Mezcla la planeación y la programación del proceso.
 - No puede mostrar el planeamiento y la organización interna del proyecto.
 - El proceso solo puede ser descompuesto en actividades de gran volumen.
 - No muestra interrelaciones y las dependencias entre las actividades lo que demanda una supervisión constante de ellas.
 - No puede mostrar las diferentes alternativas de ejecución de cada actividad.
 - No define cuales son las actividades críticas.
 - No es posible asegurar la fecha de terminación de cada actividad y del proyecto, pero con mucha incertidumbre.
 - No se puede saber cuánto puede costar una aceleración de la terminación del proyecto.

A continuación se muestra Diagrama De Gantt Del Proyecto:

CRONOGRAMA VALORIZADO - SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LINEA DE IMPULSION Y RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO REGION CUSCO" COMPONENTE 01: SISTEMA DE AGUA POTABLE SUB C-01: SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION																		
ITEM	SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION	NOMBRE DE TAREA	DURACION DIAS	COSTO TOTAL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
01		COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE	408 dias	3,627,674.76	S/. 217,088.53	S/. 137,246.51	S/. 91,772.72	S/. 180,448.65	S/. 176,511.80	S/. 116,805.18	S/. 234,145.28	S/. 418,239.89	S/. 589,621.51	S/. 544,791.16	S/. 203,024.09	S/. 203,642.71	S/. 327,227.00	S/. 187,109.69
01.02		SUB COMPONENTE 02: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION	408 dias	3,627,674.76	S/. 217,088.53	S/. 137,246.51	S/. 91,772.72	S/. 180,448.65	S/. 176,511.80	S/. 116,805.18	S/. 234,145.28	S/. 418,239.89	S/. 589,621.51	S/. 544,791.16	S/. 203,024.09	S/. 203,642.71	S/. 327,227.00	S/. 187,109.69
01.02.01		ACTIVIDAD 01: LINEA DE IMPULSION	408 dias	3,627,674.76	S/. 217,088.53	S/. 137,246.51	S/. 91,772.72	S/. 180,448.65	S/. 176,511.80	S/. 116,805.18	S/. 234,145.28	S/. 418,239.89	S/. 589,621.51	S/. 544,791.16	S/. 203,024.09	S/. 203,642.71	S/. 327,227.00	S/. 187,109.69
01.02.01.01		TRABAJOS PRELIMINARES	22 dias	41,276.54	S/. 41,276.54													
01.02.01.01.01		CAMPAMENTOS	14 dias	10,245.70	S/. 10,245.70													
01.02.01.01.01.01		Excavación Placaforma Material Suelto a Mano	2 dias	3,137.50	S/. 3,137.50													
01.02.01.01.01.02		Limpieza y Roco de Monte	1 dia	53.20	S/. 53.20													
01.02.01.01.01.03		Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (5 usos madera y calamina)	11 dias	7,055.00	S/. 7,055.00													
01.02.01.01.02		CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO	19 dias	31,030.84	S/. 31,030.84													
01.02.01.01.02.01		Limpieza y Roco de Monte	14 dias	1,330.00	S/. 1,330.00													
01.02.01.01.02.02		Tala de Arboles y Extracción de Raices	14 dias	9,624.80	S/. 9,624.80													
01.02.01.01.02.03		Construcción de Caminos de Acceso	7 dias	20,076.04	S/. 20,076.04													
01.02.01.02		TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO	148 dias	997,546.19	S/. 121,278.16	S/. 99,290.58	S/. 76,254.65	S/. 29,226.73	S/. 63,325.07	S/. 8,170.98								
01.02.01.02.01		Transporte de Cemento con Medio Camión (D= 2.50 a 5 Km) - Carguio a Mano	40 dias	10,757.66	S/. 5,647.77	S/. 5,109.89												
01.02.01.02.02		Transp. de Madera con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	2 dias	1,481.28	S/. 1,481.28													
01.02.01.02.03		Transp. de Hierro con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	12 dias	9,381.23	S/. 9,381.23													
01.02.01.02.04		Transp. de Tubería Mayor de Ø 12" con Camión Plataforma (D = 2.5 Km) - Carguio a Mano	5 dias	3,926.31	S/. 3,926.31													
01.02.01.02.05		Transp. de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguio con Equipo	111 dias	70,919.18	S/. 13,417.14	S/. 19,806.26	S/. 19,806.26	S/. 17,889.52										
01.02.01.02.06		Transporte de Cemento con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	16 dias	17,177.55	S/. 12,883.16	S/. 4,294.39												
01.02.01.02.07		Transporte de Agregados con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	37 dias	75,581.54			S/. 4,085.49	S/. 63,325.07	S/. 8,170.98									
01.02.01.02.08		Transporte de Agua con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	73 dias	84,064.97	S/. 24,183.07	S/. 35,698.82	S/. 24,183.07											
01.02.01.02.09		Transporte de Cemento a Mano (Distancia Hasta 0.30 Km)	34 dias	35,222.65	S/. 27,970.93	S/. 7,251.72												
01.02.01.02.10		Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	4 dias	3,851.33	S/. 3,851.33													
01.02.01.02.11		Transporte de Hierro a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	21 dias	21,442.81	S/. 9,189.78	S/. 12,253.03												
01.02.01.02.12		Transporte de Tubería de Ø 10" a 12" a Mano (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	29 dias	30,203.33	S/. 16,663.91	S/. 13,539.42												
01.02.01.02.13		Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	4 dias	10,557.72	S/. 10,557.72													
01.02.01.02.14		Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado	7 dias	22,978.62	S/. 22,978.62													
01.02.01.03		CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES Y AGREGADOS	119 dias	86,759.80	S/. 40,538.93	S/. 36,399.39	S/. 7,275.24	S/. 2,546.24										
01.02.01.03.01		Carga y Descarga de Cemento a Mano	35 dias	25,506.06	S/. 11,659.91	S/. 13,846.15												
01.02.01.03.02		Carga y Descarga de Madera a Mano	5 dias	3,555.07	S/. 3,555.07													
01.02.01.03.03		Carga y Descarga de Hierro a Mano	70 dias	50,926.67	S/. 21,098.19	S/. 22,553.24	S/. 7,275.24											
01.02.01.03.04		Carga y Descarga de Tubería De Ø 12" a Ø 14" a Mano	6 dias	4,225.76	S/. 4,225.76													
01.02.01.03.05		Carguio de Agregados con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	1 dia	409.49		S/. 409.49												
01.02.01.03.06		Carguio de Piedra con Equipo (a Volquete de hasta 10.00 m³)	2 dias	2,136.75		S/. 2,136.75												
01.02.01.04		TRANSPORTE DE PERSONAL	1 dia	12,713.04	S/. 12,713.04													
01.02.01.04.01		Transporte de Personal Técnico Especializado (Nacional)	1 dia	12,713.04	S/. 12,713.04													
01.02.01.05		CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS HIDRAULICAS	10 dias	4,983.41													S/. 4,485.07	S/. 498.34
01.02.01.05.01		Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	10 dias	4,983.41													S/. 4,485.07	S/. 498.34
01.02.01.06		CONSTRUCCION DE LA LINEA DE IMPULSION ALTO QOSQO	240 dias	659,144.04			S/. 39,620.48	S/. 65,203.31	S/. 71,931.66	S/. 125,398.37	S/. 130,808.91	S/. 80,330.20	S/. 77,147.83	S/. 68,703.27				
01.02.01.06.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS HIDROMECHANICOS	240 dias	659,144.04			S/. 39,620.48	S/. 65,203.31	S/. 71,931.66	S/. 125,398.37	S/. 130,808.91	S/. 80,330.20	S/. 77,147.83	S/. 68,703.27				
01.02.01.06.01.01		Suministro e Instalacion de Tubería std DN 300 C40	150 dias	140,687.04			S/. 26,261.58	S/. 29,075.32	S/. 28,137.41	S/. 29,075.32	S/. 28,137.41	S/. 55,469.93	S/. 61,413.13	S/. 59,432.06				
01.02.01.06.01.02		Suministro e Instalacion de Tubería std DN 350 C30	150 dias	297,160.32						S/. 59,432.06	S/. 61,413.13	S/. 55,469.93	S/. 61,413.13	S/. 59,432.06				
01.02.01.06.01.03		Suministro e Instalacion de Tubería std DN 400 C30	150 dias	92,589.72				S/. 11,110.77	S/. 19,135.21	S/. 18,517.94	S/. 19,135.21	S/. 19,135.21	S/. 19,135.21	S/. 19,135.21				
01.02.01.06.01.04		Suministro e Instalacion de Reduccion std DN 350 - DN 300	30 dias	814.18				S/. 488.51	S/. 325.67									
01.02.01.06.01.05		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25" DN 300	60 dias	7,925.32				S/. 1,056.71	S/. 4,094.75	S/. 2,773.86								
01.02.01.06.01.06		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25" DN 350	60 dias	5,271.84				S/. 702.91	S/. 2,723.78	S/. 1,845.14								
01.02.01.06.01.07		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25" DN 400	60 dias	7,468.88				S/. 3,609.96	S/. 3,734.44	S/. 124.48								
01.02.01.06.01.08		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5" DN 300	60 dias	3,246.65				S/. 1,569.21	S/. 1,623.33	S/. 54.11								
01.02.01.06.01.09		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5" DN 350	60 dias	6,513.44				S/. 2,062.59	S/. 3,256.72	S/. 1,194.13								
01.02.01.06.01.10		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45" DN 350	60 dias	3,175.20				S/. 1,005.48	S/. 1,587.60	S/. 582.12								
01.02.01.06.01.11		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90" DN 300	30 dias	2,905.44				S/. 871.63	S/. 2,033.81									
01.02.01.06.01.12		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90" DN 350	30 dias	2,432.36				S/. 729.71	S/. 1,702.65									
01.02.01.06.01.13		Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U. QUICK Pam A DN 400	30 dias	2,285.56					S/. 2,209.37	S/. 76.19								
01.02.01.06.01.14		Suministro e Instalacion de TE con enchufes y derivacion brida DN 350 X 80 PN 10/16	60 dias	6,620.70					S/. 3,200.01	S/. 3,420.70								
01.02.01.06.01.15		Suministro e Instalacion de Reduccion concentrica con bridas DN 350 80x50 PN 10/16	30 dias	800.52					S/. 507.00	S/. 293.52								
01.02.01.06.01.16		Suministro e Instalacion de Codo con bridas 45 DN 50 PN 10/16	30 dias	395.67					S/. 250.59	S/. 145.08								
01.02.01.06.01.17		Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta bridada PAM Gateway FS DN 50 PN 10/16	30 dias	1,588.80					S/. 476.64	S/. 1,112.16								
01.02.01.06.01.18		Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango U. QUICK Pam A (de: 49-71)	30 dias	250.50					S/. 75.15	S/. 175.35								
01.02.01.06.01.19		Suministro e Instalacion de Marco y tapa de registro circular clase d400 MOD. SGP/ERU	30 dias	2,676.12						S/. 2,676.12								
01.02.01.06.01.20		Suministro e Instalacion de Valvula de aire de triple funcion Pam 612 DN 60-65 PN 10-16	60 dias	5,022.84							S/. 2,511.42	S/. 2,511.42						
01.02.01.06.01.21		Suministro e Instalacion de Adaptador de amplio rango UQUIK pam ADN 350/PN 30	30 dias	2,142.64							S/. 1,428.43	S/. 714.21						
01.02.01.06.01.22		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 11.25" DN 400	30 dias	3,734.44							S/. 2,489.63	S/. 1,244.81						
01.02.01.06.01.23		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 22.5" DN 400	30 dias	1,911.26							S/. 637.09	S/. 1,274.17						
01.02.01.06.01.24		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 45" DN 400	30 dias	2,535.76							S/. 1,670.51	S/. 865.25						
01.02.01.06.01.25		Suministro e Instalacion de Codo con enchufes 90" DN 400																



CRONOGRAMA VALORIZADO - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ITEM	NOMBRE DE TAREA	DURACION DIAS	COSTO TOTAL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
01	COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE	300 días	S/. 4,942,558.54	S/. 1,010,040.51	S/. 549,875.98	S/. 72,695.80	S/. 345,548.40	S/. 459,151.68	S/. 578,920.22	S/. 168,554.72	S/. 1,189,165.71	S/. 371,540.01	S/. 197,065.51
01.03	SUB COMPONENTE 03: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	300 días	S/. 4,942,558.54	S/. 1,010,040.51	S/. 549,875.98	S/. 72,695.80	S/. 345,548.40	S/. 459,151.68	S/. 578,920.22	S/. 168,554.72	S/. 1,189,165.71	S/. 371,540.01	S/. 197,065.51
01.03.01	ACTIVIDAD 01: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	300 días	S/. 4,942,558.54	S/. 1,010,040.51	S/. 549,875.98	S/. 72,695.80	S/. 345,548.40	S/. 459,151.68	S/. 578,920.22	S/. 168,554.72	S/. 1,189,165.71	S/. 371,540.01	S/. 197,065.51
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES	28 días	S/. 4,942,558.54	S/. 38,908.53									
01.03.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	20 días	S/. 38,908.53	S/. 17,205.74									
01.03.01.01.01.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-R	8 días	S/. 17,205.74	S/. 5,443.41									
01.03.01.01.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS REDES CON ESTA	15 días	S/. 5,443.41	S/. 16,259.38									
01.03.01.01.01.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS-HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	17 días	S/. 16,259.38	S/. 19,340.85									
01.03.01.01.02	OBRAS PROVISIONALES	3 días	S/. 19,340.85	S/. 2,943.00									
01.03.01.01.02.01	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPE	2 días	S/. 2,943.00	S/. 725.70									
01.03.01.01.02.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANIA	5 días	S/. 725.70	S/. 9,926.05									
01.03.01.01.02.03	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA	5 días	S/. 9,926.05	S/. 1,787.70									
01.03.01.01.02.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE COMEDOR	2 días	S/. 1,787.70	S/. 3,958.40									
01.03.01.01.02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 7.20M x 3.60M	300 días	S/. 3,958.40	S/. 441,568.80	S/. 23,877.34	S/. 18,785.40	S/. 18,179.43	S/. 18,785.40	S/. 18,179.43	S/. 18,785.40	S/. 18,785.40	S/. 16,967.47	S/. 16,512.99
01.03.01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD	9 días	S/. 610,427.10	S/. 3,500.00									
01.03.01.01.03.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y	3 días	S/. 3,500.00	S/. 259,518.00									
01.03.01.01.03.02	Equipos de protección individual (EPI)	10 días	S/. 259,518.00	S/. 1,149.36	S/. 333.69								
01.03.01.01.03.03	Equipos de protección colectiva	5 días	S/. 1,483.05	S/. 4,758.25									
01.03.01.01.03.04	TRANQUERA TIPO TUJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO	300 días	S/. 4,758.25	S/. 262.79	S/. 273.83	S/. 265.00	S/. 273.83	S/. 265.00	S/. 273.83	S/. 273.83	S/. 247.33	S/. 240.71	
01.03.01.01.03.05	Capacitación en seguridad y salud	300 días	S/. 2,650.00	S/. 74.43	S/. 77.55	S/. 77.55	S/. 75.05	S/. 77.55	S/. 75.05	S/. 77.55	S/. 77.55	S/. 70.05	S/. 68.17
01.03.01.01.03.06	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud dura	300 días	S/. 750.52	S/. 44.63	S/. 46.50	S/. 46.50	S/. 45.00	S/. 46.50	S/. 45.00	S/. 46.50	S/. 46.50	S/. 42.00	S/. 40.88
01.03.01.01.03.07	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRA	300 días	S/. 450.00	S/. 7,679.71	S/. 8,002.39	S/. 8,002.39	S/. 7,744.25	S/. 8,002.39	S/. 7,744.25	S/. 8,002.39	S/. 8,002.39	S/. 7,227.97	S/. 7,034.36
01.03.01.01.03.08	PUENTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	5 días	S/. 77,442.50	S/. 159,373.50									
01.03.01.01.03.09	PUENTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D	300 días	S/. 159,373.50	S/. 9,966.38	S/. 10,385.13	S/. 10,385.13	S/. 10,050.13	S/. 10,385.13	S/. 10,050.13	S/. 10,385.13	S/. 10,385.13	S/. 9,380.12	S/. 9,128.87
01.03.01.01.03.10	CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADORA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD D	300 días	S/. 100,501.28	S/. 510,222.33	S/. 525,998.64	S/. 53,910.40	S/. 327,368.97	S/. 440,366.28	S/. 560,740.79	S/. 149,769.32	S/. 1,170,380.31	S/. 354,572.54	S/. 180,552.52
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	45 días	S/. 4,273,882.06	S/. 163,390.19	S/. 83,754.63								
01.03.01.02.01	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1	15 días	S/. 247,144.82	S/. 88,936.04									
01.03.01.02.02	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H	11 días	S/. 88,936.04	S/. 646.72	S/. 8,838.56								
01.03.01.02.03	EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.	4 días	S/. 9,485.28	S/. 1,813.02									
01.03.01.02.04	EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H	27 días	S/. 1,813.02	S/. 31,743.55			S/. 19,425.15						
01.03.01.02.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90	15 días	S/. 51,168.70	S/. 12,543.87			S/. 12,543.87						
01.03.01.02.06	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 -	8 días	S/. 12,543.87	S/. 507.38			S/. 507.38	S/. 347.15					
01.03.01.02.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 -	4 días	S/. 854.53				S/. 147.52						
01.03.01.02.08	REFINE Y NIVELACION ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 P	40 días	S/. 147.52								S/. 260,064.92	S/. 177,939.15	
01.03.01.02.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.0	7 días	S/. 438,004.07									S/. 91,821.13	
01.03.01.02.10	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMA	10 días	S/. 91,821.13									S/. 6,019.52	S/. 6,653.16
01.03.01.02.11	RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMA	7 días	S/. 12,672.68										S/. 2,904.67
01.03.01.02.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1	8 días	S/. 2,904.67										S/. 64,472.56
01.03.01.02.13	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM	2 días	S/. 64,472.56										S/. 26,467.57
01.03.01.02.14	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/	1 día	S/. 26,467.57										S/. 2,956.67
01.03.01.02.15	ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/	1 día	S/. 2,956.67										S/. 882.17
01.03.01.02.16	ELIMIN.DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355	175 días	S/. 882.17	S/. 346,832.14	S/. 352,661.25	S/. 11,515.27	S/. 50,724.48	S/. 55,109.09	S/. 8,655.94				
01.03.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	60 días	S/. 825,498.16	S/. 69,969.27	S/. 71,145.23								
01.03.01.03.01	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INC. ANILLO +2%	60 días	S/. 141,114.50	S/. 128,627.21	S/. 130,789.01								
01.03.01.03.02	TUBERIA PVC UF NTP ISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2%	60 días	S/. 259,416.22	S/. 93,967.30	S/. 95,546.58								
01.03.01.03.03	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2 %D	60 días	S/. 189,513.88	S/. 24,113.66	S/. 24,518.93								
01.03.01.03.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2 %D	60 días	S/. 48,632.59	S/. 14,141.36	S/. 14,379.03								
01.03.01.03.05	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 MM +2% DESPERD	60 días	S/. 28,520.39	S/. 7,716.47	S/. 7,846.15								
01.03.01.03.06	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+	60 días	S/. 15,562.62	S/. 8,296.87	S/. 8,436.32								
01.03.01.03.07	TUBERIA PVC-U UR NTP ISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+	60 días	S/. 16,733.19			S/. 11,515.27	S/. 23,420.89	S/. 11,905.62					
01.03.01.03.08	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEB	60 días	S/. 46,841.77	S/. 18,195.31	S/. 21,086.16			S/. 1,530.45					
01.03.01.03.09	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEB	60 días	S/. 40,811.92	S/. 8,088.68	S/. 14,970.10			S/. 5,915.60					
01.03.01.03.10	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEB	30 días	S/. 28,974.38				S/. 1,019.60	S/. 3,511.95					
01.03.01.03.11	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEB	30 días	S/. 4,531.55					S/. 2,947.36	S/. 238.97				
01.03.01.03.12	INSTALACION TUBERIA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEB	30 días	S/. 3,186.33					S/. 460.39	S/. 317.74				
01.03.01.03.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC. PRUEB	30 días	S/. 778.13					S/. 227.51	S/. 653.18				
01.03.01.03.14	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE P	80 días	S/. 880.69				S/. 210,556.04	S/. 308,921.21	S/. 130,446.26				
01.03.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	30 días	S/. 649,923.51					S/. 2,998.12	S/. 2,371.64				
01.03.01.04.01	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO	30 días	S/. 5,369.76				S/. 15,171.88	S/. 12,001.64					
01.03.01.04.02	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 27,173.52				S/. 3,020.61	S/. 10,404.31					
01.03.01.04.03	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 13,424.92					S/. 1,801.57	S/. 146.07				
01.03.01.04.04	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 1,947.64					S/. 17,771.89	S/. 12,265.11				
01.03.01.04.05	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO	30 días	S/. 30,037.00					S/. 23,377.02	S/. 67,114.66				

CRONOGRAMA VALORIZADO - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

01.03.01.04.06	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 90,491.68			S/.,39,833.89	S/.,4,839.63					
01.03.01.04.07	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 44,673.52			S/.,4,367.86	S/.,3,455.18					
01.03.01.04.08	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 7,823.04			S/.,2,524.04	S/.,8,693.92					
01.03.01.04.09	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO	30 días	S/. 11,217.96				S/.,53,669.61	S/.,4,351.59				
01.03.01.04.10	SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 58,021.20				S/.,17,158.75	S/.,11,841.95				
01.03.01.04.11	SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 29,000.70				S/.,3,405.31	S/.,9,776.55				
01.03.01.04.12	SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 13,181.86			S/.,7,261.31	S/.,882.21					
01.03.01.04.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°	30 días	S/. 8,143.52			S/.,9,628.97	S/.,7,616.95					
01.03.01.04.14	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 17,245.92			S/.,2,067.32	S/.,7,120.76					
01.03.01.04.15	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 9,188.08				S/.,754.71	S/.,61.19				
01.03.01.04.16	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 815.90				S/.,6,674.00	S/.,4,606.00				
01.03.01.04.17	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO	30 días	S/. 11,280.00				S/.,6,455.03	S/.,18,532.17				
01.03.01.04.18	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 24,987.20			S/.,15,600.17	S/.,1,895.35					
01.03.01.04.19	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 17,495.52			S/.,767.13	S/.,606.83					
01.03.01.04.20	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 1,373.96			S/.,460.73	S/.,1,586.95					
01.03.01.04.21	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO	30 días	S/. 2,047.68				S/.,2,511.13	S/.,203.60				
01.03.01.04.22	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 2,714.73				S/.,1,355.32	S/.,935.36				
01.03.01.04.23	SUMINISTRO TEE PVC U UR ISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 2,290.68				S/.,213.17	S/.,612.01				
01.03.01.04.24	SUMINISTRO TAPON PVC U UR ISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO	30 días	S/. 825.18			S/.,851.46	S/.,103.45					
01.03.01.04.25	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO	30 días	S/. 954.91			S/.,1,956.41	S/.,1,547.61					
01.03.01.04.26	SUMINISTRO CODO PVC U UR ISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO	30 días	S/. 3,504.02			S/.,2,769.13	S/.,9,538.13					
01.03.01.04.27	SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM	25 días	S/. 12,307.26				S/.,12,198.24					
01.03.01.04.28	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90	14 días	S/. 12,198.24				S/.,7,439.25					
01.03.01.04.29	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160	6 días	S/. 7,439.25				S/.,1,451.40					
01.03.01.04.30	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 251	1 día	S/. 1,451.40			S/.,119.34						
01.03.01.04.31	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315	30 días	S/. 119.34			S/.,101,157.67	S/.,80,020.25					
01.03.01.04.32	CONCRETO F'c=140KG/CM2 PARA ANCLAJES INC ENCOFRADO	150 días	S/. 181,177.92				S/.,2,385.45	S/.,38,497.17	S/.,80,911.92	S/.,67,374.83	S/.,11,076.81	S/.,6,848.55
01.03.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA	150 días	S/.,207,094.71				S/.,2,385.45	S/.,9,234.00	S/.,9,541.80	S/.,9,541.80	S/.,8,618.40	S/.,6,848.55
01.03.01.05.01	VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	175 días	S/. 46,170.00					S/.,12,495.83	S/.,13,959.30	S/.,7,317.38		
01.03.01.05.02	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	40 días	S/. 33,772.50					S/.,9,707.48	S/.,12,168.53			
01.03.01.05.03	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	20 días	S/. 21,876.00					S/.,7,059.86	S/.,11,159.14			
01.03.01.05.04	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	10 días	S/. 18,219.00						S/.,14,739.00			
01.03.01.05.05	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	6 días	S/. 14,739.00						S/.,10,800.00			
01.03.01.05.06	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	3 días	S/. 10,800.00						S/.,8,544.15			
01.03.01.05.07	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	7 días	S/. 8,544.15							S/.,25,797.00		
01.03.01.05.08	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTR	4 días	S/. 25,797.00							S/.,13,481.25		
01.03.01.05.09	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTR	5 días	S/. 13,481.25							S/.,11,237.40		
01.03.01.05.10	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REG	1 día	S/. 11,237.40								S/.,1,844.37	
01.03.01.05.11	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REG	1 día	S/. 1,844.37								S/.,614.04	
01.03.01.05.12	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REG	84 días	S/. 614.04							S/.,58,048.26	S/.,28,897.20	S/.,12,130.50
01.03.01.06	PRUEBA HIDRAULICA	84 días	S/.,99,075.96							S/.,12,200.57	S/.,11,882.29	S/.,11,564.02
01.03.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	21 días	S/. 35,646.88							S/.,34,707.71	S/.,2,196.69	
01.03.01.06.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	17 días	S/. 36,904.40							S/.,11,139.98	S/.,8,283.58	
01.03.01.06.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	10 días	S/. 19,423.56								S/.,4,114.65	
01.03.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	3 días	S/. 4,114.65								S/.,1,845.08	
01.03.01.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	5 días	S/. 1,845.08								S/.,574.91	
01.03.01.06.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	3 días	S/. 574.91									S/.,566.48
01.03.01.06.07	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFEC	91 días	S/. 566.48					S/.,342,692.22	S/.,36,527.53	S/.,726,457.00	S/.,31,522.06	
01.03.01.07	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA (INC. MEDIDOR)	30 días	S/.,1,137,198.81								S/.,725,007.34	S/.,31,522.06
01.03.01.07.01	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	30 días	S/.,756,529.40								S/.,725,007.34	S/.,31,522.06
01.03.01.07.01.01	CONEXION DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NOR	60 días	S/. 756,529.40					S/.,342,692.22	S/.,36,527.53	S/.,1,449.66		
01.03.01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR	29 días	S/.,380,669.41					S/.,12,783.66	S/.,575.84			
01.03.01.07.02.01	DISPOSITIVO METALICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA M	60 días	S/. 13,359.50					S/.,32,182.56	S/.,35,951.69	S/.,1,449.66		
01.03.01.07.02.02	INSTALACION DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE A	20 días	S/. 69,583.91					S/.,297,726.00				
01.03.01.07.02.03	MEDIDOR P/CONEXION DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MULT	189 días	S/. 297,726.00			S/.,33,612.05	S/.,73,455.86	S/.,40,449.20	S/.,32,329.87	S/.,58,435.30	S/.,7,296.67	S/.,57,236.67
01.03.01.08	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION	77 días	S/.,302,815.61									
01.03.01.08.01	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 63 MM	30 días	S/.,147,578.40			S/.,33,612.05	S/.,73,455.86	S/.,40,449.20	S/.,61.30			
01.03.01.08.01.01	CAMARA REDUCTORA DE PRESION P/REDES T-NORMAL P/MATR	60 días	S/. 45,748.20			S/.,24,017.81	S/.,21,730.40					
01.03.01.08.01.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA REDUCTORA DE PRES	7 días	S/. 100,113.80			S/.,9,594.24	S/.,51,725.46	S/.,38,794.10				
01.03.01.08.01.03	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE	42 días	S/. 1,716.40					S/.,1,655.10		S/.,61.30	S/.,32,268.57	S/.,57,815.16
01.03.01.08.02	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 90 MM	30 días	S/.,90,883.73								S/.,27,758.28	
01.03.01.08.02.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE	2 días	S/. 27,758.28									S/.,2,188.23
01.03.01.08.02.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE	10 días	S/. 2,188.23						S/.,4,510.29	S/.,55,626.93		
01.03.01.08.02.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4	40 días	S/. 60,137.22							S/.,620.14	S/.,2,210.50	
01.03.01.08.03	CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 110 MM	30 días	S/.,2,830.64							S/.,620.14	S/.,321.85	

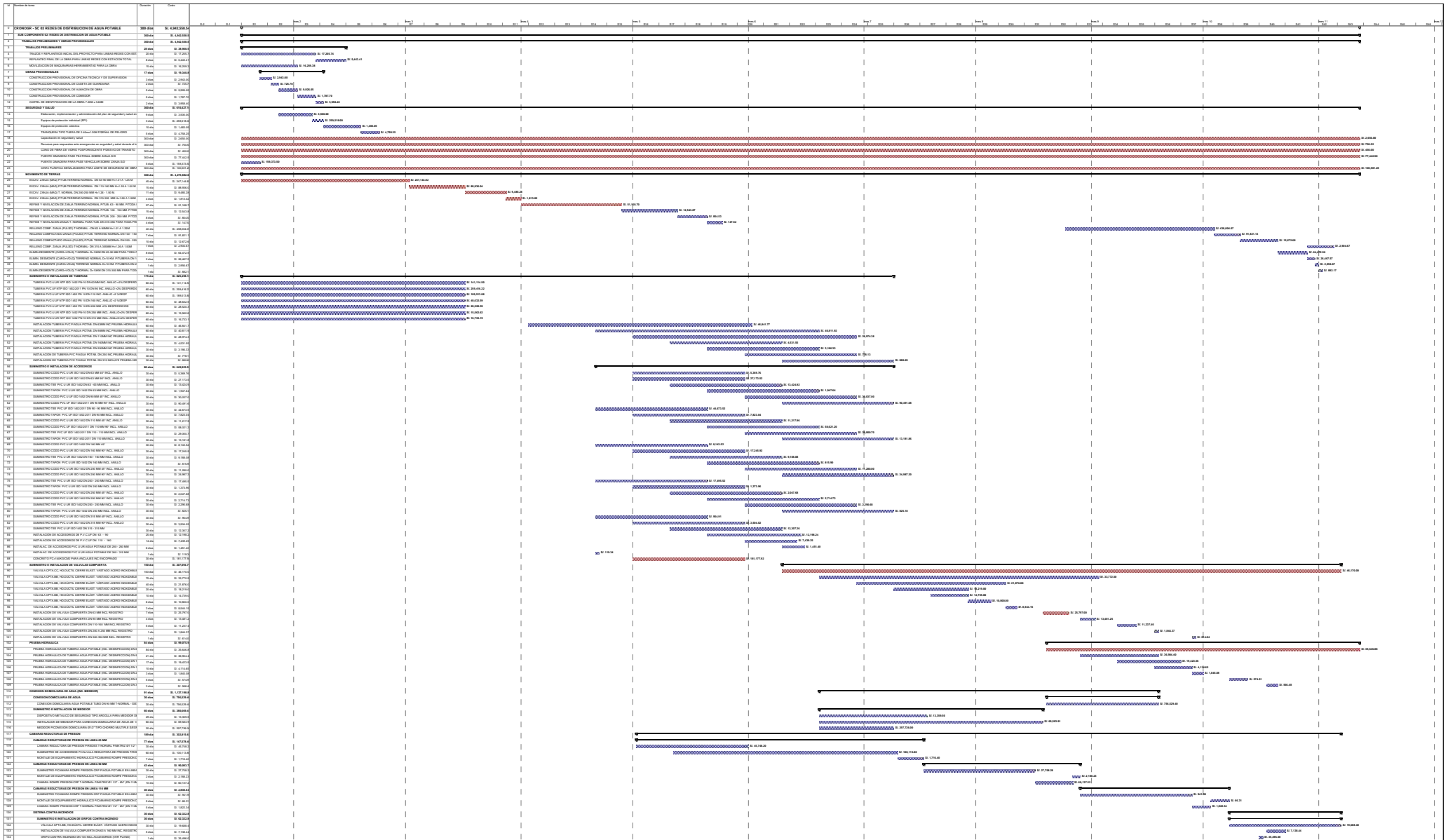
CRONOGRAMA VALORIZADO - SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

COMPONENTE-01: SISTEMA DE AGUA POTABLE

SUB C-02: SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

01.03.01.08.03.01	SUMINISTRO P/CAMARA ROMPE PRESION CRP P/AGUA POTABLE	5 días	S/. 941.99										S/.66.31	
01.03.01.08.03.02	MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRAULICO P/CAMARAS ROMPE	5 días	S/. 66.31										S/.1,822.34	
01.03.01.08.03.03	CAMARA ROMPE PRESION CRP T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø4	30 días	S/. 1,822.34										S/.5,086.17	S/. 57,236.67
01.03.01.09	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	30 días	S/. 62,322.84										S/.5,086.17	S/. 57,236.67
01.03.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFOS CONTRA INCENDIO	30 días	S/. 62,322.84										S/.5,086.17	S/. 14,602.23
01.03.01.09.01.01	VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO	5 días	S/. 19,688.40											S/. 7,138.44
01.03.01.09.01.02	INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. RE	1 día	S/. 7,138.44											S/. 35,496.00
01.03.01.09.01.03	GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLAN)	3 días	S/. 35,496.00											S/. 24,785.00
	COSTO TOTAL PROGRAMADO MENSUAL		S/. 4,942,558.54	S/. 1,010,040.51	S/. 549,875.98	S/. 72,695.80	S/. 345,548.40	S/. 459,151.68	S/. 578,920.22	S/. 168,554.72	S/. 1,189,165.71	S/. 371,540.01	S/. 197,065.51	
	COSTO TOTAL ACUMULADO MENSUAL			S/. 1,010,040.51	S/. 1,559,916.49	S/. 1,632,612.29	S/. 1,978,160.69	S/. 2,437,312.37	S/. 3,016,232.59	S/. 3,184,787.31	S/. 4,373,953.02	S/. 4,745,493.03	S/. 4,942,558.54	
	PORCENTAJE MENSUAL PROGRAMADO			20.44%	11.13%	1.47%	6.99%	9.29%	11.71%	3.41%	24.06%	7.52%	3.99%	
	PORCENTAJE MENSUAL ACUMULADO			20.44%	31.56%	33.03%	40.02%	49.31%	61.03%	64.44%	88.50%	96.01%	100.00%	





6.3 PROGRAMACIÓN PERT – CPM.

Método PERT.- Relaciona las actividades mediante un gráfico llamado diagrama de flechas, cuyas líneas orientadas entre su inicio y su final. Este método introduce el cálculo de probabilidades para la estimación de las duraciones de las actividades.

Tiene 3 valores de duración:

- ✓ Tiempo más probable.
- ✓ Tiempo favorable.
- ✓ Tiempo desfavorable.

Método CPM.- Determina la duración de las diferentes actividades que conforma el proyecto. A cada actividad se asigna una fecha de inicio y otra de término.

Ruta Crítica.- Definido por sucesos y actividades críticas, es aquel camino en que las actividades y los eventos no tienen holguras de tiempo para comenzar ni para terminar. Determina el tiempo de duración del proyecto.

Tiempos:

- ✓ Tiempo optimista de inicio = t_i
- ✓ Tiempo optimista de término = t_j
- ✓ Tiempo pesimista de inicio = t'_i
- ✓ Tiempo pesimista de término = t'_j

El Método PERT – CPM.- Es un sistema combinado para la planificación de los proyectos mediante la representación gráfica de todas las actividades que intervienen en los mismos, relacionándolas y coordinándolas con las exigencias dadas.

La duración de cada tarea es estudiada en forma probabilística y determinística, investigando simultáneamente las actividades dominantes.

Este sistema permite conocer las actividades críticas, cuyo retraso (de cualquiera de ellas) retrasará en la misma medida la ejecución del proyecto asimismo se puede identificar las actividades no críticas y el tiempo de holgura disponible si se demorara.

Este sistema muestra la planificación y programación óptima del proyecto a costo total mínimo de duración óptima.



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- 7.1. GENERALIDADES.
- 7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.
- 7.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RED DE AGUA POTABLE.

U
N
S
A
A
C

C
U
S
C
O



CAPÍTULO VII

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

7.1 GENERALIDADES

Las especificaciones técnicas descritas a continuación, comprenden todas las obras necesarias para la ejecución del proyecto "LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

➤ **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

Son los requisitos técnicos definidos.

➤ **NORMAS TÉCNICAS.**

Es el documento técnico y científico, que establece reglas o normas, a fin de mantener un ordenamiento de un campo determinado y que ha sido aprobado por organismos nacionales competentes. La materia prima estándar para la fabricación de la tubería PVC deberá cumplir con las normas de fabricación y protocolos de control de calidad normada en ASTM D-1748, también deberá cumplir con las normas de fabricación y los más estrictos estándares de fabricación en ella se describen todas las condiciones necesarias que debe cumplir el producto final de la manera tal que garantice en el sistema suelo-tubo un adecuado comportamiento estructural e hidráulico.

➤ **MODIFICACIONES.**

Cualquier modificación o alteración del proyecto al momento de la ejecución deberá ser aprobado por el Proyectista y el Supervisor, caso contrario, la responsabilidad del proyecto recaerá sobre el ejecutor.

➤ **CONSIDERACIONES GENERALES:**

Las presentes especificaciones técnicas, forman parte del estudio, para la ejecución, debiendo el constructor ceñirse en el orden de prelación a los siguientes documentos:

- ✓ Planos de la especialidad.
- ✓ Especificaciones Técnicas.
- ✓ Memoria Descriptiva.



✓ Presupuesto de Obra.

Se establece además que necesariamente estas especificaciones técnicas, se complementan con las Normas Técnicas, aprobadas por el ITINTEC, el Reglamento Nacional de Edificaciones y demás normas vinculadas, vigentes en el Perú, siendo las más destacadas:

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones - NTP E020: Metrado de Cargas.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones -NTP E030: Diseño Sismo resistente.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones - NTP E050: Mecánica de Suelos.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones - NTP E060: Concreto Armado.
- ✓ ACI 350.3: Diseño Sísmico de Estructuras en Concreto Armado.



**7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - SUB COMPONENTE 01:
SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**



01 COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

01.01 SUB COMPONENTE 01: SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION

01.01.01 ACTIVIDAD 01: LINEA DE IMPULSION

01.01.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES

01.01.01.01.01. CAMPAMENTOS

01.01.01.01.01.01. EXCAVACIÓN PLATAFORMA MATERIAL SUELTO A MANO

Descripción de los trabajos

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección y según se muestra en los planos, el Contratista deberá efectuar todas las excavaciones permanentes a cielo abierto y cualquier otra excavación requerida para la cabal ejecución de la obra, así como la acumulación del material excedente para su posterior eliminación.

La excavación incluirá todas las operaciones de extracción, carga, transporte de los materiales a los lugares de descarga aprobados. Los límites de excavación están definidos por las líneas de contorno de cimentaciones y los niveles de explanación que se muestran en los planos.

Las excavaciones por la Descripción del material donde se realiza la excavación, serán clasificadas como material suelto, cuando se refiera a todo aquel que pueda excavar a mano o por medios mecánicos sin el uso de explosivos.

La excavación podrá ejecutarse con cualquier herramienta para excavación y transporte adecuados para este tipo de trabajo. El Contratista tomará en cuenta que las excavaciones programadas no son de un solo tipo, sino como se indica en los planos.

Método de construcción

El método y plan de excavación a emplearse en las diferentes partes de la obra serán sometidos a la aprobación del Supervisor de Obras.

Métodos de medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO (m³).

Condiciones de Pago



La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO (m3), de volumen excavado a nivel de plataforma, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.01.01.02. LIMPIEZA Y ROCE DE MONTE

Descripción de los trabajos

Se refiere a los trabajos de limpieza y desbroce de cobertura vegetal en un ancho de 2 m a ambos ejes de la línea de impulsión.

Método de construcción

El roce se efectuará con herramientas manuales, es decir machetes u otros elementos útiles para este fin, se debe dejar la superficie limpia de cualquier cobertura vegetal que pueda interferir en el trabajo de replanteo, construcción u operación de la línea de impulsión.

Forma de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de superficie limpiada, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.01.01.03. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS MÓVILES A PIE DE OBRA (5 USOS MADERA Y CALAMINA)

Descripción de los trabajos

Comprende la construcción de ambientes de carácter temporal, donde se ubicará el almacén de obra y la guardianía. Estará ubicado en la parte de más fácil acceso a la trocha carrozable y a la obra, para facilitar el traslado de los materiales y herramientas, así como la maquinaria a emplazarse. Por otro lado deberá de preverse las instalaciones sanitarias para agua potable y desagüe, así como el suministro temporal de energía eléctrica.

Método de construcción



Se utilizará para las paredes madera rolliza y calamina, sobre bastidores de madera corriente con techo de calamina, y con piso de tierra.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUADRADO de área techada de todos los ambientes que conforman el campamento. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de área techada ejecutada y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.01.02. CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO

01.01.01.01.02.01. LIMPIEZA Y ROCE DE MONTE

Descripción de los trabajos

Se refiere a los trabajos de limpieza y desbroce de cobertura vegetal en un ancho de 2 m a ambos ejes de la línea de impulsión.

Método de construcción

El roce se efectuará con herramientas manuales, es decir machetes u otros elementos útiles para este fin, se debe dejar la superficie limpia de cualquier cobertura vegetal que pueda interferir en el trabajo de replanteo, construcción u operación de la línea de impulsión.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de superficie limpiada, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.01.02.02. TALA DE ÁRBOLES Y EXTRACCIÓN DE RAÍCES

Descripción de los trabajos

Se refiere a los trabajos de Tala y a la extracción de su raíz respectivamente que se encuentren en el trazo del camino de acceso.

Método Constructivo



El tala se efectuará con motosierras y herramientas manuales, es decir pico u otros elementos útiles para este fin, se debe dejar la superficie limpia de cualquier raíz que pueda interferir en el trabajo de replanteo, construcción u operación del camino de acceso.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por UNIDAD, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.01.02.03. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de construcción de trocha carrozable para el traslado de materiales de obra. Estos trabajos deberán tener las características mínimas que permitan que el flujo vehicular y de maquinarias este dentro de los parámetros de seguridad y comodidad requeridos para el presente trabajo.

Método Constructivo Se deberá hacer el trazo y replanteo de la rasante de la trocha carrozable, determinando las secciones de corte y/o relleno, considerando las pendientes máximas permisibles para vías de acuerdo a las Normas Peruanas de Carreteras, teniendo un ancho mínimo de 4.00 m, que permita el desplazamiento cómodo de las maquinarias por dicha trocha carrozable.

Primero se hará el desbroce y limpieza de toda la rasante de la trocha carrozable, pudiendo ser en forma manual o con equipo. Se ha considerado para esta partida la apertura de trocha con tractor bulldozer D6.

Posteriormente se hará el perfilado y compactado de la sub-rasante, para luego compactarlo.

Se colocará una capa de rodadura con material adecuado (lastre) para mejorar la superficie del terreno, esta capa deberá ser debidamente perfilada y compactada.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por KILOMETRO La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por KILOMETRO de longitud de



trocha carrozable ejecutada y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.02. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

01.01.01.02.01. TRANSPORTE DE CEMENTO CON MEDIO CAMIÓN (D = 2.5 A 5 KM) - CARGUÍO A MANO

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de transporte de cemento con camión plataforma u otro vehículo adecuado con similar capacidad de carga desde la ciudad del Cusco hasta la obra, a una distancia media de 2.5 a 5 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible la ruptura de las bolsas de cemento, humedad y/o contaminación de cualquier tipo.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por BOLSA. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por BOLSA y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.02. TRANSPORTE DE MADERA CON CAMIÓN PLATAFORMA (D = 2.5 KM) -CARGUÍO A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de madera con camión plataforma u otro vehículo adecuado con similar capacidad de carga desde la ciudad del Cusco hasta la ciudad de Cusco una distancia media de 2.3 km.

Método Constructivo

El transporte del material deberá realizarse con los cuidados necesarios, protegiendo el material de la humedad, ruptura, embarquillamiento, deformación y/o contaminación de cualquier tipo.



Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIE CUADRADO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por PIE CUADRADO y de acuerdo medrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.03. TRANSPORTE DE FIERRO CON CAMIÓN PLATAFORMA (D = 2.5 KM) - CARGUÍO A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de barras de acero corrugado, clavos y alambre con camión plataforma u otro vehículo adecuado con similar capacidad de carga desde la ciudad del Cusco hasta la ciudad de Cusco una distancia media de 2.3 km.

Método Constructivo

El transporte del material deberá realizarse con los cuidados necesarios, protegiendo el material de la humedad y/o contaminación de cualquier tipo.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por KILOGRAMO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por KILOGRAMO y de acuerdo medrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.04. TRANSP. DE TUBERÍA MAYOR DE Ø 12" CON CAMIÓN PLATAFORMA (D = 2.5 KM) - CARGUÍO A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de tubería indistintamente entre tubería de agua y desagüe de diámetro mayor a 12" con camión plataforma u otro vehículo adecuado con similar capacidad de carga desde la ciudad del Cusco hasta la obra una distancia media de 2.5 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, protegiendo el material de la ruptura, deformación y/o contaminación de cualquier tipo, de acuerdo a las especificaciones de



trasporte de tubería recomendadas por el fabricante que está impreso en los catálogos de uso y manejo de estos materiales.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.05. Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 8 m³ (D = 7 a 10 Km) - Carguío con Equipo

01.01.01.02.06. TRANSPORTE DE CEMENTO CON BUGUI (DISTANCIA HASTA 0.30 KM)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de bolsas de cemento con buguies desde los campamentos en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0,30 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible la ruptura de las bolsas de cemento, humedad y/o contaminación de cualquier tipo.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por BOLSA. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por BOLSA y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.07. TRANSPORTE DE AGREGADOS CON BUGUI (DISTANCIA HASTA 0.30 KM)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de agregado (grava y arena) con buguies desde las playas de almacenamiento en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, donde la distancia de transporte media es 0.30 Km.



Método Constructivo

El transporte del material deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible el desparramamiento; así mismo se deberá exigir que los bugueros transporten el material de acuerdo al rendimiento propuesto.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de agregado transportado y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.08. TRANSPORTE DE AGUA CON BUGUI (DISTANCIA HASTA 0.30 KM)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de agua, la cual cuenta con las características apropiadas para ser empleada en la producción de mezclas de concreto y sea aprobada por la Supervisión desde los lugares donde se encuentre este recurso hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0.30 Km.

Método Constructivo

El transporte del agua se hará en los llamados "cisternas", evitando en lo posible la contaminación al momento de la toma y el desparramamiento al momento del traslado.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de agua y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.09. TRANSPORTE DE CEMENTO A MANO (DISTANCIA HASTA 0.30 KM)

Descripción de los Trabajos



Debido a lo inaccesible de algunas estructuras, a los cuales solo se accede a través de caminos de herradura se ha previsto los trabajos de transporte de bolsas de cemento a mano desde las playas de almacenamiento en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0.30 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible la ruptura de las bolsas de cemento, humedad y/o contaminación de cualquier tipo.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por BOLSA. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por BOLSA y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.010. TRANSPORTE DE MADERA A MANO (DISTANCIA DE 0.30 A 0.50 KM)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de madera a mano desde los campamentos ubicados en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0.30 a 0.50 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIE CUADRADO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por PIE CUADRADO y de acuerdo metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.011. TRANSPORTE DE FIERRO A MANO (DISTANCIA DE 0.30 A 0.50 KM)

Descripción de los Trabajos



Comprende los trabajos de transporte de barras de acero, clavos y alambre a mano desde los campamentos ubicados en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0.30 a 0.50 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por KILOGRAMO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por KILOGRAMO y de acuerdo metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado

01.01.01.02.012. TRANSPORTE DE TUBERÍA DE Ø 10" A 12" A MANO (DISTANCIA DE 0.30 A 0.50 KM.)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte de tubería indistintamente entre tubería de agua y desagüe en un diámetro de 10 a 12" a mano desde los campamentos ubicados en los diferentes frentes de trabajo hasta pie de obra, siendo la distancia de transporte media de 0.30 a 0.50 Km.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, protegiendo el material de la ruptura y deformación.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.02.013. TRANSPORTE DE MATERIALES MENORES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO MENOR A PIE DE OBRA A MANO

Descripción de los Trabajos



Comprende los trabajos de transporte de herramientas y equipo menor como: trompos, vibradoras, motobombas, compresoras, tanques y otros, utilizando para este fin la mano de obra del campamento a los a los diferentes frentes de Trabajo hasta pie de obra.

Método Constructivo

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando deteriorar o golpear el equipo transportado.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por MES. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por MES y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado. Si el trabajo de transporte dura solo unos días, se considerara el pago en forma proporcional al número días trabajados durante el mes.

01.01.01.02.014. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO PESADO

Descripción de los Trabajos

Esta partida consiste en el traslado de equipo pesado, que sea necesarios en el lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Consideraciones Generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios.

Método de medición

La movilización se medirá en forma global. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

Condiciones de Pago

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida. Las cantidades aceptadas y medidas serán pagadas al precio de Contrato de la partida por UNIDAD.



01.01.01.03. CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES Y AGREGADOS

01.01.01.03.01. CARGA Y DESCARGA DE CEMENTO A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende el suministro de la mano de obra necesaria para efectuar la carga y descarga de las bolsas de cemento a, y/o de una unidad vehicular de transporte.

Método Constructivo

La carga y descarga de las bolsas de cemento deberán realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible la ruptura de las bolsas.

La descarga deberá efectuarse ordenadamente, levantando y colocando el material en lugar apropiado sin tirar o arrojar, para de esta manera evitar la ruptura de las bolsas de cemento.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por BOLSA, la cual viene a ser el doble de lo arrojado por el desagregado de recursos de la valorización de obra. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por BOLSA y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.03.02. CARGA Y DESCARGA DE MADERA A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende el suministro de la mano de obra necesaria para efectuar la carga y descarga de madera a, y/o de una unidad vehicular de transporte.

Método Constructivo

La carga deberá realizarse con los cuidados necesarios, acomodando adecuadamente el material en la unidad de transporte, para evitar la ruptura, el embarquillamiento y/o deformación de la madera.

La descarga deberá efectuarse ordenadamente, levantando y colocando el material en lugar apropiado sin tirar o arrojar, para de esta manera evitar la ruptura de la madera.

Condiciones de Pago



La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIE CUADRADO, la cual viene a ser el doble de lo arrojado por el desagregado de recursos de la valorización de obra. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por PIE CUADRADO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.03.03. CARGA Y DESCARGA DE FIERRO A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende el suministro de la mano de obra necesaria para efectuar la carga y descarga de fierro, clavos y alambre a, y/o de una unidad vehicular de transporte.

Método Constructivo

La carga deberá realizarse con los cuidados necesarios, acomodando adecuadamente el material en la unidad de transporte.

La descarga deberá efectuarse ordenadamente, levantando y colocando el material en lugar apropiado sin tirar o arrojar.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por KILOGRAMO, la cual viene a ser el doble de lo arrojado por el desagregado de recursos de la valorización de obra. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por KILOGRAMO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.03.04. CARGA Y DESCARGA DE TUBERÍA DE 12" A Ø 14" A MANO

Descripción de los Trabajos

Comprende el suministro de la mano de obra necesaria para efectuar la carga y descarga de tubería indistintamente entre tubería de agua y desagüe de Ø 12 a 14" a, y/o de una unidad vehicular de transporte.

Método Constructivo

La carga deberá realizarse con los cuidados necesarios, acomodando adecuadamente el material en la unidad de transporte, para evitar la ruptura y/o deformación de la tubería.



La descarga deberá efectuarse ordenadamente, levantando y colocando el material en lugar apropiado sin tirar o arrojar, para de esta manera evitar la ruptura de la tubería.

Además la carga y descarga deberá efectuarse de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones hechas por el fabricante y que está impreso en los catálogos de uso y manejo de estos materiales.

Métodos de medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO, la cual viene a ser el doble de lo arrojado por el desagregado de recursos de la valorización de obra.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.03.05. CARGUÍO DE AGREGADOS CON EQUIPO (A VOLQUETE DE HASTA 10M³)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de carga de agregado a volquete de hasta 10,00 m³ de capacidad con cargador frontal.

Método Constructivo

El carguío del material deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible el desparramamiento, así mismo se deberá exigir que la cuchara del cargador trabaje a su capacidad máxima.

Métodos de medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.



01.01.01.03.06. CARGUÍO DE PIEDRA CON EQUIPO (A VOLQUETE DE HASTA 10.00 M³)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de carga de piedra a volquete de hasta 10,00 m³ de capacidad con cargador frontal.

Método Constructivo

El carguío del material deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando en lo posible el desparramamiento, así mismo se deberá exigir que la cuchara del cargador trabaje a su capacidad máxima.

Métodos de medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO y de acuerdo al metrado y precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.04. TRANSPORTE DE PERSONAL

01.01.01.04.01. TRANSPORTE DE PERSONAL TÉCNICO ESPECIALIZADO (NACIONAL)

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de transporte del personal técnico, esta deberá efectuarse de acuerdo a las especificaciones.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por GLOBAL.

Condiciones de Pago



La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el aprovisionamiento efectuado será por GLOBAL, y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.05. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBA HIDRAULICA

01.01.01.05.01. CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO CADA 50 M³

Descripción de los Trabajos

Comprende los trabajos de Control de Calidad de concreto mediante testigos de concreto realizados en obra.

Método Constructivo

Los testigos de concreto se harán en briqueteras con las dimensiones y condiciones establecidas para ese tipo de trabajos. Cada juego consta de 03 unidades (briquetas) que deberán ser realizadas por personal técnico calificado y de acuerdo a la norma ASTM que rigen este tipo de ensayos cada 50 m³ de concreto preparado o cada que la supervisión lo considere necesario.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por UNIDAD.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por UNIDAD. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por UNIDAD y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.06. CONSTRUCCION DE LA LINEA DE IMPULSION ALTO QOSQO

**01.01.01.06.01. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Y ACCESORIOS
HIDROMECÁNICOS**

01.01.01.06.01.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA STD DN 300 C40



Descripción de los trabajos

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto definir las principales características técnicas y requerimientos que deben satisfacer los materiales y accesorios que conforman la tubería hidromecánicas.

El Tipo de tubería a utilizar será una Tubería de Hierro Dúctil, con uniones enchufe, de diámetro nominal DN=800mm y DN=400mm según corresponda, para soportar una presión Nominal de 20, 25 Y 30 Bares. Las juntas para los enchufes, deberán poseer sistemas de unión de tipo Mecánico o automática acerrojado, los cuales garanticen la estanqueidad del fluido en las condiciones que estarán en la Obra (altas pendiente y disposición superficial).

Normas

Las especificaciones técnicas señalan en forma directa o implícita las normas generales para los materiales, y accesorios a suministrarse, relativas a su fabricación y garantías requeridas.

Además de las normas señaladas y de las disposiciones del Reglamento Nacional de Construcciones, se aceptarán otras normas internacionales o diseños típicos equivalentes, siempre y cuando no signifiquen una reducción de la calidad, seguridad y garantía de durabilidad de los materiales y/o equipos suministrados, siendo que para este efecto se ajustaran a las siguientes normas:

- El material utilizado para los anillos de junta será un elastómero EPDM o equivalente en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1996.
 - La longitud útil de cada tubo será de 7 metros, para el diámetro nominal de 800mm. Sin embargo, la Norma Internacional ISO 2531 prevé que un 10% de los tubos puede ser suministrado en longitudes menores.
 - Los tubos para agua potable de hierro fundido dúctil son centrifugados en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1998.
 - Los tubos estarán revestidos interiormente de mortero de cemento en conformidad con la Norma Internacional ISO 4179.
 - Estarán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179 Parte 1- 1995.
- ✓ AISI Instituto Americano de Fierro y Acero



- ✓ ANSI Instituto Americano de Normas
- ✓ ASME Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
- ✓ ASTM Sociedad Americana de Pruebas y Materiales
- ✓ DIN Instituto Alemán de Normas
- ✓ SI Sistema Internacional de Unidades
- ✓ SAE Sociedad de Ingenieros de Automóviles
- ✓ AISC Instituto de la Construcción en Acero
- ✓ ISO Organización Internacional de Normalización
- ✓ ACI American Concrete Institute.
 - ✓ EN Normas Europeas.

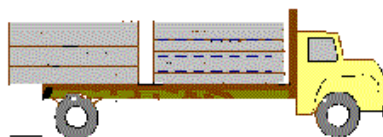
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE

El carguío se podrá efectuar de acuerdo a los siguientes sistemas:

Los vehículos deben ser apropiados para el transpone y las operaciones de carga y descarga de los tubos y uniones de hierro fundido dúctil. Es conveniente respetar las siguientes reglas básicas:

- Proscribir cualquier contacto directo de los tubos con el piso del remolque (se obtiene la horizontalidad de los tubos fijando en el piso dos hileras paralelas de maderos de buena calidad).
- Facilitar la carga y descarga de los tubos en buenas condiciones de seguridad (utilizar cinchas textiles o ganchos adaptados: no deben usarse las eslingas metálicas).
- Garantizar el buen comportamiento de la carga durante el transpone.
- Utilizar vehículos o remolques con un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga (estacas suficientemente dimensionadas a cada lado del piso).
- Estibar la carga mediante cinchas textiles y sistemas tensores de palanca.
- El largo de la plataforma debe coincidir con el largo del tubo, o idear algún apoyo de manera que se evite que el extremo esté sin un punto de apoyo.

LARGO DE PLATAFORMA





- Proscribir cualquier contacto entre los elementos de canalización y las superficies metálicas (para evitar daños a los revestimientos). La plataforma de transporte deberá estar libre de irregularidades de manera que estos no puedan lesionar a las tuberías.
- La carga a los camiones se hará evitando los manipuleos rudos. Si se utiliza material para ataduras; éste será de tales características de manera que no produzca indentaciones o raspaduras, tampoco demasiado fuerte la atadura de manera que pueda producir aplastamiento en la tubería.
- La tubería se deberá disponer por hileras alternando entre hilera e hilera una con campanas hacia un extremo, la otra con campanas hacia el otro.

Platafor



- En caso de transportar tubos de distinta clase, se pondrá los tubos de mayor clase en las camas inferiores.

MANIPULEO Y DESCARGA.

Las características mecánicas de los tubos y uniones de Hierro fundido dúctil así como la robustez de los revestimientos están adaptadas a las condiciones de mantenimiento en obra.

No obstante, es conveniente respetar ciertas precauciones elementales.

Consignas básicas

- Utilizar maquinaria de elevación de suficiente potencia.
- Guiar el izado al principio y al final de la elevación.
- Maniobrar con suavidad.
- Evitar el balanceo, los choques o el roce de los tubos contra las paredes y el suelo.

Estas precauciones son todavía más importantes para los tubos de grandes dimensiones o que comportan revestimientos especiales.

IZADO

✓ IZADO DE LOS PAQUETES DN 60 A 300

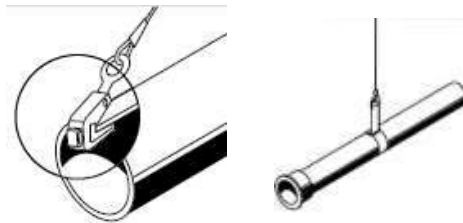


Levantar los paquetes uno por uno con cinchas textiles que abrazan el paquete.

Izar dos o más paquetes juntos sólo es posible tomando precauciones particulares: consúltenos.

En ningún caso debe manipularse los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de zunchado no están diseñados para soportar la carga.

✓ **IZADO DE LOS TUBOS DN > 300 IZADO POR LOS EXTREMOS**

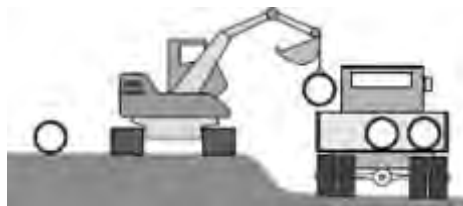


Utilizar ganchos de forma apropiada reversados con una protección de tipo poliamida. Consúltenos.

IZADO POR LA CAÑA

- Utilizar cinchas planas y anchas, mantenidas separadas por un balancín para impedir que se deslicen accidentalmente.
- Evitar las eslingas metálicas que podrían dañar los revestimientos. Es posible utilizar una sola cincha en la obra, pero en este caso se debe tomar el tubo por su centro de gravedad y la cincha debe abrazar el rabo para evitar que se deslice.

Descarga ordenada para colocación



- En la obra, y salvo prescripciones en contra, disponer los tutos a lo largo de la zanja por el lado opuesto a los desmontes, con los enchufes orientados en el sentido del montaje (espiga mirando hacía el punto de partida de la obra).
- Se trata evitar:



- ✓ Arrastrar los tubos sobre el suelo para no degradar el revestimiento exterior.
- ✓ Dejar caer los tutos en el suelo incluso interponiendo reumáticos o arena.
- ✓ Descargar los tubos en lugares que presentan riesgos como, por ejemplo, paso frecuente de maquinaria, utilización de explosivos (riesgos de proyección de piedras).
- ✓ Depositar los tubos sobre piedras grandes o en desequilibrio.

La descarga en general está a cargo de la persona que recepcionó la tubería de fábrica y/o distribuidor.

Se deberá evitar los golpes de la tubería, así como el transporte mediante arrastre de los mismos, para evitar el desgaste.

ALMACENAJE.

Se ubicará lo más cerca posible a la obra.



Es recomendable almacenar las tuberías separando diámetros y clases.

El área de almacenamiento debe ser plana.

- Evitar:
 - ✓ los terrenos pantanosos.
 - ✓ los suelos movedizos.
 - ✓ los suelos corrosivos.
- Cuando llegan a su destino, los suministros deben ser controlados y, si presentan partes dañadas (degradaciones de revestimientos interiores o exteriores, por ejemplo), deben ser reparados antes de su almacenamiento.
- Almacenar los tubos por diámetro en pilas homogéneas y estables, según un plan racional. Actuar de idéntica manera para las uniones y las piezas accesorias.
- Utilizar piezas de separación de madera (maderos, cuñas) de suficiente resistencia y de buena calidad.



- Siempre se recomienda reducir al mínimo el tiempo de almacenamiento.
- Se han de tomar precauciones cuando los tubos componen revestimientos especiales.

APILADO DE LOS TUBOS

ALMACENAMIENTO DE LOS PAQUETES

Los paquetes entregados pueden almacenarse en pila, sobre piezas intercalares de 80 x 80 x 2 600 mm con tres o cuatro paquetes por hilera y sin superar una altura de almacenamiento de 2,50 m.

Comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en especial el estado y la tensión de los flejes, así como la estabilidad general de las pilas.



➤ Pila continua, tubos alternados (caso n° 1)

Prácticamente, este método es el más interesante desde el punto de vista de la seguridad, del costo del material de empaque y de la relación del número de rabs almacenados sobre el volumen de almacenamiento. Este método implica, en cambio, un izado por los extremos mediante ganchos; la utilización de un bastidor de carga permite el izado simultáneo de ambos lados.

Lecho inferior: el primer lecho reposa sobre dos maderos paralelos situados a 1 m respectivamente del extremo del enchufe y de la espiga. Los rabs son paralelos. Los enchufes se tocan y no están en contacto con el suelo. Los rabs extremos están calzados por el lado de la espiga y del enchufe mediante grandes cuñas clavadas en los maderos. Los rabs intercalares están calzados raramente por el lado de la espiga con cuñas de dimensiones menores.

Lechos superiores: los lechos superiores están constituidos alternadamente por rabs colocados en sentido contrario de los lechos inferiores, con todos los enchufes de una hilera que desbordan las espigas de la hilera inferior de todo el largo del enchufe más 10 cm (para evitar la deformación de las espigas). Las cañas de dos hileras consecutivas están en contacto.



➤ **Pila continua, enchufes por el mismo lado (caso n° 2)**

Lecho inferior: la colocación de la primera hilera es idéntica al caso anterior.

Lechos superiores: los tubos están alineados verticalmente. Cada hilera está separada por intercalares de espesor ligeramente superior a la diferencia de los diámetros (caña-enchufe). Los tubos extremos de cada hilera están calzados mediante cuñas clavadas en los maderos. Este método autoriza todos los tipos de izado (en extremidad por ganchos, por el exterior utilizando cinchas, por carretillas elevadoras de horquilla).



➤ **Almacenamiento cuadrado (caso n° 3)**

Lecho inferior: la colocación y calzado de la primera hilera son idénticos a la primera solución pero los rabos van alternados con las cañas en contacto. Además, los enchufes desbordan las espigas de los tubos adyacentes de la totalidad del enchufe más 5 cm. Para el almacenamiento de las campanas de DN s 150. la pila reposará sobre 3 maderos (en vez de dos).

Lechos superiores: cada hilera está constituida de rabos paralelos colocados alternados, lo mismo que el primer lecho. Los rabos de una hilera están dispuestos perpendicularmente a los de la hilera inferior. Los tubos extremos se encuentran calzados naturalmente por los enchufes del lecho inferior. Este método limita al máximo el material de calce pero, (debido a la constitución de los lechos, implica un izado campana por campana. Por otro lado, no es nada aconsejable cuando las campanas tienen revestimientos especiales, debido al tipo de apoyo (contactos puntuales).

ALTURA DE ALMACENAMIENTO

Según el Upo de apilado, la clase y el DN de los tubos, recomendamos no se superen los valores indicados a continuación.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DN Número máximo de lechos en función de la formación de las pilas

	Caso rv 1			Casos n»2y3			
	K7	K8	K9	K7	K8	K9	
SO	-	-	-	70	-	-	30
100	-	-	-	58	-	-	27
125	-	-	-	47	-	-	24
150	-	-	-	-	-	-	22
200	-	-	-	31	-	-	18
250	-	-	-	25	-	-	16
300	-	-	-	21	-	-	14
350	-	-	-	18	-	-	12
400	-	-	-	16	-	-	11
450	-	-	-	14	-	-	10
500	-	-	-	12	-	-	8
600	-	-	9	10	-	7	7
700	-	-	6	7	-	5	5
800	4	4	5	-	3	4	4
900	4	4	4	5	3	3	4
1000	3	3	3	3	2	2	3
1100	2	2	3	3	2	2	3
1200	2	2	2	•>	2	2	2
1400	2	2	2	•>	1	2	2
1500	1	1	2	2	1	1	2
1600	1	1	2	•>	1	1	1
1800	1	1	2	•>	1	1	1
2 000	1	1	2	•>	1	1	1

ALMACENAMIENTO DE LOS ANILLOS DE JUNTA

Debido a las características de los elastómeros, se han de tomar ciertas precauciones para almacenar los anillos de junta. Se refieren especialmente a:



- ✓ la temperatura de almacenamiento,
- ✓ la humedad o sequedad del ambiente,
- ✓ la exposición a la luz
- ✓ la duración del almacenamiento.

Las normas NF EN" 6S1-1. ISO 4633 e ISO 2230 precisan recomendaciones para el almacenamiento de los anillos de junta con el fin de que conserven sus cualidades y eficacia.

Almacenamiento

La temperatura de almacenamiento debe ser inferior a 25 °C.

Cuando se iban deformar los anillos de toma evitar hacerlo con temperatura baja. Antes de su montaje, su temperatura debe elevarse hasta aproximadamente 20°C durante unas horas con el fin de que recuperen su flexibilidad original (por ejemplo, se pueden remojar en agua templada).

Los anillos de junta a base de elastómeros vulcanizados, deben almacenarse en un ambiente de mediana humedad y limpio.

Exposición a la luz

Los elastómeros son sensibles a la radiación ultravioleta y a la acción del ozono. Por ello, es conveniente almacenar los anillos de junta protegidos de la luz (directa del sol o artificial).

Plazo de utilización

Es razonable utilizar en un plazo de seis años después de su fabricación los anillos de junta y las arandelas para juntas almacenados en las condiciones que prevén las normas mencionadas más arriba.

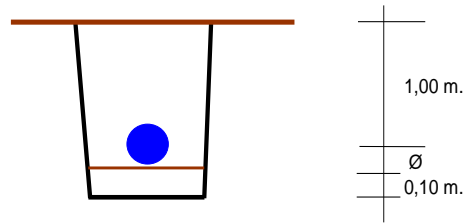
Colocación de tuberías.

Se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Preparación de la zanja: Para la preparación de la zanja tenemos que tener en cuenta lo siguiente:



- ✓ Para proceder a instalar la línea de conducción, previamente la zanja excavada deberá estar refinada y nivelada.
- ✓ El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja con el tipo de cama de apoyo aprobada por la empresa.
- ✓ No realizar la excavación con mucha anticipación, de esta manera se evita la posibilidad de accidentes, derrumbes o inundación por napa freática superficial.
- ✓ En el fondo de la zanja debe preverse una cama de arena de 10 cm. de altura.
- ✓ La profundidad de la zanja debe asegurar un enterramiento sobre la clave del tubo hasta el nivel del terreno de por lo menos 1.00 m.



- ✓ Antes que las tuberías sean descendidas con maquinaria a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias. Además es necesario asegurarse de que no exista en el fondo de la misma tierra, grava piedras.
- ✓ El descenso podrá efectuarse con maquinaria, de acuerdo a la recomendación del fabricante con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

COLOCACIÓN (APARATOS)

El enchufado de los tubos y uniones con junta automática necesita cierto número de equipos clásicos de obra: palanca cinchas, aparejos o cuchara de pala hidráulica.

■ Enchufado de los tubos o de las uniones rectas con junta automática

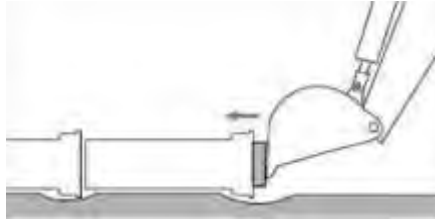


La palanca toma apoyo en el terreno.

El canto del enchufe del rabo debe protegerse con una pieza de madera dura.



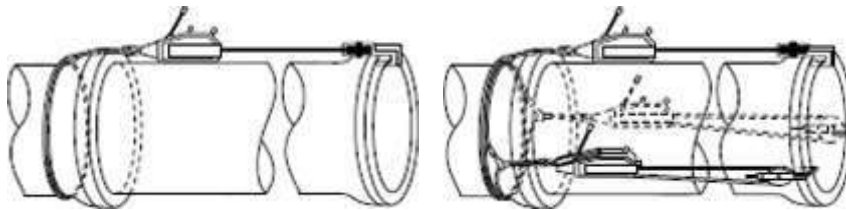
■ Montaje con la cuchara de una pala hidráulica



Es posible, tomando algunas precauciones, utilizar la fuerza hidráulica del brazo y de la cuchara de una pala excavadora para enchufar los tubos y las uniones. En este caso:

- ✓ Intercalar un madero entre el rabo y la cuchara de la pala.
- ✓ Ejercer un empuje lento y progresivo respetando el procedimiento de montaje de la junta.

■ Trácteles mecánicos (tirfor o tecles)



- Solución a base de TIRFOR:

DN 150 a 300 : Tráctel de cable TIRFOR 516. eslinga y gancho con protección

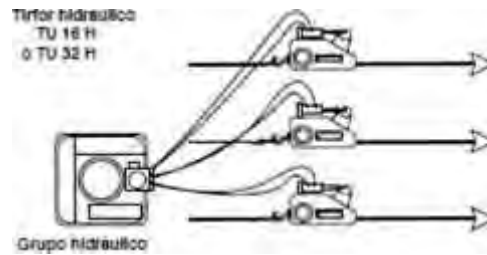
DN 350 a 600 : Tráctel de cable TIRFOR 532. eslinga y gancho con protección

DN 700 a 1 200 : 2 trácteles de cable TIRFOR 532. diametralmente opuestos. 2 eslingas y 2 ganchos con protección. DN 1 400 a 1 600 : 3 trácteles de cable TIRFOR 532. dispuestos a 120°. 3 eslingas. 6 argollas. 3 poleas de tracción y 3 ganchos con protección

DN1800 a 2 000:4 aparejos de cable TIRFOR 532 dispuestos a 90°, 4 cinchas. 8 grilletes. 4 poleas de tracción y 4 ganchos con protección.

- Solución a base de aparejos de palanca con trinquete PUL-LIFT: Consúltenos.

■ Trácteles de gatos hidráulicos



Esta solución se asemeja a la que utiliza los trácteles mecánicos (ver amba); y permite un excelente reparto del esfuerzo de enchufado así como una progresión perfectamente alineada del rabo a enchufar. Los trácteles se pilotan por un grupo hidráulico. El número y la disposición de los aparejos son idénticos al caso de los trácteles mecánicos.

Enchufado de las uniones con junta automática

Palanca :DN 80 a 125



Cruces con servicios existentes.-

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de desagüe o desfogue de la cámara de captación será de 0.20 Mts, medidos entre los planos Horizontales tangentes respectivos.

El tubo de agua preferentemente deberá cruzar por encima del colector de desagüe, lo mismo que el punto de cruce deberá coincidir con el centro del tubo de agua, a fin de evitar que su unión quede próxima al colector.

Sólo por razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiendo cumplirse las 0.20 Mts de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro del tubo de agua.

Empalmes.

La obtención de un empalme ó unión perfecta depende del cumplimiento de requerimientos especiales estrictos.



Tómese en cuenta que no sólo es esencial la estanqueidad del empalme, sino que, además debe permitir cierta flexibilidad y la posibilidad de su rápida y fácil concreción en obra.

TUBOS DE FUNDICION DÚCTIL – TUBOS CON ENCHUFE

Aspectos de calidad

El proveedor ejercerá en la fabricación de los suministros su propio control de calidad y colaborará con EL COMPRADOR y los inspectores que este designe para que los productos sean de mejor calidad, dentro de estándares reconocidos como tales. La información sobre este control deberá estar disponible para EL COMPRADOR o su representante, durante la vigencia del Contrato. El Contratista asumirá igual responsabilidad por los elementos que adquiera de otro fabricante, para integrar los suministros.

Propiedades mecánicas

- La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm².
- El límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo será de 300 N/mm².
- El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10% para los diámetros nominales DN40 a 1000, y de 7% para diámetros nominales DN 1200 a 2600.

Los valores del límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo de 300 N/mm² serán aceptables cuando el alargamiento mínimo a la rotura sea superior o igual a 12% para los diámetros nominales DN 40 a 1000, y de 10% para diámetros nominales DN 1200 a 2600.

Especificaciones	Pieza	ISO 2531
Dureza Brinell (HB)	Tubos Centrifugados	230
	Uniones Moldeadas	250

Espesor De Los Tubos

El espesor de los tubos se calculará de acuerdo con la fórmula del numeral 2.2 de la Norma ISO 2531-98; en ningún caso el espesor de la tubería será inferior a 6mm. En el formulario de cantidades y precios se especifica cual es la clase de tubería solicitada.

Prueba en fábrica



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los tubos centrifugados se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática durante, como mínimo 10 segundos, aplicando una presión mínima definida en la tabla siguiente:

Presiones aplicadas en las pruebas en fabrica (Prueba de estanquidad) para tuberías K7

DN (mm)	60 - 300	350 - 600	700 – 1000	1100 - 2000
Presión (bar)	32	25	18	13

Presiones aplicadas en las pruebas en fabrica (Prueba de estanquidad) para tuberías K9

DN (mm)	60 - 300	350 - 600	700 – 1000
Presión (bar)	50	40	32

Tipo de junta

Las juntas con enchufe serán de tipo automático. El material utilizado para los anillos de junta será un elastómero EPDM o equivalente en conformidad con la Norma ISO 4633-83. En la Norma ISO 2230-73 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados.

Protecciones

- Revestimiento Interior:

Los tubos estarán revestidos interiormente de mortero de cemento en conformidad con la Norma ISO 4179-85. El cemento será un cemento de alto horno o tipo portland.

Los espesores del mortero de cemento están definidos en el cuadro siguiente:

DN	Espesores (mm)		
	Normal	Valor medio mínimo	Valor mínimo en un punto
60 –300	3	2.5	1.5
350 - 600	5	4.5	2.5
700 - 1200	6	5.5	3.0
1400 - 1200	9	8.0	4.0

- Revestimiento exterior:

Los tubos serán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la Norma NTC 4937 / ISO 8179-85; la cantidad de zinc depositada no será inferior a 130 g/m². Después del

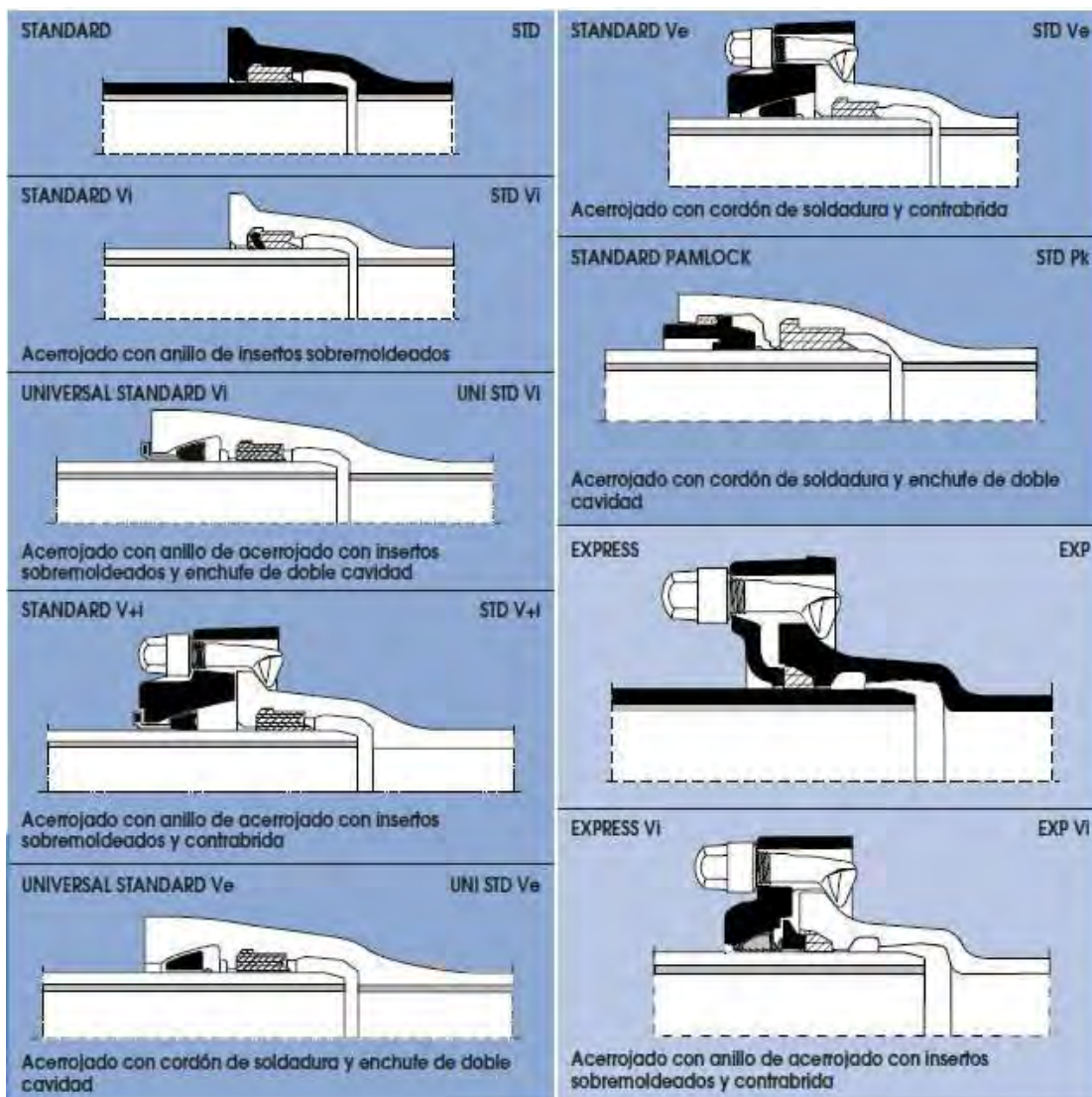


CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

zincado los tubos serán revestidos con una pintura bituminosa; el promedio de espesor de la pintura bituminosa no será inferior a 70 micrones, en conformidad con la Norma ISO 8179-85.

1.1. TIPO DE JUNTAS

Dada las características topográficas del terreno por donde se proyecta el emplazamiento de la Tubería, se ha considerado que un tramo se utilicen juntas mecánicas o automáticas acerrojadas, debiéndose tener los cuidados respectivos de seleccionar un tipo de Tubería de Hierro Dúctil, que sea compatible con la unión de los accesorios de cambio de dirección, lo cual pueda garantizar el correcto funcionamiento, a las presiones determinadas y el resto de la instalación mediante la JUNTA ESTÁNDAR.



Las juntas acerrojadas permiten repartir en uno o varios tubos, los empujes axiales que aparecen en los puntos singulares de cambio de dirección, como codos, té, placas ciegas, etc,



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

minimizando las fuerzas axiales y evitando en el posible la construcción de grandes bloques de Concreto. Las juntas acerrojadas acumulan las ventajas de las canalizaciones de juntas flexibles y las juntas soldadas. De acuerdo a ello, en función de la Especificaciones de fabricantes de este tipo de tuberías, se recomienda el uso de dos tipos de juntas: la JUNTA AUTOMÁTICA ACERROJADA "STANDAR Ve" o la Junta automática "STANDARD".

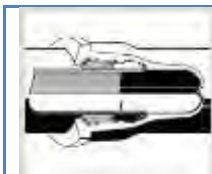
1. JUNTA STANDARD

La junta STANDARD es una **Junta Automática**. La estanquidad se logra durante el montaje por la compresión radial de un anillo de junta de elastómero. Sus características principales son:

- ✓ su facilidad y rapidez de instalación,
- ✓ su comportamiento con presiones altas,
- ✓ la posibilidad de juego axial y la desviación angular.

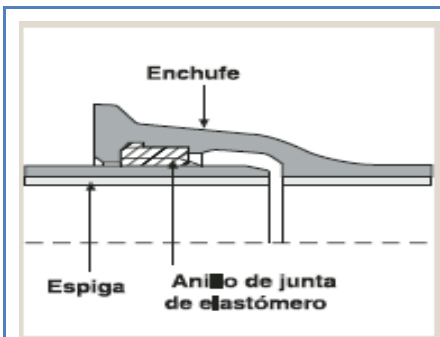
Gama	Norma
Tubos y Uniones	
DN 60 a 2 000	NF A 48-870

a) Principio



Se realiza la estanquidad por la compresión radial del anillo de junta, obtenida en el momento del montaje por la simple introducción de la espiga en el enchufe.

b) Descripción



El enchufe presenta por dentro:

- ✓ un alojamiento profundo con tope circular de enganche donde se aloja el anillo de junta,
- ✓ una cavidad anular que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos.

El anillo de junta presenta:

- ✓ un talón de enganche, y
- ✓ un cuerpo macizo con chaflán de centrado.

c) Campo De Utilización

- ✓ Canalizaciones enterradas.
- ✓ Presiones altas.



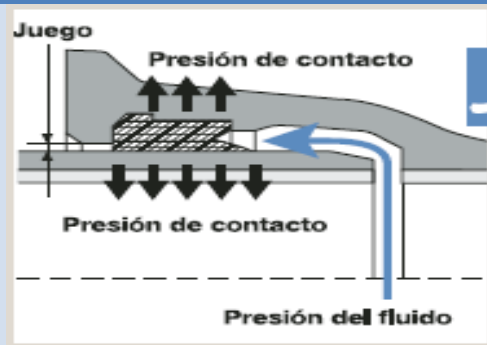
CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ✓ Colocación en capa freática.

Esta junta también puede utilizarse para la colocación aérea, gracias a sus posibilidades de absorción de las dilataciones.

d) Características

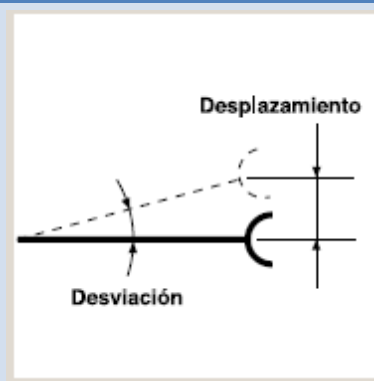
1. Comportamiento a la presión:



El diseño de la junta STANDARD permite que la presión de contacto entre el anillo de junta de elastómero y el metal aumente cuando crece la presión interior, con lo que se obtiene una estanquidad perfecta. Ver PRESIONES MAXIMAS ADMISIBLES.

- ✓ La junta STANDARD se caracteriza por una excelente resistencia a la presión exterior: hasta 3bar (30 metros de columna de agua). Para presiones superiores, consultar al Fabricante.

2. Desviación Angular:



DN	Desviación admitida durante la colocación	Desplazamiento cm
	grados	
60 a 150 (6m)	5°	52
200 a 300 (6 m)	4°	42
350 a 600 (6 m)	3°	32
700 a 800 (7 m)	2°	25
900 y 1 000 (7 m)	1° 30'	19
1 000 a 2 000 (8 m)	1° 30'	21

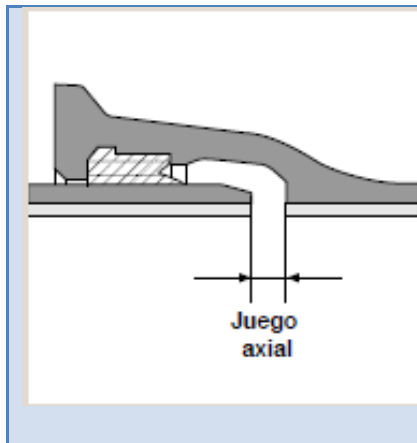
- ✓ La importancia de la desviación angular soportada por la junta STANDARD da una gran flexibilidad al diseño y a la colocación, y permite eliminar ciertos codos.

3. Juego Axial:

DN	Juego Axial		DN	Juego Axial	
	Alineado	Desviado		Alineado	Desviado
	mm	mm		mm	mm
60	30	22	600	35	5
80	30	22	700	30	15
100	30	18	800	30	8



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



125	30	18	900	30	8
150	30	18	1000	38	12
200	30	20	1100	38	7
250	30	15	1200	38	7
300	30	10	1400	90	52
350	38	15	1500	100	52
400	38	15	1600	100	52
450	38	12	1800	80	48
500	38	10	2000	80	25

- ✓ La junta STANDARD tolera un juego axial que les permite absorber dilataciones de pequeña amplitud.
- ✓ La desviación angular y el juego en longitud, que acepta la junta STANDARD, garantizan un excelente comportamiento en caso de movimientos del terreno o de socavación.

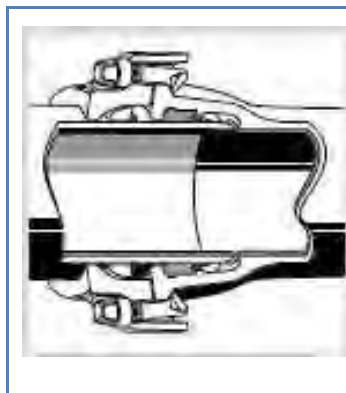
2. JUNTA STANDARD Ve

La junta STANDARD Ve es una **Junta Automática Acerrojada** que permite realizar canalizaciones autoportantes.

El objetivo del acerojado es soportar los esfuerzos axiales, permitiendo prescindir de los bloques de concreto.

Gama	Norma
Tubos y Uniones	
DN 80 a 1 200	

a) Principio



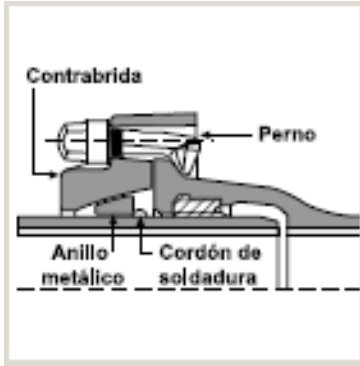
El principio básico del acerojado de las juntas consiste en transferir los esfuerzos axiales de un elemento de canalización hacia el siguiente, con lo que la unión no se puede desenchufar.

Las juntas acerojadas permiten repartir en uno o varios tubos los empujes axiales que aparecen en los puntos singulares (codos, reducciones, tés, placas ciegas), y evitan por lo tanto la realización de bloques de concreto.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

b) Descripción



- ✓ La función de estanquidad se consigue mediante un anillo de junta STANDARD.
- ✓ El traslado de los esfuerzos axiales se realiza mediante un dispositivo mecánico independiente del sistema de estanquidad que comporta:
 - un cordón de soldadura realizado en fábrica y situado en la espiga del tubo.
 - un anillo metálico para acorrojado, monobloque o segmentado según los diámetros, de perfil exterior esférico, que se apoya sobre el cordón de soldadura.
 - una contrabrida especial (diferente de la correspondiente a la junta EXPRESS) que realiza el bloqueo del anillo metálico.
 - pernos de hierro metálico, fundido (eventualmente en acero especial con arandelas de apoyo de hierro fundido para los casos de fuertes presiones y grandes diámetros). Ver PRESIONES DE FUNCIONAMIENTO ADMISIBLES.

c) Campo De Utilización

La utilización de las juntas acorrojadas es especialmente interesante cuando existen limitaciones de ocupación del suelo que excluyen la construcción de bloques de concreto, así como en los terrenos de poca cohesión. Ver MONTAJE DE LA JUNTA STANDARD ACERROJADA.

d) Características

Las juntas acorrojadas acumulan las ventajas de las canalizaciones de juntas flexibles y de las canalizaciones de juntas soldadas.

- **Estanquidad:** la Estanquidad de estas juntas corresponde a las cualidades reconocidas de las juntas automáticas.

1. Comportamiento a la presión:	
	Ver PRESIONES MAXIMAS ADMISIBLES.



2. Desviación Angular:

	DN	Desviación admitida durante la colocación	Desplazamiento
		<i>grados</i>	<i>cm</i>
	80 a 150 (6m)	5°	52
	200 a 300 (6 m)	4°	42
	350 a 600 (6 m)	3°	32
	700 a 800 (7 m)	2°	25
	900 y 1 000 (7 m)	1° 30	19
1 000 a 2 000 (8 m)	1° 30	21	

- ✓ Las desviaciones angulares aceptadas por las juntas STANDARD ACERROJADA son las mismas que las de la junta STANDARD clásica (el extradós de forma esférica del anillo metálico asegura el asiento).

CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS DE LA FUNDICIÓN DÚCTIL
Resistencia propia de la fundición dúctil	Resistencia inherente para resistir presiones internas muy altas y cargas externas. Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables. Resistente a cambios térmicos extremos (congelación - descongelación).
Excelente resistencia a impactos	Minimiza el riesgo de daño de la tubería durante la instalación.
Coefficiente de seguridad elevado	Diseñado con un coeficiente de seguridad de 3, según la norma EN 545. El tubo, llevado a rotura, aguanta presiones de más del doble de la presión de funcionamiento admisible.
Alta rigidez diametral	Puede ser instalado con rellenos de zanja poco cuidados o en terrenos inestables (por ejemplo, marismas). No pierde rigidez con el tiempo (relajación). Menos dependiente del terreno circundante para soportar las cargas exteriores.
Uniones flexibles	Se adapta a movimientos de terreno y limita las tensiones longitudinales. Permite desviación angular y juego axial. Permite hacer curvas de gran radio en la canalización sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Resistente a la corrosión	<p>El revestimiento interior de mortero de cemento constituye una protección activa de la tubería.</p> <p>Amplia gama de revestimientos exteriores para garantizar una óptima protección ante todo tipo de terrenos.</p>
Resistencia a las incrustaciones	<p>Los revestimientos interiores protegen de la formación de deposiciones de hierro.</p> <p>Elimina la reducción, a largo plazo, del diámetro interior.</p>
Capacidad hidráulica superior	<p>El diámetro interior es mayor que el de la mayoría de materiales a igual diámetro nominal, lo que se traduce en una mayor capacidad hidráulica.</p>
Reciclable	<p>El hierro dúctil es un material reciclable en sí mismo. Mantiene las propiedades y la calidad inalteradas y sigue un proceso de fabricación respetuoso con el medioambiente, como certifica la ISO 14001 e ISO 9001.</p>

Métodos de medición

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO.

Condiciones de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO.

01.01.01.06.01.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA STD DN 350 C30

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA STD DN 400 C30

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.04. SUMINISTRO E INSTAL DE REDUCCIÓN STD DN 350 - DN 300

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.05. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 11.25° DN 300

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.06. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 11.25° DN 350



Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.07. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 11.25° DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.08. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 22.5° DN 300

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.09. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 22.5° DN 350

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.010. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 45° DN 350

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.011. SUMINISTRO E INSTAL DE CODO CON ENCHUFES 90° DN 300

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.012. SUMINISTRO E INSTAL. DE CODO CON ENCHUFES 90° DN 350

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.013. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM DE DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.014. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE CON ENCHUFES Y DERIVACIÓN BRIDA DN 350X80 PN 10/16

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.015. SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDUCCIÓN CONCÉNTRICA CON BRIDAS DN 350 80X50 PN 10/16



Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.016. SUMINISTRO E INSTAL. CODO CON BRIDAS 45° DN 50, PN 10/16

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.017. SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLV. COMPUERTA BRIDADA PAM GATEWAY DN50, PN 10/16 CON VOLANTE

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.018. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A. (DE 49-71)

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.019. SUMINISTRO E INSTALACIÓN MARCO Y TAPA DE REGISTRO CIRCULAR CLASE D400 MOD. SGPERU-F DN 600

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.020. SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCIÓN PAM 612 DN 60-65 PN 10-16-25.

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.021. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM ADN 350, PN 30

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.022. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO A 11.25° CON ENCHUFES DE HIERRO DÚCTIL DE DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.023. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO A 22.5° CON ENCHUFES DE HIERRO DÚCTIL DE DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01



01.01.01.06.01.024. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO A 45° CON ENCHUFES DE HIERRO DÚCTIL DE DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.025. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO A 90° CON ENCHUFES DE HIERRO DÚCTIL DE DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE CON ENCHUFES Y DERIVACIÓN BRIDAS DN 400 X 400 PN 10/16.

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.027. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA BRIDADA PAM DN 400 MM PN 16 CON VOLANTE.

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.028. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_ QUICK PAM A DN 400

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.06.01.029. MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO DN400 PN16

Características:

Medidor de caudal de agua por principio electromagnético, específico para aplicaciones de Plantas de Agua y Tratamiento de Agua, conformado por un tubo o sensor y un transmisor o display remoto.

Preferentemente debe cumplir con normas concernientes a medidores para agua: OIML R49, MID o equivalentes.

Además de otras normas referenciales: AWWA, KTW, NSF, WRC u otra similar reconocida internacionalmente.

Presentar certificados de cumplimiento de las normas que apliquen al medidor ofertado.



Posibilidad de diagnósticos inteligentes del equipo en el mismo o mediante software de apoyo.

Sistema de mantenimiento y auto calibración en sitio incluido. En caso de requerirse software, cables o equipos adicionales los mismos deben ser detallados y cotizados.

Características Técnicas Sensor Sensor tipo tubo con diámetros indicados para la aplicación:

- Electrodos de acero inoxidable. ANSI 316
- Recubrimiento interno (liner) preferentemente de polipropileno o poliuretano apto para manejo de agua potable para consumo humano.
- Grado de protección IP68 (NEMA 6P) sumergible hasta 10 m de profundidad, con posibilidad de ser enterrado hasta 5 m de profundidad.
- Carcaza construida en acero al carbón, similar o superior.
- Para trabajo en agua con conductividad $>5 \mu\text{S}$.
- Conexión a proceso mediante bridas construidas en acero al carbón norma DIN, ISO7005 PN10.

Distancia entre bridas según ISO

Debe incluir un anillo de aterramiento.

Clase de exactitud, Error máximo de 0.2% o mejor

Posibilidad de medición de caudal bidireccional

Condiciones de instalación:

o 5xDN aguas arriba (antes del flujómetro).

o 0xDN aguas abajo (después del flujómetro).

En cualquier orientación

El sensor deberá soportar temperaturas ambiente de -20 a 70 °C.



El sensor deberá soportar temperaturas de proceso de -5 a 70 °C.

Caja de conexiones construido de policarbonato.

Conexión eléctrica ½" NPT.

Características Técnicas Transmisor

Para instalación remota.

Debe incluir 20m de cable armado para conexión a sensor.

Para montaje en pared o panel.

La caja del transmisor deberá estar construida con un grado de protección IP67 (NEMA 4X).

Resistente a humedad de 0 a 100%

Debe poseer un display o pantalla gráfica tipo LCD retroiluminada donde se pueda leer

simultáneamente los siguientes parámetros y estados:

- ✓ Caudal en m³/h y l/min.
- ✓ Velocidad en m/s.
- ✓ Totalizador en m³. l/
- ✓ Alarmas.
- ✓ Dirección de Caudal.

El transmisor deberá tener disponible el idioma español para la programación y lectura de diagnósticos.

Posibilidad de lectura de diagnósticos de:

- ✓ Bobina.
- ✓ Electrodo.
- ✓ Cable.
- ✓ Transmisor.
- ✓ Señales de salida analógica y discretas.

El transmisor posee las siguientes salidas.

- ✓ Salida 4..20 mA y/o Profibus DP



- ✓ Salidas discretas de estado sólido,

Todas las señales deben estar aisladas galvánicamente

Alimentación en AC de 85 a 265 Vac, las variaciones de tensión dentro del rango indicado no debe afectar al funcionamiento del equipo

Equipos, Software adicionales

Se debe incluir el hardware y/o licencia de software para verificación de diagnósticos y verificación de calibración en sitio, sin desmontar el equipo de su posición cuando el mismo está trabajando o vacío.

Con posibilidad de generación de reportes. Incluir dos cables de comunicación en caso de que sea necesario.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por PIEZA al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.07. INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

01.01.01.07.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01.01.07.01.01. LIMPIEZA Y ROCE DE MONTE (ANCHO PROMEDIO 4.00 M)

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.01.01.02

01.01.01.07.01.02. EXCAVACIÓN CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO

Descripción de los trabajos

Se refiere a las excavaciones a realizarse y que están clasificadas como material suelto a mano.

Método de construcción

La excavación en material suelto se efectuara preferentemente manualmente hasta alcanzar los niveles especificados en los planos, debiendo cuidar de no ocasionar derrumbes ni



desestabilizar los taludes cercanos, el material resultante de la excavación podrá ser utilizado para efectuar rellenos o en su defecto eliminados según las instrucciones de la supervisión de obra.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.07.01.03. COMPACTADO DE SUELO DE FUNDACIÓN A MANO (HASTA E = 0.15 M)

Descripción de los trabajos

Se refiere a los trabajos de compactación del suelo de fundación realizados con pisones de concreto o metálico, a fin que el terreno de fundación quede libre de material suelto y con línea de gradiente perfectamente nivelada en las cotas especificadas en los planos. Actividad que no interesa en que material se realice. Por ser ejecutada después de la excavación de la caja de canal.

Método de construcción

Consiste en el compactado del suelo de fundación que se ejecuta después de realizada la excavación de la caja canal, empleando pisones de concreto o metálicos de mano o cualquier otro similar y deberá ser aprobada por el Supervisor, antes de ser puesto en servicio.

El material para el compactado se colocará y esparcirá en capas no mayores de 15 cm. de espesor y luego se compactara a un grado de compactación relativa no menor de 95% a menos que se especifique u ordene de otra manera por el Ingeniero Residente previa conformidad de la Supervisión

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO compactado al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario de la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.



Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico.

01.01.01.07.01.04. EXCAVACIÓN CAJA CANAL ROCA FIJA A MANO

Descripción de los trabajos

Se refiere a las excavaciones a realizarse y que están clasificadas como roca fija a mano.

Método de construcción

La excavación en material roca se efectuara preferentemente a mano con compresora y utilizando explosivos (Dinamita) hasta alcanzar los niveles especificados en los planos, debiendo cuidar de no ocasionar derrumbes ni desestabilizar los taludes cercanos. El uso de explosivos debe cumplir con lo detallado en las especificaciones de estos, el material resultante de la excavación podrá ser utilizado para efectuar rellenos o en su defecto eliminados según las instrucciones de la supervisión de obra.

Condiciones de Pago

La forma de valorizar por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en el Presupuesto y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.07.01.05. EXCAVACIÓN CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO

Descripción de los trabajos

Se refiere a las excavaciones a realizarse y que están clasificadas como roca suelta a mano.

Método de construcción

La excavación en roca suelta se efectuara preferentemente a mano hasta alcanzar los niveles especificados en los planos, debiendo cuidar de no ocasionar derrumbes ni desestabilizar los taludes cercanos, el material resultante de la excavación podrá ser utilizado para efectuar rellenos o en su defecto eliminados según las instrucciones de la supervisión de obra.

Condiciones de Pago



La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.07.01.06. COLOCACIÓN DE CAMA DE APOYO CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO A MANO EN CAPAS (HASTA E = 0.15 M)

Descripción de los trabajos

Este trabajo tiene por objeto proteger la tubería y dotarle de un soporte firme y continuo que asegure el adecuado comportamiento de la instalación y sirva como amortiguador del impacto de cargas externas. Esta operación debe ser adecuadamente supervisada y no debe ser considerada como una simple acción de empuje del material excavado al interior de la zanja.

Consiste en la preparación y colocación del material de la cama o lecho con un material será selecto (tierra zarandeada) libre de materia orgánica o material excavado y tamizado libre de piedras contando además con una humedad optima y densidad correspondiente. Se tendrá especial cuidado en la compactación de esta capa previamente humedecida para conseguir una mejor consolidación. El porcentaje de compactación para el relleno inicial no será menor del 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado. El compactado será efectuado a mano con pisones metálicos o de concreto.

Las actividades principales consisten en el zarandeo del material de filtro. La instalación propiamente del relleno comprende las actividades de esparcido, conformación y compactado del material de relleno preparado en capas de 10 cm de espesor; el esparcido y conformación se efectúa manualmente, mientras la compactación se realiza utilizando una compactadora manual con un mínimo de 3 pasadas.

Están Consideradas en esta partida la fabricación e instalación de una zaranda de ½” de abertura.

Condiciones de Pago

La forma de pago y valorización de los volúmenes de relleno instalado se hará por METRO CUBICO; el pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas e



imprevistos necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos y de acuerdo al metrado y precio unitario del Expediente Técnico Aprobado.

01.01.01.07.01.07. RELLENO CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO A MANO EN CAPAS (e=0.15 m)

Descripción de los Trabajos

Se refiere al relleno y compactado que se realiza en la zanja con material propio en capas de 0.15 m de espesor con el fin de cubrir y rellenar el espacio dejado entre la tubería y los taludes de excavación preparando y perfilando el terreno con la ayuda de un pisón de concreto hasta lograr cubrir toda la tubería (hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo) para que no sufra un eventual accidente de rotura por algún agente extraño ocasionando con esto la falla de la misma.

Método de construcción

El relleno y compactado de la caja del canal se efectuara manualmente hasta cubrir en 0.30 m por encima de la clave de la tubería instalada, el compactado se realizará con pisones de concreto o metálicos en forma manual. De ser necesario se efectuara el riego del material ha compactar hasta lograr la humedad óptima para un adecuado compactado.

Condiciones de pago

La forma de pago para valorizar por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de material compactado al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en el Presupuesto y según el metrado especificado en el Expediente Técnico.

01.01.01.07.01.08. Relleno con material propio compactado a mano (e=0.25m)

Descripción de los trabajos

Se refiere al relleno simple que se realiza en la zanja con material propio con un ligero compactado en capas de 0.25 m de espesor con el fin de cubrir y rellenar el espacio dejado entre la superficie de material selecto compactado y los taludes de excavación del terreno con la ayuda de pisones de concreto o metálicos.

Método de construcción



El relleno y compactado de la zanja se efectuara manualmente hasta alcanzar los niveles del terreno compactándolo adecuadamente a mano con pisones de concreto o metálicos. De ser necesario se efectuara el riego del material ha compactar hasta lograr la humedad óptima para un adecuado compactado

Condiciones de pago

La forma de pago para valorizar por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de material compactado al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en el Presupuesto y según el metrado especificado en el Expediente Técnico

01.01.01.07.01.09. Eliminación de Material Excedente con Equipo

Descripción de los trabajos

Se refiere a la evacuación de los materiales extraídos procedentes de las diversas excavaciones realizadas, hacia lugares que no interfieran con las obras, ni provoquen otro tipo de acumulaciones inconvenientes en la zona de obra y fuera de ella.

Método de construcción

La evacuación de los escombros y lodos será hacia lugares lejanos del lugar de trabajo, donde no vaya a interferir con el movimiento de maquinaria, caminos de acceso y no origine aspectos contraproducentes con la protección del medio ambiental, contaminación, etc. El Ing. Residente y Supervisión trataran coordinadamente de estos aspectos en la obra.

Como herramientas se utilizarán picos, palas, buguies, etc. Como equipos se utilizarán volquetes de 8 m³, cargador frontal 140 HP u otros que pudiesen cumplir con esta labor.

Se verificarán los volúmenes transportados o evacuados y los lugares de botaderos. Debiendo estos estar previamente autorizados por el supervisor.

Condiciones de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de evacuación de escombros y lodos a lugares apropiados de acuerdo al precio unitario propuesto por el contratista y según el metrado especificado en el Expediente Técnico.



01.01.01.07.02. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

01.01.01.07.02.01. SUMINISTRO E INSTAL. DE EMBONE DE TUBERÍA STD DN300 C40

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de alineación, embone y acerrojado de cada tubo de hierro dúctil que se coloque en las líneas de impulsión hacia ALTO QOSQO.

Durante el montaje se debe seguir los Métodos establecidos por el fabricante y cuya descripción debe ser entregada por el proveedor de la tubería de hierro dúctil.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO.

Unidad de Medida

La unidad de medida será por METRO según el metrado especificado del expediente técnico.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por METRO. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.02. ALINEAMIENTO, EMBONE DE TUBERÍA STD DN 350 C30

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.07.02.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE CODO HIERRO DÚCTIL DE 11.25°

Descripción de los trabajos



Comprende los trabajos de colocación de codos de hierro dúctil, en los sitios indicados en los planos. A criterio del Supervisor se podrá reubicar estos accesorios de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PUNTO.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por PUNTO y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.04. SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE CODOS HIERRO DUCTIL DE 22.5°

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.07.02.05. SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE CODOS HIERRO DUCTIL DE 45°

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.07.02.06. SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE CODOS HIERRO DUCTIL DE 90°

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.07.02.07. SUMINISTRO E INSTAL DE VÁLVULA DE AIREACIÓN DE 4".

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de colocación de las válvulas de aireación o PURGEX-VENTEX V-100 o similar, en los sitios indicados en los planos.



A criterio del Supervisor se podrá reubicar estos accesorios de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por UNIDAD.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por UNIDAD y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.08. INSTALACIÓN DE VÁLVULA PURGA DE Ø 50 MM

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de colocación de la válvula de purga de 4" con accionamiento manual, en el sitio indicado en los planos.

A criterio del Supervisor se podrá reubicar este accesorio de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por UNIDAD.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el aprovisionamiento efectuado será por UNIDAD. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.



01.01.01.07.02.09. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTA DE SOLDADURA CIRCUNFERENCIAL

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de soldadura necesarios para la colocación de la válvula de purga, las transiciones de tubería de hierro dúctil a acero SCHEDULE, y todos los sectores que requieran de soldadura en el sitio indicado en los planos.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por METRO y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.010. PINTURA EPÓXICA EN TUBERÍA DE ACERO (BASE Y ACABADO)

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de arenado al blanco de la tubería de acero tanto interior como exteriormente de acuerdo a las especificaciones técnicas. (ARENADO AL GRADO SSPC-P-5, CHORO DE ARENA AL METAL BLANCO)

La calificación del arenado deberá estar a cargo del Supervisor, quien deberá dar la conformidad del trabajo de arenado y proceder inmediatamente al siguiente proceso de pintura base epóxica de acuerdo a las condiciones atmosféricas, si estas no son las adecuadas.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUADRADO.



Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por METRO CUADRADO. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.011. PINTURA DE RESANE (5% DE LA SUPERFICIE TOTAL)

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de pintado de resane, el cual deberá efectuarse inmediatamente calificado por el Supervisor y de acuerdo a las especificaciones técnicas. (ARENADO AL GRADO SSPC-P-5, CHORO DE ARENA AL METAL BLANCO). y si las condiciones atmosféricas son las adecuadas. El espesor de la pintura deberá ser de acuerdo a las especificaciones técnicas y los espesores indicados, la supervisión deberá dar el visto bueno de las mismas.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUADRADO.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por METRO CUADRADO. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.012. PRUEBA HIDRÁULICA DE IMPULSIÓN

Descripción de los trabajos



Comprende los trabajos de prueba hidráulica del sistema de impulsión de la tubería en su conjunto, debiendo de someterse a prueba la tubería, con una presión de 1.5 la presión de trabajo de cada tramo, esta prueba se efectuara por partes a criterio de la supervisión, así como también una prueba total al final el montaje de la tubería.

Método de construcción

Una vez concluida toda la obra de la línea de impulsión, con las estructuras de concreto y otros, se realizará la prueba hidráulica de la tubería.

El llenado de la tubería será en forma paulatina, evitando que entre de golpe todo el caudal a la tubería. Se deberá de llenar lentamente la tubería con un caudal mínimo, y teniendo la compuerta de purga abierta para eliminar la acumulación de aire atrapado que se pueda presentar en la parte inferior de la tubería, este llenado denominado "cebado", garantizará que las tuberías y las estructuras, no se esfuercen excesivamente. Una vez llenada de agua la tubería se procederá a cerrar las válvulas de purga de aire y sedimentos, y se procederá a la prueba, la misma que debe ser entregada con anterioridad a la supervisión para su aprobación.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por GLOBAL.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por GLOBAL y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.02.013. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALINEAMIENTO, EMBONE DE TUBERÍA STD DN 400 C40

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.06.01.01

01.01.01.07.02.014. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MONTAJE TEE CON ENCHUFES Y DERIVACIÓN BRIDA DN 400 X 400 PN 10/16.



Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de colocación de TEE de hierro dúctil, en los sitios indicados en los planos. A criterio del Supervisor se podrá reubicar estos accesorios de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIEZA.

Condiciones de Pago

La forma de pago será por PIEZA y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.07.02.015. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MONTAJE VÁLVULA COMPUERTA BRIDADA PAM DN 400X400 PN 10/16 CON VOLANTE.

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de colocación de Válvula Compuerta bridada de hierro dúctil, en los sitios indicados en los planos. A criterio del Supervisor se podrá reubicar estos accesorios de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIEZA.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por PIEZA. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal

01.01.01.07.02.016. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MONTAJE ADAPTADOR DE AMPLIO RANGO U_QUICK PAM A DN 400.

Descripción de los trabajos



Comprende los trabajos de colocación de Adaptador de Amplio Rango de hierro dúctil, en los sitios indicados en los planos. A criterio del Supervisor se podrá reubicar estos accesorios de acuerdo a las condiciones reales que se presente en obra.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por PIEZA.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el provisionamiento efectuado será por PIEZA. y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal

01.01.01.07.03. MONTAJE DE PANEL SOLAR

01.01.01.07.03.01. ADQ. DE PANEL SOLAR DE 12 VOLTEOS CC .50 VATIOS

Descripción de los trabajos

Comprende el suministro de panel solar de 12 voltios CC, 50 Vatios.

Condiciones de Pago

La forma de pago por el provisionamiento efectuado será por UNIDAD y de acuerdo al precio unitario especificado en el expediente técnico.

01.01.01.07.03.02. ADQ. DE REGULADOR DE CARGA DE 8 AMPERIOS Y 24 VCC

Descripción de los trabajos

Comprende el suministro del Regulador de Carga de 8 amperios y de 24 VCC.

Condiciones de Pago

La forma de pago por el provisionamiento efectuado será por UNIDAD y de acuerdo al precio unitario especificado en el expediente técnico.



01.01.01.07.03.03. ADQ. DE PANEL ELÉCTRICO, SENSOR VELOCIDAD Y BANCO DE BATERÍA 2X12 VCC

Descripción de los trabajos

Comprende el suministro de Panel Electrico, sensor de velocidad y unidad de envío de señales para la parada de las bombas asi como el Banco de Baterías de 2x12 VCC.

Condiciones de Pago

La forma de pago por el provisionamiento efectuado será por UNIDAD GLOBAL y de acuerdo al precio unitario especificado en el expediente técnico.

01.01.01.07.03.04. MONTAJE DE TABLERO, PANEL SOLAR Y SENSOR

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de montaje del tablero, panel solar y sensores para la detección de sobrevelocidad en la tubería forzada para que, en caso de rotura de la tubería forzada por fenómenos externos, se sence la sobrevelocidad y se de la orden de parada en la estación de bombeo.

Método de Medición

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por UNIDAD.

Condiciones de Pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el aprovisionamiento efectuado será por UNIDAD y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico. Este pago se pagará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del presente expediente técnico afectado por el coeficiente de relación que resulta de comparar el presupuesto ofertado y el presupuesto base, obteniéndose esta cifra hasta el quinto decimal.

01.01.01.07.04. CONEXIÓN A RED EXISTENTE

01.01.01.07.04.01. EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA PUNTO DE EMPALME

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02



01.01.01.07.04.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PUNTO DE EMPALME

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los encofrados serán construidos debidamente alineados de tal manera que permitan obtener niveles, perfiles y dimensiones especificados en los planos, permitirán así mismo obtener una superficie uniforme en el acabado final del concreto.

Se utilizará madera que cumpla con la norma de clasificación visual y que tenga la resistencia y rigidez necesaria para soportar con seguridad las cargas impuestas.

Los encofrados deberán ser suficientemente impermeables para impedir pérdidas de mortero o lechada de cemento. Serán construidos de tal manera que no causen daños a las estructuras previamente colocadas.

Las tolerancias en las dimensiones de los elementos de encofrado serán de:

- Verticalidad de aristas y superficies de columnas 4 mm

Alineamiento de aristas y superficies de vigas y losas:

- En cada paño 4 mm.
- En la sección de elementos 4 mm.
- En la ubicación de tuberías, pases 4 mm.

Para el uso de los paneles de triplay, el residente de obra, deberá obtener el adecuado grado de curvatura de acuerdo a los planos del proyecto; rigidizando posteriormente dicho paneles con elementos de borde, construidos con listones de madera.

Se deberá dar un adecuado tratamiento protector a los paneles antes de cada uso, entendiendo que podrán utilizar para ello laca des moldeadora u otro que se considere adecuado.

DESENCOFRADO.

El desencofrado se realizará una vez el elemento estructural tiene suficiente resistencia para soportar con seguridad su propio peso y las cargas colocadas sobre el mismo.

- Caras laterales de vigas de cimentación 48 horas.
- Columnas estructurales 24 horas.



- Placas y Muros de contención 24 horas.
- Muro circular de reservorio 72 horas.
- Cúpula de reservorio 28 días.
- Fondo de Losa Aligerada 10 días.
- Fondo de Viga Peraltada 14 días.

Unidad de medida: Metro Cuadrado (m²)

Condiciones de pago

El pago se realiza previa verificación de su real conclusión y correcto desarrollo; luego de la cual se dará el visto bueno para su valorización en la unidad de medida respectiva.

01.01.01.07.04.03. CONCRETO EN PUNTO DE EMPALME F'C= 210 KG/CM²

Descripción

Mezclado del concreto

El ingeniero realizará el proceso de mezclado de los materiales integrantes del concreto de manera tal de lograr que se cumplan los siguientes objetivos. Recubrir la superficie del agregado con pasta.

Obtener una adecuada distribución de los materiales a través de toda la masa del concreto, logrando una masa uniforme; y repetir la composición de la mezcla tanda a tanda.

El mezclado manual de los materiales integrantes del concreto no es recomendable, estando prohibidos para concretos con una resistencia a la compresión mayor de 210 Kg/cm².

El mezclado con maquinaria deberá tenerse en cuenta: la verificación del equipo de mezclado para su buen desarrollo, la forma de operación de cargado del equipo de mezclado y el tiempo de mezclado siendo este superior a 90 segundos para mezclas de hasta de un metro cúbico. Se incrementara en 15 segundos por cada metro cúbico o fracción que exceda de dicha cantidad.

Método de medición



El método de medición será por metros cúbicos (m³) de concreto vaciado obtenidos del ancho de base, por su espesor y por su longitud, según lo indica en los planos y aprobados por el ingeniero Supervisor.

Bases de pago

El volumen determinado como esta dispuesto será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico de Columna vaciada según lo indica los planos, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, mezcladora, equipos, materiales (Cemento- Piedra Chancada. Arena gruesa), herramientas e imprevistos necesarios para el vaciado de viga de cimentación.

01.01.01.07.04.04. ACERO F'Y=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN PUNTO DE EMPALME

Definición

Este ítem comprende el suministro, cortado, doblado, colocación y armado de la enherradura de refuerzo para las estructuras de hormigón armado, la misma que se colocara en las cantidades, clase, tipo, dimensiones y diámetros establecidos en los planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra y de acuerdo a las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Materiales y herramientas

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el corlado, amarre y doblado del fierro.

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenaran separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

La fatiga de fluencia mínima del fierro será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo respectiva.

Método constructivo

Las barras de fierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas



en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el corlado y el doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

Fatiga de Fluencia del acero	Doblado
Acero 2.400 Kg/cm ²	10 veces el diámetro
Acero 4.200 Kg/cm ²	13 veces el diámetro
Acero 5.000 Kg/cm ² o más	15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, estos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante los



recubrimientos mínimos especificados en los planos.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de S, en un número adecuado pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.



Medición

Este ítem se medirá en kilogramos o toneladas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y en correspondencia a la armadura colocada y señalada en los planos y planillas de fierros correspondientes.

Queda establecido que en la medición del acero de refuerzo no se tomará en cuenta la longitud de los empalmes, ni las pérdidas por recorte de las barras, las mismas que deberán ser consideradas por el Contratista en su análisis de precio unitario.

En caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos, planillas y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por el suministro, transporte al sitio de la obra, doblado y colocado de la enferradura, como también de los materiales complementarios como alambre de amarre, separadores (galletas), soldadura, caballetes, longitudes adicionales por recortes y empalmes, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" el precio unitario correspondiente a este ítem deberá incluir el costo del acero o armadura de refuerzo.

01.01.01.07.05. ACCESORIOS PARA PUNTO DE EMPALME

01.01.01.07.05.01. SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE BBB CON BRIDAS ORIENTABLES PN10

01.01.01.07.05.02. SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO 45° BB PN16

01.01.01.07.05.03. SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANGUITO DE 2 BRIDAS PN 16 CON BRIDAS ORIENTABLES

01.01.01.07.05.04. SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA



EURO 20 NG TIPO 23, BRIDAS ISO PN 16 FAH

01.01.01.07.05.05. SUMINISTRO Y COLOCACION DE DESMONTAJE

AUTOPORTANTE DE LARGO RECORRIDO TIPO PO-PFA16

01.01.01.07.05.06. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MACROMEDIDOR DE CAUDAL PN16

Definición

El Contratista proporcionará muestras completas de cada tipo de accesorio a

Instalar con anterioridad al inicio de los trabajos de instalación de conexiones de empalme para su aprobación por el Ingeniero supervisor.

Instalación de la tubería, accesorios y piezas especiales

La tubería y accesorios antes de su instalación serán examinados minuciosamente y sometidos a las pruebas de calidad por el Ingeniero incluyendo sus piezas especiales, separándose los que puedan presentar algún deterioro.

El Contratista tomará las medidas de seguridad necesarias para que ni durante el proceso de manipuleo ni durante la instalación de la tubería, accesorios y piezas especiales, estos sufran daños que puedan afectar su calidad y propiedades. En el caso de producirse algún daño a la tubería o accesorio durante este proceso, el Ingeniero ordenará al Contratista su cambio inmediato a su propio costo.

Durante todos los trabajos, se cuidará que no queden encerrados objetos ni materiales extraños en la tubería.

Empalmes a línea de agua en servicio

Los empalmes a líneas de agua en servicio solo podrán ser ejecutados por el contratista con su personal, previa coordinación con Empresa Prestadora de Servicio.

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificadas por la supervisión, con asistencia del constructor, debiendo este último proporcionar el personal,



material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiere para las pruebas.

Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos, planillas y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Unidad de medida: Unidad (Und)

01.01.01.08. OBRAS CIVILES

01.01.01.08.01. PASES VEHICULARES

01.01.01.08.01.01. EXCAVACIÓN CAJA CANAL MATERIAL SUELTA A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

01.01.01.08.01.02. EXCAVACIÓN CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

01.01.01.08.01.03. EXCAVACIÓN CAJA CANAL ROCA FIJA A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.04

01.01.01.08.01.04. CONSTRUCCIÓN MANUAL DE EXPLANACIONES HASTA

E=0.40m

Naturaleza de los Trabajos

Se refiere a las excavaciones a realizarse y que están clasificadas como material suelto a mano

Procedimiento Constructivo

La excavación en material suelto se efectuara preferentemente manualmente hasta alcanzar los niveles especificados en los planos, debiendo cuidar de no ocasionar derrumbes ni desestabilizar los taludes cercanos, el material resultante de la excavación podrá ser utilizado para efectuar rellenos o en su defecto eliminados según las instrucciones de la supervisión de obra.

Forma de Pago



La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.01.05. COMPACTADO DE SUELO DE FUNDACIÓN A MANO (HASTA E = 0.15 M)

Naturaleza de los trabajos

Se refiere a la evacuación de los materiales extraídos procedentes de las *diversas* excavaciones realizadas, hacia lugares que no interfieran con las obras, ni provoquen otro tipo de acumulaciones inconvenientes en la zona de obra y fuera de ella.

Procedimiento Constructivo

La evacuación de los escombros y lodos será hacia lugares lejanos del lugar de trabajo, donde no vaya a interferir con el movimiento de maquinaria, caminos de acceso y no origine aspectos contraproducentes con la protección del medio ambiental, contaminación, etc. El Ing. Residente y Supervisión tratarán coordinadamente de estos aspectos en la obra.

Como herramientas se utilizarán picos, palas, buggies, etc. Como equipos se utilizarán volquetes de 8 m³, cargador frontal 140 HP u otros que pudiesen cumplir con esta labor.

Se verificarán los volúmenes transportados o evacuados y los lugares de botaderos. Debiendo estos estar previamente autorizados por el supervisor.

Forma de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUBICO

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de evacuación de escombros y lodos a lugares apropiados de acuerdo al precio unitario propuesto por el contratista y según el metrado especificado en el Expediente Técnico.

01.01.01.08.01.06. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO

Descripción



El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras. La eliminación de material excedente deberá ser periódica, no permitiendo que se acumule y permanezca en obra más de un mes, salvo el material que se usará en rellenos.

El material excedente se depositará solamente en los lugares permitidos por la autoridad municipal.

Medición y forma de Pago

El pago de estos trabajos se hará por m³, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

01.01.01.08.01.07. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS (+ MANTENIM. Y LIMPIEZA DE TABLEROS) - MADERA AGUANO

Descripción de los trabajos

Los encofrados serán construidos debidamente alineados de tal manera que permitan obtener niveles, perfiles y dimensiones especificados en los planos, permitirán así mismo obtener una superficie uniforme en el acabado final del concreto.

Se utilizará madera que cumpla con la norma de clasificación visual y que tenga la resistencia y rigidez necesaria para soportar con seguridad las cargas impuestas.

Los encofrados deberán ser suficientemente impermeables para impedir pérdidas de mortero o lechada de cemento. Serán construidos de tal manera que no causen daños a las estructuras previamente colocadas.

Las tolerancias en las dimensiones de los elementos de encofrado serán de:

- Verticalidad de aristas y superficies de columnas 4 mm

Alineamiento de aristas y superficies de vigas y losas:

- En cada paño 4 mm.
- En la sección de elementos 4 mm.
- En la ubicación de tuberías, pases 4 mm.



Para el uso de los paneles de triplay, el residente de obra, deberá obtener el adecuado grado de curvatura de acuerdo a los planos del proyecto; rigidizando posteriormente dicho paneles con elementos de borde, construidos con listones de madera.

Se deberá dar un adecuado tratamiento protector a los paneles antes de cada uso, entendiéndose que podrán utilizar para ello laca des moldeadora u otro que se considere adecuado.

DESENCOFRADO.

El desencofrado se realizará una vez el elemento estructural tiene suficiente resistencia para soportar con seguridad su propio peso y las cargas colocadas sobre el mismo.

- Caras laterales de vigas de cimentación 48 horas.
- Columnas estructurales 24 horas.
- Placas y Muros de contención 24 horas.
- Muro circular de reservorio 72 horas.
- Cúpula de reservorio 28 días.
- Fondo de Losa Aligerada 10 días.
- Fondo de Viga Peraltada 14 días.

Unidad de medida: Metro Cuadrado (m²)

Condiciones De Pago

El pago se realiza previa verificación de su real conclusión y correcto desarrollo; luego de la cual se dará el visto bueno para su valorización en la unidad de medida respectiva.

01.01.01.08.01.08. FIERRO DOBLADO Y COLOCADO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.04.04

01.01.01.08.01.09. PREPARACIÓN Y VACIADO C°C°: F'C = 210 KG/CM2 - MASIVO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.04.03

01.01.01.08.01.010. SUJETADOR DE TUBERÍA EN ATRAQUES CON ACERO DE CONSTRUCCIÓN DE 1" (INCLUYE COLOCACIÓN).

Descripción de los Trabajos



Se refiere a los trabajos de suministro e instalación de sujetadores en los anclajes con fierro corrugado de 1" para la fijación de las tuberías.

Método de construcción

Los sujetadores serán fabricados e instalados para sostener la tubería de hierro dúctil luego de su emplazamiento y antes del vaciado del anclaje con concreto.

Condiciones de Pago

La forma de pago por este trabajo efectuado será por UNIDAD por suministro e instalación, según lo establecido en los planos y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.01.011. TARRAJEO CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3, HASTA E = 1"

Descripción de los trabajos

Estas partidas comprenden el tarrajeo, compuestos de cemento portland, agregados finos y agua, preparados y construidos de acuerdo al R.N.E.; las Normas Técnicas Vigentes y las complementadas por esta especificación.

Métodos de construcción:

Las superficies de concreto deben rasarse, limpiarse y humedecerse antes de aplicar el concreto. Luego deberán colocar cintas de mortero de concreto, la mezcla será en proporción 1:7 (cemento – arena), las cintas quedarán espaciadas a un máximo de 1.50 metros. Se debe controlar la verticalidad de estas cintas con plomada de albañil. Las cintas deben sobresalir al espesor máximo del tarrajeo.

La mezcla se preparará en la proporción de 1:4 (cemento – arena fina). En caso de disponer de cal apropiada, la mezcla será proporcionada en volumen seco de una parte de cemento media parte de cal y cinco partes de arena fina a la que se añadirá la cantidad máxima de agua que mantenga la trabajabilidad y docilidad del mortero. Se preparará cada vez una cantidad de mezcla que pueda ser empleada en el lapso máximo de una hora.

El espesor mínimo del tarrajeo será de un centímetro y el máximo de 1.5 centímetros. La superficie final tendrá un buen aspecto, no debe distinguirse la ubicación de las cintas, ni huellas



de aplicación de la paleta ni ningún otro defecto que desmejore el correcto acabado del muro. El terminado final deberá quedar listo para recibir la pintura.

Si fuera necesario dar un espesor mayor a la capa del tarrajeo, se procederá a colocar una malla tipo "gallinero" sujetándola con clavos de acero y separándola en forma apropiada de la superficie del concreto para que quede bien envuelta en el mortero. El tarrajeo una vez seco debe tener una textura y tonalidad similar a la de las demás superficies.

Método de medición

Metro cuadrado (M2)

Condiciones de pago

El pago se realiza previa verificación de su real conclusión y correcto desarrollo; luego de la cual se dará el visto bueno para su valorización en la unidad de medida respectiva.

01.01.01.08.02. ATRAQUES / ANCLAJES Y APOYOS DE TUBERÍA

01.01.01.08.02.01. ATRAQUES / ANCLAJES (40 Und)

01.01.01.08.02.01.01. EXCAVACIÓN CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

01.01.01.08.02.01.02. CONSTRUCCIÓN MANUAL DE EXPLANACIONES HASTA E = 0.40m

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

01.01.01.08.02.01.03. EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.03.07.01.05

01.01.01.08.02.01.04. EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.05

01.01.01.08.02.01.05. COMPACTADO DE SUELO DE FUNDACIÓN A MANO (HASTA E = 0.15 M)

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.03

01.01.01.08.02.01.06. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.09



01.01.01.08.02.01.07. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS (+ MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE TABLEROS) - MADERA AGUANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.07

01.01.01.08.02.01.08. FIERRO DOBLADO Y COLOCADO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.08

01.01.01.08.02.01.09. C° C° FC = 210 KG/CM2 + 30% PIEDRA - MASIVO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.09

01.01.01.08.02.01.010. SUJETADOR DE TUBERÍA EN ATRAQUES CON ACERO DE CONSTRUCCIÓN DE 1" (INCLUYE COLOCACIÓN).

Descripción de los Trabajos

Se refiere a los trabajos de suministro e instalación de sujetadores en los anclajes con fierro corrugado de 1" para la fijación de las tuberías.

Método de construcción

Los sujetadores serán fabricados e instalados para sostener la tubería de hierro dúctil luego de su emplazamiento y antes del vaciado del anclaje con concreto..

Condiciones de Pago

La forma de pago por este trabajo efectuado será por UNIDAD por suministro e instalación, según lo establecido en los planos y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.02.02. APOYOS (267 UNID)

01.01.01.08.02.02.01. EXCAVACIÓN CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

01.01.01.08.02.02.02. EXCAVACIÓN CAJA CANAL ROCA SUELTA

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.05

01.01.01.08.02.02.03. EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.04

01.01.01.08.02.02.04. CONSTRUCCIÓN MANUAL DE EXPLANACIONES (HASTA E = 0.40 M)



Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.02

**01.01.01.08.02.02.05. COMPACTADO DE SUELO DE FUNDACIÓN A MANO (HASTA E
= 0.15 M)**

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.03

01.01.01.08.02.02.06. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.09

**01.01.01.08.02.02.07. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS (+
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE TABLEROS) - MADERA
AGUANO (DADOS)**

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.07

01.01.01.08.02.02.08. FIERRO DOBLADO Y COLOCADO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.08

01.01.01.08.02.02.09. C° C° FC = 175 KG/CM2 + 30% PIEDRA - MASIVO

Descripción de los Trabajos

Es una losa de concreto vaciada sobre una base empedrada con piedras medianas (promedio 4") losa que será con una mezcla de cemento y arena gruesa en un diseño de mezcla de C:A, 1:6, y agua, Sirve de apoyo y base para alcanzar el nivel requerido, proporcionando la superficie regular y plana que se necesita especialmente para sustentar en ese mismo orden el contrapiso pisos pegados u otros.

Método de construcción

El contrapiso tendrá un espesor de 4mm o el especificado en los planos del proyecto. El cemento se mezcla con arena, ripio de ½" y ¾" del tipo corriente.

El concreto a utilizarse será de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, tanto los materiales, transporte, vaciado y curado del concreto se hará de acuerdo con las especificaciones.

Se vaciará el concreto sobre la superficie empedrada previamente limpiada de manera profusa con agua limpia. El concreto será extendido entre cintas correctamente niveladas, ejecutadas previamente.



Con el uso de reglas chuceadotes y pisones se hará resumir el mortero en todos los resquicios del empedrado, con el fin de obtener un acabado muy parejo, con la regla de madera se dejará la superficie completamente horizontal, sin ondulaciones y sin que marquen las cintas.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO.

01.01.01.08.02.02.010. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ABRAZADERAS DE 2” X ¼” (Incluye Pernos)

Descripción de los Trabajos

Se refiere a los trabajos de suministro e instalación de abrazaderas de 2” x ¼” de F°G° con todos sus accesorios de F°G° para la fijación de las tuberías.

Método de construcción

Las abrazaderas serán fabricados e instalados para sostener la tubería de hierro ductil en los apoyos de concreto.

Condiciones de Pago

La forma de pago por este trabajo efectuado será por UNIDAD por suministro e instalación, según lo establecido en los planos y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.03. ROTURA Y REPARACION DE PISTA

01.01.01.08.03.01. Rotura y Excavación

Descripción de los Trabajos

Se refiere a la excavación de la pista para la instalación de la tubería de hierro ductil de acuerdo a lo establecido en los planos.

Método de construcción

La excavación de la pista será realizado preferentemente en forma manual utilizando martillos rompedores, picos, palas y barretas manuales, el material resultante del refine y nivelación de las zanjas será eliminado según las instrucciones que imparta el supervisor de obra.



Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de material excavado al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.03.02. REFINE

Descripción de los Trabajos

Se refiere al refine de la caja de canal previo al revestimiento de modo de lograr el espesor de revestimiento establecido en los planos.

Método de construcción

El refine y nivelación de los canales excavados será realizado preferentemente en forma manual de manera tal que no queden imperfecciones en la superficie refinada y enrazada, utilizando para lo cual picos, palas y barretas manuales, el material resultante del refine y nivelación de las zanjas será eliminado según las instrucciones que imparta el supervisor de obra.

El fondo del canal deberá ser regular y estar libre de toda clase de piedras, y no deberá estar reblandecido ni disgregado. En caso de que el material de asiento del fondo del canal no sea apto para el revestido, se procederá a excavar 0.20 m de la rasante original y reemplazar el material excavado por uno en óptimas condiciones.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de superficie refinada al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.01.01.08.03.03. COMPACTADO DE SUELO DE FUNDACIÓN A MANO (HASTA E=0.15M)

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.05

01.01.03.08.03.04 Eliminación de Material Excedente a Mano



Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.06

01.01.03.08.03.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.01.09

01.01.03.08.03.06 Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.07.04.02

01.01.03.08.03.07 FIERRO DOBLADO Y COLOCADO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.08

01.01.03.08.03.08 C° C° FC = 210 KG/CM2 + 30% PIEDRA - MASIVO

Considerar las especificaciones técnicas contenidas en la partida 01.01.01.08.01.08

01.01.01.08.04. TRANSPORTE DE SUMINISTROS

01.01.01.08.04.01. TRANSPORTE DE SUMINISTROS PARA LÍNEA DE IMPULSIÓN

Descripción de los Trabajos

Comprende el traslado de todos los suministros necesarios para la línea de impulsión desde el puerto de llegada hasta el almacén de obra.

Método de construcción

Esta actividad básicamente consiste en el traslado de todos los suministros desde el puerto de llegada hasta el almacén de obra, contempla todos los costos de carguío, seguro de transporte y descarga en obra.

Condiciones de Pago

La forma de pago considerada para la ejecución de esta partida es Ton.



**7.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - SUB COMPONENTE 02:
SISTEMA DE LINEA DE IMPULSION**



01 COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

01.02 SUB COMPONENTE 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

01.02.01 ACTIVIDAD 01: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

01.02.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES

01.02.01.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01.01.01.01 TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL

Descripción de los trabajos

Previamente al inicio de cada obra, se efectuará el Replanteo del Proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetadas en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, éste será únicamente efectuado mediante autorización del Supervisor.

Calidad de los materiales

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) **Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía.

b) **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

c) **Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Unidad De Medición

Sera el número de metros cuadrados, según el área de la construcción que se determine en el terreno.

Método De Ejecución

Comprende el replanteo general de las características geométricas descritas en los planos, sobre el terreno ya nivelado y limpio, llevando los controles planimétricos (alineamientos) y altimétricos (niveles), fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Los ejes deberán fijarse permanentemente por estacas y balizas o tarjetas fijas en el terreno. En el trazo se seguirán el siguiente procedimiento:

Se marcarán los ejes y a continuación se colocarán los puntos de control altimétrico con los que se controlarán los niveles de la estructura.



Los puntos de control, los puntos base de control, tanto horizontales como verticales, serán establecidos y/o designados por el supervisor y utilizados como referencia para el Trabajo. Ejecutar todos los levantamientos topográficos, planos de disposición, y trabajos de medición adicionales que sean necesarios.

A. Mantener al supervisor informado, con suficiente anticipación, sobre los momentos y los lugares en que se va a realizar el Trabajo, de modo que tanto los puntos base de control horizontales como los verticales, puedan ser establecidos y chequeados por el supervisor, con el mínimo de inconveniencia y sin ninguna demora para EL CONTRATISTA. La intención no es la de impedir el Trabajo para establecer los puntos de control, ni tampoco la verificación de los alineamientos ni las gradientes establecidas por el CONTRATISTA, pero cuando sea necesario, suspender los trabajos por un tiempo razonable que el supervisor pueda requerir para este propósito. Los costos relacionados con esta suspensión son considerados como incluidos dentro del precio del Contrato, y no se considerará ampliación de tiempo o de costos adicionales.

B. Proveer una cuadrilla con experiencia, para el levantamiento topográfico, que conste de un operador de instrumentos, ayudantes competentes, y otros instrumentos, herramientas, estacas, y otros materiales que se requieran para realizar el levantamiento topográfico, el plano de disposición y el trabajo de medición ejecutado por el CONTRATISTA.

Generalidades: Conservar todos los puntos, estacas, marcas de gradientes, esquinas conocidas de los predios, monumentos, Bench Marks, hechos o establecidos para el Trabajo. Restablecerlos si hubiesen sido removidos, y asumir el gasto total de revisar las marcas restablecidas y rectificar el trabajo instalado deficientemente.

Registros: Mantener apuntes ordenados y legibles de las mediciones y cálculos hechos en relación con la disposición del Trabajo. Proporcionar copias de tal información al INGENIERO para poder utilizarlas al momento de verificar la disposición presentada por el CONTRATISTA

Sistema de control de calidad

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación de la Supervisión.

La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Condiciones de pago

El área determinada según el método de medición, será pagado al precio unitario por metro cuadrado, dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

01.02.01.01.01.02 Replanteo final de la obra para líneas redes con estación total

Descripción del trabajo

Esta partida consiste en el replanteo topográfico de líneas y redes de tuberías instaladas.

Calidad de los materiales

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:



a) Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía.

b) Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

c) Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Método de ejecución

Los planos de Replanteo se entregarán en cantidad y forma que la Empresa indique al momento de la Recepción de la Obra. Se indicarán los siguientes aspectos:

Ubicación de Obra (Cota B.M. oficial al que se ha referido replanteo).

Redes instaladas (con curvas de nivel), nombre de las calles, diámetro de tuberías, metrados y secciones transversales, etc. para su fácil ubicación.

Perfiles Longitudinales de la conducción (acotadas al B.M., diámetros, pendientes, longitudes parciales y acumuladas). Con listado de calles ubicado en la parte superior del membrete.

Estructuras construidas (con indicaciones de su capacidad en m³, cotas de fondo y rebose referidas al B.M. de la urbanización) incluyendo planos completos de la obra.

Planos de detalle de cualquier estructura especial (Estación de bombeo, Cámaras de Purga, etc.).

Inicialmente el Contratista presentará dos copias ozalid de los Planos de Replanteo, y dos copias de la Memoria Descriptiva para dar inicio a su verificación por la supervisión.

Una vez que la Supervisión de su conformidad a los Planos de Replanteo y a la Memoria Descriptiva, el Contratista presentará los medios magnéticos y documentos antes mencionados.

Todos los Planos de planta deberán llevar el Norte Magnético.

Los Planos pueden ser de las siguientes dimensiones:

Sistema de control de calidad

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación de la Supervisión.

La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Unidad de medición

Se medirá por unidad de longitud (Km.) de tubería a instalar y aprobada por el supervisor.



Condiciones de pago

Se pagará por la cantidad de metros lineales o kilómetros replanteado, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

01.02.01.01.01.03 Movilización de maquinarias-herramientas para la obra

Descripción de la partida

La movilización y desmovilización de equipos, es el desplazamiento de la maquinaria, equipos e instrumentos, establecidos en la relación de insumos hasta la obra; tomando en consideración las características de la trocha de acceso.

Unidad de medida: gbl.

Forma de pago de la partida:

Los pagos se realizarán previa inspección de su real culminación y correcto desarrollo. Con el visto bueno emitido, se procederá a su valorización, en la unidad de medida de la partida; para finalmente realizar los pagos correspondientes a esta partida.

01.02.01.01.02 OBRAS PROVISIONALES

01.02.01.01.02.01 Construcción provisional de oficina técnica y de supervisión

Descripción de la Partida

Comprende la construcción de ambientes de carácter temporal, donde se ubicará la oficina técnica y la supervisión. Por otro lado deberá de preverse las instalaciones sanitarias para agua potable y desagüe, así como el suministro temporal de energía eléctrica.

Procedimiento Constructivo

Se utilizará módulos prefabricados, sobre piso de concreto simple y madera corriente con techo de teja andina.

Forma de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUADRADO de área techada de todos los ambientes que conforman el campamento. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de área techada ejecutada y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.02.01.01.02.02 Construcción provisional de caseta de guardianía

IDEM A ITEM 01.03.01.01.02.01

01.02.01.01.02.03 Construcción provisional de almacén de obra

Descripción de la Partida

Comprende la construcción de ambientes de carácter temporal, donde se ubicará el almacén de obra y la guardianía. Estará ubicado en la parte de más fácil acceso a la trocha carrozable y a



la obra, para facilitar el traslado de los materiales y herramientas, así como la maquinaria a emplazarse. Por otro lado deberá de preverse las instalaciones sanitarias para agua potable y desagüe, así como el suministro temporal de energía eléctrica.

Procedimiento Constructivo

Se utilizará para las paredes madera rolliza y calamina, sobre bastidores de madera corriente con techo de calamina, y con piso de tierra.

Forma de Pago

La medición considerada para la ejecución de esta partida es por METRO CUADRADO de área techada de todos los ambientes que conforman el campamento. La forma de pago para cancelar al contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUADRADO de área techada ejecutada y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico Aprobado, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.02.01.01.02.04 Construcción provisional de comedor

IDEM A ITEM 01.02.01.01.02.03

01.02.01.01.02.05 Cartel de identificación de la obra 7.20m x 3.60m

Descripción de la partida

Se proveerá a la obra de un cartel de 7.20x3.60 ml; con un bastidor de metal y cubierto con una gigantografía de panaflex impreso a color; dicho conjunto se elevará sobre vigas de madera de 6ml e longitud.

En este tipo de trabajos la residencia deberá hacer el planteamiento necesario; para que sean autorizados y aprobados por la inspección de obra.

Unidad de medida: und.

Forma de pago

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos; verificando además su real culminación.

Con el visto bueno emitido, se procederá a su valorización, en la unidad de medida de la partida; para finalmente realizar los pagos correspondientes a esta partida.

01.02.01.01.03 SEGURIDAD Y SALUD

01.02.01.01.03.01 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Toda obra de construcción, deberá contar con un plan de seguridad y salud que garantice en todo momento y durante el desarrollo de todas y cada una de las actividades previstas en el presupuesto de obra y presupuestos adicionales que se deriven del principal, la integridad física y salud de sus trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

El plan de seguridad y salud, deberá integrarse al proceso de construcción.



Estándares de seguridad y salud y procedimientos de trabajo

Previo a la elaboración de estándares y procedimientos de trabajo, se deberá hacer un análisis de riesgos de la obra, con el cual se identificarán los peligros asociados a cada una de las actividades y se propondrán las medidas preventivas para eliminar o controlar dichos peligros. Luego se identificarán los riesgos que por su magnitud, sean considerados "Riesgos Críticos" los mismos que deberán ser priorizados y atendidos en forma inmediata.

Programa de capacitación

El programa de capacitación deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros, cualquiera sea su modalidad de contratación. Dicho programa deberá garantizar la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá comprender y ser capaz de aplicar los estándares de Seguridad y Salud y procedimientos de trabajo establecidos para los trabajos que le sean asignados.

Mecanismos de supervisión y control

La responsabilidad de supervisar el cumplimiento de estándares de seguridad y salud y procedimientos de trabajo, quedará delegada en el jefe inmediato de cada trabajador.

El responsable de la obra debe colocar en lugar visible El Plan de Seguridad para ser presentado a los Inspectores de Seguridad del Ministerio de Trabajo.

01.02.01.01.03.02

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Uso de los elementos de protección personal

Protección para la cabeza

En la planta de abastecimiento de Facultativa, los trabajadores, contratistas, clientes y visitantes deben usar protección.

- El casco tiene un reloj que indica la fecha de fabricación, bajo la parte frontal.
- No aplicar pintura ya que debilita el polietileno y no ofrece la misma resistencia.
- Revisar periódicamente el casco buscando rayas profundas o señales de alto impacto. Sacar de uso los cascos que presenten estas señales.
- Revisar que la superficie no se torne opaca y algo pegajosa, son síntomas de ataque químico y por tanto se debe dar de baja el casco.
 - ✓ Revisar que no haya sectores con grietas o cuarteamientos, son síntomas de que debe ser cambiado.
 - ✓ Los cascos blancos son usados por el personal visitante y personal administrativo de la planta.
 - ✓ Los cascos azules son usados por la parte operativa de la planta.
 - ✓ Los cascos verdes o blancos son usados por parte del personal del servicio al cliente de la planta siempre y cuando ingresen al llenadero.

Protección para los ojos



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En la tabla adjunta se muestran las alternativas de protección para ojos, se debe usar la alternativa apropiada según el riesgo que genere la actividad a realizar y así evitar una lesión en los ojos.

Los trabajadores recibirán un par de gafas de seguridad cada vez que sea necesario su cambio debido al daño que se ocasiona por su deterioro normal. Para evitar que las gafas se dañen para la limpieza de los lentes utilizar agua abundante y una toalla muy suave.

Los visitantes recibirán un par de gafas de seguridad industrial que al ingresar a la planta se requieren visitar las zonas de alto riesgo (tanques de almacenamiento, llenadero y/o laboratorio).

Protección para la cara

La protección para la cara requiere especificaciones para:

- Protección visual acorde a la tarea, según lo establecido en la tabla No 1.
- Protección de piel para trabajos a cielo abierto, uso de bloqueador solar.
- Protección respiratoria acorde a la actividad y concentración presentada, de no conocerla usar el mejor nivel de protección disponible (ej; actividades al interior de tanques), por lo regular la protección respiratoria va de la mano con la protección de piel, tanto en cara, cuello como el cuerpo en general.

Tabla No 1. Requisitos mínimos para protección de ojos y cara

ACTIVIDAD	PROTECCION REQUERIDA
Cortar, martillar, uso de aire comprimido, uso de serrucho eléctrico o manual, trabajo con concreto y construcción en General.	<ul style="list-style-type: none"> • Gafas de seguridad con protección lateral, según ANSI Z87 de 2003. • Usar respirador desechable certificado por NIOSH, N95 (solo para polvo.) • De presentarse vapores o gases tóxicos (de acuerdo a monitoreo de exposición de vapores y gases): usar máscara que cumpla con especificaciones adecuadas al riesgo.
Manejo de residuos sólidos y líquidos peligrosos(separador API-piscina de oxidación)	<ul style="list-style-type: none"> • Overol fontanero y chaqueta elaboradas en material impermeable con bota caña alta de seguridad y puntera de acero amarilla. Máscara FULL-FACE. Guantes en nitrilo manga larga Dependiendo el material y concentración elegir el tipo de traje y cartuchos. • Usar cascos que cumplan ANSI Z89.1 de 1997 y/o 2003, Gafas ANSI Z87 de 2003 y respirador certificado por NIOSH 42CFR Parte 84. • Ante todo consultar matriz de EPP vs CARGO y los contratistas el panorama de riesgos.

Protección auditiva

La protección para oídos aprobada, con atenuación Clase A, será utilizada por todos los trabajadores y visitantes en todas las áreas de alto nivel de ruido. Áreas de alto nivel de ruido son aquellas en las cuales el ambiente normal de ruido excede los 85 dBA. Estas áreas serán identificadas permanentemente mediante letreros a la entrada de éstas.



La protección para oídos debe ser utilizada todo el tiempo en áreas donde el nivel de ruido exceda los 85 dBA, o donde el ruido de impactos sea superior a 140dBA.

Además de las áreas señaladas como de alto nivel de ruido, los trabajadores y contratista deberán utilizar protección para los oídos cuando se encuentren realizando las siguientes actividades:

- En la operación de máquinas de podar pasto, motosierras, y demás equipos y maquinaria ruidosa;
- Cuando se encuentren en áreas que el Director HSE ha determinado son de niveles de ruido potencialmente peligrosos.

Los protectores auditivos deberán estar certificados por la norma ANSI S3.19-1974, igualmente es necesario pedir la curva de atenuación y el nivel de reducción de ruido ofrecido por el protector auditivo, con esta información podemos evidenciar banda por banda si el protector auditivo seleccionado está reduciendo la intensidad del ruido hasta lograr niveles inferiores a los 85dBA.

Existen diferentes tipos de protectores auditivos, diferentes niveles de eficiencia, tiempos de exposición, diferentes gustos y limitantes técnicas que hacen más factible el uso de un tipo específico de protector auditivo, por ello es necesario que cada contratista se apoye en su panorama de riesgos para saber cual será el mejor tipo de protector auditivo de acuerdo a la tarea a realizar.

- Para el uso de protectores auditivos tipo inserción se debe tener especial cuidado con el aseo, este tipo de protectores auditivos van sacando paulatinamente una protección natural que tiene el oído la "Cera", ésta se puede contaminar al contacto con las manos sucias ó al colocarlos en superficies sucias y como vuelven a ser colocados en el oído empiezan a llevar suciedad mezclada con cera al interior del oído, gradualmente esta suciedad se va quedando en el oído y puede ocasionar enfermedades como la otitis.

Protección para las manos

Selección y utilización de protección para manos

Hay circunstancias en las que los guantes, en lugar de proteger, pueden convertirse en un riesgo dentro de un trabajo u operación específica. No deben utilizarse guantes sobredimensionados o por debajo de la talla para trabajar en o alrededor de maquinaria o equipo que está en movimiento.

Los guantes de caucho, nitrilo, neoprenos, según las características del material y las especificaciones en la etiqueta del fabricante, deben ser usados siempre según la ficha técnica del producto y del guante y los requerimientos en los procedimientos.

Cuidados y recomendaciones al usar guantes.

Se debe tener especial cuidado con el uso continuo de los guantes, nunca introducir las manos húmedas ya que facilita la proliferación de hongos y puede causar incomodidades que llevan a descalificar un buen producto debido a mal manejo.



Al momento de colocar el guante se debe hacer un dobléz a la entrada del guante para evitar rotura de los bordes del guante. Cuando hay una persona que tiene exceso de sudoración en las manos, aplicarse antes de su uso crema o talcos secos.

Antes de colocarse el guante se debe hacer una prueba de presión positiva sobre el guante, inflándolo para verificar que no presente algún poro por donde puedan ingresar contaminantes. Si el usuario nota malos olores al interior de un guante al volver usarlos, debe solicitar cambio de guantes.

Protección para los pies

Selección, uso y cuidado de los zapatos

Para seleccionar el tipo de calzado se debe analizar la superficie del piso del puesto de trabajo, para garantizar la resistencia, impermeabilidad y adherencia de las suelas de acuerdo al terreno. De acuerdo a estas indicaciones en la conformación del calzado se debe tener en cuenta:

Botas de uso general “Bota tobillera”.

Suela: Tipo tractor que garantiza el agarre, resistentes a hidrocarburos y con protección dieléctrica a partir 20.000 voltios.

Cuero: Hidrooleo fugado, para garantizar la impermeabilidad.

Puntera: Resistente a impactos de 20 Kg desde una altura de 1 metro, si es metálica con recubrimiento que garantice la protección dieléctrica de 20.000 voltios. Debe tener recubrimientos internos para no causar lesiones en el pie del trabajador

Los remaches deben ser plásticos y el cuero debe garantizar cero porosidades para mantener la propiedad dieléctrica.

Botas para trabajo en húmedo.

Se debe usar la bota caña alta de seguridad, garantizando como mínimo 36 cm de altura, de fabricación inyectada de una sola pieza, con puntera, suela resistente a hidrocarburos tipo tractor.

Las botas de seguridad por sí mismas no garantizan que no se presenten lesiones en los pies. Muchas lesiones al tobillo ocurren a pesar de la utilización de botas apropiadas, sin embargo, son causales de lesiones el uso de calzado de talla inadecuada, mal ajuste o amarre de los cordones (cuando aplica) ó el deterioro general del calzado.

La bota de seguridad que cumpla con la protección dieléctrica debe cumplir los estándares ANSI Z41 DIN 4843 y CSA Z195

Excepciones

Los trabajadores y los visitantes que se encuentren en una visita supervisada a las zonas administrativas, o cuyas visitas ocasionales sean de carácter administrativo, podrán ser autorizados por el Director HSE para ingresar sin calzado de seguridad.

Protección respiratoria



La protección respiratoria debe ser utilizada por todos los trabajadores en circunstancias en que se produzcan gases irritantes, tóxicos o contaminantes durante la actividad u operación de trabajo. En el llenadero, laboratorio y tanques cuando se realice mediciones y drenado debe tener disponible la protección respiratoria para vapores orgánicos. Y en el separador API protección respiratoria Mascara Full Face.

De otra parte es importante saber que la legislación colombiana en la resolución 2400 de 1979 asumió como propios los valores máximos permisibles emitidos por la ACGIH de Estados Unidos, de modo que una vez se conozca el contaminante y la concentración presentada se compara con el valor máximo permisible ACGIH, si lo supera es obligatorio el uso de protección respiratoria pero sino lo supera no es necesaria.

Inspección y Mantenimiento

Todos los respiradores para vapores orgánicos deben ser inspeccionados antes de cada uso y ser reemplazados cuando al tenerlo puesto se perciba aún olores de vapores o gases.

Las máscaras Full Face deben ser limpiadas, desinfectadas y almacenadas después de cada uso.

Protección contra caídas / sujeción para evitar caídas

El estándar a tener en cuenta para la protección contra caídas es ANSI Z359.1 y regulaciones de OSHA, y cumpliendo con la legislación Colombiana Resolución 3673 de 2008 se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Casco con resistencia y absorción ante impactos, con barbuquejo de tres puntos de apoyo.
- ❖ Gafas de seguridad que protejan a los ojos de impactos, rayos UV, deslumbramiento.
- ❖ Protección auditiva si es necesaria.
- ❖ Guantes antideslizantes, flexibles de alta resistencia a la abrasión.
- ❖ Bota antideslizante.
- ❖ Ropa de trabajo, de acuerdo a los factores de riesgo y condiciones climáticas.
- ❖ Arnés de cuerpo completo.
- ❖ Los mosquetones de las líneas de seguridad deben ser de doble seguridad.
- ❖ El máximo peso que puede soportar un arnés y línea de seguridad con absorbedor de caídas es de 5000 libras incluyendo operario y herramientas.

01.02.01.01.03.03

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los equipos de protección colectiva están constituidos básicamente por: Señales de prevención, Tranqueras, extintores, etc.

La instalación de equipos de protección colectiva y el establecimiento de un programa para su mantenimiento y utilización debe constituir una exigencia dentro del plan de emergencia y prevención de riesgos dentro de la obra.

Los elementos de actuación y protección son sistemas que deben permitir una rápida actuación para el control de incidentes producidos en obra, tales como incendios y derrumbes. Desde el punto de vista práctico, deben hallarse ubicados en lugares en los que su utilización implique un mínimo desplazamiento desde el conjunto de puestos de trabajo en los que exista el factor de riesgo que desencadene la necesidad de su utilización.



Unidad de medida: Glb.

Forma de pago de la partida

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos; verificando además su real culminación.

01.02.01.01.03.04 TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40mx1.20M P/SEÑAL DE PELIGRO

Descripción de la partida

Señalización: a 150m del frente del trabajo deben colocarse letreros suficientemente visibles, que alerten sobre la ejecución de trabajos en la zona.

El acceso directo al frente de trabajo deberá estar cerrado con tranqueras debidamente pintadas para permitir su identificación, las que contarán además con sistemas luminosos que permitan su visibilidad en la noche.

En las tranqueras de acceso principal deberá permanecer personal de seguridad con equipo de comunicación que permita solicitar la autorización para el pase de personas extrañas a la obra.

Unidad de medida: und.

Forma de pago de la partida

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos; verificando además su real culminación.

Con el visto bueno emitido, se procederá a su valorización, en la unidad de medida de la partida; para finalmente realizar los pagos correspondientes a esta partida.

01.02.01.01.03.05 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Proceso Constructivo

El programa de capacitación deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros, cualquiera sea su modalidad de contratación. Dicho programa deberá garantizar la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá comprender y ser capaz de aplicar los estándares de Seguridad y Salud y procedimientos de trabajo establecidos para los trabajos que le sean asignados.

Medición y forma de pago

Su forma de pago es global

01.02.01.01.03.06 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Declaración de accidentes y enfermedades

En caso de accidentes de trabajo se seguirán las pautas siguientes:



Informe del Accidente

El responsable de seguridad de la obra, elevará a su inmediato superior y dentro de las 24 horas de acaecido el accidente el informe correspondiente.

El informe de accidentes se remitirá al Ministerio de Trabajo y Promoción Social

Formato para registro de índices de accidentes

El registro de índices de accidentes deberá llevarse mensualmente de acuerdo al formato establecido en el Anexo 03.

Aun cuando no se hayan producido en el mes accidentes con pérdida de tiempo o reportables, será obligatorio llevar el referido registro, consignando las horas trabajadas y marcando CERO en los índices correspondientes al mes y tomando en cuenta estas horas trabajadas para el índice Acumulativo.

La empresa llenará un registro por cada obra y a su vez elaborará un reporte consolidado estadístico de seguridad.

Registro de enfermedades profesionales

Se llevará un registro de las enfermedades profesionales que se detecten en los trabajadores de la obra, dando el aviso correspondiente a la autoridad competente.

01.02.01.01.03.07 CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESVIO DE TRANSITO

Descripción de la partida

Esta partida se refiere a la colocación de conos de fibra de vidrio de color Naranja Fluorescente para desviar el tránsito de 75 cm de altura, peso 1.0 Kg, el material es de plástico flexible inyectado. Debe tener adicional cinta adhesiva reflectiva.

Unidad de medida: und.

Forma de pago de la partida

Los pagos se realizaran previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos; verificando además su real culminación.

Con el visto bueno emitido, se procederá a su valorización, en la unidad de medida de la partida; para finalmente realizar los pagos correspondientes a esta partida.

01.02.01.01.03.08 PUENTE D/MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D

Descripción

Previo al inicio de toda obra, la ESP deberá implementar todas las medidas de seguridad previstas en la legislación vigente, con el objeto de brindar la mayor seguridad tanto a peatones como a conductores de vehículos, como así también para evitar que se vea afectada la seguridad de los trabajadores por el tránsito de peatones y vehículos. Asimismo, deberá contar con la autorización y permisos correspondientes, como es norma.



Durante la ejecución de las obras en la vía pública debe preverse un paso supletorio que garantice el tránsito de vehículos y personas y no presente perjuicio o riesgo, contemplando el desplazamiento de personas con necesidades especiales.

Igualmente, se deberá asegurar el acceso a los lugares solo accesibles por la zona en obra.

Las características y ubicación de pasarelas peatonales, vallas o cualquier otro elemento que hace a los trabajos en la vía pública, deberán ajustarse al referido

El puente peatonal está conformado por estructuras de madera el mismo que es utilizado para el cruce de personas aledañas a la obra como el personal de trabajo, de tal forma que garantice el desplazamiento y se pueda evitar accidentes de personas ajenas a la obra y de ella misma.

Medición y forma de pago

La forma de medición de estas partidas será por unidad. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

01.02.01.01.03.09 PUENTE D/MADERA PARA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA S/D

IDEM A ITEM 01.02.01.01.03.08

01.02.01.01.03.10 CINTA PLÁSTICA SEÑALIZADOR PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA

Descripción

Para permitir fácilmente el tránsito público, a través o alrededor de las obra y donde lo ordenase el Ingeniero, el contratista deberá proveer y mantener señales de tránsito, luces, banderas, guardianes y otras hasta que la calle esté segura para el tráfico y no ofrezca ningún peligro. Donde sea necesario cruzar zanjas abiertas, el contratista colocará pases apropiados para peatones o vehículos según sea el caso.

Esta partida comprende la fabricación e instalación en obra de barreras confeccionadas con madera a ser colocadas en los ingresos a las avenidas donde se están realizando los obras de saneamiento. Deberán ser pintadas con pintura fosforescente, los colores deberán ser autorizados por el Supervisor, dichas barreras evitarán el ingreso de vehículos mayores y menores ajenos a los trabajos de la obra.

Contempla la totalidad de las acciones que serán necesarias adoptar, para que se asegure el mantenimiento del tránsito durante la ejecución de los trabajos a cargo del Contratista.

Previamente a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá coordinar con el Supervisor las acciones y el programa previsto para disminuir al mínimo posible las molestias a los usuarios de las vías, considerando que la totalidad de los trabajos contratados deberán efectuarse en el plazo establecido, especialmente los de saneamiento.

El plan de trabajo y la correspondiente señalización provisional podrán ser modificados por el Contratista, previa coordinación con el Supervisor si se demuestra que la modificación introducida permite reducir las molestias e inconvenientes al tránsito vehicular o el peatonal.



El Contratista coordinará con la Municipalidad y con la autoridad policial respectiva, cualquier modificación del tránsito peatonal o vehicular que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso en estos casos de las respectivas señales, avisos, tranqueras y además dispositivos de control necesarios, tanto diurnos como nocturnos, en concordancia con los dispositivos vigentes.



Sin perjuicio de lo anterior y donde lo indique el Supervisor, el Contratista deberá ubicar vigilantes, tranqueras, a fin de que puedan orientar el movimiento vehicular a través del área en trabajos, teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a conductores y vigilantes una adecuada seguridad personal y de sus bienes así como la comodidad para su circulación.

Medición y forma de pago

La forma de medición de estas partidas será por METRO LINEAL. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

01.02.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.02.01.02.01 EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 63-90 MM H=1.01 A 1.25 M

Descripción de los trabajos

Esta partida consiste en la excavación y corte de cualquier tipo de material en la plataforma existente de acuerdo a los planos. Se considerará excavación en material no clasificado al ponderado de los cortes en roca fija, roca suelta y tierra, se trabajó con un Tractor de orugas de 190-240 HP.

Método de construcción

El residente controlará que los trabajos de excavación de material no clasificado se realicen a lo largo de los trazos y niveles señalados en el replanteo de obra y verificados en los planos. El material excavado que sea útil para la construcción de terraplenes será acumulado y transportado hasta el lugar de su utilización, cuando lo apruebe el Supervisor.

Métodos de medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3) sin importar la naturaleza del material excavado, medido en la posición original según planos y computado por el método promedio de áreas extremas en estaciones de 20 metros, o las que se requieran según la configuración del tramo.

Condiciones de Pago

Una vez concluidos los trabajos de corte a nivel de sub rasante y verificados los niveles el Supervisor dará la conformidad antes de proceder con la siguiente etapa constructiva.



01.02.01.02.02 EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 110-160 MM H=1.26 A 1.50 M

IDEM A ITEM 01.02.01.02.01

01.02.01.02.03 EXCAV. ZANJA (MAQ) T. NORMAL DN 200-250 MM H=1.26 - 1.50 M.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.01

01.02.01.02.04 EXCAV. ZANJA (MAQ) P/TUB.TERRENO NORMAL DN 315-355 MM H=1.26 A 1.50M

IDEM A ITEM 01.02.01.02.01

01.02.01.02.05 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 63 - 90 MM. P/TODA PROFUNDIDAD

Método de construcción

El refine y nivelación de los canales excavados será realizado preferentemente en forma manual de manera tal que no queden imperfecciones en la superficie refinada y enrazada, utilizando para lo cual picos, palas y barretas manuales, el material resultante del refine y nivelación de las zanjas será eliminado según las instrucciones que imparta el supervisor de obra.

El fondo del canal deberá ser regular y estar libre de toda clase de piedras, y no deberá estar reblandecido ni disgregado. En caso de que el material de asiento del fondo del canal no sea apto para el revestido, se procederá a excavar 0.20 m de la rasante original y reemplazar el material excavado por uno en óptimas condiciones.

Condiciones de Pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por METRO CUBICO de superficie refinada al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el metrado especificado del expediente técnico.

01.02.01.02.06 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 100 - 150 MM. P/TODA PROFUNDIDAD

IDEM A ITEM 01.02.01.02.05

01.02.01.02.07 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TERRENO NORMAL P/TUB. 200 - 250 MM. P/TODA PROFUNDIDAD

IDEM A ITEM 01.02.01.02.05

01.02.01.02.08 REFINE Y NIVELACIÓN ZANJA T. NORMAL PARA TUB. DN 315-355 PARA TODA PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.05

01.02.01.02.09 RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL - DN 63 A 90MM H=1.01 A 1.25M



Descripción

Después de que haya sido aprobada la prueba hidráulica se procederá al relleno final de la zanja.

Previamente se anclará las cruces, tees, tapones, accesorios o tramos de tuberías que el Ing° Inspector crea conveniente a fin de evitar desplazamientos.

Para el efecto deberán usarse dados de concreto pobre.

Se cubrirá las uniones, accesorios, etc. con material restante de la excavación, se hará un buen apisonado debiendo restituirse la compactación anterior.

Esta partida consiste en tapar la tubería instalada, con material propio, y en los casos de zonas rocosas se empleara material de préstamo, proveniente de las excavaciones aledañas, debiéndose tener en cuenta que este no requiera un acarreo superior a los 30.00ml, el material de relleno para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por la Supervisión.

Todos los materiales de cortes, cualquiera sea su naturaleza y que satisfagan las especificaciones y que hayan sido aprobados por la Supervisión serán utilizados en los rellenos y conformación de terraplenes.

Medición y forma de pago

Las mediciones y forma de pago se efectuaran por metro lineal (ml)

01.02.01.02.10 RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.09

01.02.01.02.11 RELLENO COMPACTADO ZANJA (PULSO) P/TUB. TERRENO NORMAL DN 200 - 250 MM DE 1.26 A 1.50 M. DE PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.09

01.02.01.02.12 RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) T-NORMAL- DN 315 A 355MM H=1.26 A 1.50M

IDEM A ITEM 01.02.01.02.09

01.02.01.02.13 ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 63-90 MM PARA TODA PROF.

Descripción

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras. La eliminación de material excedente deberá ser periódica, no permitiendo que se acumule y permanezca en obra más de un mes, salvo el material que se usará en rellenos.

El material excedente se depositará solamente en los lugares permitidos por la autoridad municipal.



Medición y forma de Pago

El pago de estos trabajos se hará por m³, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

01.02.01.02.14 ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIADN 100 - 160 MM PARA TODA PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.13

01.02.01.02.15 ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) TERRENO NORMAL D=10 KM. P/TUBERIADN 200 - 250 MM PARA TODA PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.13

01.02.01.02.16 ELIMIN. DESMONTE (CARG+VOLQ) T-NORMAL D=10KM DN 315-355 MM PARA TODA PROF.

IDEM A ITEM 01.02.01.02.13

01.02.01.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

01.02.01.03.01 TUBERÍA PVC-U URNTPISO 1452 PN-10 DN 63 MM INCL. ANILLO+2% DE DESPERDICIOS.

En esta partida está considerado todo lo necesario para el suministro de las tuberías

A) Tubería PVC-UF, PN 7.5

Descripción:

Considera la provisión, acarreo a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje de la tubería, protección contra ingreso de animales u objetos, preparación de los tapones de prueba con sus correspondientes anclajes, llenado de la tubería con agua, prueba hidráulica a zanja abierta y retiro del agua de prueba.

El tipo y clase de material de toda línea de agua potable, será determinado por el Proyectista de acuerdo a las características de la misma; topografía del terreno, recubrimiento y mantenimiento de la línea a instalar, tipo y calidad del suelo; esta última en lo que respecta a su agresividad por presunción de sulfatos, cloruros y/o en donde exista presencia de corrientes eléctricas vagabundas.

El procedimiento a seguir en la instalación de las líneas de Agua Potable será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Toda tubería de agua que cruce ríos, líneas férreas o alguna Instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

En la línea matriz de agua potable se emplearan tuberías con juntas, serán de uniones flexibles. El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser de buena calidad, no permitiéndose



emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua.

Las tuberías y sus accesorios serán de poli cloruro de vinilo no plastificado y fabricada bajo la Norma NTP-ISO 4422-2003. Los diámetros de la tubería a instalar está indicado en planos.

Transporte y descarga

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, válvula, etc., desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores o de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonos, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberá ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.

Curvatura de la línea de agua

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

Lubricantes de las uniones flexibles

El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser la recomendada por el fabricante de la tubería y previamente aprobado por la Empresa, no permitiéndose emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua.

Nipliería

Los niples de tubería sólo se permitirán en casos especiales tales como empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y a válvulas, también en los cruces con servicios existentes.

Para la preparación de los niples se utilizará cortadoras rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

Profundidad de la línea de agua

El recubrimiento del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel de la rasante del pavimento será de 1.00 m. debiendo cumplir además la condición de, que la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruceta, no quede a menos de 0.60 m. por debajo del nivel del pavimento.

Para el caso de tuberías de aducción, Impulsión, conducción, de no indicarlo los Planos del Proyecto, el recubrimiento de relleno será de 1.50 m.



Sólo en caso de pasajes peatonales y calles angostas hasta 3 m. de ancho en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m. sobre la clave del tubo.

Bajada a zanja

Antes de que los tubos, válvulas, grifos contra incendio, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias.

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

Limpieza de líneas de agua potable

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse el buen estado y limpieza de todos los componentes a usar. Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Cruces con servicios existentes

Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

✓ A tubería de agua potable	0.80 m
✓ A canalización de regadío	0.80 m
✓ A cables eléctricos, telefónicos, etc.	1.00 m
✓ A colectores de alcantarillado	2.00 m
✓ A estructuras existentes	1.00 m

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos se deberá coordinar con las Empresas afectadas a fin de diseñar con ellos la protección adecuada. La solución que se adopte deberá contar con la aprobación de la Entidad respectiva.

En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua potable, que pase a través ó entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, etc. ni canales de regadío.

Medición y forma de Pago

El suministro e instalación de la tubería, se medirá por metro lineal de tubería instalada y probada.



El pago se hará de acuerdo a la unidad de medida, el costo unitario incluye el pago por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y todo imprevisto que sea necesario para la ejecución completa de la partida.

01.02.01.03.02 TUBERÍA PVC UF NTPISO 1452:2011 PN 10 DN 90 INC. ANILLO +2% DESPERDICIOS

IDEM AL ITEM 01.02.01.03.01

01.02.01.03.03 TUBERÍA PVC-U UF NTPISO 1452 PN 10 DN 110 INC. ANILLO +2%DESP.

IDEM AL ITEM 01.02.01.03.01

01.02.01.03.04 TUBERÍA PVC-U UF NTPISO 1452 PN 10 DN 160 INC. ANILLO +2%DESP.

IDEM AL ITEM 01.02.01.03.01

01.02.01.03.05 TUBERÍA PVC-U UF NTPISO 1452 PN 10 DN 200 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS

IDEM AL ITEM 01.02.01.03.01

01.02.01.03.06 TUBERÍA PVC-U URNTPISO 1452 PN-10 DN 250 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.

IDEM AL ITEM 01.02.01.03.01

01.02.01.03.07 TUBERÍA PVC-U URNTPISO 1452 PN-10 DN 315 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.

01.02.01.03.08 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 63MM INC PRUEBA HIDRÁULICA

Descripción

En esta partida está considerado todo lo necesario para la instalación de las tuberías ubicadas en terreno normal (según clasificación dada en las especificaciones técnicas de Sedapal)

La red de tubería de PVC-U UF debe ser colocada en línea recta llevando una mínima pendiente, evitando en lo posible que sea instalada siguiendo la topografía del terreno si éste es accidentado o variable.

La tubería debe ser instalada de preferencia siguiendo el sentido de flujo del agua, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del agua.

A) Excavación de zanjas

La excavación de las zanjas será hecha a mano o con equipo mecánico, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteados en obra y/o presentes Especificaciones.



En caso de Reparaciones ó empalmes a redes existentes, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m. por debajo del cuerpo de la tubería.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el Contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento se considera la excavación sobre terreno de tipo semi rocoso:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar cortes en el terreno natural constituido por material semi rocoso y rocoso, hasta encontrar las líneas que definen el nivel de la excavación.

El terreno semi rocoso está constituido por terreno normal mezclado con bolonería de diámetro de 8" hasta (*) y/o con roca fragmentada de volúmenes 4 dm³ hasta (**) dm³ y, que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

El terreno rocoso está conformado por roca descompuesta, y/o roca fija, y/o bolonería mayores de (*) de diámetro, en que necesariamente se requiera para su extracción, la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.

(*) 20" = Cuando la extracción se realiza con mano de obra, a pulso.

30" = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

(**) 66 dm³ = Cuando la extracción se realiza con mano de obra, a pulso.

230 dm³ = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

En la excavación de zanja se incluyen todos los materiales que puedan ser removidos a mano o con equipos de movimiento de tierra (pala hidráulica), cuyas características se adaptarán al diámetro del tubo, al entorno y a la profundidad de colocación, y que no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción.

La excavación se realizará a lo largo de los trazos señalados en los planos, y/o las instrucciones del Supervisor, sobre una franja de terreno desbrozada. El Contratista empleará el método constructivo más conveniente.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.



Por la naturaleza del terreno, en algunos casos será necesario el tablestacado, entibamiento y/o pañeteo de las paredes, a fin de que éstas no cedan.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán por las indicaciones dadas en los planos, las que sin embargo estarán supeditadas finalmente a las características que se encuentren en el sub suelo, debiendo en todo caso ser aprobadas por la Supervisión.

Excavación de Túneles Cortos

En algunos casos se pueden encontrar árboles, arbustos, instalaciones subterráneas, veredas y otro tipo de obstrucciones cuya proximidad puede ser un impedimento para la excavación a zanja abierta. En dichos casos, excavar túneles cortos para proteger dichas obstrucciones de cualquier daño.

1) Construir túneles cortos a mano, con barrenador u otro método aprobado con un diámetro que sea aproximadamente 15 cm. mayor que el diámetro de la campana de tubería.

2) La construcción de túneles cortos se debe considerar como un trabajo relacionado con la construcción de líneas de tuberías.

Sobre-excavaciones

La sobre excavación se pueden producir en dos casos:

Autorizada Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

No autorizada

Cuando el Contratista por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Contratista está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Empresa.

Espaciamiento de la tubería a la pared de excavación

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura a constituir o instalar, con respecto a la pared excavado será de 0,15 metros mínimo y 0,30 metros máximo con respecto a las uniones.

Cuanto más ancha sea la zanja en la parte superior de la tubería, será conveniente mantener el ancho mínimo recomendado y también no excederse del ancho máximo permitido. El ancho en la parte superior de la tubería determina el peso de la tierra sobre el tubo.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos, dependerá del tamaño de la tubería, profundidad de la excavación y tipo de terreno.

Disposición del material



El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la Empresa. El Constructor acomodará adecuadamente el material evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el Constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Tablestacado y/o entibado

Los sistemas y diseños a emplearse, lo mismo que su instalación y extradición, se indican en los planos de Obra o pueden ser propuestos por el Contratista, para su aprobación y autorización por la Supervisión.

Es obligación y responsabilidad del Contratista, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes.

Si el Supervisor verifica que cualquier punto de tablestacado y/o entibado es adecuado o inapropiado para el propósito, el Constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

Remoción de agua

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener las excavaciones libres de agua.

En todo momento, durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios mediante el cual se pueda extraer prontamente, toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en las calles sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de los puntos de descarga, podrá ser el sistema de desagües, para lo cual, el Contratista deberá contar previamente con la autorización de la Supervisión y coordinar con las áreas operativas.

Todos los daños causados por la extradición de agua de las obras, serán prontamente reparadas por el Contratista.

B) Refine y nivelación de zanja en terreno normal

El fondo de zanja de la excavación deberá refinarse y nivelarse de conformidad con el perfil longitudinal de la canalización y quedar exento de cualquier aspereza rocosa o de obra antigua de mampostería que se encontrara.

El refine se efectuará después de concluida la excavación. Para proceder a instalar las tuberías de agua, previamente deberán estar refinadas y niveladas.



El refine consiste en el perfilado tanto de las paredes como del fondo excavado, teniendo especial cuidado que no quedan protuberancias que hagan contacto con la tubería a instalar. La nivelación se efectuará en el fondo, con el tipo de cama aprobado por el Supervisor.

En esta etapa corresponde la colocación de las plantillas, para definir claramente el fondo de las excavaciones, con toda la mano de obra y equipo necesario para la correcta ejecución de la partida.

C) Relleno de zanjas

EL relleno debe seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible, los fines esenciales que debe cumplir este relleno son:

- Proporcionar un lecho para la tubería.
- Proporcionar por encima de la tubería una capa de material escogido que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores.

La forma de ejecutar el relleno será como sigue:

- Primero se debe formar el lecho o soporte de la tubería, el material regado tiene que ser escogido, de calidad adecuada, libre de piedras y sin presencia de materia orgánica.

- El primer relleno compactado comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería) hasta 0,30 m por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno se colocara en capas de 0,10 m de espesor terminado desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso apropiado, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

- El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub-base de ser el caso, se harán por capas no mayores de 0,15 m de espesor, compactándolo con vibro apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual. El porcentaje de compactación para el primer y el segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D698 o AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, la empresa contratista deberá efectuar nuevos ensayos hasta alcanzar la compactación deseada.

- Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

Se tomarán las provisiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Constructor deberá contar con la autorización del Supervisor.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado".

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Material de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor y que cumpla con las características de selecto o seleccionado.

Relleno y compactación de cama, del primer y segundo relleno



Cama de apoyo y fondos de zanja

El tipo y calidad de la cama de apoyo que soporta la tubería constituye la zona de asiento del tubo. Si el suelo existente es polvoriento y relativamente homogéneo, es posible colocar el tubo en el fondo de la zanja.

Si el terreno tiene poca presencia de material grueso o piedra, se puede cernir y utilizar como cama de apoyo (arcilla, arena limosa, etc.) La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cm. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería.

Primer Relleno

Una vez colocada la tubería y acopladas las juntas se procederá al relleno a ambos lados del tubo con material selecto similar al empleado para la cama de apoyo. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 0.15 m, manteniendo constante la misma altura a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar a la vista, prosiguiendo luego hasta alcanzar 0.30 m por encima de la clave del tubo.

Se usará para la compactación equipos manuales, debiendo obtenerse un grado de compactación no menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 ó AASHTO T - 180.

Segundo Relleno

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior, se proseguirá el relleno con material seleccionado, en capas sucesivas de 0.15 m. de espesor terminado y compactando con equipo mecánico hasta alcanzar 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 ó AASHTO T - 180.

De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. El número mínimo de ensayos de compactación a realizar será de uno por cada 50 m. de zanja y en la capa que el Supervisor determine.

En el caso de zonas de trabajo donde no existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel del terreno natural.

D) Eliminación de desmonte a una D = 10 Km

El trabajo a realizar bajo esta partida de contrato, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos y servicios necesarios, para la eliminación de material excedente, producto de las excavaciones; para lo cual se podrá utilizará cargador frontal, donde el acceso así lo permita, y volquetes.

El depósito de este material, se realizará en lugares autorizados por la autoridad competente, siendo el Contratista el responsable de las multas que puedan ocasionarse por no acatar las disposiciones municipales.

El trabajo a realizar comprende la carga del material de desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante, proveniente del



exceso de material producto de la excavación de zanja y la limpieza del área de trabajo; y todos los trabajos complementarios correspondientes realizados.

BOMBEO DE AGUAS

Este acápite se refiere a los terrenos con presencia de agua, es necesario considerar para la ejecución de los trabajos de excavación y hasta su terminación e inspección final y aceptación el uso de equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua y puedan drenar el agua de las excavaciones por filtraciones.

Drenaje

Es necesario drenar una zanja cuando existe agua en ella (filtraciones de agua) que perjudique la construcción de las redes de alcantarillado.

La excesiva agua subterránea dificulta la adecuada colocación y compactación del encamado y relleno. La tubería flotará en el agua que permanece dentro de la zanja, por lo tanto, es imperativo que se cuente con una zanja seca.

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua.

En caso la presencia de agua (por infiltración, napa freática u otros), luego de la instalación de la tubería, hiciera que esta flote, se podrá contrarrestar este efecto colocando montículo de material (relleno con arena y material propio) los cuales deberán conformar el relleno de dicha tubería, pero teniendo cuidado en no dañar la tubería y que el relleno se compacte a los requerimientos.

ENTIBADO Y TABLA ESTACADO

El Entibado se usará para sostener las paredes de las zanjas en las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, con el objeto de evitar hundimiento o desplomes de paredes laterales, proteger el personal, las edificaciones vecinas y la obra en general.

Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras. Se debe entender que el entibado es una actividad medio y no una finalidad. Sirve para poder lograr un objetivo de construcción (instalación de tuberías) por lo cual a la conclusión de la obra, es retirada casi en su totalidad.

Los entibados podrán ser para toda la profundidad de las excavaciones o sólo para una parte, dependiendo de la clase de terreo y las condiciones particulares de la excavación.

Tablestacados son elementos laminares flexibles, normalmente de acero, conectables entre sí por sistemas de machihembrados o de rótula. Se instalarán antes de efectuar la excavación por medio de procesos de hincado o vibración y trabajan a flexión

Los entibados y tablestacados se dispondrán en los sitios indicados en los planos o donde lo solicite el Ingeniero.



Los entibados y tablestacados serán colocados durante el proceso de excavación de un tramo dado. El contratista tomará todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los puntales.

Si el fondo de la excavación está en constante presencia de filtraciones de agua, éste deberá abatirse durante o antes de excavar con el bombeo de las aguas u otro método que el contratista pueda elegir.

Deberán tener una resistencia capaz de soportar con seguridad, las caras impuestas por su propio peso, el peso o empuje del terreno.

Para evitar sobrecarga en el entibado, el material excavado deberá ser colocado a una distancia mínima libre del borde de la excavación, equivalente al 60% de su profundidad. En los casos donde los anchos de la vía o el espacio disponible no lo permitan, el material de excavación será acopiado donde lo indique el Ingeniero y transportado nuevamente al sitio de la obra para su relleno respectivo sin que estas actividades generen costos adicionales

Las formas no necesariamente deben ser herméticas, y deberán ser debidamente arriostradas o liadas entre sí, de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad. El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del terreno que se esté conteniendo.

PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA

La prueba hidráulica de las tuberías de PVC se realizará a medida que la Obra progrese y por tramos no mayores a 300 m y 400 m en zonas o líneas con pendientes mínimas, debiendo reducirse en líneas con demasiados cambios de dirección.

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por el Supervisor, con asistencia del Contratista, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

El procedimiento y magnitud de las pruebas de presión en campo se realizarán de acuerdo a las Normas ISO 4483 y a lo descrito en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

Prueba hidráulica a zanja abierta:

Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:

La bomba de prueba, deberá instalarse en parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.



La presión de prueba a zanja abierta, será de 1,5 la presión nominal de la tubería; y de 1,0 esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba. El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo bajo la presión de prueba.

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanja con relleno compactado y desinfección. El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en las Especificaciones Técnicas Generales.

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Supervisión y SEDAPAL.

Medición y forma de Pago

El pago se hará por metro lineal, el costo unitario incluye el pago por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y todo imprevisto que sea necesario para la ejecución completa de la partida.

01.02.01.03.09 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 90MM INC PRUEBA HIDRÁULICA

IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.02.01.03.10 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 110MM INC PRUEBA HIDRÁULICA

IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.02.01.03.11 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 160MM INC PRUEBA HIDRÁULICA

IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.03.01.04.12 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 200MM INC PRUEBA HIDRÁULICA

IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.03.01.04.13 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 250 INC.PRUEBA HIDRÁULICA



IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.03.01.04.14 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P/AGUA POTAB. DN 315 INCLUYE PRUEBA HIDRÁULICA

IDEM A ITEM 01.02.01.03.08

01.02.01.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

01.02.01.04.01 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 63 MM 45° INCL. ANILLO

Descripción

Todos los Accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos, tales como rotura, rajadura, porosidades, etc., y se verificarán que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc.

Medición y forma de Pago

La forma de medición de estas partidas será por unidad. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

01.02.01.04.02 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 63 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.03 SUMINISTRO TEE PVC U URISO 1452 DN 63 - 63 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.04 SUMINISTRO TAPON PVC U URISO 1452 DN 63 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.05 SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 90 MM 45° INC. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.06 SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.07 SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 - 90 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01.02.01.04.08 SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 90 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.09 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 110 MM 45° INC. ANILLO

01.02.01.04.10 SUMINISTRO CODO PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.11 SUMINISTRO TEE PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 - 110 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.12 SUMINISTRO TAPON PVC UF ISO 1452:2011 DN 110 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.13 SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 160 MM 45°

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.14 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 160 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

1.02.01.04.15 SUMINISTRO TEE PVC U URISO 1452 DN 160 - 160 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.16 SUMINISTRO TAPON PVC U URISO 1452 DN 160 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.17 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 200 MM 45° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.18 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 200 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.19 SUMINISTRO TEE PVC U URISO 1452 DN 200 - 200 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01



01.02.01.04.20 SUMINISTRO TAPON PVC U URISO 1452 DN 200 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.21 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 250 MM 45° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.22 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 250 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.23 SUMINISTRO TEE PVC U URISO 1452 DN 250 - 250 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.24 SUMINISTRO TAPÓN PVC U URISO 1452 DN 250 MM INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.25 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 315 MM 45° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.26 SUMINISTRO CODO PVC U URISO 1452 DN 315 MM 90° INCL. ANILLO

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.27 SUMINISTRO TEE PVC U UF ISO 1452 DN 315 - 315 MM

IDEM A ITEM 01.02.01.04.01

01.02.01.04.28 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 63 - 90

01.02.01.04.29 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE P.V.C UF DN 110 - 160

01.02.01.04.30 INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 200 - 250 MM

01.02.01.04.31 INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC U UR AGUA POTABLE DE 300 - 315 MM

Descripción

Para la unión de tubos de PVC, se tendrá en cuenta las siguientes instrucciones:

- ❖ Quítese del extremo liso del tubo la posible rebata, achaflanando el filo interior.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ❖ Procédase de igual forma con la campaba de la unión, pero achaflanando el filo interior.
- ❖ Estriar la parte exterior de la espiga y la interior de la campana, cubriéndolos con pegamento.
- ❖ Introducir la espiga dentro de la campana.
- ❖ Después de 24 horas puede someterse a presión.

Medición y forma de Pago

La forma de medición de estas partidas será por unidad. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

01.02.01.04.32 concreto f'c=140kg/cm2 para anclajes inc encofrado

Descripción

Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas de Concreto reforzado (ACI. 318-77) y de la A.S.M.T.

A) PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES

a) Cemento

El cemento a utilizarse será el Portland tipo V que cumpla con las normas de ASTM-C 150 ITINTEC 344-009-74.

Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg (94 Lbs/bolsa) el que podrá tener una variación de + - 1% del peso indicado; También se puede usar cemento a granel, para el cual debe contarse con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.

b) Agregados

Las especificaciones están dadas por las normas ASTM-C 33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las normas ASTM-D 448, para evaluar la dureza de los mismos.

- Agregados Finos, Arena de Río o de Cantera:

Debe ser limpia, silicos, lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas, etc.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C 40, la granulometría por ASTM-C-136 y ASMT-C 17 - ASMT-C 117.

Los porcentajes de sustancias deletreas en la arena no excederán los valores siguientes:

SUSTANCIAS	% Permisible por Peso
Material que pasa la malla Nro.200 (ASMT C-117)	3



Lutitas, (ASTM C-123, gravedad específica de líq. denso, 1.95)	1
Arcilla (ASTM-C-142)	1
Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales) partículas blandas o escamosas y turba.	2
Total de todos los materiales deletéreos	5

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas Standard (ASTM-Desig. C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	% que Pasa
3/8"	100
Nº 4	90 - 100
Nº 8	70 - 95
Nº 16	50 - 85
Nº 30	30 - 70
Nº 50	10 - 45
Nº 100	0 - 10

A fin de determinar el grado de uniformidad, se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el Contratista de todas las fuentes de aprovisionamiento que él mismo proponga usar.

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado, sumando los porcentajes acumulativos en peso de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Standard Nº 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

El agregado grueso consistirá en piedra partida, grava, canto rodado escorias de altos hornos, cualquier otro material inerte aprobado con características similares o combinaciones de estos.

Deberá ser duro, con resistencia última mayor que la del concreto que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	PORCENTAJE EN PESO
Fragmentos Blandos	5%
Carbón y lignito	1%
Arcilla o terrones de Arcilla	0.25%
Material quepase por la malla Nº 200	1%
Piezas delgadas o alargadas (longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	10%

La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, previa prueba que se efectúe.

- Agregado Grueso:



Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, manga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el Ingeniero cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127.

El agregado grueso será bien graduado dentro de los límites indicados en la siguiente tabla:

Tamaño del Agregado	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES							
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4
1/2" - Nº4					100	90/100	10/70	0/15
3/4" - Nº4				100	95/100		25a60	0 a 10
1" - Nº4			100	95/100		25/60		0/10
1 1/2" - Nº4		100	95/100		35/70		0 a 30	0 a 5
2" - Nº4	100	95/100		35/70		10 - 30		0 a 5
1 1/2" - 3/4"		100	95/100	20/55	0/15		0/5	
2" - 1"	100	95/100	35/70	37380		0/5		

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre las barras de la armadura y en cuanto al tipo y dimensiones del elemento a llenar se observarán recomendaciones del cuadro que sigue:

TAMANO MAXIMO DEL AGREGADO GUESO EN				
2 1/2 - 5	1/2" - 3/4"	3/4"	3/4"-1"	1" - 1 1/2"
6-11	3/4" - 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2" - 3"
12-29	1 1/2" - 3"	3	1 1/2" - 3"	3-5
30 ó más	1 1/2" - 3"	6	1 1/2" - 3"	3-6

El almacenaje de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distanciados unos de otros, de modo que los bordes de las pilas no se entremezclen

El agregado ciclópeo consistirá en piedras grandes, duras, estables y durables, con una resistencia última mayor al doble de la exigida para el concreto que se va a emplear.

Su dimensión máxima no será mayor que 1/5 de la menor dimensión a llenarse. La piedra estará libre de materias de cualquier especie pegadas a su superficie.

De preferencia la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante.

d) El Agua

El agua a emplearse en la preparación del concreto, en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las exigencias ya anotadas y que no sean aguas duras con contenidos de sulfatos. Se podrá usar agua no potable sólo cuando el producto de cubos de mortero probados a la compresión a los 7 y 28 días dé resistencias iguales ó superiores a aquellas preparadas con agua potable.

Para tal efecto se ejecutarán pruebas de acuerdo con las normas ASTM-C 109.



e) Aditivos

Los aditivos que deben emplearse en el concreto estarán sujetos a la aprobación previa del supervisor. Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del concreto en toda la obra donde se use el producto en las proporciones establecidas. Los aditivos que contengan iones de cloruro no deben utilizarse si su uso produce una concentración perjudicial de iones de cloruro en el agua de la mezcla.

Los aditivos reductores de agua, retardadores, aceleradores, deberán cumplir con las Especificaciones para Aditivos Químicos para concreto, norma ASTM-C-494

B) ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Cemento.

El cemento se almacenará de tal forma que no sea perjudicado o deteriorado por el clima (humedad, agua de lluvia, etc.) y otros agentes exteriores. Se cuidará que el cemento almacenado en bolsa no esté en contacto con el suelo, o el agua libre que pueda correr por el mismo, es decir el cemento en bolsas se almacenará en un lugar techado, fresco, libre de humedad y contaminación, el cemento a granel se almacenará en silos adecuados que no permitan entrada de humedad.

Agregados

Deberán ser almacenados o apilados en forma tal que no se produzca una segregación (separación de gruesos y finos) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones, para asegurar que se cumpla con estas condiciones el Supervisor tomará muestreos periódicos para el control de rutina en lo que se refiere a limpieza y granulometría.

C) DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO.

La determinación de las proporciones de cemento agua y agregado se hará tomando como base la siguiente tabla:

Relación agua /cemento - Máximas permisibles

El agua indicada es el agua total, es decir el agua adicionada más el agua que tienen los agregados, la máxima cantidad de agua que puedan tener los agregados en forma estimada es:

Arena húmeda ¼ galón/pie cúbico

Arena mojada ¼ galón/pie cúbico

Piedra Húmeda ¼ galón/pie cúbico

No se permitirá el trabajar en obra, con relaciones de agua/cemento mayores que las indicadas.

El Contratista al inicio de la obra, hará los diseños de mezclas correspondientes para obtener la resistencia que se indique en los planos, los que serán aprobados por el Supervisor, la dosificación de los ingredientes del concreto será realizada en obra.

D) DISEÑO DE MEZCLA



El Residente hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los certificados de ensayos efectuados en laboratorios competentes; en estos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua cemento; los gastos de estos ensayos son por cuenta del Residente.

El Residente deberá trabajar en base a los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las normas establecidas y presentará un diseño de mezcla para cada tipo de concreto a emplear y en caso emplear otra cantera, será exigible la presentación de nuevos ensayos y un nuevo diseño de mezcla.

E) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

a) Mezclado del concreto

Antes del preparado del concreto, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardada desde el día anterior será eliminada y se llenará nuevamente los depósitos de agua limpia y fresca.

Para que pueda ser aprobada una máquina mezcladora deberá tener sus características en estricto acuerdo con las especificaciones del fabricante para lo cual deberá portar, una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y la revolución por minuto recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados, en cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en el tiempo especificado y de descargar la mezcla sin segregación. La mezcla deberá tener la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de bolsas de aire.

La vibración deberá realizarse por medio de vibradores, accionados eléctricamente o neumáticamente.

Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibradores aplicados a los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, ayudados donde sea posible por vibraciones a inmersión.

Los vibradores a inmersión de diámetro inferior a 10cms tendrán una frecuencia mínima de 7000 vibraciones por minuto; los vibradores de diámetro superior a 10cm tendrán una frecuencia mínima de 6000 vibraciones por minuto.

Los vibradores aplicados a los encofrados trabajan por lo menos con 8000 vibraciones por minuto.

En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar al concreto que ella está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

Cuando el piso sea vaciado mediante el sistema mecánico con vibradores, será ejecutada una vibración complementaria en profundidad con sistemas normales. Se deberá espaciar en forma



sistemática los puntos de inmersión del vibrador, con el objeto de asegurar que no se deje parte del concreto sin vibrar.

La duración del vibrado estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto dentro de los encofrados.

La sobre-vibración o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados no será permitido. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45cm y 75cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra, durante todas las operaciones de concreto.

b) Curado del concreto

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivamente calientes o frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el período necesario para hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Supervisor.

F) SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El control estricto a cargo de la supervisión comprenderá básicamente las pruebas necesarias de los materiales y agregados de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la Obra. Estas pruebas incluirán lo siguiente:

- a.- Pruebas de los materiales que se emplearán en la obra para verificar sus características según las especificaciones.
- b.- Verificación y pruebas de los diseños de mezcla propuestos por los contratistas.
- c.- Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los procedimientos siguientes

Obtener muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM-C12 "Método para muestrear Concreto fresco"

Preparar serie de nueve testigos en base a las muestras de concreto de acuerdo con la especificación ASTM-C-31 "Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo" y curarlos bajo las condiciones normales de humedad y temperatura de acuerdo con el método indicado del ASTM.

Probar tres testigos a los siete días, tres a los 14 días y tres a los 28 días en condición húmeda, de acuerdo con la especificación ASTM-C-39, "Método para probar cilindros de moldeados de concreto para resistencia a la compresión".

El resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los tres testigos obtenidos en el mismo día, con la excepción de que si uno de los testigos en la prueba manifiesta que ha tenido



fallas en el muestreo, moldeo o prueba, éste podrá ser rechazado y promediarse los dos testigos restantes. Si hubiera más de un testigo que evidencia cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada.

Se efectuará una prueba de resistencia a la compresión por cada 50m³ o fracción, para cada diseño de mezcla de concreto vaciado en un solo día, con la excepción de que en ningún caso deberá presentarse un diseño dado de mezcla con menos de cinco pruebas.

El Supervisor determinará además la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:

Control de las operaciones de mezclado de concreto.

Revisión de los informes de fabricante de cada remisión de cemento y acero de refuerzo.

Moldeo o prueba de cilindros de reserva a los 7 días, conforme sea necesario.

El Contratista tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

Obtener y entregar al Supervisor, sin costo alguno, muestra representativas preliminares de los materiales que se propone emplear y que deberán ser probados.

Presentar al Supervisor el diseño de mezcla de concreto que propone emplear y hacer una solicitud escrita para su aprobación.

Suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular las muestras en la obra.

Indicar al inspector con suficiente anticipación las operaciones que va efectuar, para permitir la determinación de pruebas de calidad y para la asignación de personal.

Proveer y mantener para el empleo del Supervisor, facilidades adecuadas para el almacenamiento seguro y el curado correcto de los cilindros de pruebas de concreto en la obra, durante las primeras 24 horas, según se requiere en las especificaciones ASTM-C-31.

Llevar un registro de cada testigo fabricado, en el que constará la fecha de elaboración (inclusive hora), la clase de concreto (indicando el lugar específico de donde se ha extraído), edad al momento de la prueba, resultado y número de la misma.

De acuerdo con las normas de ACI-318-304 (c). 2, se considerará satisfactoria la resistencia del concreto, si el promedio de tres pruebas de resistencia consecutivos de testigos curados en el laboratorio que representen la misma resistencia especificada del concreto es igual o mayor que la resistencia especificada o si no, más del 10% de los testigos tienen valores menores a la resistencia especificada.

Si en la opinión del Supervisor, el número de pruebas es inadecuado para evaluar la resistencia del concreto, podrá solicitar un sistema diferente para obtener el número de testigos necesarios para una buena evaluación del concreto.

Las pruebas serán efectuadas por un laboratorio independiente de la organización del Contratista y aprobado por la Supervisión. El Contratista incluirá el costo total de las pruebas en su presupuesto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada, el Supervisor podrá ordenar que se efectúen pruebas de carga de acuerdo con el Reglamento Nacional de



construcciones. De no considerarse satisfactorios los resultados de estas pruebas, se podrá ordenar la demolición parcial o total de la zona afectada.

El costo de las pruebas de cargas, de la demolición y reconstrucción de la estructura será de cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demora en la entrega de la Obra por estas causas.

Medición y forma de Pago

La unidad de medida será la Unidad (Und). Esta partida se pagará con el precio unitario correspondiente del contrato, de acuerdo al avance ejecutado.

01.02.01.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA

01.02.01.05.01 VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 50MM

01.02.01.05.02 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 80MM

01.02.01.05.03 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM

01.02.01.05.04 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 150MM

01.02.01.05.05 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 200MM

01.02.01.05.06 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 250MM

01.02.01.05.07 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 300MM

01.02.01.05.08 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 63 MM INCL REGISTRO

01.02.01.05.09 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 90 MM INCL REGISTRO

01.02.01.05.10 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 110-160 MM INCL REGISTRO

01.02.01.05.11 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 200 A 250 MM INCL REGISTRO

01.02.01.05.12 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DN 300-350 MM INCL. REGISTRO

Descripción

Las Válvulas de Compuerta son utilizadas para interrumpir el flujo en las líneas de agua potable, funcionando básicamente en posición abierta o cerrada.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

De no indicarse lo contrario en los proyectos, las Válvulas de Compuerta se emplearán en redes hasta DN 300 mm.

a. Las Válvulas de Compuerta deberán cumplir lo indicado en las Normas NTP 350.064 y NTP-ISO 7259 y serán aptas para una presión nominal de 10 kg/cm² (PN 10) o la indicada en los proyectos.

b. El cuerpo y la tapa serán de Fierro Fundido de grafito esferoidal, con recubrimiento interior y exterior por empolvado epoxy (Procedimiento electrostático) con un espesor mínimo de 150 micras.

c. De no indicarse lo contrario, las Válvulas serán de cuerpo largo (serie 15) los de embone a tubos y serie 3 las bridadas.

d. De acuerdo a la clasificación de las Normas NTP 350.064 y NTP-ISO 7259, la Válvula corresponde a la categoría A, siendo sus elementos internos compuesto de los siguientes materiales:

Compuerta sólida: Fundición de grafito laminar o esferoidal recubierta íntegramente con elastómero, con cierre estanco por compresión del mismo.

Vástago: de Acero Inoxidable forjado en frío (mínimo 11.5% de Cromo)

Tuerca del vástago: de aleación de cobre.

e. De utilizarse pernos para unir el cuerpo y la tapa, estos serán de acero inoxidable, y la estanqueidad entre estos elementos se logrará mediante un sello de elastómero. Podrá usarse pernos de fierro, siempre que se adicione protección adicional para evitar la corrosión.

f. La estanqueidad del vástago será obtenida mediante (2) anillos cónicos de elastómero.

g. El cierre de la Válvula se realizará mediante giro del vástago en el sentido horario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este, no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero, así mismo se debe replegar, cuando la válvula este totalmente abierta del tal manera que el paso para el flujo sea del 100%.

h. El diseño de la Válvula será de tal manera, que permita desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la línea. Así mismo, deberá permitir sustituir los elementos que dan la estanqueidad al vástago estando la línea en servicio, sin necesidad de desmontar la Válvula ni el obturador.

i. Las embocaduras de las Válvulas, serán diseñados de tal manera que permitan el acople con tubos de:

- Poli (Cloruro) de Vinilo rígido PVC: Norma NTP-ISO 4422

- Bridados: Norma ISO 7005-2

j. El número de vueltas en el vástago para la apertura y cierre será igual a:

Diámetro Nominal	Nº de Vueltas
---------------------	---------------



50 mm	12.5
75 mm	15.0
100 mm	21.0
150 mm	30.0
200 mm	33.0
250 mm	41.5
300 mm	50.0

k. Elastómero de la Compuerta

Los asientos de caucho deben ser resistentes a los ataques microbiológicos, a la contaminación con cobre y al ataque del ozono.

Los compuestos del asiento de caucho no deben contener más de 8 mg/kg de iones de cobre, y deben incluir inhibidores de cobre para evitar la degradación por el cobre en el material del caucho.

Los compuestos del asiento de caucho deben soportar un ensayo de resistencia al ozono, cuando este ensayo se efectúe de acuerdo con la norma ASTM D1149. Los ensayos se deben efectuar sobre muestras no sometidas a esfuerzo, durante 70 h. a una temperatura de 40 °C, con una concentración de ozono de 50 mg por 100 kg, sin agrietamientos visibles en las superficies de las muestras después del ensayo.

Los compuestos del asiento de caucho, deben tener un valor máximo de compresión del 18% cuando la prueba se lleva a cabo de acuerdo con la norma ASTM D395 método B durante 22 h. a 70 °C.

Los compuestos del asiento de caucho, no deben contener más de 1,5 g de cera por 100 g. de caucho hidrocarbónico y deben tener menos del 2% de aumento en volumen, cuando se aprueben de acuerdo con la norma ASTM D471, después de estar inmersos en agua destilada a 23 °C +/- 1 °C durante 70 h. El caucho recuperado no debe ser utilizado.

Los compuestos del asiento de caucho, deben estar libres de aceites vegetales, derivados de aceites vegetales, grasas animales y aceites animales.

m.- Torsiones de Prueba para Válvulas Maniobradas con llave Tipo T

Antecedente: NTP-ISO 7259

“Válvulas de Compuerta generalmente maniobradas con una llave de cubo para instalaciones subterráneas”.

DN	Torque máximo de funcionamiento (N – m)	Torque de prueba de resistencia (N- m)
80	75	225
100	100	300
150	150	450
200	200	600
250	250	750
300	300	900



Medición y forma de Pago

La medición de esta partida es por Prueba ensayada (Und). El trabajo será pagado con el precio unitario de la partida del presupuesto, de acuerdo al avance ejecutado y contando con la autorización del Ingeniero Supervisor.

01.02.01.06 PRUEBA HIDRAULICA

01.02.01.06.01 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 63 MM

01.02.01.06.02 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 90 MM

01.02.01.06.03 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 100 MM

01.02.01.06.04 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 150 MM

01.02.01.06.05 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 200 MM

01.02.01.06.06 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 250 MM

01.02.01.06.07 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCIÓN) DN 300 MM

Descripción

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de las líneas de agua potable y estructuras de almacenamiento, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Cuando se presenten filtraciones en cualquier parte de las líneas de agua y de las estructuras de almacenamiento, serán de inmediato reparadas por el Constructor, debiendo necesariamente realizar de nuevo la prueba hidráulica y desinfección de las mismas, hasta que se consiga resultados satisfactorios y sea recepcionado por la Supervisión.

ETAPAS DE LAS PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION

Una vez instalada las líneas de agua se aplicaran las pruebas en 2 etapas:

a) Prueba hidráulica a zanja abierta:

- Para redes secundarias, por circuitos.

- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.



- Para redes primarias, líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:

- Para redes secundarias y conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.

- Para redes primarias, líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, sólo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Supervisión.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Supervisión el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Antes de efectuarse la prueba debe llenarse la tubería con agua, todo el aire debe ser expulsado de la red, para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma, luego se cerrará el tramo herméticamente.

Se probará en tramos de 300 a 400 mts. Aproximadamente o en tramos comprendidos entre válvulas próximas a las distancias citada. El llenado por bombeo para la prueba debe hacerse lentamente y en el punto más bajo del tramo aprobar.

Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves serán examinados cuidadosamente durante la prueba. Si muestran filtraciones visibles o si resultan defectuosos o rajados a consecuencia de la prueba deberán ser removidos y reemplazados por material sano.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactoria debiendo mostrarse la presión de prueba durante 20 minutos.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

a) Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.

b) Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar. La Supervisión previamente al inicio de las



pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

PERDIDA DE AGUA ADMISIBLE

- a) Para líneas cuyo material predominante es el cemento, la probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar, de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula:

$$F = \frac{N \times D \times P^{1/2}}{410 \times 25}$$

De donde:

F = Pérdida total máxima en litros por hora.

N = Número total de uniones (*)

D = Diámetro de la tubería en milímetros

P = Presión de pruebas en metros de agua.

(*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendio, se considerará a cada campana de empalme como una unión.

- b) Para líneas con otro tipo de material en que no predomine el cemento, no se admitirá ningún tipo de pérdida.

PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA

La presión de prueba a zanja abierta medida en el punto más bajo, será:

- a) 2 veces la Presión Nominal en líneas de Impulsión.
- b) 1.5 veces la Presión Nominal en redes secundarias, líneas de conducción y aducción.
- c) 1 vez la Presión Nominal en conexiones domiciliarias.

En el caso de que el Constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes secundarias como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo descubierto todas sus uniones.

Para tuberías cuyo material predominante es el cemento la línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de una (1) hora debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc.



PRUEBA HIDRAULICA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCION

La presión de prueba con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Para tuberías cuyo material predominante es el cemento la línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas con relleno compactado y desinfección.

Previamente a la cloración es necesario eliminar toda suciedad y materia extraña, para lo cual se inyectará agua por un extremo y se eliminará al final de la red, en el punto más bajo, mediante la válvula de purga o la remoción de un tapón.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente Especificación y en todo caso, de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar el Ministerio de Salud Pública.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán maniobrados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.2 ppm de cloro.

Antes de poner en servicio esta tubería, deberá comprobarse que el agua que hay en ella satisfaga las exigencias bacteriológicas de las normas de agua potable del país, para lo cual se harán los análisis correspondientes.

Si los análisis bacteriológicos no fueran satisfactorios se hará una nueva clorinación.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- a) Cloro líquido
- b) Compuestos de cloro disueltos con agua
- c) Otros desinfectantes Inocuos y aprobados por la Empresa.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato clorinador de solución. El punto de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y través de una llave "Corporation".



Puede aplicarse cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido.

Para determinar la cantidad de compuesto clorado a utilizar en una desinfección, se puede aplicar la siguiente relación:

$$g = \frac{c' \times L}{\%Cl \times 10}$$

Dónde:

g = Gramo de hipoclorito.

C = ppm. o mg. por litro deseado.

L = litros de agua.

Medición y forma de Pago

Las mediciones y forma de pago se efectuaran por metro lineal (ml).

01.02.01.07 CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA (INC. MEDIDOR)

01.02.01.07.01 CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA

01.02.01.07.01.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA AGUA POTABLE TUBO DN 90 MM T-NORMAL - SISTEMA CONVENCIONAL

01.02.01.07.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR

01.02.01.07.02.01 DISPOSITIVO METÁLICO DE SEGURIDAD TIPO ARGOLLA PARA MEDIDOR DE Ø1/2"

01.02.01.07.02.02 INSTALACIÓN DE MEDIDOR PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2"

01.02.01.07.02.03 MEDIDOR P/CONEXIÓN DOMICILIARIA Ø1/2" TIPO CHORRO MÚLTIPLE S/ESPECIFICACIÓN INCL. PRUEBAS DE LABORATORIO P/ACEPTACIÓN

DESCRIPCION DEL TRABAJO.-

Estas especificaciones determinan las características técnicas exigible para los medidores de agua de 15, 20 y 25 mm., para caudal permanente de 1.5, 2.5 y 3.5 m³/h respectivamente y establece las condiciones para su funcionamiento de acuerdo a la NTI ISO N° 4064-Parte 3 y su homologación nacional NMP N° 005-1996-Parte 3.

Abarca solo a medidores de agua del tipo velocidad, chorro múltiple, transmisión magnética, lectura recta, registro extra seco (hermético), Presión Nominal (PN) = 10 Bar y sellado al vacío.

Los medidores a que se refiere las presentes Especificaciones Técnicas deben aforar el agua que la empresa prestadora de servicio suministra a sus clientes, desde sus instalaciones.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CALIDAD DE LOS MATERIALES.-

REQUISITOS TECNICOS

En base a las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales y a las necesidades de la empresa prestadora de servicio, los medidores fabricados en el país o en el extranjero, deberán cumplir como mínimo, con las condiciones y características técnicas siguientes:

CERTIFICADO DE APROBACION DEL MODELO

Los medidores ofertados deberán contar con el “Certificado de Aprobación del Modelo”, expedido por una entidad metrología oficial.

Los Certificados de Aprobación de modelo deberán estar vigentes durante el periodo de garantía propuesto. En caso que el Certificado de Aprobación de modelo presentado no especifique vigencia o fecha de caducidad, el Postor deberá presentar copia simple de carta o constancia emitida por la entidad metrología Oficial o Certificadora que acredite esta condición.

Los Certificados presentados en otros idiomas deberán estar acompañados con una copia simple de la traducción oficial al español del informe de los ensayos de aprobación de modelo realizados, o protocolo de pruebas emitido por la entidad certificadora.

No serán admitidas las que no presenten la información/documentación indicadas en los párrafos precedentes, o presentar un certificado diferente al modelo y diámetro del medidor ofertado,

TRAZABILIDAD

Los resultados de las calibraciones iniciales de fábrica, deben ser trazables a los patrones de SNM-INDECOPI; esta información deberá incluirse en la base de Datos de cada lote de medidores a entregarse.

CARACTERISTICAS TECNICAS

En el siguiente cuadro se detallan las características técnicas mínimas que deben cumplir los medidores, las que deberán ser suministradas, por el contratista:

CARACTERISTICAS	Medidor de DN 15 mm	Medidor de DN 20 mm	Medidor de DN 25 mm
DIAMETRO NOMINAL mm	15	20	25
CLASE METROLOGICA	B	B	B
TIPO	CH. MULT.	CH. MULT.	CH. MULT.
TRANSMISIÓN	MAGNETICA	MAGNETICA	MAGNETICA
ESFERA(*)	EXTRASECO	EXTRASECO	EXTRASECO
CAUDAL PERMANENTE (l/h)	1,500	2,500	3,500
LONGITUD TOTAL mm (-2+0)	190	228	273
DIAMETRO EXTERIOR (Rosado)	G ¾ B	G 1 B	G 1 ¼ B

(*) No se aceptaran medidores que tengan el Registro y tren de reducción en contacto con el agua.

METODO DE CONSTRUCCION.-



CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCION

Los medidores de agua deben ser del tipo velocidad, de transmisión magnética, chorro múltiple equipado con dispositivos de regulación externa.

Los medidores de agua potable deben poseer dispositivos de seguridad que garanticen su inviolabilidad, preferentemente un registro de tipo fusible fijado a la carcasa, asimismo deberá tener un precinto el cual constara de dos (02) componentes que pueden estar integrados en una sola pieza: Hilo y seguro. El hilo deberá tener un diámetro mínimo de 0.7 mm. en materia de cobre barnizado.

COMPONENTES DEL KIT

Los componentes o características del kit del medidor requerido, para medidores chorro múltiple de 15, 20 y 25 mm son:

Registro

Tren de reducción: Debe ser de transmisión magnético.

Cámara de Medición

En el caso de modelos de medidores de velocidad que tengan tuerca superior interna y cubierta externa del registro de materia plástico, esta deberá formar parte del kit.

En el caso de medidores con tuerca superior externa, el kit deberá incluir su correspondiente tapa de protectora de luneta y pin de acero o latón.

CARCAZAS

Las carcazas, incluyendo la extensión, tuerca superior y perno protector del regulador del medidor, deberán ser de bronce o latón, y deberán cumplir con los estándares regulador del medidor, deberán ser de bronce o latón y deberán cumplir con los estándares previsto en la NTP 342.003: 1976 COBRE "Cobre y sus aleaciones para fundir y para transformación. Definiciones, Clasificación y Designación".

Siendo responsabilidad de la empresa prestadora de servicio garantizar la calidad del agua eliminando o minimizando a estándares reconocidos la presencia de elementos nocivos a la salud, se ha definido que la aleación a presentarse contener un mínimo de 57% de cobre un porcentaje máximo de presencia de plomo 4.2%

Para tal efecto se deberá adjuntar la "Composición Química de Carcaza", adjuntando el certificado.

En el caso de los medidores que tengan tuerca o campana superior de ajuste interior las cubiertas de material plástico deberán tener un seguro, para que no sean fácilmente desarmados por personas extrañas.

Los medidores deben poseer el número de serie, que será proporcionado por el Contratista. El cual deberá tener presente que éstos número deben quedar visibles a simple vista en el medidor ya instalado. Debe estar ubicado en el cuerpo del medidor y deben ser imborrables por acción del tiempo y de las condiciones ambientales.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La numeración es en bajo relieve y debe tener las siguientes dimensiones mínimas:

ALTURA	5.5 mm
ANCHO	3.0 mm
PROFUNDIDAD	0.3 mm
ESPESOR DEL TRAZO	0.5 mm
DISTANCIAS ENTRE CARACTERES	0.3 mm

Para su ejecución deberá aplicarse un método automatizado que garantice la numeración secuencial y uniformidad en la dimensiones de cada dígito, eliminando la duplicidad de numeración y asegurando el correcto acabado para su adecuada identificación.

La serie de los medidores de agua debe ser única y obedecerá obligatoriamente a un sistema de diez caracteres alfanuméricos. La serie de los medidores deberá ubicarse en un lugar visible en la parte superior del cuerpo de la carcasa del medidor, que permita su identificación, una vez instalado.

El Contratista proveerá las series de los medidores y numeración de cajas.

Las carcasas o cuerpo de los medidores, deberán estar pintados exteriormente con pintura anticorrosiva resistente a la intemperie, en colores de acuerdo a lo solicitado en el cuadro siguiente:

DIAMETRO NOMINAL	COLOR
15 mm	AZUL
20 mm	VERDE
25 mm	DORADO

Nota Importante: Coordinar tonos con Equipo Micromedición y Registros de empresa prestadora de servicio.

El acabado exterior e interior de las carcasas y tuercas, serán lisos y no deberán presentar porosidad, rebabas, parches o enmendaduras de soldaduras, empastes u otros defectos; este aspecto se tomara en cuenta en la evaluación técnica (inspección física).

ETIQUETADO

Todos medidores deberán ser suministrados con una etiqueta autoadhesiva en la cual se encuentre registrado el número de serie del medidor y sus errores de fabrica [Error en caudal mínimo (BAJA_ERR), Error en caudal transitorio (TRAN_ERR) y Error en caudal permanente (ALTA_ERR)]. La etiqueta deberá estar ubicada en la parte interior de la tapa del medidor.

Ejemplo de etiqueta:

120300001		
BAJA_ERR	TRAN_ERR	ALTA_ERR
+1.51	+0.19	-
0.25		

FILTROS



Los medidores deben estar equipados con un filtro original en el lado de admisión del agua. El filtro debe ser capaz de retener las impurezas que puedan provocar un desperfecto prematuro o afecten la exactitud del medidor.

La remoción del filtro, para su limpieza o sustitución, podrá realizarse sin tener que desarmar el medidor, para lo cual el Contratista deberá incluir en el primer lote, diez juegos de herramientas, adecuados para el retiro del filtro sin dañarlo.

LUNETETA DEL REGISTRO Y TAPA

La luneta del medidor de agua deberá ser de material a ralladuras, acción de los rayos solares y estar provista de una cubierta protectora (tapa) adecuada y resistente para protección contra la acumulación de polvo y otros agentes externos; esta tapa articulada que protege el registro puede ser con chanela y pin de acero o latón, y la articulación de la tapa será directa a la tuerca superior o cubierta y no deberá ser fácilmente removible.

REGISTRO

El dispositivo indicador deberá ser del tipo seco (solo la turbina o rotor se encuentra en contacto con el agua), sellado al vacío herméticamente, sin contacto con el agua a medirse.

Los volúmenes de agua potable aforada, deben expresarse en metros cúbicos.

Las carátulas de los registros deberán ser de material resistente a la acción de los rayos solares, tener fondo en color blanco con las divisiones inscritas en color negro.

Las graduaciones de registro serán conforme a lo señalado en la NMP 005-1: 1996

MEDICION DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS-PARTE 1-ESPECIFICACIONES.

Los punteros y/o guarismos de los cilindros ciclométricos indicadores de las fracciones de m³ deberán ser de color rojo con fondo blanco.

Los guarismos de los cilindros ciclométricos de m³ deberán ser en color negro con fondo blanco.

Si el dispositivo de registro es analógico, deberán ceñirse, estrictamente a lo establecido en el artículo 4.2.2 de la NMP 005-01: 2011 MEDICION DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS – PARTE 1- ESPECIFICACIONES

El registro deberá estar provisto de un dispositivo complementario tipo estrella, disco con marca, etc., para observar el inicio de funcionamiento del medidor sin tener en cuenta la exactitud del mismo.

Todos los medidores deberán estar indeleblemente marcados con la información prevista en la NMP N° 005-2011 parte 1, Numeral 4.11 MARCADO. En todos los casos el logotipo del MUNICIPIO deberá estar grabado en la carátula del registro.

REGULADOR

Los medidores de agua deben tener regulador, con tornillo de ajuste hecho en material resistente al agua y la corrosión.



En caso de que el regulador sea extremo debe ser sellado para garantizar su inviolabilidad mediante perno, estas tuercas podrán ser de plástico o bronce/latón.(medidores de 15 mm y 20mm)

PROTECCION ANTIMAGNETICA

Los medidores de agua deberán estar dotados de una protección antimagnética en acero inoxidable o bronce, de modo que funciones adecuadamente cuando estén inmersos en un campo magnético generado por imanes extremos.

TEMPERATURA

Los medidores deberán trabajar satisfactoriamente con una temperatura de trabajo de agua de hasta 40°C.

CONEXIONES

Los medidores de agua deberán suministrarse con los extremos roscados, según la Norma ISO N° 228 y mantener una longitud total con o sin extensiones, conforme a lo indicado en el cuadro del punto 2.1 "Características Técnicas"

MATERIALES

Los materiales que se utiliza en la fabricación del medidor deben ser de calidad y resistencia adecuada, para cumplir con la medición en condiciones metrológicas operativas.

EL CONTRATISTA deberá presentar una lista detallada de todo los componentes utilizados en la construcción del medidor, precisándose que no contienen elementos contaminantes y tóxicos conforme lo establece el numeral 4.7 de la NMP-005-01 y las condiciones establecidas en la NTP 350.110.Formato No. 04 de la Sección V.

Las condiciones de temperatura y humedad no deben alterar adversamente las propiedades de los materiales por lo que su composición química, se ceñirán a normas técnicas nacionales e internacionales.

MUESTRAS DE LOTE DE MEDIDORES

Para la toma de muestras y ensayos de aprobación, el CONTRATISTA deberá comunicar mediante carta de ser representante legal (con 05 días útiles de anticipación a la fecha de recepción de lote establecida en el cronograma de entregas), lo siguiente:

El listado con serie de numeración correlativa de cada medidor que forma parte del lote, detallando los resultados de la aferición Inicial de Fabrica, en los tres (03) caudales de ensayo (Qmin, Qt y Op), indicando errores relativos admisibles en forma porcentual.

En caso de comprobarse la inconsistencia de la Base de datos contra la existencia física de lote de medidores a entregar, la empresa prestadora de servicio informara inmediatamente por escrito al CONTRATISTA para su corrección quien deberá emitir un informe Técnico de las correcciones efectuadas, como requisito para la recepción de lote originalmente rechazado.

En caso de incumplimiento de la entrega o inconsistencia comprobada de la base de Datos, no se recibirá el lote de medidores para su evaluación}, lo cual no será motivo de reclamo alguno



por parte del CONTRATISTA, para el cumplimiento de los plazos de entrega; aplicándose las penalidades establecidas en las presentes Bases del proceso.

El listado que debe proporcionar el CONTRATISTA, deberá estar contenido en un archivo magnético (diskettes 3.5" de alta densidad o discos compactados), en formato de base de datos (DBF) de acuerdo a la siguiente estructura:

Nº	CAMPO	TIPO	LONGITUD DEL CAMPO		DESCRIPCION
			ANCHO	DECIM.	
1	BANCO	ALFA NUMERICO	6		Identificación del Banco de Prueba.
2	CERT_BCO	ALFA NUMERICO	30		Nº de certificación del banco emitido por ENTIDAD trazable.
3	F_CERTIF	FECHA	8		Fecha de expedición de certificado del banco.
4	V_CERTIF	NUMERICO	6	0	Días de vigencia del contrato
5	MEDIDOR	NUMERICO	10	0	Numero Medidor
6	CAJA	NUMERICO	5	0	Numero de Caja
7	F_PRUEBA	FECHA	8	0	Fecha
8	ALTA_Q	NUMERICO	9	2	Caudal de Prueba en Alta
9	ALTA_ERR	NUMERICO	6	2	Error en Alta
10	TRAN_Q	NUMERICO	9	2	Caudal de prueba en Transitorio
11	TRAN_ERR	NUMERICO	6	2	Error en Transitorio
12	BAJA_Q	NUMERICO	9	2	Caudal de prueba en Baja
13	BAJA_ERR	NUMERICO	6	2	Error en Baja
14	PUNTO_ARR	NUMERICO	6	2	Punto de Arranque

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.-

La supervisión deberá de tener en cuenta en el control de calidad de los medidores lo siguiente:

Los medidores, por ser instrumentos de exactitud, deberán estar adecuadamente embalados y protegidos contra golpes, etc.; con el fin de evitar daños a sus mecanismos internos así como sus partes exteriores (tapas, roscas, etc.).

Los medidores deberán ser entregados embalados y apilados en diez niveles de diez cajas de cartón doble corrugado cada uno (100 cajas por cada grupo). Cada grupo de medidores deberá estar asegurado (retractilado y enzunchado), contenido cajas en orden correlativo (las cajas de mayor denominación deberán ser ubicados en la parte baja), a fin de facilitar las gestiones cada grupo deberá estar debidamente identificado mediante un cartel conteniendo el rango de la numeración de las cajas que contienen.

Cada medidor deberá estar colocado en su caja individual y a su vez estas deben ser colocadas en cajas de empaque conteniendo 5 o 10 medidores cada uno.

ENSAYOS E INSPECCIONES

Los ensayos e inspecciones de medidores podrán ser realizados por un laboratorio que cuente con sus bancos de prueba certificados (Los certificados deben estar expedidos por una entidad metrológica oficial o laboratorio acreditado y no deben tener una antigüedad mayor a un (01) año y contar con personal competente para realizar dichas pruebas.



ENSAYOS

Para la evaluación de aceptación o rechazo de los lotes entregados por el CONTRATISTA, se sujetan a los requerimientos de la NM,P N° 005-1996 "MEDICION DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS"

EVALUACIÓN DEL LOTE DE MEDIDORES ENTREGADO POR EL CONTRATISTA

Para la selección de la muestra de cada lote entregado por el Contratista, se procederá de acuerdo a la NPT-ISO 2859/0-1-2-3:

Inspección General

Longitud y Roscado

Pruebas Hidrostática

Caudal de Arranque-Inicio de Funcionamiento

Aferición Inicial-Determinación de Curvas de Error

Verificación de La Pérdida de Carga-Perdida de Presión.

APROBACION DEL LOTE

La empresa prestadora de servicio considerara aprobado el lote, y emitirá cuando al finalizar los ensayos de las muestras, el número de medidores desaprobados es menor al número de rechazo establecido en la norma, y los materiales que constituyen la carcasa, cumplan con las normas técnicas: NPT 350.110: 1999 MEDICION DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS. "Medidores de Agua Potable fría. Medidores de velocidad Especificaciones de Materiales" y NTP 342.003: 1978 COBRE "Cobre y sus aleaciones para fundir y para transformación. Definiciones, Clasificación y Designación"

En el presupuesto, los Costos de la Partida de Suministro de Medidor deben incluir los gastos relacionados a las Pruebas exigidas en la presente Especificación y que son requeridas para la aprobación del Lote. Es de responsabilidad del Contratista, asumir cualquier gasto adicional de transporte y pagos por concepto de nuevas pruebas de medidores; esto último cuando las pruebas de los lotes inicialmente no resulten satisfactoriamente.

UNIDAD DE MEDICION.-

Se medirá por unidad de medidor instalado y aprobada por el supervisor.

CONDICIONES DE PAGO.-

Se pagará por la cantidad de unidades de medidores instalados en los predios, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

01.02.01.08 CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION

01.02.01.08.01 CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 63 MM

01.02.01.08.01.01 CÁMARA REDUCTORA DE PRESIÓN P/REDES T-NORMAL P/MATRIZ Ø1 1/2" - Ø2"



01.02.01.08.01.02 SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN P/REDES DE Ø2" EN LÍNEA DN 63MM

01.02.01.08.01.03 MONTAJE DE EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO P/CÁMARAS ROMPE PRESIÓN DE Ø1" A Ø2" E INST.HIDRÁULICA

DESCRIPCION DEL TRABAJO

La cámara de válvulas es una estructura de concreto armado a la cual le corresponden las especificaciones de:

- Excavación
- Encofrado y desencofrado
- Acero estructural
- Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Carpintería metálica

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Normas Técnicas Nacionales (INDECOPI)
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas

Las Normas Internacionales, se aceptaran siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

UNIDAD DE MEDICION

Se medirá por unidad de cámara construida y aprobada por el supervisor.

METODO DE CONSTRUCCION

EXCAVACION

1.1. Extensión del Trabajo



La excavación en corte abierto será hecha a mano o con equipo mecánico, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

Por la naturaleza del terreno, en algunos casos será necesario el tablestacado, entibamiento y/o pañeteo de las paredes, a fin de que estas no cedan.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

1.2. Despeje

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

1.3. Sobre – excavaciones

Las sobre - excavaciones se pueden producir en dos casos

a. Autorizada

Cuando los materiales encontrados excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

b. No Autorizada

Cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

1.4. Espaciamiento de la estructura a la pared de excavación

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura a construir o instalar, con respecto a la pared excavada son los siguientes:

En construcción de estructuras (cisternas, reservorios, tanques, cámaras de válvula enterradas, etc.), será de 0.60 m mínimo y 1.00 m máximo.

En instalación de estructuras, (tuberías, ductos, etc.) será de 0.15 m mínimo con respecto a las uniones.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos, dependerá del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

1.5. Disposición del material

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el supervisor. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se



desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

1.6. Tablestacado y/o entibado

Los sistemas y diseños a emplearse, lo mismo que su instalación y extracción, serán propuestos por el constructor, para su aprobación y autorización por el supervisor.

Es obligación y responsabilidad del constructor, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes. El supervisor se reserva el derecho a exigir que se coloque una mayor cobertura del tablestacado y/o entibado.

Si el supervisor verifica que cualquier punto del tablestacado y/o entibado es inadecuado o inapropiado para el propósito, el constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

1.7. Remoción de agua

En todo momento, durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios mediante el cual se pueda extraer prontamente, toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y, de ninguna manera antes de doce (12) horas de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en las calles, sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de los puntos de descarga, podrá ser el sistema de desagües, para lo cual el constructor deberá contar previamente con la autorización de la empresa y coordinar con sus áreas operativas.

Todos los daños causados por la extracción de agua de las obras, será prontamente reparadas por el constructor.

1.8. Clasificación de terreno

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento, los terrenos a excavar se han clasificado en tres tipos:

a. Terreno Normal

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados tales como hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

b. Terreno Semirocoso



El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros de 8" hasta (*) y/o con roca fragmentada de volúmenes 4 dm³ hasta (**) dm³ y, que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

c. Terreno Rocoso

Conformado por roca descompuesta y/o roca fija, y/o bolonería mayores de (*) de diámetro, en que necesariamente se requiera para su extracción, la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.

(*) 20" = Cuando la extracción se realiza con mano de obra, a pulso

30" = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar

(**) 66 dm³ = Cuando la extracción se realiza con mano de obra a pulso.

230 dm³ = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo Similar.

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADO

PARTE 1 – GENERALIDADES

DESCRIPCION

Los requerimientos especificados en las Condiciones del Contrato forman parte de esta Sección. Prevén el encofrado para concreto usado en la obra según lo indicado, especificado y requerido. Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto estructural, tal como ha sido especificado y mostrado en los planos.

A. Trabajo incluido en esta Sección. Los puntos principales son:

1. Suministro, colocación y retiro del encofrado

2. Arriostramiento del encofrado

3. Colocación de elementos empotrados y bajo la dirección del proveedor respectivo, colocación de manguito de tubería para el trabajo mecánico y eléctrico que requiere de perforaciones para el pasaje de tuberías o conductos.

B. Trabajo Específico Relativo en Otros Lugares

1. Suministro de elementos empotrados con instrucciones de colocación.

2. Refuerzos

3. Mezcla, vaciado y acabado de concreto

4. WaterStops

C. Secciones relacionadas:

1. Refuerzo

2. Concreto vaciado in-situ



REFERENCIAS

Las Normas a las que se hace referencia en esta sección son las siguientes:

- A. ACI 318 Requisitos del Código de construcción para concreto armado
- B. ACI-SP-4 Encofrados para concreto
- C. ACI-347 Prácticas recomendadas para el encofrado para concreto
- D. ACI-117 Tolerancias de concreto terminado

PRESENTACIONES DE DOCUMENTOS

A. Presentar todos los documentos, tal como se ha indicado en las Especificaciones Técnicas, incluyendo los siguientes:

1. Presentación de Planos de Detalle del Contratista, con la disposición de los encofrados propuestos y patrones para concreto. La revisión de estos Planos no exime al Contratista de la responsabilidad que tiene para diseñar y construir adecuadamente los encofrados.
2. Suministro de muestras de cada tipo de tablestacados, chaflanes, encofrados de unión, encofrados de revestimientos y tiras de relieve.

CONTROL DE CALIDAD

El encofrado deberá cumplir con la última edición de ACI 347, Práctica Recomendada para Encofrados de Concreto, excepto cuando esta sea superada por los requerimientos de las entidades reguladoras o cuando se haya indicado o especificado lo contrario. El encofrado será diseñado y construido para conseguir un acabado del concreto conforme a las tolerancias dadas en la última edición de ACI 117R.

PARTE 2 – PRODUCTOS

2.01 MATERIALES

A. Suministrar materiales para encofrados para concreto estructural como sigue:

1. Obtener la aprobación por escrito del Inspector Supervisor para los materiales de los encofrados antes de la construcción de los mismos.
2. Utilizar resina o un tipo de polímero que no forme grumos y que no manche, o algún tipo de polímero que no deje materia residual sobre la superficie de concreto o que afecte de manera adversa la adherencia de la pintura, yeso, mortero, revestimientos protectores, materiales impermeables u otros aplicados al concreto. Revestimientos que contengan aceites minerales, parafinas, ceras, u otros ingredientes que no sequen, no serán permitidos.
3. Utilizar uniones, sujetadores y prensas, del tipo que al ser retirados los encofrados, no quede ningún metal más cerca de 25 mm de la superficie de concreto. No se permitirá amarres de alambre.
4. Utilizar arriostres que queden incorporados al concreto, junto con una arandela estampada u otro dispositivo adecuado para prevenir la infiltración de humedad a través de estos amarres.



5. Utilizar tarugos, conos, arandelas u otros dispositivos que no dejen huecos o depresiones mayores de 22 mm de diámetro.

PARTE 3 – EJECUCION

3.01 GENERAL

A. Asumir la responsabilidad tanto del diseño, ingeniería y construcción de los encofrados para concreto de uso estructural. Seguir las recomendaciones de las Normas ACI SP-4.

B. La presencia de ceniza volátil o restos granulares de altos hornos, retrasará el tiempo de fraguado. Tomar esto en consideración en el diseño y remoción de los encofrados.

C. Asumir total responsabilidad por el diseño de todos los elementos de los encofrados, para el soporte el concreto fresco según ha sido especificado y suministrado.

D. Diseñar encofrados que puedan producir elementos de concreto idénticos en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados.

3.02 DETALLES DE CONSTRUCCION PARA ENCOFRADOS

A. Seguir los siguientes detalles para todos los encofrados de concreto estructural:

1. Suministrar encofrados que sean consistentes, apropiadamente arriostrados y amarrados, para mantener la posición y forma adecuada, a fin de resistir todas las presiones a las que pueden ser sometidos. Hacer los encofrados lo suficientemente herméticos para evitar fugas de concreto.

2. Determinar el tamaño y espaciamiento de los pies derechos y arriostre por la naturaleza del trabajo y la altura a la cual se colocará el concreto. Hacer encofrados adecuados para producir superficies lisas y exactas, con variaciones que no excedan 3 mm, en cualquier dirección, desde un plano geométrico. Lograr uniones horizontales que queden niveladas y uniones verticales que estén a plomo.

3. Suministrar encofrados que puedan ser utilizados varias veces y en números suficiente, para asegurar el ritmo de avance requerido.

4. Limpiar completamente todos los encofrados antes de reutilizarlos e inspeccionar los encofrados inmediatamente antes de colocar el concreto. Eliminar los encofrados deformados, rotos o defectuosos de la Obra.

5. Proporcionar aberturas temporales en los encofrados, en ubicaciones convenientes para facilitar su limpieza e inspección.

6. Cubrir toda la superficie interior de los encofrados con un agente de liberación adecuado, antes de colocar el concreto. No se permite que el agente de liberación esté en contacto con el acero de refuerzo.

7. Asumir la responsabilidad de la adecuación de todos los encofrados, así como de la reparación de cualquier defecto que sugiera de su utilización.

3.03 RETIRO DE ENCOFRADOS



A. No retirar los encofrados del concreto estructural, hasta que el concreto haya fraguado lo suficientemente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada. Dejar los encofrados en su lugar, por un tiempo mínimo indicado a continuación, o hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

1. Los tiempos indicados representan días u horas acumuladas, no necesariamente consecutivas, durante las cuales el aire que circula alrededor del concreto se mantiene por encima de los 10 grados °C. Este tiempo puede ser disminuido si se instalan soportes.

Elementos	Tiempo Mínimo	Resistencia Mínima (Kg/cm ²)
Encofrados laterales para soleras y vigas	12 hrs.	91
Paredes	12 hrs.	91
Encofrados inferiores de losas		
*Menos de 3.00 metros de luz libre	4 días	161
Encofrados inferiores de vigas y soleras		
*Menos de 3.00 metros de luz libre	7 días	190

2. Retirar la porción removible de los amarres de los encofrados de concreto, inmediatamente después de que los encofrados hayan sido retirados. Proceder a la limpieza y relleno de los huecos dejados por dichos amarres, aplicando mortero de cemento, del tipo que se especifica para el Concreto Vaciado In-Situ.

3. Taponar las perforaciones de los amarres dejándolas al ras, utilizando mortero de cemento Portland. Mojar anticipadamente las perforaciones de los amarres con agua limpia y aplicar una capa de lechada de cemento con todo cuidado. Compactar apisonando el mortero, que presenta consistencia seca dentro de las perforaciones de los amarres, cuidando de no derramar mortero sobre las superficies acabadas de concreto. Incluir suficiente cemento blanco en la mezcla del mortero de modo que los huecos taponados combinen con las superficies adyacentes. Hacer parches de prueba con diferentes mezclas para asegurarse que se cumpla con este requisito.

3.04 REFORZAMIENTO

A. Desarrollar un sistema de reforzamiento o apuntalamiento de modo que se pueda desmoldar rápidamente el concreto de los encofrados, en caso que sea necesario retirarlas antes. Incluir los detalles y los programas sobre este sistema para cada elemento que debe ser reforzado.

B. No aplicar cargas de construcción sobre cualquier parte de la estructura, no reforzada, en exceso de las cargas de diseño estructural.

3.05 TOLERANCIA

Diseñar, construir y mantener los encofrados, y colocar el concreto dentro de los límites de tolerancia fijados en la Norma ACI-SP-4.



3.06 CONTROL DE LOS ENCOFRADOS MEDIANTE INSTRUMENTOS

A. Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sean necesarios, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

B. Revisar los encofrados durante la colocación de concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, presas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se hayan salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida por la colocación o equipo de concreto.

ACERO ESTRUCTURAL

1.01 DESCRIPCIÓN

Previene el trabajo de refuerzo según lo indicado, especificado y requerido.

Esta sección incluye los requisitos para proporcionar refuerzo de concreto tal como se indica y se especifica en este documento. El refuerzo incluye varillas de acero, alambre y mallas de alambre soldado tal como se muestra y especifica.

A. Secciones relacionadas

1. Encofrados para Concreto
2. Concreto vaciado In-Situ

1.02 REFERENCIAS

A. Las Normas a las que se refiere esta Sección son:

1. ACI SP 66 Manual de Detalle ACI
2. ACI 315 Detalles estándares de Refuerzo de concreto
3. ACI 318 Última Edición de "Requerimientos del código de construcción para concreto reforzado"
4. ASTM A 185 Malla de alambre soldado de acero común para refuerzo de Concreto
5. ASTM A 615/A615M Varillas de acero, deformados y no deformados para concreto.
6. ASTM A 706/A706M Varillas de acero deformadas de baja aleación para refuerzo de concreto
7. ASTM A 775/A 775M Varillas de acero de refuerzo recubiertas de epoxy.
8. AWS D1.4 Código de soldadura estructural acero de refuerzo

1.03 PRESENTACIONES DE DOCUMENTOS

Suministrar todos los documentos a presentar, en conformidad con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, incluyendo los que se indican a continuación:



A. Entregar los planos de Detalle revisados, incluyendo las listas y tablas de varillas, detalles de doblado y de colocación, planos y elevaciones de colocación para la fabricación del acero de refuerzo, conforme a lo siguiente y al "Manual de Detalles ACI-88".

1. Mostrar las elevaciones completas de todos los muros y los planos completos de todas las losas, excepto en el caso que cuando una o más de las paredes o losas sean idénticas, sólo se requerirá una de dichas elevaciones o planos. Estos planos y elevaciones no necesitan ser vistas reales de los muros o de las losas mostradas. Considerar cada varilla de acero de refuerzo, en la losa o en el plano. Considerar cada varilla de refuerzo en una pared o una elevación. Tomar secciones para aclarar la disposición del acero de refuerzo.

2. Salvo que la ubicación de una varilla sea muy aparente, dar la ubicación de todas las varillas de refuerzo, mediante una referencia (dimensión) a un elemento estructural fácilmente distinguible al momento de colocar las varillas.

3. Desarrollar en forma completa los planos de colocación del acero de refuerzo, incluyendo la ubicación del apoyo de varillas y soportes, sin referencia a los planos de diseño.

4. Suministrar certificación del Contratista de que todos los planos de colocación de acero de refuerzo y lista de varillas, ha sido completamente vaciado y corregido antes de ser presentado para aprobación del Inspector.

5. Si, luego de haber presentado los planos de colocación y listas de varillas de acero de refuerzo, se encuentra que estos no han sido revisados ni corregidos, serán devueltos para su revisión y corrección por el Contratista.

6. Suministrar certificados de pruebas de las propiedades físicas y químicas de cada envío de varillas de acero de refuerzo.

1.04 SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO Y MANIPULEO

A. Suministrar, almacenar y manipular todos los productos y materiales como se ha especificado y como se indica a continuación:

1. Entregar en la Obra el acero de refuerzo, en paquetes fuertemente atados. Identificar cada grupo tanto de varillas rectas y dobladas con una etiqueta metálica, donde aparezca el número que corresponda a los planos de colocación de acero de refuerzo y lista de varillas.

2. Almacenar apropiadamente todas las varillas de manera ordenada, colocando todas ellas completamente fuera del suelo. Mantener las barras limpias luego de su entrega en el lugar de la Obra.

PARTE 2 – PRODUCTOS

2.01 MATERIALES

A. Utilizar varillas nuevas de acero de lingote y varillas deformadas, que cumplan con los requerimientos de las Normas ASTM-A-615/A-615M Grado 60 para varillas de acero de refuerzo.

1. Fabricar todas las varillas de acero de refuerzo con deformaciones especiales o marcas de identificación, indicando la Especificación y Grado correspondiente a la Norma ASTM.



2. Utilizar varillas libres de cualquier defecto, o deformación y dobleces, que no puedan ser fácil de ser enderezadas en el campo.

3. Suministrar varillas de refuerzo en longitudes que permitan colocarlas convenientemente en el trabajo y lograr el traslape requerido según se muestra. Suministrar clavijas o varillas cortas de longitud, tamaño y forma apropiada para unir muros, vigas, picos y similares.

B. Utilizar malla de alambre soldado del tipo soldado eléctricamente, con los alambres dispuestos en patrones rectangulares, de los tamaños indicados o especificados, que cumplan con los requerimientos de las Normas ASTM-A-185.

C. Suministrar apoyos de varillas y otros accesorios y de ser necesario, soportes adicionales para sostener las varillas en posición apropiada mientras se coloca el concreto.

1. Utilizar espaciadores laterales en encofrados verticales o inclinados para mantener la cubierta lateral y la posición en sección transversal de las varillas.

2. Utilizar soportes individuales, con amarres transversales soldados o anillos circulares, para apoyar las barras superiores en placas de un grosor mayor de 20 cm.

3. Soportes, apoyos y otros accesorios:

a. Utilizar apoyos de tipo aprobados y espaciarlos apropiadamente para soportar y mantener las varillas de refuerzo en su lugar en todas las vigas y losas, en losas colocar directamente en la subgradiente o capa de trabajo. No utilizar apoyo altos continuos para apoyar varillas superiores en losas de un espesor mayor de 20 cm.

D. En caso que sea aplicable proporcionar conexiones mecánicas que desarrollen al menos 125% de la resistencia de fluencia especificada de la varilla en tensión.

2.02 FABRICACION

A. No se fabricará ningún material antes de la revisión final y aprobación de los Planos Detallados.

B. Cortar las varillas a la longitud requerida y doblar con precisión antes de su colocación. Doblar las varillas en el taller a menos que haya una aprobación escrita el Inspector para doblarlas en el campo. Si se permite doblar las varillas en el campo, no se doblarán las varillas que hayan sido parcialmente embebidas en concreto.

C. Utilizar empalmes sobrepuestos para empalmes a la tensión y compresión al menos que se haya mostrado de otra manera.

D. Limpiar y doblar el refuerzo de acuerdo con lo especificado en las Normas ACI-315 y ACI-318.

PARTE 3 – EJECUCION

3.01 INSTALACION

A. Colocar todas las varillas de acuerdo con las Normas CRSI "Práctica Recomendada para la Colocación de Varillas de Refuerzo"



B. Las varillas utilizadas para el refuerzo superior en placas tendrán una tolerancia vertical de más o menos 6.4 mm. Para todos los otros refuerzos las tolerancias son las indicadas en la Norma ACI-318.

C. Suministrar el acero de refuerzo sin otro óxido que el aquel acumulado durante su transporte a la Obra. Proteger completamente en todo momento, el acero de refuerzo, de la humedad, grasa, polvo, mortero y concreto. Antes de colocarlo en posición, limpiar completamente el acero de refuerzo de toda escama y oxidación suelta y de cualquier otra tierra, aceite, coberturas de grasa u otro material que pueda impedir la unión. Si hay un retraso al depositar el concreto, inspeccionar y limpiar satisfactoriamente al acero inmediatamente antes de la colocación del concreto.

D. Colocar las varillas en las posiciones exactas mostradas, con el espaciamiento requerido y las varillas de alambre transversal, asegurado en posición en las intersecciones, para prevenir que se muevan las varillas con alambre cocido de calibre 17 o mayor u otros dispositivos aprobados.

E. En cualquier parte de la Obra en donde se extiendan varillas horizontales más allá de la longitud de los encofrados, perforar la formaleta o tapón donde termina el trabajo o en el lugar apropiado para permitir que las varillas se proyecten a través de una distancia por lo menos igual al traslape especificado.

F. No se debe colocar varilla de refuerzo oxidada.

G. El Inspector debe revisar el refuerzo antes de la colocación del concreto.

H. No utilizar el refuerzo de barras soldadas de cualquier tipo, o accesorios de cualquier clase que requieran soldadura en el campo para el refuerzo de varillas.

I. Conformar las piezas del traslape sometidas a tensión y compresión a los requerimientos de la Norma ACI-318, con todos los suplementos. Evitar los traslapes en los puntos de máxima tensión donde sea posible. Proporcionar varillas de temperatura con el espaciamiento libre claramente mostrado.

J. Colocar la malla de acero soldado en las posiciones indicadas, especificadas o requeridas para acomodarse al trabajo. Suministrar y colocar apoyos de espaciamiento o soportes apropiados, como se especifica para las varillas, a fin de mantener la malla en la ubicación correcta. Donde se requiera una superficie plana de malla, proporcionar láminas planas cuando estén disponibles. De otro modo, desenrollar la malla o enderezarla para hacer una superficie perfectamente plana antes de colocarla. Obtener la aprobación del Inspector para las longitudes de traslapes que no se especifique.

K. Colocar el acero de refuerzo y la malla de alambres soldados y mantenerlos en posición para que la cubierta de concreto, medida desde la superficie de la barra o malla hasta la superficie del concreto, sea como se muestre o especifique.

CONCRETO

1.1. Generalidades

A. Esta sección incluye el suministro de concreto estructural y cara vista vaciado en sitio, como se especifica en esta sección, para vaciar concreto dentro de los encofrados mostrados en los planos, incluyendo el siguiente trabajo:



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

a. Colocación de pernos de anclaje, placas de base, emparrillado y placa de piso, marcos, ranuras de compuertas de madera y otros componentes de acero y aluminio empotrados en concreto como sea indicado en los planos.

b. Suministro y colocación de manguitos, insertos y otros accesorios empotrados, para el equipo mecánico y eléctrico.

c. Escaleras de acero y fierro.

d. Revestimiento de muros con láminas termoplásticas.

B. Concreto Cara Vista: El concreto se define como el concreto para las siguientes superficies expuestas de concreto reforzado:

1. Muros interiores.
2. Muros exteriores hasta 15 cm por debajo del nivel de terreno.
3. Vigas.
4. Columnas.
5. La parte inferior de losas de piso, losas de techos y escaleras.

C. Concreto Estructural: El concreto estructural se define como el concreto que no es concreto arquitectónico.

1.1.1. Referencias

A. Las Normas referidas en esta Sección son las siguientes:

1. ACI 304R	Guía para Medir, Mezclar, Transportar y Colocar Concreto
2. ACI 305R	Vaciado de Concreto en Clima Caliente
3. ACI 308	Práctica para el Curado de Concreto
4. ACI 503	Utilización de Componentes de Epoxy con Concreto
5. ASTM C 171	Especificación para Materiales en Láminas para Curar Concreto
6. ASTM C 881	Especificación para Sistemas para Concreto con adhesivos de Resinas de Base Epóxicas
7. ASTM C 1107	Lechada de Cemento Hidráulico (No encogible) Empaque seco

1.1.1.1. Presentación de documentos

Suministrar todos los documentos a presentar, incluyendo los que se indican a continuación en conformidad con lo indicado en las Especificaciones Técnicas.

A. Certificados Notariales de Fabricación que evidencien que el cemento, la ceniza ligera y escoria granulada quemada en los altos hornos, está conforme con los requisitos especificados. Incluir en estos certificados los informes de prueba de fábrica en el cemento.



B. Muestras de agregados, análisis del tamizado e información del fabricante mostrando su conformidad con los requerimientos especificados.

C. Diseños de mezcla de concreto para cada tipo de concreto, según el tipo de agregado disponible en la zona, que alcance la resistencia requerida.

D. Pruebas del contenido de aire en conformidad con la Norma ASTM C 138 o ASTM C 173, con datos de diseño de mezcla.

E. Registros de informe de campo detallado de concreto pre-mezclado.

Descripción del material e instrucciones de aplicación o instalación para compuestos de curado, barrera de vapor, endurecedor de piso, sellador de piso, adhesivos epóxicos, fibras sintéticas, mezcla aditiva, mortero sin pandeo modificado con polímero y revestimientos resistentes a la corrosión..

1.1.2. Materiales

A. Suministrar cemento que sea un producto nacional, de una fuente aprobada. Utilizar Cemento Portland estándar, que cumpla con los requerimientos de la Norma ASTM C 150 Tipo I o Tipo II y/o otro tipo de cemento que se indique en los planos.

Suministrar cemento Portland, del utilizado en la fabricación de tuberías de concreto a presión, que no tengan agente de ingreso de aire. Utilizar también una mezcla no plástica (asentamiento cero) si se utiliza en la fabricación de tubería de alcantarillado de concreto Cemento Portland sin agente de ingreso de aire.

B. Suministrar agregados finos de arena de aristas afiladas y natural que cumpla con los requerimientos de la Norma ASTM C 330, para concreto de peso normal, excepto a los aquí modificados. Suministrar agregados finos sujetos a la prueba de impurezas orgánicas, que no produzcan un color más oscuro que el estándar.

Suministrar agregados finos que cumplan con los requerimientos de firmeza establecidos en el Acápite 7.1 de la Norma ASTM C 22. No se aplican las excepciones fijadas en los Acápites 7.2 y 7.3.

C. Suministrar agregados gruesos consistentes en piedra chancada y/o material disponible en la zona que cumpla con el requerimiento de la Norma ASTM C 33 para concretos de peso normal.

1. Los límites para las sustancias deletéreas y requerimientos de propiedades físicas dados en el Cuadro 3 de la Norma ASTM C 33 se aplican para cada designación de clase de concreto sin excepción.

Graduar el agregado grueso, de acuerdo al Tamaño No. 467 o No. 57 mostrado en el Cuadro 2 de la Norma ASTM C 33, para Concreto Clase C, y Tamaño No. 57 para Concreto Clase B.

D. Limitar el uso de agregados en polvo a lo siguiente:

1. Aditivo de atrapamiento de aire conforme a la Norma ASTM C 260.

2. Aditivo de reducción de agua que esté conforme a la Norma ASTM C 494 Tipo

A.



3. Cuando se utiliza más de un aditivo, introducir cada aditivo separadamente dentro de la mezcla, y en diferentes momentos durante el mezclado, de acuerdo con las recomendaciones del Comité de la ACI 212. Después de que el sistema haya sido aprobado, no realizar cambios en el equipo dosificador o en los ingredientes del concreto sin la aprobación por escrito del Supervisor.

E. Utilizar agua limpia para la mezcla de concreto que no contenga cantidades deletéreas de ácidos, álcalis o materias orgánicas, suministrado solamente de fuentes de abastecimiento de agua aprobadas.

F. Suministrar cubiertas acolchadas para curado con agua, consistente en capas exteriores de tela de crudo o algodón u otro material aprobado, que en total, no tenga menos de 568 gramos por cada 0.84 m² (20 onzas por yarda cuadrada).

G. Suministrar papel a prueba de agua o película de polietileno que cumplan ambos con los requerimientos de la Norma ASTM C 171 para uso como cubiertas de curado y barreras de vapor.

1. Para el curado suministrar papel a prueba de agua consistente de una capa de tipo aprobado de fibra, papel de construcción a prueba de agua y reforzado, consistente de fibras entrecruzadas embebidas en asfalto, entre dos capas de papel de construcción a prueba de agua, todo enteramente combinado bajo calor y presión para formar una hoja monolítica.

2. Para curado y barreras de vapor proveer una película de polietileno consistente en una lámina blanca y opaca fabricada de resina virgen y que no contenga desperdicios o aditivos. No utilizar película que tengan menos de 4 milésimas de pulgadas de espesor.

H. Suministrar un compuesto de curado y sellado del tipo acrílico estireno claro, con un contenido mínimo de sólidos del 30%, y que tenga una información de prueba de un laboratorio independiente, indicando una pérdida máxima de humedad de 0.030 gr. por cm² cuando se aplica una tasa de cobertura de 7.36 m² por litro.

H. Suministrar un compuesto de curado tipo resina disipante, conforme con la Norma ASTM C 309 Tipo 1 D, para curado claro, para superficies de pisos de concreto que están expuestos a luz solar. Utilizar una membrana que tenga un agotamiento químico en un periodo de cuatro a seis semanas.

I. Suministrar polvo de óxido de aluminio fundido, o bien de esmeril chancado, como un agregado abrasivo para obtener los acabados antideslizantes con contenido de esmeril, con no menos de 40 por ciento de óxido de aluminio, y no menos que 25 por ciento de óxido férrico. Utilizar material que venga clasificado por la humedad y productos de limpieza.

1. DISEÑO DE MEZCLA

A Suministrar y vaciar el concreto de los siguientes tipos según su uso y resistencia a la compresión.

- Concreto clase 245, para todas las estructuras de concreto reforzado, estructurales y cara vista, diseñadas para alta resistencia y a prueba de agua; así como para columnas, muros, vigas, losas, escaleras, de acuerdo a lo indicado en los planos.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Concreto clase 210, para todas las estructuras de concreto reforzado estructural o cara vista para alta resistencia y a prueba de agua; así como para columnas, muros y losas de acuerdo a lo indicado en los planos.
- Concreto clase 175, para concreto de baja resistencia, con o sin refuerzo, utilizado para paredes de buzones y cajas, canaletas y solados debajo de estructuras y para estabilización de suelo.
- Concreto clase 100 y 140, para concreto de baja resistencia, con o sin refuerzo, utilizado para solados debajo de estructuras, anclajes y para estabilización de suelo.

B Suministrar las siguientes resistencias a la compresión del concreto, en kg/ cm², a los 28 días, para las clases de concreto previamente descritas:

Clase	Prueba de 7 Días f _c	Prueba de 28 Días f _c
245	190 kg/ cm ²	245 kg/ cm ²
210	140 kg/ cm ²	210 kg/ cm ²
175	125 kg/ cm ²	175 kg/ cm ²
140	90 kg/ cm ²	140 kg/ cm ²
100	70 kg/ cm ²	100 kg/ cm ²

2. Suministrar y producir concreto para que tenga un promedio de resistencia a la compresión de 28 días en exceso de la resistencia de compresión especificada, f_c. Las proporciones requeridas serán basados en las pruebas de cilindros hechos, curados y probados tal como se han especificado.

3. Preparar diseños de mezcla para cada tipo de concreto requerido y presentarlas para su aprobación por el Supervisor. El concreto que será colocado por métodos de bombeo requerirá un diseño de mezcla separado y la aprobación del diseño de mezcla descrita será adicional a la aprobación del diseño de mezcla requerido para otros métodos.

C. Seleccionar proporciones de concreto que suministren la resistencia y la duración requerida, para que proporcionen trabajabilidad y consistencia de modo que el concreto pueda ser trabajado dentro de encofrados y alrededor de refuerzo, sin chorreado excesivo.

1. Suministrar concreto para todas las estructuras que sean a prueba de agua. No permitir que la máxima proporción agua - cemento exceda el 0.45 del peso total del constituyente cementoso. Medir la cantidad de agua para que sea la cantidad total, incluyendo la humedad libre superficial contenida en los agregados.

2. Establecer las proporciones de concreto incluyendo la proporción de agua - cemento en base de la experiencia de campo o mezclas de pruebas con materiales a utilizarse de acuerdo con la sección 5.3 de la Norma ACI 318.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

D. Suministrar un diseño de mezcla de concreto con asentamientos que estén dentro de los siguientes límites cuando son aprobados de acuerdo con la Norma ASTM C 143.

Colocación de Concreto	Asentamiento Mínimo y Máximo (cm)	
	Clase 210 y 175	Clase 140
Normal	7.5 cm a 10 cm	3.5 cm a 12.5 cm
Bombeado	10.0 cm a 15.0 cm	10.0 cm a 15.0 cm

1. Considerar el asentamiento de diseño de mezcla, en la mezcla de concreto con los aditivos reductores de agua. No permitir más de 1 pulgada de asentamiento en la producción de concreto, utilizando aditivos reductores de agua. Medir el asentamiento al final de la manguera para el concreto bombeado.

2. Dimensionar los agregados combinados para el diseño de mezclas en forma tal, que cuando la muestra de la mezcla sea preparada en un Tamiz No. 4 estándar, el pero que pase el tamiz no sea menor del 30 por ciento ni mayor que el 40 por ciento del total, a menos que se especifique de otra manera.

E. Medir y mezclar el concreto de acuerdo con las recomendaciones de la Norma ACI 304 r, como ha sido modificado.

1. Medir el cemento, y los agregados finos y gruesos separadamente por peso, con el equipo, logrando una precisión dentro del 1% de la carga neta pesada. Medir el cemento y el agua con una precisión de 1 por ciento en peso. Medir los agregados con una precisión de 2 por ciento. Medir los aditivos con una precisión de 3 por ciento.

2. Utilizar un equipo para pesar que cumpla con los requerimientos de la Oficina de Estándares de los Estados Unidos. Disponer que todas las balanzas de pruebas estándar y otros equipos necesarios esté disponibles en todo momento para probar el equipo.

3. Mezclar el concreto en un mezclador tipo dosificador, rotatorio, de diseño adecuado para producir una mezcla completa, homogénea en su composición y uniforme en color. Mezclar cada lote de un metro cúbico o menos, no menos de 2 minutos, después que el último ingrediente haya sido añadido al mezclador. Incrementar el mezclado a 20 segundos por cada metro cúbico o fracción.

1.1.3. Ejecución

1.1.3.1. Vaciado de concreto

A. Vaciar el concreto solamente en presencia del Supervisor. En donde el procedimiento no esté especificado, vaciar el concreto de acuerdo con las recomendaciones de la Norma ACI 304R.

B. No vaciar concreto después que haya ocurrido su fraguado inicial. En caso que las operaciones de vaciado tengan que ser interrumpidas, proveer juntas de construcción ubicadas en los puntos especificados.



C. Transportar el concreto y colocarlo con un mínimo de manipulación y depositarlo en los encofrados tan cerca como sea posible a su posición final y por ningún motivo a más de 5 pies en dirección horizontal del lugar. No manipular dos veces el concreto.

D. Colocar el concreto en capas horizontales lo suficientemente delgadas de modo que la capa previa esté aún suave cuando se añada la siguiente capa y así las dos capas puedan ser vibradas juntas. No exceder 45 cm de profundidad por cada capa.

E. Depositar el concreto de paredes y columnas en tolvas pesadas o canaletas de acero galvanizadas, equipadas con cabezales de tolvas. Proveer canaletas de longitud variable, de modo que la caída libre de concreto no exceda 90 cm. Suministrar iluminación donde sea requerido, dentro de los encofrados, de modo que el concreto sea visible desde la plataforma y pasadizos al punto de depósito.

F. Proteger el concreto recientemente vaciado de daños climáticos o de otras fuentes.

G. Para la colocación del concreto en épocas calurosas, seguir las recomendaciones de la Norma ACI 305 R.

1. No colocar concreto si la temperatura del concreto en el momento de su colocación excede los 32 °C.

2. Cuando la temperatura del concreto al momento de colocación se mantiene consistentemente por encima de los 24 °C, y se presenta una disminución significativa de asentamiento o ocurre un incremento de agua de mezcla utilizar un aditivo retardador de fragua previa aprobación por escrito del Supervisor.

3. Proteger superficies no formadas del concreto colocado durante clima caluroso del secado, aplicando un curado húmedo continuo por lo menos 24 horas. Comenzar con el curado tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente, para soportar cualquier daño superficial. Si el curado por humedad no se realiza por más de 24 horas, cubrir la superficie mientras esté húmeda con una membrana de plástico que refleje el calor apropiadamente o rociar las paredes exteriores con un compuesto disipador de curado o rociar las superficies exteriores de concreto con compuesto de curado pigmentado de color blanco.

4. Proteger para que no se sequen las superficies de concreto vaciadas o moldeadas que hayan sido colocadas durante un clima caluroso tal como lo recomienda la Norma ACI 605 R.

H. Empotramientos en Concreto:

- Embeber tuberías, pernos de anclaje, manguitos, pasos, fundiciones, desagües de piso, marcos de buzones, regletas vaciadas, ranuras de anclaje y otros insertos en concreto como se muestra. Tomar especial cuidado para colocar y mantener estos elementos en las líneas y gradientes adecuadas y compactar completamente el concreto para evitar el pase de agua. Fijarlos antes de vaciar el concreto apuntalándolos para evitar movimientos durante el avance del trabajo.

- Espaciar las ranuras de anclaje verticales, no más de 40 cm unas de otras en todas las paredes de concreto que estén revestidas con albañilería.

1.1.3.2. Vibrado del concreto



A. Consolidar todo el concreto por medio de vibradores internos mecánicos aplicados directamente al concreto, en posición vertical de acuerdo con las recomendaciones especificadas en la Norma ACI 309.

B. Proveer una intensidad y una duración de vibración suficiente que permita combinar el concreto recién vaciado con el concreto previamente colocado, y llenar así las esquinas, para compactar completamente y empotrar el esfuerzo, tuberías, conductos y trabajos similares. Insertar los vibradores en el concreto y retirarlos del concreto verticalmente, a intervalos cortos. No utilizar vibradores para mover el concreto lateralmente.

C. Tener a la mano un número suficiente de vibradores que asegure que el concreto entrante pueda ser apropiadamente compactado dentro de los 15 minutos después de haber sido colocado. Proveer una reserva de vibradores para ser utilizados cuando los otros queden fuera de servicio. No comenzar la colocación de ningún concreto a menos que esté disponible más de un vibrador.

1.1.3.3. Pruebas de concreto

A. Llevar a cabo pruebas de compresión de concreto de cilindros en el laboratorio designado.

B. Tomar muestras para pruebas de resistencia de cilindros curados en laboratorio, para pruebas de cada clase de concreto, vaciado cada día, consistente en dos cilindros del mismo lote de concreto. Probar un cilindro a los 7 días y uno a los 28 días. Determinar la resistencia del concreto por el promedio de las dos resistencias del cilindro determinadas en ambas edades. Tomar muestras, no menos de una vez al día, ni menos de una por cada 50 metros cúbicos o 650 metros cuadrados de área o según indicación del Supervisor.

C. Tomar muestras en cilindros curados en el campo, para determinar la resistencia a la compresión del concreto para el tiempo de remoción de formaletas según sea requerido.

D. Tomar muestras de concreto fresco, en conformidad con la Norma ASTM C 172. Moldear y curar en laboratorio cilindros para pruebas de resistencia en conformidad con la Norma ASTM C 31.

E. Realizar pruebas de asentamientos de acuerdo con la Norma ASTM C 143, al mismo tiempo que se toman los cilindros. Realizar pruebas para determinar el contenido de aire del concreto fresco dos veces al día y al menos con intervalos de 4 horas, de acuerdo ya sea con la Norma ASTM 173 o con un dispositivo de prueba aprobado. El concreto tenga asentamiento excesivo o contenido de aire inapropiado será rechazado. No suministrar concreto adicional hasta que la causa de esta deficiencia haya sido determinada y corregida.

F. Probar los cilindros de acuerdo con la Norma ASTM C 39 tanto para la resistencia a la compresión a los 7 días y a los 28 días.

G. Considerar satisfactorio el nivel de resistencia de mezcla de concreto para cada clase individual de concreto, cuando:

- El promedio de todas las series de tres pruebas consecutivas de resistencia a los 28 días (promedio de dos cilindros) resulte igual o exceda la resistencia compresiva especificada ($f'c$).
- Ninguna prueba individual de resistencia a los 28 días (promedio de dos cilindros) resulta por debajo del $f'c$ en más de 35 kg/cm².



- Si no se alcanzase cualquiera de estos requerimientos, hacer cambios en la proporción de la mezcla inmediatamente, para alcanzar la resistencia requerida.

1.1.3.4. Curado

A. Seguir en forma general las recomendaciones de la Norma ACI 308 para el curado de concreto.

B. Proteger las superficies de concreto que estén expuestas normalmente a la acción atmosférica, contra el secado demasiado rápido, mediante el curado por un período mínimo de 7 días. Para vaciados de concreto en climas calurosos y climas fríos, seguir las recomendaciones de las Normas ACI 305R y ACI 306R para el curado de concreto. Comenzar el período de curado inmediatamente después del vaciado del concreto. Realizar el curado por uno de los métodos indicados más adelante. De haber una demora en la aplicación del método de curado, cubrir el concreto con una manta de lona humedecida y mantenerla en contacto con la superficie, o mantener mojado por el continuo rociado.

C. Realizar el curado con agua mediante el uso de cubiertas bastante mojadas y aplicadas a la superficie del concreto tan pronto como los encofrados hayan sido removidos o en el caso de losas tan pronto como el concreto haya fraguado suficientemente para evitar el maltrato de su superficie. Conservar el material de cobertura en condición totalmente saturada de agua y mantener la presencia de agua libre entre el cobertor y la superficie de concreto en todo momento durante del periodo de curado.

D. Realizar el curado del material en planchas con el uso de papel impermeable o de una membrana de polietileno, aplicándolo a la superficie del concreto tan pronto haya fraguado el concreto lo suficiente para impedir su maltrato. Mojar completamente la superficie del concreto, y colocar el material de la plancha en contacto directo y fijarla directamente a este y anclar de una manera que asegure el contacto continuo durante el período de curado. Traslapar los materiales de plancha un mínimo de 7.5 cm, con las costuras encintadas, cementadas o engomadas. La decoloración es objetable en pisos que están siendo frotachados a un acabado duro. No utilizar membranas de polietileno en estos pisos.

E. Utilizar compuestos de curado tipo de resina disipante en superficies exteriores expuestas a la luz solar.

1.1.3.5. Juntas y adherencias

A. Dejar juntas de construcción donde sea mostrado o permitido. Ubicar tales juntas de modo de asegurar, estabilidad, resistencia y hermeticidad y proveer una tapajuntas donde sea mostrado. Construir todas las esquinas monolíticamente y en forma continua, con concreto, a cada lado de los puntos mostrados.

B. Suministrar al menos 2 horas de tiempo, después el colocar concreto en las columnas o paredes antes de depositar el concreto en vigas, soleras o losas apoyadas sobre ellas. Considerar vigas, soleras, braguetas, bases de columnas, ensanches como parte del sistema del piso y vaciarlos integralmente con el piso.

C. Construir ranuras horizontales para permitir que el agua de lavado fluya de las ranuras.

D. Suministrar ranuras continuas, derechas y regulares en las juntas. Llevar las superficies de concreto expuestas a un verdadero nivel, a la parte superior de cada junta de construcción



horizontal. Proveer las uniones expuestas de construcción con una fila de amarre del encofrado ubicado en el concreto desde 10 cm a 15 cm de la junta para sujetar las formaletas a subsecuentes secciones. Fijar el esfuerzo para que se extienda en las secciones siguientes de la construcción, como se muestra. Si se requiere, proveer tapajuntas para agua con empalmes herméticos y con intersecciones de esquina que cumplan con los requerimientos especificados. Retirar toda obstrucción o material de junta, antes de colocar el concreto adyacente.

E. Llevar a cabo la colocación del concreto en forma continua, entre las juntas de construcción indicadas. Si por cualquier razón se hace necesario detener la colocación del concreto en otras ubicaciones de las indicadas, estas nuevas ubicaciones y la manera de hacer las juntas estarán sujetas a la aprobación por escrito del Supervisor.

F. Limpiar completamente y mojar la superficie del concreto contra la cual se va a colocar el concreto nuevo. Antes de colocar el concreto nuevo, untar las superficies horizontales y las juntas con al menos 5 cm de lechada de cemento de la misma mezcla que la utilizada para el concreto, pero omitiendo el agregado grueso. Tener especial cuidado al colocar y aplicar el concreto en las uniones verticales para garantizar su adherencia con el concreto existente. No hacer uniones de construcción verticales en construcción de tipo a prueba de agua, a menos que se muestre o apruebe por escrito por el Supervisor.

Construir juntas de contracción en losas que están sobre el terreno formando paneles con patrones tal como se muestra. Utilizar cortes de sierra de 3.2 mm y una profundidad de 6 mm del espesor de la losa o insertos de 6.4 mm de ancho con una profundidad de 6 mm del espesor de la losa, salvo que se indique lo contrario.

Formar juntas de contracción insertando plásticos premoldeados, tiras duras o piezas de fibra de madera en el concreto fresco hasta que la superficie superior de la tira quede al ras con la superficie de la losa. Redondear los bordes de la losa a cada lado del inserto con una herramienta. Después de que el concreto ha sido curado, retirar los insertos y limpiar las ranuras de los restos sueltos que pudieran quedar.

Las juntas de contracción en losas no expuestas, pueden ser formadas con corte de sierra, tan pronto como sea posible, después de que el terminado de la losa pueda ser realizado en forma segura sin desalojar el agregado.

Si no se indica un patrón de juntas, proveer juntas que no excedan los 4.60 m en cada dirección y ubicadas para conformar con el espaciamiento del paño cuando sea posible (en el centro de la columna a medio paño a tercio de paño)

1.1.3.6. Superficies de concreto de tipo estructural

A. Acabar los bordes principales de las paredes y bases del equipo con un borde biselado de 13 mm a menos que se muestre otro detalle, y quitar cualquier aspereza que pudiera permanecer, luego de retirar las formaletas.

B. Inmediatamente después de retirar los encofrados, inspeccionar todas las superficies de concreto. Retirar todas las aletas sobresalientes, los desalineamientos, rebabas, canales, u otros marcas que no hayan sido percibidas, de la superficie expuesta del concreto.

C. Parchar los huecos de amarres, juntas, vacíos, bolsillos producidos por piedras, u otras áreas defectuosas, antes de que el concreto esté totalmente seco. Cortar y botar las áreas



defectuosas hasta una profundidad de no menos 25 mm con todos los bordes perpendiculares a la superficie. Mojar el área que será resanada, incluyendo al menos 13 cm de la superficie adjunta antes de colocar el mortero en el lugar a resanar.

Raspar sobre la superficie un mortero hecho con partes iguales de cemento y arena mezclados a una consistencia de escobillado de brocha, seguido inmediatamente por mortero de resane. Hacer el resane con el mismo material y aproximadamente con las mismas proporciones que se utilizaron para el concreto, con excepción de que se debe omitir el agregado grueso. Para el concreto expuesto, sustituir cemento blanco, por parte del cemento gris para que el parche concuerde con el del concreto que lo rodea. Determinar la proporción de cemento blanco y de gris haciendo un resanado de ensayo. Utilizar lo menos posible el agua consistente con los requerimientos de manejo y colocación.

D. No volver a mezcla el mortero. Compactar el mortero totalmente y emparejarlo dejando el resane ligeramente más alto que la superficie que lo rodea. Entonces, dejarlo inalterado por un período de 1 a 2 horas permitiendo, así su encogimiento inicial antes de pasar al acabado final. Acabar el resane de modo que concuerde con la superficie adjunta, y curar tal como se ha especificado para el concreto original.

1.1.3.7. Adhesivo epóxico

A. Utilizar adhesivo epóxico para unir concreto fresco, con el concreto existente, en donde se indique y para la colocación de dowels en agujeros verticales.

B. Mezclar y aplicar adhesivo epóxico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en conformidad con las recomendaciones de la "Standard Specification for Bonding Plastic Concrete to Hardened Concrete with a Multi-component Epoxy Adhesive" (Especificación Estándar para la Adhesión de Concreto Plástico a Concreto Endurecido con un Adhesivo de tipo Epóxico Multi-Componente) - ACI 503 R.

C. Hacer áspero al concreto existente mediante chorro de arena a presión. Lograr que todas las superficies y queden libres de agua estancada y limpiar como sea requerido.

1.1.3.8. Recubrimiento resistente a la corrosión

Limpiar a presión con chorro de arena el acero de refuerzo hasta lograr un color blanco metálico, recubriendo inmediatamente el refuerzo con dos capas gruesas de revestimiento resistente a la corrosión, de 10 milésimo de pulgada cada una, aplicada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

1.1.3.9. Ítems de concreto misceláneos

A. Rellenar los agujeros y aberturas que han quedado en las estructuras de concreto para el paso del trabajo de otros oficios salvo que se haya mostrado o indique de otra manera una vez que los otros trabajos hayan concluido. Mezclar, colocar y curar el concreto como se especifica para combinar con la construcción existente. Suministrar todos los otros rellenos misceláneos, mostrados o requeridos para completar el trabajo.

B. Lograr un acabado monolítico para los sardineles interiores, mediante el retiro de las formaletas mientras todavía el concreto esté aún fresco y frotar con badilejo de acero con un acabado denso y duro en las esquinas, intersecciones y extremos ligeramente redondeados.



C. Suministrar bases y cimentaciones para las máquinas y equipo. Fijar los pernos de anclaje para las máquinas y el equipo con apoyo de plantillas con las elevaciones correctas, que cumplan con los diagramas certificados o utilizar plantillas del fabricante que suministra las máquinas y el equipo.

CARPINTERIA METALICA

PARTE 1 - ASPECTOS GENERALES

1.01 DESCRIPCIÓN

Los requerimientos especificados en las Condiciones del Contrato forman parte de esta Sección. Proveen el trabajo en metales varios, completado según se muestra en los Planos o según se especifique aquí.

A. Trabajo incluido en esta Sección. Los puntos principales son:

1. Planos de Taller/montaje y muestras.
2. Soportes de tuberías con monturas, ganchos, arriostres y accesorios según se detalle y requiera, excepto en lo suministrado por otros trabajos.
4. Artículos varios de hierro y acero indicados, especificados o requeridos para culminar el contrato, a menos que se incluyan en otras Secciones de la Especificación.
5. Conexiones varias, anclajes, pernos, grapas, separadores, tuercas, arandelas, formas y aditivos, según se requiera.
6. Acabados galvanizados, de imprimante de fábrica para el trabajo de esta Sección según se especifique o requiera, incluyendo retoques en obra del mismo.

1.02 CONTROL DE CALIDAD

A menos que se especifique lo contrario, todo trabajo especificado aquí será conforme a los requerimientos aplicables de los siguientes códigos y especificaciones:

A. Fabricación y Montaje. La Fabricación y montaje estructural y trabajo en metal misceláneo será en concordancia con la última edición de la "Especificación para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero para Edificios", y el "Código de Práctica Estándar para Edificios y Puentes de Acero" del AISC, excepto cuando haya una discrepancia entre los Planos y esta especificación, prevalecerán los Planos.

B. Inspecciones Continuas. Toda soldadura y empernado de alta resistencia será inspeccionado por el Inspector. Notificar al Inspector al menos con 24 horas de anticipación de toda soldadura programada y empernado de alta resistencia de los ensamblajes estructurales de acero.

1.03 PRESENTACIONES

Antes de la fabricación o entrega, presentar lo siguiente y obtener la aprobación del Inspector:

A. Planos de Taller y Planos de Montaje. Mostrar la lista de materiales y especificación, detalles de construcción y fabricación, diagramas de distribución y montaje y método de anclaje



o unión a la construcción adyacente. Dar ubicación, tipo, tamaño y envergadura de la soldadura y de las conexiones empernadas y distinguir claramente entre las conexiones de fábrica y las de campo. Antes de la presentación, coordinar los planos de taller con los trabajos relacionados para asegurar el encaje apropiado de los ensamblajes. Realizar el trabajo conforme a los planos de taller aprobados.

1. Hojas de trabajo del catálogo mostrando los cortes ilustrados del artículo a ser entregado, serán presentados con los detalles a escala y dimensiones para los artículos fabricados estándar.

2. En donde los artículos deban encajar y concordar con las superficies acabadas y/o los espacios construidos, tomar medidas in-situ y no de los Planos. En donde se deba poner concreto u otros materiales en puntos exactos para recibir cargas, proveer asistencia y dirección necesarias para permitir que otras actividades se realicen de manera apropiada. En donde haya conectores soldados o concreto, accesorios de inserción que son requeridos para recibir cargas, los planos de taller mostrarán los puntos exactos requeridos y se suministrará la totalidad de dichos planos a los responsables que se encargasen de instalar los conectores o insertos.

1.04 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Manejar todos los materiales con cuidado durante el transporte, evitando el daño a las capas protectoras aplicadas en fábrica. Entregar los artículos fabricados en los empaques del fabricante. Almacenar todos los materiales in situ, sobre el suelo, en plataformas, vigas, u otros soportes. Mantener los materiales libres de grasa, suciedad y de cualquier otra materia extraña. Proteger los materiales de la corrosión.

1.05 CONDICIONES DE OBRA Y MEDICIONES

A. Examen. Examinar el trabajo y superficies involucrados antes de comenzar con el trabajo especificado en esta Sección. Informar al Inspector, por escrito, de las condiciones que impedirán el desarrollo apropiado de este trabajo. El inicio del trabajo sin hacer un informe al Inspector constituye la aceptación de las condiciones por parte del Contratista y cualquier reparación o eliminación y reemplazo del trabajo que resulte de condiciones inapropiadas se realizará sin costo adicional para el Contratante.

B. Verificar Condiciones. Verificar las dimensiones y las condiciones reales de sitio para asegurar el acondicionamiento apropiado.

PARTE 2 - PRODUCTOS

2.01 MATERIALES - ASPECTOS GENERALES

Los materiales serán nuevos, estarán sanos y serán conforme a lo siguiente:

A. Acero. Las formas laminadas, las planchas y barras serán conforme a la última edición del "Manual de Construcción de Acero" del AISC, y también conforme a la actual Designación ASTM A36.

1. Acero Inoxidable. A menos que se designe o apruebe lo contrario, utilizar los siguientes tipos de aleación de acero inoxidable que son conformes a ASTM A-167 y ASTM A-276:

a. Las planchas y barras de acero inoxidable serán del Tipo 316 ó 317 a menos que se especifique lo contrario.



- b. Los pernos de anclaje de acero inoxidable serán del Tipo 316.
 - c. Los pernos, tuercas y arandelas de acero inoxidable serán del Tipo 316 donde se conecten o se apoyen en aluminio.
 - d. La tubería de acero inoxidable será de Tipo 316 ó 317 a menos que se indique lo contrario.
- B. Hierro Fundido. Conforme a ASTM A-48, excepto donde se designe lo contrario.
- C. Pernos
- 1. Pernos Comunes. Excepto cuando se designe o especifique lo contrario, utilizar unidades de acero estándar, de calidad comercial, conforme a ASTM A-307. Galvanizar donde se use con trabajo galvanizado.
 - 2. Pernos de Alta Resistencia. Los pernos de alta resistencia serán conforme a ASTM A-325.
- D. Dispositivos de Empernado Diferido. Los dispositivos de Empernado Diferido (llamados D.B.D. en los Planos) pueden ser utilizados en vez de los pernos de anclaje sólo donde se note o detalle de manera específica, se instalarán de acuerdo con la actual Aprobación de Informe de Investigación I.C.B.O., y consistirá de lo siguiente:
- 1. Para Lugares Interiores y Exteriores Secos, los anclajes serán Hilti HD1 304 SS o su equivalente aprobado.
 - 2. No se aceptarán los dispositivos de empernado diferido para:
 - a. Lugares Húmedos
 - b. Anclaje de maquinaria o equipo vibrante
- E. Galvanizado
- 1. Hierro y Acero. ASTM A123, con peso promedio por metro cuadrado de 0.6 kg. y no menos de 0.5 kg /m².
 - 2. Artículos de Ferretería de Metal Ferroso. ASTM A153 con un peso promedio de revestimiento de 0.4 kg /m².
 - 3. Material de Retoque para Capas Galvanizadas. Las capas galvanizadas estropeadas o dañadas durante el montaje o fabricación serán reparadas con el uso de DRYGALV, fabricado por la Compañía American Solder and Flux, Aleación Galvanizada (Galvalloy), Ión Galvanizado (Galvion), Óleo de Corrosión (RustOleum) 7085 Compuesto de Galvanizado en Frío, o su equivalente, aplicado en concordancia con las instrucciones del fabricante.
- F. Electrodo de Soldadura
- 1. Electrodo de acero. Los electrodos de soldadura serán conforme al AWS D1.1, excepto que las varas o electrodos E7024 no serán utilizados.
 - 2. Electrodo de acero inoxidable. Soldar acero inoxidable con electrodos y técnicas según lo contenido en la Especificación de Serie AWS A5 correspondiente, y según lo recomendado en



las Técnicas y Propiedades de Acero Inoxidable de Cromo-Níquel Austénítico Soldado publicadas por la Compañía Internacional de Níquel, Inc., Nueva York, Nueva York.

3. Electrodo de Aluminio. Dependiendo de las aleaciones que se hayan soldado, sólo utilizar arco protegido de gas inerte o un proceso de soldadura resistente con aleaciones de relleno conforme al UBC. Estándar No. 28, Tabla 28-1-C. No utilizar ningún proceso que requiera de un flujo de soldadura.

G. Plancha Estriada. La plancha estriada será conforme a la Especificación Federal QQ-F461. Las rebabas tendrán forma de diamante y con ángulos y patrones opuestos. Utilizar la aleación de aluminio 6061-T6 excepto donde se muestre acero en los Planos. El acero será acero al carbono ASTM A36, galvanizado por inmersión en caliente luego de su fabricación.

PARTE 3 - EJECUCION

3.01 REQUERIMIENTOS GENERALES DE FABRICACION E INSTALACION

A. Estándares. Los metales ferrosos serán limpiados totalmente de toda escama y oxidación suelta antes de ser fabricados. Las piezas acabadas estarán libres de torceduras, dobladuras, o empalmes abiertos, y presentarán una apariencia de trabajo ordenado al ser terminados.

El trabajo de acero será conforme a las mejores prácticas presentadas en las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios" del Instituto Americano de Construcción en Acero, última edición. El trabajo en aluminio será conforme a los requerimientos aplicables del "Manual de Especificaciones para Estructuras y Construcción de Aluminio", de la Asociación de Aluminio, última edición.

B. Soldadura. Toda soldadura se realizará acorde con el "Código de Soldadura Estructural-Acero", AWS D1.1 y las revisiones actuales. Sin embargo, en donde se utilice los procesos de Soldadura de Gas con Arco Metálico (GMAW) el modo de corto circuito será utilizado sólo para material de calibre ligero (2.6 mm y menos). Los soldadores serán calificados por pruebas de acuerdo con el AWS B3.0.

1. La soldadura de aluminio será conforme a los requerimientos aplicables del UBC Capítulo 28 y a los requerimientos en detalle del AWS y la Asociación de Aluminio.

C. Fabricación General e Instalación. Utilizando el stock nuevo especificado de tamaños estándar especificados o detallados, fabricar en taller produciendo trabajo metálico de alto grado. Moldear y fabricar para lograr las condiciones requeridas. Incluir grapas, correas, pernos, tuercas y otros sujetadores necesarios para asegurar la obra. Conformar el trabajo aplicable a la última edición de los Estándares Referenciados. Hacer y ajustar fuertemente y de manera precisa los empalmes y las intersecciones en planos alineados con sujetadores seguros y adecuados. Todo el trabajo en metales será montado a plomo, nivelado en línea y en la ubicación designada.

Las soldaduras en obra en superficie expuesta serán hechas a tierra y de acabado liso. Las conexiones serán empernadas o soldadas de acuerdo a lo indicado en los Planos. Luego de la instalación, todo el trabajo se dejará limpio y ordenado, listo para el pintado o revestimiento de la obra.

1. Coordinar el trabajo de esta Sección con los trabajos relacionados. Poner especial atención a los artículos a ser empotrados en el trabajo de concreto. Suministrar todo el punzonado y perforaciones indicados o requeridos para añadir otro trabajo al de esta Sección.



2. No cortar en obra o alterar la integridad estructural de las piezas sin la aprobación explícita del Inspector.

3. Colocar mortero debajo de las planchas de base.

D. Protección. Suministrar y ser responsable de la protección y reparación de las superficies adyacentes y las áreas que pudieran dañarse como resultado del trabajo de esta Sección. Proteger el trabajo realizado aquí hasta la culminación y la aceptación final del proyecto por parte del Inspector. Reparar o reemplazar todo el trabajo dañado o defectuoso a su condición original especificada, sin costo adicional para el Contratante.

1. Proteger las superficies de piso acabadas y el trabajo adyacente del daño. Los pisos de concreto no serán sobrecargados. El equipo móvil utilizado en la colocación de acero deberá tener llantas neumáticas. Las piezas de acero no serán colocadas directamente en los pisos; utilizar cojines de madera u otro material para amortiguar.

2. Cuando se realice soldaduras cerca de vidrio o a superficies acabadas, se protegerá tales superficies del daño que pudiera producir las chispas, la salpicadura o los pedazos de metal de la soldadura.

E. Tolerancias. Cumplir con las tolerancias especificadas en los estándares y códigos referenciados.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad

A. Se aplican las siguientes Normas Específicas:

B. ACI 318 "Requerimientos del Código de Construcción para Concreto Armado"

C. El Contratista es responsable de realizar pruebas tal como se ha requerido anteriormente.

D. Cooperar con el personal de laboratorio, suministrando acceso al Trabajo y a las operaciones de fabricación. Suministrar y transportar al laboratorio las cantidades adecuadas de material de muestras representativas propuestas, a ser utilizadas, que requieran pruebas.

1.1.1.3. Suministro, almacenamiento y manipuleo

A. Suministrar, almacenar y manipular todos los productos y materiales como ha sido especificado y como se indica a continuación:

- Cemento: Almacenar el cemento entregado a granel o embolsado, en la planta dosificadora en depósitos herméticos y dosificar utilizando un dispositivo apropiado para pesar, de acuerdo con lo especificado en la Norma ASTM C 94.

- Almacenar el cemento en edificios, depósitos o silos herméticos, que lo aparten de la humedad y contaminantes. No utilizar cemento que haya sido deteriorado por el almacenamiento. Reprobar antes de utilizar, el cemento almacenado por un período de más de 6 meses después de la prueba anterior y rechazarlo si no cumple con los requerimientos especificados. No utilizar cemento aceptado que haya sido almacenado por más de un año del tiempo original de aceptación.



- Almacenar el cemento que haya sido entregado en el lugar de trabajo en bolsas fuertes, bien hechas, plenamente rotuladas, con la marca, nombre del fabricante y su peso neto. Rechazar bolsas dañadas.
- Agregados: Conservar los agregados limpios y libres de otros materiales, durante el transporte y manipulación. Mantenerlos separados unos de otros hasta que sean medido en piladas y colocados en el mezclador.
- Apilar los agregados de manera que evite la segregación, a menos que se provea un tamizado terminado en la planta de dosificación.

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por la avance de obra ejecutada, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

01.02.01.08.02 CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 90 MM

01.02.01.08.02.01 suministro p/cámara rompe presión crp p/agua potable en línea dn 90mm

01.02.01.08.02.02 montaje de equipamiento hidráulico p/cámaras rompe presión de $\phi 3''$ a $\phi 4''$ e inst. Hidráulica

01.02.01.08.02.03 cámara rompe presión crp t-normal p/matriz $\phi 1 \frac{1}{2}'' - \phi 4''$ (dn 110mm)

IDEM A ITEM 01.02.01.08.01

01.02.01.08.03 CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION EN LINEA 110 MM

01.02.01.08.03.01 suministro p/cámara rompe presión crp p/agua potable en línea dn 110mm

01.02.01.08.03.02 montaje de equipamiento hidráulico p/cámaras rompe presión de $\phi 3''$ a $\phi 4''$ e inst. Hidráulica

01.02.01.08.03.03 cámara rompe presión crp t-normal p/matriz $\phi 1 \frac{1}{2}'' - \phi 4''$ (dn 110mm)

IDEM A ITEM 01.02.01.08.01

01.02.01.09 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

01.02.01.09.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFOS CONTRA INCENDIO

Ubicación de válvulas y grifos contra incendio

Los registros de válvulas estarán ubicados en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del límite de propiedad de los lotes, debiendo el constructor necesariamente, utilizar 1 (un) niple de empalme a la válvula, para facilitar la labor de mantenimiento o cambio de la misma. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de $0.40 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 0.10 \text{ m}$

Los grifos contra incendio se ubicaran también en las esquinas, a 0.20 m interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.10 m sobre el nivel de la misma y en dirección al



pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco la altura de los ingresos a las viviendas.

Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente, se ejecutará por separado, no debiendo efectuarse en un solo bloque

Anclajes y apoyos

Los accesorios y grifos contra incendio, requieren necesariamente ser anclados, no así las válvulas que sólo deben tener un apoyo para permitir su cambio.

Los anclajes. Que serán de concreto simple y/o armado de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de piedras hasta 8" se usaran en todo cambio de dirección tales como tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba, cuando el relleno no es suficiente, debiendo tener cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Los apoyos de la válvula, también serán de concreto simple y/o armado. Para proceder a vaciar los anclajes o apoyos, previamente el constructor presentara a la empresa, para su aprobación los diseños y cálculos. Para cada tipo y diámetro de accesorios, grifos o válvulas según los requerimientos de la presión a zanja abierta y a la naturaleza del terreno en la zona donde serán anclados o apoyados.

Empalmes a línea de agua en servicio

Los empalmes a líneas de agua en servicio solo podrán ser ejecutados por el contratista con su personal, previa coordinación con Empresa Prestadora de Servicio.

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificadas por la supervisión, con asistencia del constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiere para las pruebas.

01.02.01.09.01.01 VÁLVULA CPTA.BB, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 100MM

01.02.01.09.01.02 INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA DN 63 A 160 MM INC. REGISTRO

01.02.01.09.01.03 GRIFO CONTRA INCENDIO DN 100 INCL ACCESORIOS (VER PLANO)

Descripción

Hidrante público: Dispositivo de suministro de agua para el combate de incendios, conectado a la red de conducción y situado en área de dominio público.



Hidrante de poste (Superficial): Hidrante cuyas bocas de agua se encuentran por encima del nivel del piso o acera.

Hidrante de poste de cuerpo seco: La válvula de operación se encuentra al pie del hidrante; está formado por cuerpo o sección superior, el cual comprende : bonete, bocas de agua, tapas, dado de la válvula de operación y demás partes que están sobre el nivel del piso y la sección inferior que comprende: extensión, codo de admisión, válvula de operación y demás partes que estén bajo el nivel del piso.

Boca de agua: Punto de conexión entre la manguera y el hidrante.

Válvula de operación: Válvula ubicada al pie del hidrante y cuyo manejo permite controlar el suministro a las bocas de agua en forma individual o colectiva, actuando contra la presión del agua.

Válvula auxiliar: Válvula del tipo de compuerta, ubicada entre el hidrante y la tubería de alimentación y cuya operación permite controlar el suministro de agua al hidrante proveniente de la tubería matriz de la localidad.

Condiciones Generales

CARACTERISTICAS	DIAMETRO NOMINAL		
	100	150	200
Presión de trabajo máximo	16.63 kg/cm ²	16.63 kg/cm ²	16.63 kg/cm ²
Nº de Bocas de agua	2 de 63.5mm	2 de 63.5mm	2 de 63.5mm y 1 de 114.5mm
Nº de Vueltas	12		
Sentido de Apertura	Contrario a las agujas del reloj		
Dado Pentagonal: Válvula de operación , Tapas de boca de agua	25.4 mm x 25.4 mm		
Diámetro interior del cuerpo	102mm	152mm	203mm
Conexiones: - Brida - Unión tipo campana para tubo PVC-U	ISO PN 16		

Bocas de agua

Las bocas de agua deberán estar lo suficientemente pronunciadas hacia fuera, de manera que permitan la fácil conexión de la manguera al hidrante.

El tipo de Hidrante respecto al número de bocas de agua será según se indica en la tabla siguiente:

El anillo de conexión de las bocas de agua deberá estar embutido o emplomado al cuerpo del hidrante

Diámetro Tubería Alimentación (mm)	Tipo de Hidrante
De 100 mm a 150 mm	De 200 mm a más
De 2 bocas de agua	De 3 bocas de agua

(Véase la figura 1) y asegurado por medio de un dispositivo adecuado.

La rosca de las bocas de agua y la del anillo de conexión de la manguera al hidrante (véase la figura 2), deberán cumplir con lo establecido en la tabla 1.

Tapas de la boca de agua



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Su rosca se deberá ajustar a la boca de agua. Estarán unidas al cuerpo del hidrante mediante una cadena de acero con un enganche o eslabón de 5 mm de diámetro de sección transversal.

Bonete y cuerpo del hidrante

Los bonetes deberán estar provistos de accesorios de lubricación sémi permanente.

El hidrante estará compuesto de dos cuerpos (superior e inferior) que estarán unida por una brida ISO PN 16, para facilitar el mantenimiento de la válvula de operación.

Luego de la instalación del grifo contra incendio, el cuerpo inferior deberá sobresalir 50mm respecto al nivel del piso.

El cuerpo inferior tendrá longitud variable de manera que permita conectar los hidrantes a cualquier tubería cuya altura de cobertura se sitúe entre 0,8m y 1,25 m. Las dimensiones serán según la siguiente tabla:

Figura N° 1 – Detalles Del Anillo De Conexión Y De La Boca De Agua

Cuerpo	Altura de Cobertura 1 m	Altura de Cobertura 1,25 m
SUPERIOR	650 mm	650 mm
INFERIOR	1300 mm	1300 mm

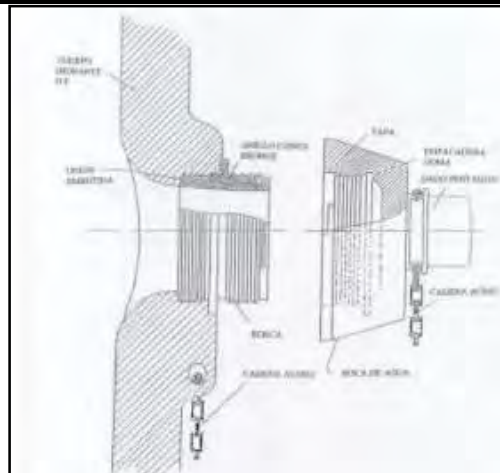


Figura N° 2 – Anillo De Conexión y Tapa de la Boca de Agua

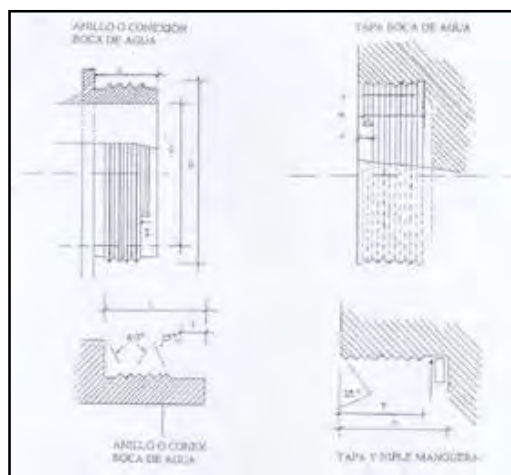




Tabla 1 – Especificaciones de la rosca normalizada (mht) para conexiones de manguera

Diametro Interno C (mm)	Longitud externa de conex. Min. L (mm)	Hilos por pulgada N	Diámetro aproximado exterior Rosca interna D (mm)	Profundidad Niple o tapa H (mm)	Diámetro asiento de empaquetadura K (mm)	Longitud Rosca interna T (mm)	Cara a 2do. Hilo (interna) T (mm)	Guia hasta 2do. Hilo (externa) I (mm)
63.5	25.4	7 1/2	77.78	33.33	77.79	17.46	4.76	6.35
114.3	31.18	4	146	30.16	149.22	22.2	9.52	11.11

El cuerpo del hidrante deberá cumplir con lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 2 - Espesor mínimo de las paredes del cuerpo del hidrante

MATERIAL	ESPESOR DE PAREDES	
	Espesor mínimo de pared (mm)	Tolerancia (mm)
Hierro Fundido laminar	10.92	-1.78
Hierro fundido ductil	8.89	-1.52

Codo de admisión

Deberá estar provisto de una salida para la conexión de la válvula auxiliar (véase la figura 3).

Válvula de operación

- El diseño de la válvula de operación deberá ser tal que permita su remoción para reparaciones por la parte superior del hidrante, sin ser necesario romper el pavimento o excavar.
- El mecanismo de la válvula de operación deberá abrir contra la presión del agua.
- La superficie de contacto (disco) del cuerpo de la válvula de operación, deberá tener un desempeño tal que permita el cierre hermético sin rotación.
- El disco deberá ser de material elástico, fijado al cuerpo de la válvula sin permitir filtraciones por el vástago.
- La rosca del vástago de la válvula de operación deberá ser de sección cuadrada.

4.6 Válvula Auxiliar

- Deberá ser del tipo de compuerta con un diámetro mínimo de 100 mm, el dado correspondiente deberá estar protegido por un marco y tapa de fierro fundido que cumpla con la NTP 350.106 (véase la figura 3).
- El dado utilizado para accionar la válvula deberá ser de sección cuadrada con 50 mm de lado y 50 mm de altura mínima.
- Deberá estar ubicada inmediatamente después del codo de admisión del hidrante, unido a éste, según se requiera, mediante brida y tornillos o campana de embone para tubo de PVC-U, de forma tal que el marco y tapa quede sobre la vereda (véase la figura 3).
- La válvula auxiliar será de fierro fundido, con cierre elástico y vástago de acero, debe cumplir las especificaciones técnicas de SEDAPAL.



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FIGURA 3 – UBICACIÓN DE LA VÁLVULA AUXILIAR

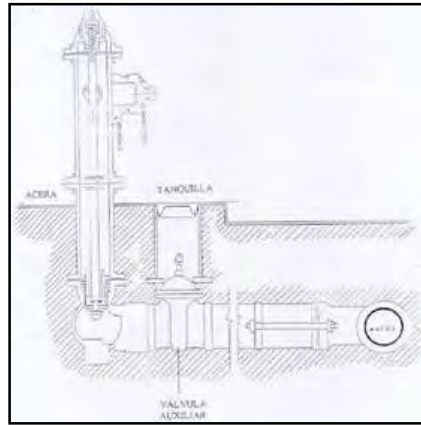
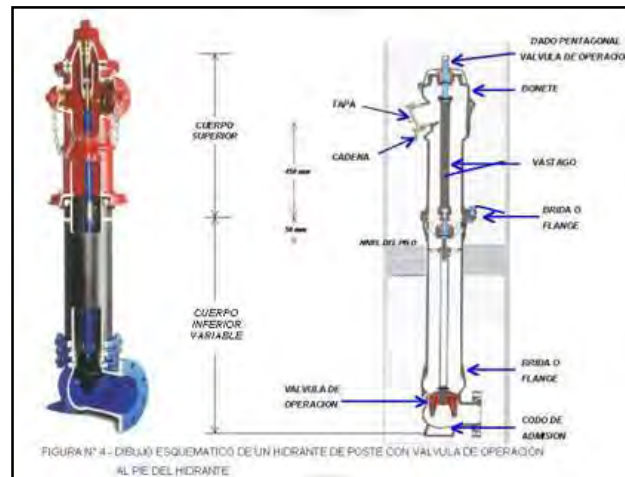


FIGURA 4: DIBUJO ESQUEMATICO DE HIDRANTE DE POSTE.



ELEMENTO	MATERIAL	NORMA
Cuerpo integro: Cuerpo superior, cuerpo inferior, bridas extensiones, bonetes y tapas. Codo de admisión	Fierro fundido ductil fierro fundido laminar	ASTM A 536 Grado 65-45-12 Grado 200-ISO 185
Ejes: Superior e inferior	Acero	ASTM A-108
Pernos y tuercas, cadena de bocas de agua	Acero	ASTM A-307
Pin de Seguridad	Acero	ASTM A666
Dados de la válvula de operación, bocinas, anillo de conexión de las bocas, asientos anillos y guías de las válvulas	Bronce	ASTM 836
O`ring	BUNA-N	ASTM D 2000
Elastometros y empaquetaduras	BUNA-N	NTP-ISO 4633:1999

Materiales

REQUISITOS



CAPÍTULO VII – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Presión Hidrostática

Todos, los hidrantes públicos una vez fabricados y ensamblados, deberán someterse a una prueba hidrostática, donde deberá soportar una presión mínima de 21 kg/cm² al ser ensayados según 7.1.

Caída de presión

La máxima caída de presión permitida al ser ensayado todo hidrante público según se especifica en el punto 7.2 deberá ser la que se indica en la tabla siguiente:

Numero de bocas	Diámetro nominal bocas de agua (interno) mm	Caudal total m ³ /s	Caida Max. KPA
1	63.5	0.016	6.9
2	63.5	0.032 *	13.8
1	114.5	0.063	34.5

Tabla 4 – Caída máxima de presión

(*) - Aproximadamente 0,016 m³/s para cada boca.

METODOS DE ENSAYO

- Prueba Hidrostática
- Equipo adecuado que permita aplicar la presión de prueba por el tiempo estipulado
- Material o equipo a ensayar: Consistirá en un hidrante.
- Condiciones de ensayo: Se realizará a presión y temperatura ambientales.
- Procedimiento

Se conecta la manguera flexible al hidrante y a la bomba respectivamente, y se coloca dentro de la caja protectora.

Se llena de agua el cuerpo del hidrante hasta que se desaloje todo el aire que se encuentre en su interior, luego se cierran las válvulas y se colocan las tapas de las bocas de agua.

Se acciona la bomba hasta alcanzar una presión de 21 kg/cm², la cual se mantiene durante 60 s para luego apagar la bomba.

Con el hidrante sometido a presión se acciona la o las válvulas de operación en toda su trayectoria (abierta – cerrada – abierta); en cualquier caso, el torque máximo necesario para realizar esta operación deberá ser de 27 N.m.

Caída de presión

Aparatos

- A) Piezómetros.



B) Manómetro diferencial

C) Tramo de tubería de 150 mm de diámetro, con la conexión apropiada para acoplarse al codo de admisión del hidrante y alimentado por un caudal mínimo de 0,063 m³/s desde una fuente de agua adecuada.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un hidrante público de 150 mm de diámetro interior cuya sección inferior de su cuerpo tenga una longitud mínima de 1.50 m medida entre el eje de la brida del codo de admisión y la brida que une las dos secciones del cuerpo del hidrante.

Condiciones de ensayo: El ensayo se realiza a temperatura ambiente.

Procedimiento

Se conecta el hidrante al tramo de tubería especificado en 7.2.1, el cual suministrará el caudal de agua para el ensayo.

Se remueven las tapas de las bocas de agua.

Se coloca un piezómetro en la entrada del suministro, ubicado a 3,05 m aguas arriba en el tramo de tubería de alimentación.

Se coloca el manómetro diferencial entre la entrada y la salida, para medir la caída de presión.

Se procede a abrir la(s) válvula(s) de operación hasta obtener el caudal máximo especificado en la tabla 4 se lee la caída de presión indicada en el manómetro diferencia.

Se cierran las válvulas de operación y se da por terminado el ensayo.

ROTULADO Y EMBALAJE

Todos los hidrantes deberán estar marcados con la siguiente información:

- Nombre del fabricante ó Marca registrada.
- Tamaño nominal del hidrante (diámetro de la válvula de operación).
- Modelo
- Presión de trabajo.
- Año de fabricación y fecha de la primera prueba hidrostática.

Letras y símbolos

Todas las letras y figuras deberán ser hechas en alto relieve durante el proceso de fabricación de los hidrantes y tendrá una altura no menor de 13 mm y la altura del relieve no será menor de 2 mm.

Una flecha con una longitud mínima de 63 mm para indicar el sentido de apertura de la válvula de operación y la palabra "ABRIR" en letras de 19 mm de altura, siendo la altura de



relieve 3 mm. Esta información deberá indicarse en los hidrantes de poste en cada una de sus válvulas de operación y en los hidrantes subterráneos se deberá colocar en el bonete.

Todos los hidrantes tanto públicos como privados deberán pintarse de color ROJO (alto brillo) a excepción del bonete y las tapas de las bocas de agua las cuales se deberán pintar de acuerdo a la tabla 5.

Diámetro tuberías alimnetación (mm)	Color en el bonete y tapas de las bocas de agua
100 a 150	Rojo
200 a mas	Verde

Tabla 5 – Colores del bonete y de las tapas de las bocas de agua

Medición y forma de Pago

La forma de medición de estas partidas será por unidad. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

8.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

- 8.1. ASPECTOS GENERALES.
- 8.2. VULNERABILIDAD DEL SISTEMA.
- 8.3. VULNERABILIDAD GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO.
- 8.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

U
N
S
A
A
C
C
U
S
C
O



CAPÍTULO VIII

8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

8.1 ASPECTOS GENERALES

1. CONCEPTO DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede definir como el proceso para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles de daño o interrupción, de edificaciones, instalaciones y sistemas, o de grupos humanos, y las medidas de emergencia y mitigación a tomarse ante las amenazas¹.

El análisis de vulnerabilidad es el método que permite determinar las debilidades de los componentes de un sistema frente a una amenaza, con un doble objetivo: establecer las medidas de mitigación necesarias para corregir esas debilidades, y proponer las medidas de emergencia para dar una respuesta adecuada cuando el impacto de la amenaza se produce.

El objetivo del análisis de vulnerabilidad y de la identificación de las medidas de mitigación para los sistemas de agua potable es tener sistemas sostenibles y seguros frente a las amenazas naturales.

Las amenazas a su vez pueden definirse como la probabilidad de ocurrencia dentro de un tiempo y lugar determinado, de un fenómeno natural o provocado por la actividad humana que se torna peligroso para las personas, edificaciones, instalaciones, sistemas y para el medio ambiente¹.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD²

La metodología empleada para el análisis de vulnerabilidad se basa en la utilización de información actualizada y fiable. La preparación de planos, métodos operativos y datos sobre los componentes de los sistemas constituye uno de los primeros pasos. Deben considerarse, además, los detalles relativos a cada una de las potenciales amenazas para la región en estudio.

Este primer paso permite verter la información sobre mapas donde las amenazas estén claramente identificadas y con sus zonas de posibles afectaciones.

¹ Fuente: Manual para la mitigación de desastres en sistemas de agua potable. OPS/OMS. Disponible en: :man-libro.pdf

² Guías para el análisis de vulnerabilidad. Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS) 1998.



El análisis de vulnerabilidad física de los componentes del sistema permitirá obtener los planos de vulnerabilidad, en los cuales se tendrán identificados los componentes más vulnerables y críticos. Para su elaboración se debe contar con el concurso del personal de mayor experiencia y conocimiento técnico de la empresa o consultores externos, privados o de universidades.

Cuando se superponen los planos del sistema con los componentes identificados como más vulnerables y los mapas de amenazas se obtienen el plano de riesgo del sistema para cada una de las amenazas identificadas.

Además de lo expuesto, es habitual y aconsejable disponer de mapas de amenazas elaborados por instituciones como universidades, defensa civil, comisión nacional de emergencia y profesionales especialistas en cada campo.

A continuación se resumen los pasos para llevar adelante el análisis de vulnerabilidad. Aunque se hace referencia al abastecimiento de agua potable, es aplicable de igual manera al alcantarillado sanitario:

1. Identificación de la organización nacional y regional, así como de la normativa legal vigente sobre emergencias y desastres.
2. Descripción de la zona en estudio: ubicación, clima, estructura urbana, salud pública y saneamiento, datos geológicos, geomorfológicos y topográficos, desarrollo socioeconómico, etc.
3. Identificación y descripción de los elementos de cada componente del sistema.
4. Identificación y descripción funcional del sistema (caudales, niveles, presiones y calidad del servicio).
5. Identificación de los aspectos operativos del sistema (capacidad de los componentes, demanda, déficit o superávit).
6. Identificación y descripción de los aspectos administrativos y capacidad de respuesta de la empresa en el sistema en estudio.
7. Determinación de parámetros y evaluación de las amenazas, considerando su impacto sobre el sistema.
8. Estimación de la vulnerabilidad a partir de la identificación y determinación de los posibles efectos del impacto de la amenaza sobre los componentes del sistema.



9. Cuantificación de la capacidad útil remanente de cada componente y subsistema para operar en determinada condición, considerando cantidad, calidad y continuidad (vulnerabilidad operativa).
10. Identificación de los componentes críticos y vulnerables del sistema, responsables de que éste no tenga capacidad para atender la demanda mínima y los lugares de abastecimiento considerados prioritarios (vulnerabilidad física).
11. Estimación de la capacidad organizativa de respuesta (vulnerabilidad organizativa).
12. Determinación de medidas de mitigación, preparación y emergencia para revertir el impacto de la amenaza sobre los componentes del sistema; tanto en aspectos administrativos y operativos como físicos.
13. Determinación de la demanda mínima de la población de los lugares considerados prioritarios para el abastecimiento, durante y después del impacto de la amenaza.
14. Preparación del informe final y los planos de vulnerabilidad. El primero se puede hacer de forma conjunta para las diferentes amenazas que se considere tengan impacto sobre el área del sistema.
15. Elaboración del Plan de emergencia y de los Programas de prevención y mitigación.

Para cada una de las amenazas, deben repetirse los pasos 7 a 13.

La vulnerabilidad de un sistema de agua potable o alcantarillado sanitario se analiza desde tres puntos de vista:

- ✓ **Física:** estimación de daños posibles en los componentes de la infraestructura.
- ✓ **Operativa:** valoración de la capacidad remanente para prestar el servicio de agua potable y/o alcantarillado, que incluye el cálculo del tiempo en el cual el sistema será rehabilitado.
- ✓ **Organizativa:** análisis que permite determinar la capacidad institucional y empresarial de respuesta, asociada a organización, experiencia y recursos en general.

En algunos casos puede ser necesario considerar aspectos culturales y socioeconómicos de la comunidad a la cual se prestan los servicios, ya que el mal uso de los sistemas contribuye a su vulnerabilidad.

Cada análisis de vulnerabilidad se asocia a una determinada amenaza y de esto se determinan las estructuras y equipos susceptibles de sufrir daños en forma directa (por ejemplo, la inundación de una estación de bombeo) o indirecta (como fallos en el fluido eléctrico).



2. CONCEPTO DE PLAN DE MITIGACIÓN

El plan de mitigación es una etapa que se da **“antes del desastre”**, es la etapa más importante del proceso de planificación para situaciones de emergencia y desastre. Comprende tres actividades, a saber: prevención, preparación y mitigación, todas de responsabilidad del estado y, algunas en particular, de los organismos del sector saneamiento.

3.1. Prevención

Esta es una actividad propia de los organismos gubernamentales que tienen a su cargo la administración de los recursos geológicos, hídricos, marítimos, forestales y de desarrollo urbano. Consiste en la eliminación o reducción de la presencia de eventos naturales que pueden constituir un peligro para el ser humano.

Fenómenos naturales tales como las inundaciones, algunos tipos de sequías, incendios, etc., que tienen un cierto grado de participación humana en su origen, pueden evitarse o impedirse con una buena política preventiva. Por otro lado, algunos fenómenos naturales que no son controlables pueden prevenirse (y, por lo tanto, no convertirse en amenazas mayores), si se llevan a cabo acciones de detección y vigilancia, como es el caso de los huracanes y algunas erupciones volcánicas. La recopilación y análisis de los datos sobre las amenazas debe ser una actividad permanente.

3.2. Mitigación

Es el conjunto de medidas para aminorar o eliminar el impacto de las amenazas naturales, mediante la reducción de la vulnerabilidad del contexto social, funcional o físico.

Dado que el riesgo de que se produzca un desastre se fundamenta en la intervención de dos factores (la amenaza y la vulnerabilidad), además de las acciones de prevención es necesario mitigar los efectos de los fenómenos naturales reduciendo o eliminando la vulnerabilidad de: las personas, infraestructura, organizaciones, etc., a fin de que no sufran daños o pérdidas.

Estas actividades deben ser realizadas por diferentes organismos, entre los cuales se incluyen los del sector saneamiento, que normalmente utilizan recursos económicos propios. La mitigación se asocia a un tipo de amenaza, y se realiza en mayor o menor grado según sea el riesgo que ésta origina; también influye el estado de las estructuras.



El manejo de las amenazas naturales será más eficiente cuanto mayores y mejores sean las medidas de mitigación que se adopten, por lo que deben realizarse los análisis de vulnerabilidad, y evaluación de riesgo, y los programas pertinentes. Éstos comprenden mejoras físicas y estructurales, una organización eficaz, y actividades de operación y mantenimiento eficientes.

3.3. Preparación

Comprende una serie de actividades cuyo objetivo es organizar, educar, capacitar y adiestrar a la población a fin de facilitar las acciones para un efectivo y oportuno control, aviso, evacuación, salvamento, socorro y ayuda de la población, así como una acción rápida y eficaz cuando se produce el impacto, permitiendo la restauración de los servicios lo más pronto posible. Para ello se deben formular y poner en marcha los planes de operación de emergencia, adiestrar al personal y equipar los suministros de emergencia.

3. CONCEPTO DE PLAN DE EMERGENCIA

El plan de emergencia comprende las acciones a realizar **“durante el desastre”**. Éste comprende:

3.1. Respuesta

Una vez ocurrido el impacto se deben accionar las actividades de respuesta, las cuales comprenden búsquedas, rescate, socorro y asistencia de personas, comunicaciones y labores de operación y mantenimiento en el caso de los sistemas.

La capacidad de respuesta será mayor si se han diseñado las acciones que deben ejecutarse en el período de impacto de la amenaza natural, que puede variar de unas cuantas horas (terremotos) a algunos meses (sequías).

Las acciones de respuesta deberán ejecutarse según lo diseñado en el plan de emergencia, el cual comprenderá el manejo de los recursos humanos, materiales y económicos, tales como el personal técnico, maquinaria y equipos, y presupuestos para contingencias. Asimismo tendrá estructurada la secuencia de operaciones por realizar, desde la evaluación de daños hasta la reparación y puesta en funcionamiento de los componentes de los sistemas, todo esto bajo una normativa legal y estratégica.

3.2. Después del desastre



Las actividades por desarrollar después de ocurrido el desastre, con una intensidad acorde con la magnitud del mismo, son las siguientes:

a) Rehabilitación

Es el proceso de restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la reparación, adecuación y puesta en marcha de los servicios vitales que hayan sido interrumpidos o deteriorados por el desastre.

b) Reconstrucción

Las actividades de reconstrucción se refieren al proceso de recuperación a mediano y largo plazo de los elementos, componentes y estructuras afectadas por el desastre.

4. IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS AMENAZAS.

La evaluación del peligro es esencial para estimar la vulnerabilidad y los daños posibles de los componentes en riesgo. Esencialmente un desastre es un evento natural o antrópico, el cual se presenta en un espacio y tiempo limitados y que causa interrupción de los patrones cotidianos de vida. Los desastres, pueden definirse como "El conjunto de daños producidos sobre la vida, salud e infraestructuras existentes afectando la economía de los habitantes de una o varias localidades, originados por la alteración del curso de los fenómenos naturales o por acción del hombre en forma casual o en el empleo de medios destructivos, situación que requiere de auxilio Local".

Para el desarrollo de esta actividad se contó con la participación de los Líderes de la comunidad y parte de la población, quienes informaron sobre la ocurrencia de los fenómenos naturales más frecuentes en la localidad (temporalidad) y de mayor relevancia (magnitud), que podrían tener un efecto negativo potencial durante la etapa de ejecución y operación del proyecto.

A. IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO (P)³

1. CONCEPTO

El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

³ Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En otros países se utiliza el término de amenaza, para referirse al mismo concepto, se entiende por Amenaza como peligro inminente.

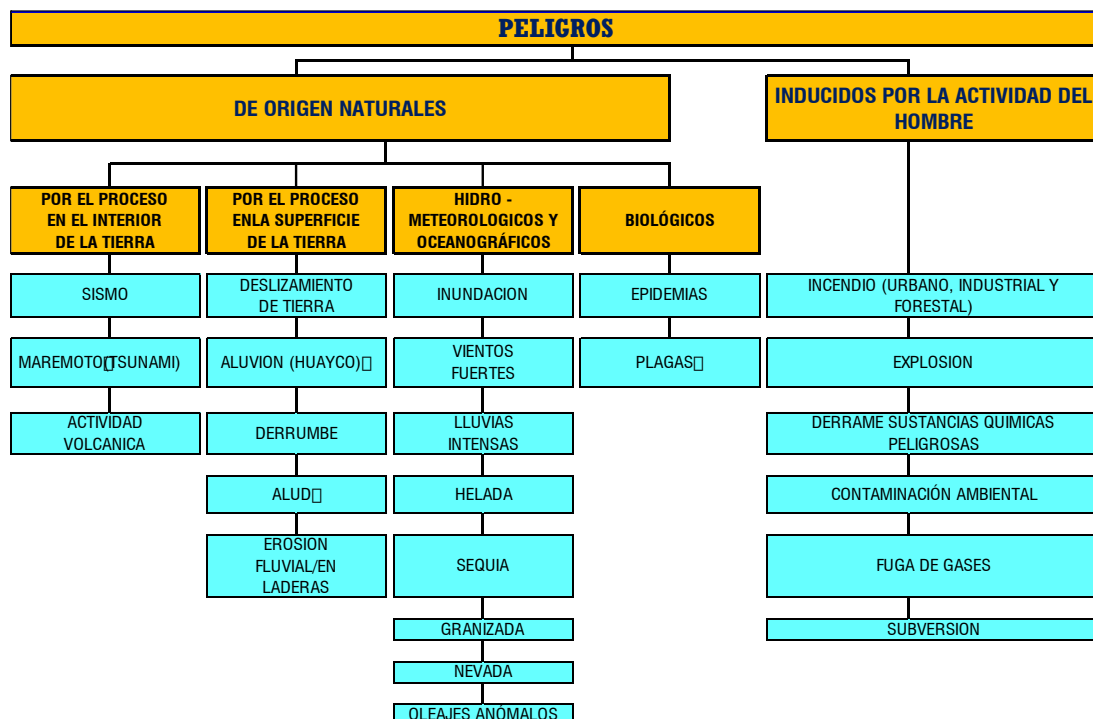
Fase en la que se elaboran los mapas temáticos de los peligros naturales que se presentan en un área de influencia del Proyecto a partir del estudio de fenómenos de origen Geológico, Geológico – Climático y Climático, en forma independiente y su entorno, para obtener como resultado los Mapas de Peligros Naturales y de la conjugación de estos el Mapa Síntesis de Peligros Naturales, que da cuenta de la incidencia y el nivel impacto de los diversos procesos antrópicos (ocasionados por el hombre) en el área urbana y su entorno inmediato. Finalmente, de la asociación del Mapa síntesis de Peligros Naturales y el Mapa síntesis de Peligros Antrópicos se más el Mapa síntesis de Peligros múltiples.

2. CLASIFICACIÓN

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

El Gráfico N° 1, que a continuación se presenta, detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

GRAFICO N° 1: CLASIFICACION DE LOS PRINCIPALES PELIGROS



Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.



3. DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES PELIGROS

3.1. PELIGROS DE ORIGEN NATURAL

a. GENERADOS POR PROCESOS EN EL INTERIOR DE LA TIERRA

i. Sismo

Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra.

Por su intensidad se clasifican en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos.

ii. Maremoto

Son ondas marinas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina.

El "tsunami" es un término japonés ("Tsu" significa "puerto" y "nami" "ola") se le puede considerar como la fase final de un maremoto cuando llega a la costa, a un puerto.

iii. Actividad Volcánica

Es la expulsión por presión de material concentrado en estado de fusión, desde la zona magmática en el interior de la Tierra a la superficie. Hay diferentes tipos de actividad volcánica, en función de mecanismos de expulsión del material (pliniana, vesubiana, estromboliana) y por la forma de los mismos (bloques, bombas, cenizas, lapilli, etc.) así como por su composición mineralógica (ácida, intermedia y básica).

Si el material está constituido de gases y ceniza, se dice que la actividad es fumarólica.

La actividad eruptiva se considera cuando el material expulsado va acompañado de sólidos derretidos y fragmentos rocosos.



Los volcanes, son geomorfos o estructuras rocosas de forma cónica que se forma por la expulsión del magma sobre la superficie terrestre.

b. GENERADOS POR PROCESOS EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

i. Deslizamiento de tierra

Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

ii. Aluvión

Es el desprendimiento de grandes masas de nieve y rocas de la cima de grandes montañas. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalses súbito de lagunas o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

El "huayco", es un término peruano de origen quechua, que significa quebrada. El huayco es un tipo de aluvión de baja magnitud, que se registran con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el periodo de lluvias. "Lloclla", término quechua, es más apropiado que "huayco".

iii. Derrumbe

Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros. No presenta planos y superficie de deslizamiento.

Este peligro, puede estar condicionado por la presencia de discontinuidades o grietas, generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente.

iv. Alud



Es el desprendimiento violento en un frente glaciar y pendiente abajo, de una gran masa de nieve o hielo, acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente granulometría.

v. Erosión Fluvial/de Laderas

La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.

La erosión fluvial es el desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce, con variados efectos colaterales.

Mientras que por erosión de laderas, se entiende a todos los procesos que ocasionan el desgaste y traslado de los materiales de superficie (suelo o roca), por el continuo ataque de agentes erosivos, tales como agua de lluvias, escurrimiento superficial y vientos, que tiende a degradar la superficie del terreno.

c. HIDROLÓGICO, METEOROLÓGICO Y OCEANOGRÁFICO

i. Inundación

Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).

ii. Viento

El viento es el movimiento del aire en sentido horizontal, debido a las diferencias de temperaturas existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra.

Para una determinada región existe una velocidad de viento promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad.

iii. Lluvia

Es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube.



Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una lluvia intensa.

iv. Helada

Se produce cuando la temperatura ambiental disminuye a valores cercanos o debajo de cero grados.

Se genera por un exceso de enfriamiento del suelo y por ende las primeras capas de aire adyacentes a él, durante cielos claros y secos en el día; en otros casos, por la invasión de masas de aire de origen Antártico y se presenta en la región de la sierra y con influencia en la selva, se presenta durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno.

v. Sequía

La sequía es considerada como un fenómeno climático cíclico provocado por una reducción en la precipitación, que se manifiesta en forma lenta y afecta a personas, actividades económicas, a la agricultura, al ambiente e incluso puede interferir en el desarrollo social y económico de los pueblos.

Existen varias definiciones de sequía, las cuales se sustentan en los tipos de impactos que este fenómeno trae como consecuencia.

vi. Granizada

El granizo es el agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes cumulonimbos y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia.

La granizada, es la cantidad de granizo que cae en un periodo de tiempo determinado. Normalmente durante 6 horas expresada en centímetros de espesor.

vii. Nevada

Es un fenómeno atmosférico que consiste en la precipitación de agua helada, en forma de cristales agrupados en copos blancos que provienen de la congelación de vapor de agua atmosférica. La nieve se forma cuando la temperatura está por debajo de los 0°C, con lo cual los



diminutos cristales que caen en cualquier precipitación acuosa no tienen ocasión de fundirse, solo lo hacen superficialmente, mezclándose entre sí y dando lugar a los copos de nieve.

En nuestro país normalmente, las nevadas se registran encima de los 3800 a 4000 m.s.n.m.

La nevada, es la cantidad de nieve que cae en un período de tiempo determinado, normalmente durante seis horas expresada en centímetros de profundidad.

viii. Friaje

Invasión de masas de aire de origen Antártico generan heladas y se presentan en las partes altas de la sierra. Localmente en la selva, en estos casos, las temperaturas bajan debajo de lo normal denominándose a este fenómeno FRIAJE.

3.2. PELIGROS DE ORIGEN TECNOLÓGICO (INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE)

i. Incendio

Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

El incendio urbano, comercial o industrial puede empezar por fallas en las instalaciones eléctricas (corto circuito), accidentes en la cocina, escape de combustible o gases; así como de velas o mecheros encendidos o accidentes que implican otras fuentes de fuego, propagándose rápidamente a otras estructuras, especialmente, en aquellas donde no se cumplen los estándares básicos de seguridad.

El incendio forestal es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación, en los bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas. Se entiende también, como el fuego causado en forma natural, accidental ó intencional en el cual se afectan combustibles naturales situados en áreas boscosas, cuya quema no estaba prevista.

El incendio forestal, generalmente, es producido por descuidos humanos, en algunos casos intencionados, así como en forma ocasional, producida por un relámpago. Si encuentra condiciones apropiadas para su expansión, puede recorrer extensas superficies produciendo graves daños a la vegetación, fauna y al suelo; causando importantes pérdidas ecológicas,



económicas y sociales, dado los múltiples beneficios, tanto directos como indirectos, que los montes prestan a la sociedad.

ii. Explosión

Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, manifestándose en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Las explosiones en la mayoría de los casos o son el resultado del encadenamiento de otras calamidades o bien el origen de otras, por ello no es extraño que los daños sean mayores, y como tal es importante establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional para estar en condiciones de enfrentar sus posibles efectos y disminuir el riesgo hacia la población y su entorno.

iii. Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas

Es la descarga accidental o intencional (arma química) de sustancias tóxicas, al presentarse una característica de peligrosidad: corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable o biológico infeccioso.

Según clasificación por grado de peligrosidad de la Organización Mundial de la Salud (OPS), ésta puede ser originada por el escape, evacuación, rebose, fuga, emisión o vaciamiento de hidrocarburos o sustancias nocivas, capaces de modificar las condiciones naturales del medio ambiente, dañando recursos e instalaciones.

iv. Contaminación Ambiental

Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presente en un volumen de aire, partículas disueltas o suspendidas, bacterias y parásitos acumulados en el agua, concentraciones de sustancias incorporadas en los alimentos o acumuladas en un área específica del suelo de medios permeables, que causan daño a los elementos que conforman el ecosistema (unidad de estudio de la ecología, donde interactúan los seres vivos entre sí, con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, clima, características geológicas, etc.).

v. Fuga de Gases



Es el escape de una sustancia gaseosa que, por su naturaleza misma, puede producir diferentes efectos y consecuencias en el hombre y el ambiente.

Los gases se caracterizan por presentar baja densidad y capacidad para moverse libremente, expandiéndose hasta ocupar el recipiente que los contiene, su estado físico representa una gran preocupación, independientemente del riesgo del producto.

En caso de fuga, los gases tienden a ocupar todo el ambiente, incluso cuando posee una densidad diferente a la del aire.

Una propiedad fisicoquímica relevante durante la atención a las fugas de gases es la densidad del producto en relación con el aire. Los gases más densos que el aire tienden a acumularse en el nivel del suelo y, por consiguiente, tendrán una dispersión difícil comparada con la de los gases, con una densidad próxima o inferior a la del aire.

Otro factor que dificulta la dispersión de los gases es la presencia de grandes obstáculos, como las edificaciones en las áreas urbanas.

La inhalación prolongada de estas sustancias puede ocasionar desde pérdida de conocimiento, hasta efectos que de no ser atendidos con oportunidad pueden producir la muerte.

4. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro de la página siguiente.

CUADRO N° 1: ESTRATO, DESCRIPCION Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

ESTRATO, DESCRIPCION Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO		
ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION O CARACTERISTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	1 < de 25%
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	2 De 26% a 50%
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	3 De 51% a 75%
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (“lloclla”). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	4 De 76% a 100%

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

Cuando el peligro es muy alto, nos encontramos ante un peligro que puede ser catalogado como “peligro inminente”, es decir a la situación creada por un fenómeno de origen natural u ocasionado por la acción del hombre, que haya generado, en un lugar determinado, un nivel de deterioro acumulativo debido a su desarrollo y evolución, o cuya potencial ocurrencia es altamente probable en el corto plazo, desencadenando un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno socio-económico.

B. VULNERABILIDAD (V)³

1. CONCEPTO

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de

³ Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.



organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

2. TIPOS

Para fines del presente Manual se han establecido los siguientes tipos de vulnerabilidad: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y, científica y tecnológica.

3. DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE VULNERABILIDAD

3.1. VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.

La sequía por ejemplo, dado que los seres vivos requieren de agua para vivir, es un riesgo para la vida el que se convierte en desastre cuando una comunidad no puede abastecerse del líquido que requiere para su consumo.

Todos los seres vivos tiene una vulnerabilidad intrínseca, que está determinada por los límites que el ambiente establece como compatibles, por ejemplo la temperatura, humedad, densidad, condiciones atmosféricas y niveles nutricionales, entre otros, así como por los requerimientos internos de su propio organismo como son la edad y la capacidad o discapacidad natural.



Igualmente, está relacionada con el deterioro del medio ambiente (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos que contribuyen a incrementar la Vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto, se propone el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2: VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Condiciones Atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normales	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación.	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.2. VULNERABILIDAD FÍSICA

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

La calidad o tipo de material, está garantizada por el estudio de suelo realizado, el diseño del proyecto y la mano de obra especializada en la ejecución de la obra, así como por el material empleado en la construcción (ladrillo, bloques de concreto, cemento y fierro, entre otros).



Otro aspecto a considerarse, de igual importancia, es la calidad de suelo y el lugar donde se asienta el centro poblado, cerca de fallas geológicas, ladera de los cerros, riberas del río, faja marginal, laderas de una cuenca hidrográfica, situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.

Un mecanismo no estructural para mitigar la vulnerabilidad es, por ejemplo, expedir reglamentaciones que impidan el uso del suelo para construcción en cercanía a fallas geológicas.

En inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de los centros poblados en zonas expuestas al peligro en cuestión. El problema está en que quienes construyen sus viviendas en zonas inundables o deleznales, lo han hecho por carecer de opciones y por tanto, al haber sido empujados a tal decisión por las circunstancias económicas y sociales, difícilmente se podrían apartar de estos riesgos.

Para el respectivo análisis, es importante elaborar un cuadro que contenga las principales variables e indicadores, según los materiales de construcción utilizados en las viviendas y establecimientos, así como en las obras de infraestructura vial o de riego existentes; su localización; características geológicas donde están asentadas; y, la normatividad existente.

El ejemplo que a continuación se propone en el cuadro N° 3, es para el caso de las viviendas, según las variables y los niveles de vulnerabilidad, que puede adaptarse para otro tipo de edificaciones, de acuerdo a la región natural o centro poblado donde se realice la Estimación de Riesgo.

CUADRO N° 3: VULNERABILIDAD FÍSICA



VULNERABILIDAD FÍSICA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva(de concreto o acero)	Estructura de concreto. acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

(*) Es necesario especificar la distancia, de acuerdo a la ubicación del tipo de vulnerabilidad

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.3. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Constituye el acceso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para hacer frente a un desastre.

Está determinada, fundamentalmente, por el nivel de ingreso o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas por parte de la población, la misma que puede observarse en un determinado centro poblado, con la información estadística disponible en los Mapas de Pobreza que han elaborado las Instituciones Públicas, como el INEI y FONCODES.

La población pobre, de bajos niveles de ingreso que no le es posible satisfacer sus necesidades básicas, constituye el sector más vulnerables de la sociedad, quienes por la falta de acceso a las viviendas, invaden áreas ubicadas en las riberas de los ríos, laderas, rellenos sanitarios no aptas para residencia; carecen de servicios básicos elementales y presentan escasas condiciones sanitarias; asimismo, carecen de alimentación, servicios de salud, educación entre otras.



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Dichas carencias que se presentan en la población pobre, condicionan la capacidad previsora y de respuesta ante los peligros de su entorno y en caso de ser afectados por un fenómeno adverso el daño será mayor, así como su capacidad de recuperación

Esta situación, se da también entre países, tal es el caso que países de mayor ingreso real per cápita, tienen menor cantidad de víctimas frente a un mismo tipo de peligro, que aquellos en que el ingreso por habitante es menor. La pobreza incrementa la vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone en el cuadro N° 4:

CUADRO N° 4: VULNERABILIDAD ECONOMICA

VULNERABILIDAD ECONOMICA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de recursos.
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral.
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas.
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

Fuente:

*COEN – INDECI (2005)

*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.4. VULNERABILIDAD SOCIAL

Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e



informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.

Se puede resumir en la siguiente frase citada por Wilches – Chaux: "El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada". (D.M.C. - University of Wisconsin, 1986).

Mayor será la vulnerabilidad de una comunidad si su cohesión interna es pobre; es decir, si las relaciones que vinculan a los miembros de la misma y con el conglomerado social, no se afincan en sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito y que no existan formas organizativas que lleven esos sentimientos a acciones concretas.

Adicionalmente, una ausencia de liderazgo efectivo a nivel comunitario suele ser un síntoma de vulnerabilidad. El papel de las personas u organizaciones comunitarias para disminuir la vulnerabilidad será impulsar en la población sentimientos y prácticas de:

- ✓ Coherencia y propósito;
- ✓ Pertenencia y participación;
- ✓ Confianza ante la crisis y seguridad dentro del cambio;
- ✓ Promover la creatividad; y
- ✓ Promover el desarrollo de la acción autónoma y de la solidaridad de dignidad y de trascendencia.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 5:

CUADRO N° 5: VULNERABILIDAD SOCIAL



VULNERABILIDAD SOCIAL				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.5. VULNERABILIDAD EDUCATIVA

Se refiere a una adecuada implementación de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la educación formal, con la inclusión de temas relacionados a la prevención y atención de desastres, orientado a preparar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los estudiantes con un efecto multiplicador en la sociedad.

Igualmente la educación y capacitación de la población en dichos temas, contribuye a una mejor organización y, por tanto, a una mayor y efectiva participación para mitigar o reducir los efectos de un desastre.

La información sobre este tipo de vulnerabilidad, también podrá obtenerse a través de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 6:

CUADRO N° 6: VULNERABILIDAD EDUCATIVA



VULNERABILIDAD EDUCATIVA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos.
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población esta capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	la población esta escasamente capacitada y preparada.	no esta capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada

Fuente:

*COEN – INDECI (2005)

*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.6. VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA

Está referida a la percepción que tiene el individuo o grupo humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual determina sus reacciones ante la ocurrencia de un peligro de origen natural o tecnológico y estará influenciado según su nivel de conocimiento, creencia, costumbre, actitud, temor, mitos, etc.

El desarrollo histórico de nuestros pueblos ha determinado la presencia de un conjunto de valores que les son propios y que marcan la pauta de las relaciones mutuas, entre la solidaridad y el individualismo, así mismo el avance tecnológico, a través de la televisión y la informática, viene influyendo en la conducta y comportamiento de las personas.

Estableciéndose diferencias de “personalidad” entre los distintos grupos humanos del país, a partir de los cuales se ha configurado un perfil cultural nacional, regional o local.

Por ejemplo es frecuente encontrar las siguientes creencias o concepciones fatalistas como: “si algo nos sucede es porque Dios así lo quiere”, si esto siempre ha sido así no tiene por qué cambiar, concepción religiosa y mística lo cual inhibe el cambio de actitud y percepción del mundo, es decir existe conformismo, desidia, endiosamiento de un líder a quien se ve como única alternativa de solución para sus problemas. Dichas concepciones contribuyen a una



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

reacción negativa de la comunidad frente a un desastre, incrementando de esta manera su incapacidad para contrarrestar el daño.

La UNESCO define la cultura “como el conjunto de rasgos distintos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ello engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias”.

El dramaturgo, poeta y ensayista Enrique Buenaventura, por su parte, considera que “la cultura está hecha de las respuestas que un pueblo ha dado, históricamente, a las crisis que, de una u otra manera, han amenazado su existencia. Está hecha de las formas como ha planteado y definido su identidad como comunidad específica y de la manera como ha resuelto sus conflictos internos y externos”.

La prevalencia de unos valores o de otros permitirá que la vulnerabilidad cultural esté presente con mayor o menor fuerza o no exista. Por ejemplo, la supervivencia de la minga como institución de solidaridad permitirá una rápida respuesta en casos de desastre. En otras ocasiones se ha visto que los desastres permiten sacar a flote el papel del liderazgo de la mujer, de su creatividad y de sus posibilidades.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 7.

CUADRO N° 7: VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA



VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia.

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.7. VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL

Define el grado de autonomía y el nivel de decisión política que puede tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una comunidad, para una mejor gestión de los desastres. La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para cumplir en forma eficiente con sus funciones, entre los cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, a través de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital.

El centralismo estatal ha permitido organizar la sociedad y la economía peruana a partir de un Estado central, asentado en Lima.

La concentración del poder estatal, económico, político y financiero de la capital generó un proceso migratorio, cuyo efecto radicó en un crecimiento acelerado y no planificado de las ciudades los cuales han traído problemas de inseguridad por el deterioro del medio ambiente, creación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, déficit de viviendas, hacinamiento y tugurización, así como problemas de marginalidad y desigualdad sociales.

Esta situación, se ha modificado en los últimos años con el proceso de Descentralización y la creación de los Gobiernos Regionales, los cuales por Ley constituyen el Sistema Regional de Defensa Civil.



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 8.

CUADRO N° 8: VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL

VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja) < 25 %	VM (Vulnerabilidad Media) 26 a 50 %	VA (Vulnerabilidad Alta) 51 a 75 %	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta) 76 a 100 %
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo Minoritario.	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC

Fuente:

*COEN – INDECI (2005)

*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

3.8. VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, especialmente los existentes en el centro poblado de residencia.

Así mismo, sobre el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos.

La comunidad debe estar informada, por ejemplo, sobre la necesidad de que las construcciones deben considerar las normas sismorresistentes, de ejecutar obras de defensas ribereñas, descolmatación del río o sistemas de alerta, vigilancia, monitoreo y difusión, para evitar el colapso de las viviendas e inundaciones, minimizando o reduciendo el riesgo.



En el caso de los terremotos, por ejemplo, se refiere al dominio de las técnicas constructivas que utilizando materiales tradicionales puedan asegurar para las clases económicamente deprimidas, viviendas sismoresistentes.

No existe, como es conocido, una educación totalmente antisísmica; siempre habrá un terremoto con suficiente intensidad para echarla abajo.

Se trata entonces de lograr mayores rangos de tolerancia dentro de los cuales se espere más probabilidad de absorción de la energía liberada por un sismo, evitando de esta forma que el movimiento se convierta en desastre.

Para el caso de las sequías la vulnerabilidad técnica estaría presente si no hay capacidad o los medios técnicos que permitan captar y utilizar fuentes alternativas de agua presente en la comunidad, así como de cultivos alternativos que utilicen poco recurso hídrico.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 9:

CUADRO N° 9 VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA				
VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros.
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones

Fuente:

*COEN – INDECI (2005)

*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.



4. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, la vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro N° 10:

CUADRO N° 10: ESTRATO, DESCRIPCION Y VALOR DE LA VULNERABILIDAD

ESTRATO, DESCRIPCION Y VALOR DE LA VULNERABILIDAD		
ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION / CARACTERISTICAS	VALOR
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%
VM (Vulnerabilidad Media)	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
VA (Vulnerabilidad Alta)	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
VMA (Vulnera Muy Alta)	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 De 76% a 100%

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

C. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES³

Es el conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan hacia la planificación de programas y actividades para evitar o reducir los efectos de los desastres. La Gestión de Desastres, sinónimo de la Prevención y Atención de Desastres, proporciona además todos los pasos necesarios que permitan a la población afectada recuperar su nivel de funcionamiento, después un impacto.

³ Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.



Podemos resumir y señalar, al mismo tiempo, que una planificación estratégica de la prevención y atención de desastres tiene dos objetivos generales: por un lado, minimizar los desastres, y por otro recuperar las condiciones de normalidad o condiciones pre desastre; los mismos que se lograrán mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con las fases siguientes:

- ✓ **La Prevención** (Antes): la Estimación del Riesgo y la Reducción del Riesgo;
- ✓ **La Respuesta** (Durante): ante las Emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación); y
- ✓ **La Reconstrucción** (Después).

Para los propósitos del presente Manual, su contenido sólo se limitará a la Estimación del Riesgo, principal componente de la Prevención.

1. ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R)

La Estimación del Riesgo en Defensa Civil, es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura).

Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas de prevención (de carácter estructural y no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de los desastres, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados.

Se estima el riesgo antes de que ocurra el desastre. En este caso se plantea un peligro hipotético basado principalmente, en su periodo de recurrencia.

En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la fórmula siguiente:

$$R = (P \times V)$$



Se considera la estimación del riesgo en aquellos casos relacionados con la elaboración de un proyecto de desarrollo y de esa manera se proporciona un factor de seguridad a la inversión de un proyecto.

También se evalúa el riesgo, después de ocurrido un desastre. La evaluación de daños, pérdidas y víctimas, se realiza en forma directa sin emplear la ecuación indicada.

Para cuantificar la gravedad y probabilidad del riesgo, es necesario realizar diversas pruebas, investigaciones y cálculos, alguna de las cuales se detallarán en los capítulos siguientes.

2. TÉRMINOS BÁSICOS

El INDECI, promueve la adopción de un conjunto de términos básicos, con un orden lógico, para la gestión de desastres, que está basada en los términos que contiene la Publicación N° 5 de UNESCO, con el título “Notas Breves sobre Ambiente y Desarrollo - Reducción de Desastres 1993” (Environment and Development Briefs - Disaster Reducción 1993) donde se establece un lenguaje específico y sistematizado con el uso de seis (06) términos básicos; los mismos que están definidos con mayor amplitud y precisión en el Glosario Multilingüe, de términos conocidos internacionalmente y relativos a la “Gestión del Riesgo de Desastres” (Departamento de Asuntos Humanitarios de NN.UU., Dic. 1992).

Los términos básicos a los que se hace referencia son los siguientes:

- ✓ **EVALUACIÓN (ESTIMACIÓN) DEL RIESGO**
 - Identificación del Peligro
 - Análisis de la Vulnerabilidad
 - Estimación (Cálculo) del Riesgo
- ✓ **REDUCCIÓN DEL RIESGO**
 - Prevención Específica
 - Preparación/Educación
 - Respuesta ante una Emergencia.

Es importante señalar que la “**Rehabilitación**”, definida como la recuperación temporal de los servicios vitales (agua, desagüe, comunicaciones y otros), se considera como parte del sexto o último término (respuesta ante una emergencia).



Igualmente, la “**Reconstrucción**” es otro término considerado por algunos autores como parte de la gestión de desastres y definida como todo proceso que permite recuperar el estado pre-desastre, la misma que, en el caso de nuestro país, es responsabilidad de los Sectores.

Cabe precisar que los tres primeros términos, por estar relacionados estrechamente con la Estimación del Riesgo, serán los que se detallen o desarrollen con mayor amplitud en el presente Manual.

3. CÁLCULO DEL RIESGO

Una vez identificado los peligros (P) a la que está expuesta el centro poblado y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta, para calcular el riesgo (R), es decir estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o tecnológico.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo.

El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación siguiente:

$$R = (P \times V)$$

Dicha ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R), se expresan en términos de probabilidad.

Este criterio sólo lo mencionamos, por cuanto no es de uso práctico para el cálculo del riesgo.

El criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad” (cuadro N° 10). Para tal efecto, se requiere que previamente se hallan



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Con ambos porcentajes, se interrelaciona, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad promedio determinado en el respectivo Cuadro General (Cuadro N° 11).

En la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

CUADRO N° 11 MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD				
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
PELIGRO/VULNERABILIDAD	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

*COEN – INDECI (2005)

Fuente:

*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

Por la experiencia acumulada en estos últimos años, este es el criterio que se utilizará para determinar el cálculo del riesgo y que debe formar parte del respectivo informe.



8.2 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA

El estudio tiene por objeto llegar a determinar cuantitativamente la infraestructura y población que pueden ser afectados por los peligros que se identifiquen en el lugar de trabajo; lugar donde puede impactar el peligro (zona vulnerable) del cual se requiere datos cuantificados en relación al número de viviendas, cantidad de población, cantidad de infraestructura.

A continuación se realiza IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VULNERABILIDADES - RIESGOS

A continuación..... Ficha de Identificación De Peligros Y Vulnerabilidades - Riesgos

IDENTIFICACION DE PELIGROS Y VULNERABILIDADES - RIESGOS

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto:	: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"			
UBICACIÓN	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTRO POBLADO (Anexo, barrio, sector, etc.)
	Cusco	Cusco	San Sebastián	Sector Alto Qosqo
DESCRIPCIÓN	NUMERO DE LOTES/VIVIENDAS	NUMERO DE FAMILIAS	NUMERO PROMEDIO DE HIJOS POR FAMILIA	
	6196	3895	4 a 5	
SERVICIOS BASICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGIA	OTROS
	Ninguna (Solo cisterna)	Ninguna (Silos)	Disp. E. Eléctrica (solo una parte)	Ninguna

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

DE ORIGEN NATURALES

¿Que eventos o Fenómenos naturales han ocurrido en la Zona? (Marque el más Significativo).

POR EL PROCESO EN EL INTERIOR DE LA TIERRA

SISMO MAREMOTO (TSUNAMI) ACTIVIDAD VOLCANICA

POR EL PROCESO EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

DESPLAZAMIENTO DE TIERRA ALUVION (HUAYCO) DERRUMBE ALUD

EROSION FLUVIAL/EN LADERAS

HIDRO - METEOROLOGICOS Y OCEANOGRÁFICOS

INUNDACION VIENTOS FUERTES LLUVIAS INTENSAS HELADA

SEQUIA GRANIZADA NEVADA OLEAJES ANÓMALOS

BIOLÓGICOS

EPIDEMIAS PLAGAS

INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE

¿Que eventos o Fenómenos naturales han ocurrido en la Zona? (Marque el más Significativo).

INCENDIO (URBANO, INDUSTRIAL Y FORESTAL) EXPLOSION FUGA DE GASES

DERRAME SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS CONTAMINACIÓN AMBIENTAL SUBVERSION

A. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO

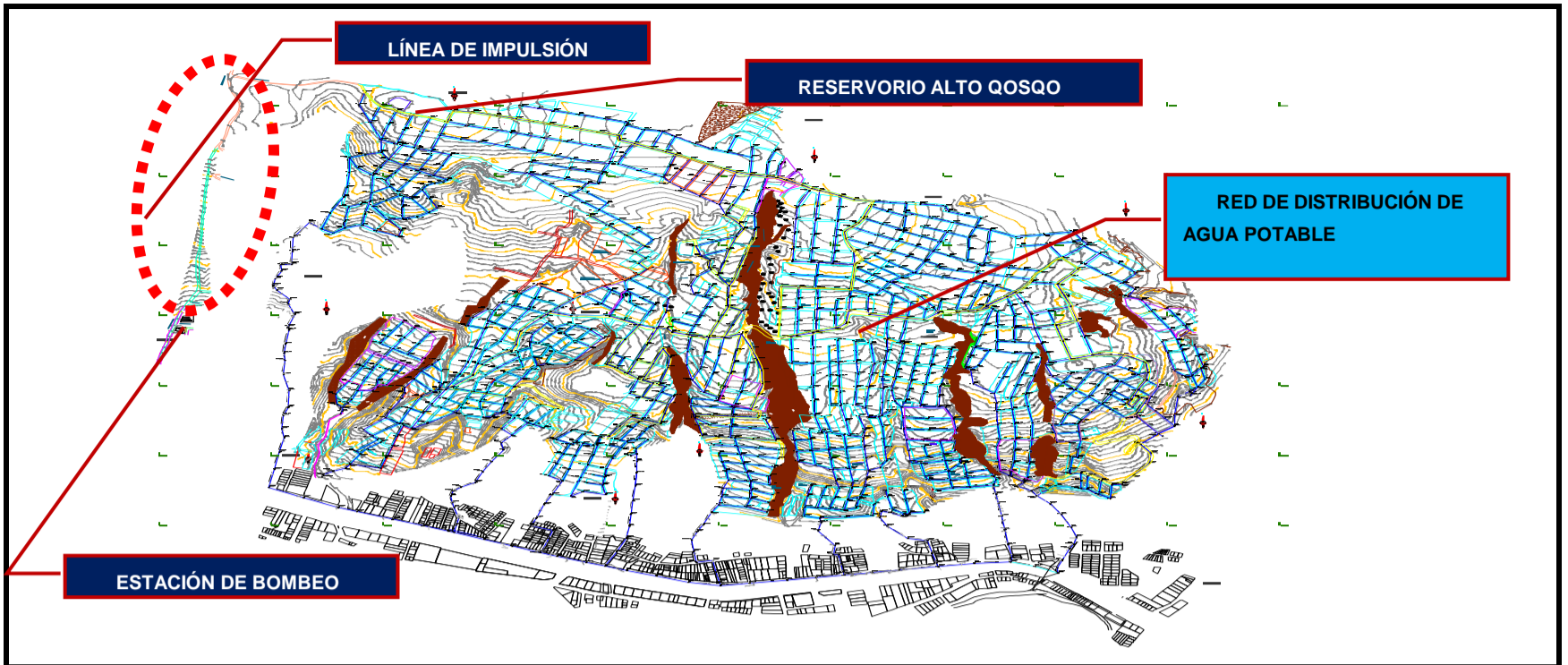
PELIGROS		FECHA DE OCURRENCIA	TIEMPO DE DURACION	DAÑOS	CAUSAS	EFECTOS SECUNDARIOS	
DE ORIGEN NATURALES	POR EL PROCESO EN EL INTERIOR DE LA TIERRA	SISMO	27/Setiemb/2014	Mayoría de viviendas + 10 años	Viviendas mal estado	Ubic. Zona Alta Sismicidad. Sin adecuada Lotización	Afecta 30% Vivienda. Crecimiento no Planificado
	POR EL PROCESO EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA	DESPLAZAMIENTO DE TIERRA		Periodo Lluvias	40% poblado	Lluvias Intensas	Activa Quebrada, Deslizamiento
		EROSION FLUVIAL/EN LADERAS		Periodo Lluvias	30% poblado	Lluvias Intensas	Activa Quebradas, Laderas
	HIDRO - METEOROLOGICOS Y OCEANOGRÁFICOS	INUNDACION	2010	Periodo Lluvias	40% poblado	Lluvias Intensas	Activa Quebrada, huaycos
LLUVIAS INTENSAS			Periodo Lluvias	Mayoría de la poblacion	Lluvias Intensas	Activa Quebrada, huaycos	
INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE		CONTAMINACIÓN AMBIENTAL		Permanente	Salud pobladores y animales	Depósito de Agua en bidones, Baldes Letrina sin mantenimiento.	Enfermedades a personas y animales

B. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

PENDIENTE:

Muy alta: <input type="checkbox"/>	Alta: <input type="checkbox"/>	Media: <input checked="" type="checkbox"/>	Baja: <input type="checkbox"/>	Plana: <input type="checkbox"/>
60%	45%	30%	< 25%	

CROQUIS DE LA ZONA DEL PROYECTO:



TIPO DE COBERTURA VEGETAL:

BOSQUE	PURMA	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS EN LIMPIO	OTROS
--	--	--	--	Sin cobertura vegetal

TIPO DE SUELO:

Limoso:
 Arcilloso:
 Arenoso-limoso:
 Arenoso:
 Limo-arenoso:
 Arenoso-arcilloso:

Otro: (especifique)

INFRAESTRUCTURA:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	Se abastece con Camiones Cisternas, y almacenarlos en depósitos insalubres, hacer uso de letrinas rústicas Pozos y sin mantenimiento, etc.
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	No cuenta con el suministro de energía eléctrica sin Alumbrado Publico
CENTRALES TELEFÓNICAS	Cobertura de Señales Telefonicas Muy Baja
CANALES DE RIEGO	---
CARRETERAS	La vía de acceso de trocha carrozable y de material de afirmado
CALLES	Las Calles de los Apv No son Pavimentadas ni Asfaltadas
PUENTES	---
OTROS	La incineración de basura, sumado a ello las partículas de polvo elevadas por el viento, crear enfermedades, contaminación interna y alergias, sobre todo a la población infantil.

C. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE MAYOR IMPACTO

El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro siguiente

PELIGRO	ESTRATO/NIVEL Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO				TOTAL
	PB (Peligro Bajo)	PM (Peligro Medio)	PA (Peligro Alto)	PMA (Peligro Muy Alto)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
SISMO			70		70
DESLIZAMIENTO DE TIERRA		50			50
EROSION FLUVIAL/EN LADERAS	25				25
LLUVIAS INTENSAS		50			50
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL			70		70
TOTAL					265

PELIGRO TOTAL (P) = $\frac{265}{5}$ → P = 53% **Peligro Alto**

3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

El estudio tiene por objeto llegar a determinar cuantitativamente la infraestructura y población que pueden ser afectados por los peligros que se identifiquen en el lugar de trabajo; lugar donde puede impactar el peligro (zona vulnerable) del cual se requiere datos cuantificados en relación al número de viviendas, cantidad de población, cantidad de infraestructura.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	La población, al abastecerse de agua a través de camiones cisternas y almacenarlos en depósitos insalubres, hacer uso de letrinas rústicas y sin mantenimiento, regar aguas residuales fuera de la vivienda y criar animales domésticos (aves, perros, etc.) sin la higiene correspondiente, pueden generar problemas de salud en una población que presenta un grado de desnutrición y sin hábitos adecuados de higiene.
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	La población no cuenta con el suministro de energía eléctrica iluminándose por otros medios (mecheros, lámparas candiles, velas, etc.), pudiéndose producir accidentes o eventuales incendios que afectarían a viviendas, muebles y pobladores.
CENTRALES TELEFÓNICAS	Cobertura de Señales Telefonicas Muy Baja
CANALES DE RIEGO	---
CARRETERAS	La vía de acceso de trocha carrozable y de material de afirmado, se torna un problema en la estación invierno, pues dificulta el desplazamiento de los pobladores por formarse capas de barro. Asimismo, en caso de emergencias la evacuación y/o auxilio de la población sería muy dificultosa y tardía por estas vías.
CALLES	La topografía del terreno por ser de pendiente regular y la zona al encontrarse cerca a la falla geológica de tambomachay presenta una alta vulnerabilidad, afectando a las viviendas, y otros lugares públicos, construidas con los materiales antes descritos y podría dañar a las personas del lugar.
VIVIENDAS	Los pobladores han construido sus viviendas de forma precaria con materiales según lo indicado en líneas anteriores que ante un requerimiento de impacto, como el producido por un sismo o un huayco podrían presentar serios daños afectando a sus moradores.
OTROS	La incineración de basura, sumado a ello las partículas de polvo elevadas por el viento, pueden crear a la población enfermedades a la piel, contaminación interna y alergias, sobre todo a la población infantil.

A. VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Condiciones Atmosféricas	25				25
Composición y calidad del aire y el agua				80	80
Condiciones Ecológicas				80	80
				TOTAL	185

$$\text{TOTAL VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA} = \frac{185}{3} = \boxed{62\%} \text{ Vulnerabilidad Alta}$$

B. VULNERABILIDAD FÍSICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Material de construcción utilizada en viviendas			70		70
Localización de viviendas (*)				80	80
Características geológicas, calidad y tipo de suelo			60		60
Leyes existentes			70		70
				TOTAL	280

(*) Es necesario especificar la distancia, de acuerdo a la ubicación del tipo de vulnerabilidad

$$\text{TOTAL VULNERABILIDAD FÍSICA} = \frac{280}{4} = \boxed{70\%} \text{ Vulnerabilidad Alta}$$

C. VULNERABILIDAD ECONOMICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Actividad Económica				80	80
Acceso al mercado Laboral			70		70
Nivel de ingresos			70		70
Situación de Pobreza o Desarrollo Humano			70		70
TOTAL					290

TOTAL VULNERABILIDAD ECONOMICA = $\frac{290}{4}$ = **73%** **Vulnerabilidad Alta**

D. VULNERABILIDAD SOCIAL

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Nivel de Organización			70		70
Participación de la Población en los Trabajos Comunes			70		70
Grado de Relación entre las Instituciones y Organizaciones			70		70
Tipo de Integración entre las Organizaciones e Institucionales				80	80
TOTAL					290

TOTAL VULNERABILIDAD SOCIAL = $\frac{290}{4}$ = **73%** **Vulnerabilidad Alta**

E. VULNERABILIDAD EDUCATIVA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Programas educativos formales (Prevención y Atención de esastres)			70		70
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.			70		70
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.			70		70
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				80	80
TOTAL					290

TOTAL VULNERABILIDAD EDUCATIVA = $\frac{290}{4}$ = **73%** **Vulnerabilidad Alta**

F. VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres			70		70
Percepción de la población sobre los desastres		50			50
Actitud frente a la ocurrencia de desastres			70		70
TOTAL					190

TOTAL VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA = $\frac{190}{3}$ = **63%** **Vulnerabilidad Alta**

G. VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Autonomía local			70		70
Liderazgo político			70		70
Participación ciudadana			70		70
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC			70		70
TOTAL					280

TOTAL VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL = $\frac{280}{4}$ = **70%** **Vulnerabilidad Alta**

H. VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad			70		70
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				80	80
Conocimiento sobre la existencia de estudios			70		70
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				80	80
TOTAL					300

TOTAL VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA = $\frac{300}{4}$ = **75%** **Vulnerabilidad Alta**

VULNERABILIDAD TOTAL (VT)

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB (Vulnerabilidad Baja)	VM (Vulnerabilidad Media)	VA (Vulnerabilidad Alta)	VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
TOTAL VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA			62%		62%
TOTAL VULNERABILIDAD FISICA			70%		70%
TOTAL VULNERABILIDAD ECONOMICA			73%		73%
TOTAL VULNERABILIDAD SOCIAL			73%		73%
TOTAL VULNERABILIDAD EDUCATIVA			73%		73%
TOTAL VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA			63%		63%
TOTAL VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL			70%		70%
TOTAL VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA			75%		75%
SUMA TOTAL					558%

VULNERABILIDAD TOTAL (VT) = $\frac{\text{Suma de Vulnerabilidades Estudiadas}}{\text{Numero de Vulnerabilidades Estudiadas(N)}}$

VULNERABILIDAD TOTAL (VT) = $\frac{558\%}{8}$ → **VT = 70%** **Vulnerabilidad Alta**

4.- DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO (R)

En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la fórmula siguiente: $R = (P \times V)$ y MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD				
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
PELIGRO/VULNERABILIDAD	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

NIVEL DE RIESGO (R)	=	Peligro Alto	X	Vulnerabilidad Alta	→	R =	Riesgo Alto
---------------------	---	--------------	---	---------------------	---	-----	--------------------

5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Una correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación requiere absoluta decisión política y empresarial, que brinde el apoyo en el ámbito de la planificación para atender situaciones de emergencia. Por tanto, no se podrán reducir los efectos de una amenaza sin preparación de cursos de capacitación, la asignación de recursos y la identificación de proyectos de reforzamiento de los componentes del sistema.

ACCIONES DE PREVENCIÓN		
ACCIONES	PREVENCIÓN	INSTITUCIONES
Capacitación	Vivienda Antisísmica	Ministerio de Vivienda y Saneamiento
Sistemas de Alerta	Implementar, control y monitoreo Sismo, Inundaciones, contaminación Ambiental	Comités Distrital, provincial y regional
Estudios de Vulnerabilidad	Vivienda e infraestructura	Provincial, Gob. Regional y/o Privado
Zonas seguras	Ubicar zona seguridad y plan evacuación	Comités Distrital, provincial y regional, INDECI
Defensas ribereñas, Muros de Contención	Obras de encauzamiento, Obras Estabilización de Talud y Protención	Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente-IMA Y Gob. Distrital y Provincia
Simulacros o Simulación	Simulacro de Sismo, Inundaciones, contaminación Ambiental	Comités Distrital, provincial y regional, INDECI
Otros	Plan de Ordenamiento Territorial	Comités Distrital, provincial

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De la evaluación de riesgos realizada podemos concluir que:

→El Sector Alto Qosqo del Distrito de San Sebastián, en las condiciones actuales de las viviendas y sin un adecuado control ni Planeamiento Urbanístico, se encuentra en PELIGRO ALTO Ante Peligros (Sismo, Deslizamientos de Tierra, Erosion Fluvia/en Laderas, Lluvias Intensas y Contaminacion Ambiental) y falta de Planeamiento y control Urbanístico y en VULNERABILIDAD ALTA ante Variables de Vulnerabilidad (Ambiental, Fisica, Social, Economica, Educativa, Cultural, Política e Institucional y Científica y Tecnológica).

→La autoridad local y la población deberán tomar acciones mediatas e inmediatas a través de organizaciones comunales y con apoyo de instituciones privadas, para disminuir los riesgos en que vive la población.

→La disminución de los RIESGOS esta directamente relacionado con la minimización de las Vulnerabilidades.

RECOMENDACIONES

De la evaluación de riesgos realizada las Recomendaciones son:

→La autoridad Local, con el apoyo de los sectores, deberán ejecutar Obras de encauzamiento, Obras Estabilización de Talud y Protención a fin de proteger a la población y tomar las medidas de prevención necesarias.

→La autoridad local deberá exigir y la población deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones del Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) en cuanto a las especificaciones técnicas, condiciones urbanísticas, adecuado planeamiento y diseño de estructuras de acuerdo al tipo de suelo en donde se encuentra asentado y a un criterio antisísmico, recomendando la reubicación de las viviendas así como las infraestructuras de servicio que se encuentren dentro de la zona del Proyecto.

→Respecto a la distribución de los Lotes, estos deberán regirse a las condiciones Topográficas del Terreno y los Parámetros Urbanísticos que deberán ser establecidos por la Municipalidad Distrital de San Sebastián para la zona de Alto Qosqo.



8.3 VULNERABILIDAD GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO

La topografía del terreno por ser de pendiente regular accidentado y la zona al encontrarse cerca a la FALLA GEOLÓGICA DE TAMBOMACHAY presenta una ALTA VULNERABILIDAD, afectando a las viviendas, y otros lugares públicos y podría dañar a las personas del lugar. De acuerdo al cuadro de valor de la vulnerabilidad.

ESTRATO, DESCRIPCIÓN Y VALOR DE LA VULNERABILIDAD		
ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCIÓN / CARACTERÍSTICAS	VALOR
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%
VM (Vulnerabilidad Media)	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
VA (Vulnerabilidad Alta)	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 De 76% a 100%

Fuente: *COEN – INDECI (2005)
*Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

El Sector Alto Qosqo del Distrito de San Sebastián, Zona de Estudio en las condiciones actuales de las viviendas y sin un adecuado control ni Planeamiento Urbanístico, se encuentra en PELIGRO ALTO Ante Peligros (Sismo, Deslizamientos de Tierra, Erosión Fluvia/en Laderas, Lluvias Intensas y Contaminación Ambiental) y falta de Planeamiento y control Urbanístico y en **VULNERABILIDAD ALTA** ante Variables de Vulnerabilidad (Ambiental, Física, Social, Económica, Educativa, Cultural, Política e Institucional y Científica y Tecnológica).



8.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Una correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación requiere absoluta decisión política y empresarial, que brinde el apoyo en el ámbito de la planificación para atender situaciones de emergencia. Por tanto, no se podrán reducir los efectos de una amenaza sin la asignación de recursos. Debe tenerse en cuenta que con una asignación modesta, pero continúa, es factible obtener grandes resultados.

La determinación de las medidas de mitigación, tras una estimación de la vulnerabilidad, permite programar las acciones previas para reducir los efectos de la amenaza sobre el sistema. Basándose en dichas medidas se formulan las operaciones de emergencia, la realización de convenios y acuerdos con otras instituciones, la preparación de cursos de capacitación, la asignación de recursos materiales y la identificación de proyectos de reforzamiento de los componentes del sistema.

Las actividades de operación y mantenimiento representan una excelente oportunidad para incorporar en las actuaciones cotidianas las medidas de mitigación.

Una de las grandes limitaciones que tienen las empresas para actuar en este ámbito son las leyes, por lo que será necesario contar con un marco legal consecuente que permita y propicie la aplicación de medidas preventivas. En este mismo sentido, deberá cumplirse con las normas técnicas -tanto en el ámbito de estudios y diseños como en la construcción- de manera que se pueda garantizar la seguridad de los sistemas ante los desastres.

La ejecución de un programa de prevención en las empresas administradoras de los servicios de agua potable y alcantarillado obtendrá un mayor efecto si se tienen en cuenta los siguientes factores:

- ✓ La oportunidad para la aplicación de las medidas preventivas, considerando los mayores desastres y la disponibilidad de información adecuada a corto plazo.
- ✓ La aplicación integrada de las medidas en un solo Programa que contenga diferentes niveles de ejecución en función de los recursos existentes.
- ✓ La localización de las áreas clave donde la aplicación de las medidas preventivas sea más necesaria y, por tanto, prioritaria.



CAPÍTULO VIII – ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

- ✓ La administración adecuada de las medidas que garanticen la asignación de recursos y la aplicación oportuna de las mismas.
- ✓ La introducción de todas las medidas preventivas en la actividad cotidiana de la empresa.

Algunas medidas comprenden actuaciones de índole física y normativa, y son las que generan un mayor uso de recursos económicos, tales como el mejoramiento de la infraestructura existente, nuevas obras, códigos de diseño y construcción.

La implantación y desarrollo de una cultura de prevención y mitigación en el interior de la empresa permitirá que la adopción de medidas de mejoramiento de las estructuras potencialmente vulnerables se ejecute en forma progresiva y planificada, tanto en períodos de calma como de alerta.

Por otro lado, existen otras medidas –sobre todo preventivas- que comprenden la organización institucional para atender situaciones de emergencia (incluida la formulación de un plan de emergencia), el mantenimiento preventivo, la capacitación profesional en nuevos métodos operativos y la realización de convenios con otras entidades. Estas medidas, normalmente, no requieren mayores inversiones para su aplicación.

Mientras se implementan las medidas de prevención y mitigación, deberán ser incorporados los componentes identificados como vulnerables, dentro del plan de emergencia, con el fin de que la organización o empresa tenga claro cómo responder ante la emergencia o desastre.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Una correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación requiere absoluta decisión política y empresarial, que brinde el apoyo en el ámbito de la planificación para atender situaciones de emergencia. Por tanto, no se podrán reducir los efectos de una amenaza sin preparación de cursos de capacitación, la asignación de recursos y la identificación de proyectos de reforzamiento de los componentes del sistema.

ACCIONES DE PREVENCIÓN		
ACCIONES	PREVENCIÓN	INSTITUCIONES
Capacitación	Vivienda Antisísmica	Ministerio de Vivienda y Saneamiento
Sistemas de Alerta	Implementar, control y monitoreo Sismo, Inundaciones, contaminación Ambiental	Comités Distrital, provincial y regional
Estudios de Vulnerabilidad	Vivienda e infraestructura	Provincial, Gob. Regional y/o Privado
Zonas seguras	Ubicar zona seguridad y plan evacuación	Comités Distrital, provincial y regional, INDECI
Defensas ribereñas, Muros de Contención	Obras de encauzamiento, Obras Estabilización de Talud y Protención	Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente-IMA Y Gob. Distrital y Provincia
Simulacros o Simulación	Simulacro de Sismo, Inundaciones, contaminación Ambiental	Comités Distrital, provincial y regional, INDECI
Otros	Plan de Ordenamiento Territorial	Comités Distrital, provincial



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

9.- ANEXOS.

- 9.1. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**
- 9.2. **BIBLIOGRAFÍA.**

U
N
S
A
A
C

C
U
S
C
O

Bach: CASIMIRO QUISPE QUISPE
Bach: GERONIMO QUISPE QUISPE



CAPÍTULO IX – ANEXOS

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

9.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES GENERALES

Dotar de servicio de agua potable al sector de Alto Qosqo, fundamentales para disminuir las enfermedades infecto-contagiosas. Y con ello mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria, en cuanto a salud, servicios.

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

ESTUDIO TOPOGRAFICO

1. El levantamiento topográfico se realizó teniendo como referencia el **Punto de Control Geodésico** que está Ubicado en primer paradero san Sebastián, que nos da la precisión necesaria para este proyecto. Las coordenadas de los puntos de levantamiento topográfico se determinó en referencia al sistema UTM-WSG 84.
2. De acuerdo al levantamiento topográfico se observa que se trata de una zona accidentada con presencia de quebradas y pendientes muy fuertes desde 0.5% hasta 35%, por lo cual se presentaran presiones fuertes en las tuberías.
3. Se obtuvo un levantamiento topográfico con los errores que están dentro de lo permisible .Error de Cierre Angular (**E_c**), es MENOR que el máximo permitido (**E_{cmax}**), lo cual conlleva a una buena precisión y a un buen resultado de los datos y a una representación real del terreno.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA CIMENTACIONES

Sistema de Línea de Impulsión

1. Del estudio de Mecánica de Suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio. El estrato de fundación está clasificado por la clasificación SUCS, el mismo que presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (**CL**) ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.
2. Por debajo de los 1.50 m se encuentra un material predominantemente caliza fracturada y con contenido de finos en menor cantidad.



CAPÍTULO IX – ANEXOS

3. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en “cuadro resumen de resultados”. Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (q_a Mínima kg/cm^2) entre 0.99-1.12 kg/cm^2 .
4. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
5. De las pruebas in situ con el DPL se determinó la resistencia del terreno por hasta los 2.10m, por debajo del nivel de terreno natural, ofreciendo características resistivas correspondientes a Arcilla ligera de baja plasticidad (CL).
6. El asentamiento inmediato máximo calculado es 2.50 cm calculado en todas las calicatas, que está dentro de los parámetros permisibles máximos.
7. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración. No se evidenciaron acciones, físicas o químicas, que puedan conducir al deterioro del suelo de fundación de la estructura, por lo que se deberá utilizar cemento sin características especiales (cemento portland tipo I).
8. De acuerdo a la zonificación sísmica del Perú del RNE la región Cusco se encuentra en la zona 2 siendo el tipo de suelo S2.

Sistema de Redes de Distribución

1. Del estudio de Mecánica de Suelos se ha determinado la conformación de suelos en el área de estudio. El estrato de fundación está clasificado por la clasificación SUCS, el mismo que presenta Arcilla ligera de baja plasticidad (CL) y Arena limosa con grava (SM) ubicadas en torno al área de evaluación del presente estudio.
2. Esfuerzos admisibles calculados en este estudio se muestran en “cuadro resumen de resultados”. Que varían el Esfuerzos admisibles Mínima (q_a Mínima kg/cm^2) entre 0.40-1.10 kg/cm^2 .
3. De los resultados se puede observar que la capacidad de carga depende del tipo de estrato y profundidad del mismo.
4. En mayor proporción se presenta limo de baja plasticidad seguida por arcilla de baja plasticidad inorgánica. Presentando limo arenoso de color blanco perteneciente a la Formación San Sebastián de origen lacustre-palustre.
5. No se detectó presencia de nivel freático en ninguno de las calicatas de exploración. No se evidenciaron acciones, físicas o químicas, que puedan conducir al deterioro del suelo de



CAPÍTULO IX – ANEXOS

fundación de la estructura, por lo que se deberá utilizar cemento sin características especiales (cemento portland tipo I).

- De acuerdo a la zonificación sísmica del Perú del RNE la región Cusco se encuentra en la zona 2 siendo el tipo de suelo S2.

ESTUDIO HIDRAULICO

SUB COMPONENTE 01- Sistema de Línea de Impulsión

- La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; con un total de 6,196 lotes y una población actual de **26,891 habitantes**.
- Para la población futura se empleó el promedio de los métodos calculados, el cual para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se establece, una población futura para el año 2038, de **40,958 Habitantes**.
- La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación **130 Lts./Hab./Día**, el cual será utilizado para el presente proyecto.
- El **Caudal de Diseño** para Sistema de Línea de Impulsión, se obtiene del Consumo Promedio Diario Anual Multiplicado por K2, Teniendo en cuenta el valor de K2, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de 1.80. Para el Caudal de Diseño se considera **Caudal Máximo Horario Qmh=111 Lit/Seg.**
- Las **Presiones Máximas y Mínimas** de simulación para el Caudal Mínimo Horario (Q.min.h) y Caudal máximo Horario (Q.max.h) en toda la Línea de Impulsión se encuentran dentro del rango de **10 -50 mca**, establecidas por el RNE.
- Las **Velocidades** de simulación para el Caudal Mínimo Horario (Q.min.h) y Caudal Máximo Horario (Q.max.h) en toda la red de distribución se encuentran dentro del rango de **0.6 – 3 m/s**.
- Los Diámetros de la Línea de Impulsión propuesta son:

D.COMERCIAL	D.INTERNO	MATERIAL	CLASE
300.00 mm	307.60	HDF	40
350.00 mm	355.20	HDF	30

SUB COMPONENTE 01- Sistema de Línea de Impulsión



CAPÍTULO IX – ANEXOS

1. La Población beneficiada para este proyecto que abarca El sector de Alto Qosqo del distrito de San Sebastián, está conformada por 104 APV's; con un total de 6,196 lotes y una población actual de **26,891 habitantes**.
2. Para la población futura se empleó el promedio de los métodos calculados, el cual para la zona del proyecto sector Alto Qosqo del distrito de San Sebastián se establece, una población futura para el año 2038, de **40,958 Habitantes**.
3. La EPS SEDACUSCO S.A., recomienda la Dotación **130 Lts./Hab./Día**, el cual será utilizado para el presente proyecto.
4. El **Caudal de Diseño** para Sistema de Línea de Impulsión, se obtiene del Consumo Promedio Diario Anual Multiplicado por K2, Teniendo en cuenta el valor de K2, están entre 1.8 y 2.5, según RNE se asume el valor de 1.80. Para el Caudal de Diseño se considera **Caudal Máximo Horario Qmh=111 Lit/Seg.**
5. Las **Presiones Máximas y Mínimas** de simulación para el Caudal Mínimo Horario (Q.min.h) y Caudal máximo Horario (Q.max.h) en toda la Línea de Impulsión se encuentran dentro del rango de **10 -50 mca**, establecidas por el RNE.
6. Las **Velocidades** de simulación para el Caudal Mínimo Horario (Q.min.h) y Caudal Máximo Horario (Q.max.h) en toda la red de distribución se encuentran dentro del rango de **0 – 3 m/s**.
7. Los Diámetros de la Línea de Impulsión propuesta son:

D.COMERCIAL (mm)	D.INTERNO (mm)	MATERIAL	CLASE 10 PN-10
63	57.00	PVC-UUF	10
75	67.80	PVC-UUF	10
90	81.40	PVC-UUF	10
110	99.40	PVC-UUF	10
140	126.60	PVC-UUF	10
160	144.60	PVC-UUF	10
200	180.80	PVC-UUF	10
250	226.20	PVC-UUF	10
315	285.00	PVC-UUF	10
355	321.20	PVC-UUF	10
400	361.80	PVC-UUF	10



CAPÍTULO IX – ANEXOS

8. La mejora de los sistemas de redes de distribución está directamente relacionada con el control de presiones, control de aire en las tuberías y control de purga de aguas, por cual se propuso 44 Cámaras Reductoras de Presión, 36 Grifos Contra Incendio.

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN

1. El Presupuesto de Costo Directo (CD) es de **S/.8,784,535.25** y el Presupuesto Total del Proyecto es de **S/.11,346,975.22**

RESUMEN DE PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO			
PROYECTO	: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"		
COMPONENTE	: SISTEMA DE AGUA POTABLE		
SUB COMPONENTES	: SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN - SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
Código	Descripción		Parcial (S/.)
1	SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN		S/.3,627,674.76
2	SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		S/.4,912,460.49
3	MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		S/.244,400.00
	COSTO DIRECTO		S/.8,784,535.25
4	GASTOS GENERALES	15.22% C.D.	S/.1,337,390.83
5	GASTOS DE SUPERVISION	12.38% C.D.	S/.1,087,757.43
6	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA	0.39% C.D.	S/.34,379.98
7	ELABORACION DE EXP. TECNICO	1.17% C.D.	S/.102,911.72
	PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO		S/.11,346,975.22

2. El Tiempo de Ejecución es de **420 días** Calendario, además las Sub Componentes se ejecutaran en paralelo, mostrándose a continuación su distribución por Sub Componentes:

Código	Descripción	Tiempo	
		Días	Meses
1	SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN	420	14
2	SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	300	10
3	MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	300	10



RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda la compatibilización del expediente técnico por parte del residente de obra para ver si se generan ampliaciones por partidas nuevas o mayores metrados.
2. El material y clase de debe ceñirse de acuerdo a lo especificado en los planos, cronogramas y especificación técnica de este proyecto.
3. Realizar las pruebas hidráulicas y desinfección de acuerdo a lo expuesto en la especificación técnica del proyecto.
4. La ejecución y puesta en operación de todo el planteamiento del proyecto servirá de base para la sistematización y manejo remoto de todos los sistemas de distribución de agua potable. Ya que realizamos investigación de planteamientos y propuestas de empresas que proponen sistematización y control de válvulas, macro medición y micro medición, etc. Sobre sistemas en condiciones óptimas.
5. Cualquier modificación por parte del ejecutor consultar con el proyectista.
6. Se recomienda cumplir con el Plan de Manejo Ambiental de la presente EIA.



9.2 BIBLIOGRAFÍA

BOWLES, J. E. (s.f.). *MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL*.

Bogotá, Colombia: McGRAW-HILL LATINOAMERICANA, S.A.

INACAL. (14 de 04 de 2016). NORMA TÉCNICA PERUANA. *NTP-RT-ISO/TR 4191*. LIMA, LIMA: 2.

INDECI. (2006). *Manual Básico para la Estimación del Riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. INDECI*. Lima.

Juárez E. Badillo y Alfonso Rico Rodríguez;. (s.f.). *Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos. Tomo II*.

Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones. (s.f.). *Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú*.

ROCHA FELICES., A. (s.f.). *HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES*.

SAINT-GOBAIN PAM. (s.f.). *TUBOS Y UNIONES DE HIERRO FUNDIDO DUCTIL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IRRIGACION*. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://www.sgpam.es>

SALDARRIAGA V., J. G. (1998). *Hidráulica de Tuberías*. Santafé de Bogotá: McGraw Hill.

SEDACUSCO, E. (2014). *PROYECTO: "LINEA DE CONDUCCION PIURAY" - EPS SEDACUSCO S.A. CUSCO*.

SHAMES, I. (1998). *Mecánica de fluidos* (3 ed. ed.). Santafé de Bogotá : McGraw Hill.

SOTELO AVILA, G. (1977). *Hidráulica General: Fundamentos*. México: Limusa.

STREETER, V. L., & y WYLIE, E. B. (1979). *Mecánica de Fluidos* (6 ed ed.). México: McGraw Hill.



EVALUACIÓN DEL PROYECTO

1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los criterios de evaluación económica sirven para definir la rentabilidad y viabilidad del proyecto. Es importante considerar el periodo de tiempo a ser evaluado, para el presente proyecto comprende un horizonte de 20 años. Se considerarán los costos de inversión, costos de operación y mantenimiento anuales de ambos sistemas y los beneficios valorizados en moneda.

Los criterios que utilizaremos para evaluar los proyectos son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Índice Costo Efectividad (ICE), cuyos resultados son los indicadores económicos que determina la viabilidad o no del proyecto.

1.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

“La evaluación económica es un método de análisis útil para adoptar decisiones racionales ante diferentes alternativas. La evaluación económica integra en su análisis tanto los costes monetarios como los beneficios expresados en otras unidades relacionadas con las mejoras en las condiciones de vida de un grupo. Podemos hablar entonces de rentabilidad o beneficios de tipo social.”(Iniciativas económicas para el desarrollo local: Viabilidad y Planificación.http://www.dhl.hegoa.ehu.es/iedl/Materiales/19_Evaluacion_economica.pdf)

Para realizar la evaluación económica utilizaremos los criterios de VAN, TIR, ICE y la Relación Costo/Beneficio.

1.2.1. INDICADORES ECONÓMICOS

Los indicadores económicos son elementos fundamentales para la toma de decisiones, son elementos fundamentales y relevantes de un proyecto a fin de configurar indicadores que faciliten y guíen el proceso de toma de decisiones.

Los indicadores económicos para el presente proyecto comprenden los indicadores de rentabilidad, los que son:

- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación Beneficio/ Costo (R B/C)

TIR: Un proyecto es rentable y por tanto recomendable de realizar si su tasa interna de retorno es mayor que la tasa de descuento (8%) Según Parámetros de Evaluación Social. Anexos 11.



VAN: Un proyecto es rentable si el VAN es mayor a cero.

- $VAN > 0$; Proyecto Rentable (realizarlo)
- $VAN < 0$; Proyecto NO Rentable (archivarlo)
- $VAN = 0$; Proyecto Indiferente

R B/C: La relación Beneficio/ Costo consiste en obtener la razón entre los beneficios actualizados del proyecto y los costos actualizados del proyecto (incluye la inversión).

- $R B/C > 1$; el proyecto es económicamente factible
- $R B/C < 1$; el proyecto no es factible.

1.2.2. FLUJO DE CAJA E ÍNDICES DE RENTABILIDAD

Para realizar el flujo de caja y calcular los índices de rentabilidad determinaremos los beneficios y los costos del proyecto.

Dada la naturaleza del PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO, los indicadores económicos se calculan y la evaluación económica. Para el sistema de agua se utilizará la metodología costo Beneficio (C/B) Para el sistema de Agua.

En el sistema de agua potable, el flujo de caja es la diferencia de los costos de inversión más los incrementales de operación y mantenimiento menos los beneficios.

Los costos de inversión para el sistema de agua asciende a 11, 346,975.22 soles (incluye los costos de plan de capacitación y costos indirectos).

TABLA Costos de inversión para el sistema de agua Potable

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Parcial S/.
SC 01: SISTEMA DE LÍNEA DE IMPULSIÓN			3,627,674.76
SC 02: REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE			4,912,460.49
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			244,400.00
Costo Directo			8,784,535.25
IGV		0%	0.00
SUB TOTAL			8,784,535.25
Gastos Generales	glb	15.22%	1,337,390.83
Gastos de Supervision	glb	12.38%	1,087,757.43
Gastos de Liquidacion de Obra		0.39%	34,379.98
Gastos de Expediente Técnico		1.17%	102,911.72
COSTO TOTAL			11,346,975.22

Fuente: Elaboración propia

Los costos de operación y mantenimiento actualmente ascienden a 3,180.00 soles anuales. Con la ejecución del proyecto estos costos se incrementarían a S/. 98,778.57 soles para operación y S/. 3,991.77 soles para mantenimiento que hacen S/. 102,770.33 soles en el primer año de funcionamiento, los costos de operación incrementan paulatinamente cada año según la cantidad de insumos que se



requiere por año (directamente relacionado al consumo de agua en m³/año) (Se adjunta en anexos el detalle de costos de operación y mantenimiento)

TABLA Costos incrementales

AÑOS		COSTOS INCREMENTALES				
		Inversión	Costo de oper. Y mant. SIN PY	Costo de operación CON PY	Costo de mantenimiento CON PY	Costos incrementales
2018	0	11,346,975.22				11,343,795.22
2019	1		3,180.00	98,778.57	3,991.77	99,590.33
2020	2		3,180.00	100,846.81	3,991.77	101,658.57
2021	3		3,180.00	102,959.01	3,991.77	103,770.78
2022	4		3,180.00	105,116.12	3,991.77	105,927.89
2023	5		3,180.00	107,319.08	3,991.77	108,130.85
2024	6		3,180.00	109,568.87	3,991.77	110,380.64
2025	7		3,180.00	111,866.49	3,991.77	112,678.26
2026	8		3,180.00	114,212.95	3,991.77	115,024.72
2027	9		3,180.00	116,609.29	3,991.77	117,421.06
2028	10		3,180.00	119,056.57	3,991.77	119,868.34
2029	11		3,180.00	121,555.88	3,991.77	122,367.64
2030	12		3,180.00	124,108.31	3,991.77	124,920.08
2031	13		3,180.00	126,715.00	3,991.77	127,526.77
2032	14		3,180.00	129,377.11	3,991.77	130,188.87
2033	15		3,180.00	132,095.81	3,991.77	132,907.57
2034	16		3,180.00	134,872.30	3,991.77	135,684.06
2035	17		3,180.00	137,707.81	3,991.77	138,519.57
2036	18		3,180.00	140,603.60	3,991.77	141,415.36
2037	19		3,180.00	143,560.94	3,991.77	144,372.71
2038	20		3,180.00	146,581.16	3,991.77	147,392.92

Fuente: Elaboración propia

La estimación de beneficios. Los beneficios que genera la instalación del servicio de agua potable en la situación con proyecto se clasifica en beneficios cualitativos y cuantitativos, la primera hace referencia a los beneficios que no se pueden valorarse monetariamente. La segunda hace mención de los beneficios que pueden valorarse monetariamente haciendo uso de las metodologías existentes.

Los beneficios cualitativos son:

- Mejora las condiciones de vida de la población (bienestar).
- Aumento del conocimiento de la población mediante los programas de capacitación.
- Consumo de agua apta para el consumo humano.

Entre los beneficios cuantificables del servicio de agua potable, se traduce en el ahorro económico que tendrán los usuarios al dejar de recurrir a fuentes alternas por el desabastecimiento temporal o permanente.

Para estimar los beneficios del servicio de agua. Los nuevos usuarios serán beneficiados por los recursos liberados (disposición de agua en la vivienda) y por el incremento en su nivel de consumo. Por otro lado se calcula el beneficio de los



ANÁLISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

antiguos usuarios, quienes perciben un beneficio por la mayor disposición de agua para su consumo.

Para el cálculo del ahorro económico se utilizan los factores de corrección para propósito no laboral según el Anexo 11 Parámetros de Evaluación Social del Reglamento de Programa Multianual y Gestión de Inversiones.

Factores de Corrección	F.C.
Bienes Transables	0.867
Bienes No Transables	0.847
Servicios	0.847
Mano de obra no Calificada	0.410
Mano de Obra Calificada	0.909

Fuente: Anexo 11 Parámetros de Evaluación Social

Factores de Corrección

VALOR SOCIAL DEL TIEMPO		F.C	
PROPOSITO NO LABORAL		ADULTOS	U. MENORES
RURAL	4.56	0.3	0.15
PROPOSITO NO LABORAL:		1.368	0.684

Fuente: Anexo 11 Parámetros de Evaluación Social

Así mismo para determinar el consumo de agua se utilizan variables como volumen, promedio de acarreo, numero de acarreo por día, tiempo de acarreo obtenidas durante el trabajo de campo.

El total de los beneficios económicos del proyecto, resulta de la sumatoria de los beneficios de los nuevos usuarios y de los antiguos usuarios durante el horizonte de evaluación del proyecto. El cuadro siguiente refleja dichos beneficios por año, al año 20 se obtiene un beneficio de S/.5,581,547.04 nuevos soles para antiguos y nuevos usuarios.

TABLA Beneficios del Agua Potable

Año (1)	Población Servida Conexiones (hab) (2)	N° miembros de familia (3)	N° conexiones (4)=(2)/(3)	N° viviendas conectadas		Beneficios por conexión (S/. / fam/mes)		Beneficios total por año (S/.)		
				Antiguas (5)	Nuevas (6)=(4)-(5)	Antiguas (7)	Nuevas (8)	Antiguas (9)=(5)x(7)	Nuevas (10)=(6)x(8)	Totales (11)=(9)+(10)
0	26,891	6	4241	4241	0	0.00	0.0	0.00	0.00	0
1	27,463	6	4332	4241	90	161.38	194.62	3,422,507	87,739	3,510,246
2	28,046	6	4424	4241	182	161.38	194.62	3,422,507	177,343	3,599,850
3	28,643	6	4518	4241	276	161.38	194.62	3,422,507	268,852	3,691,359
4	29,252	6	4614	4241	372	161.38	194.62	3,422,507	362,306	3,784,814
5	29,873	6	4712	4241	470	161.38	194.62	3,422,507	457,747	3,880,255
6	30,508	6	4812	4241	571	161.38	194.62	3,422,507	555,217	3,977,724
7	31,157	6	4914	4241	673	161.38	194.62	3,422,507	654,759	4,077,266
8	31,819	6	5019	4241	777	161.38	194.62	3,422,507	756,416	4,178,924
9	32,496	6	5125	4241	884	161.38	194.62	3,422,507	860,235	4,282,742
10	33,186	6	5234	4241	993	161.38	194.62	3,422,507	966,261	4,388,768
11	33,892	6	5346	4241	1104	161.38	194.62	3,422,507	1,074,540	4,497,048
12	34,612	6	5459	4241	1218	161.38	194.62	3,422,507	1,185,122	4,607,629
13	35,348	6	5575	4241	1334	161.38	194.62	3,422,507	1,298,054	4,720,561



ANÁLISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

14	36,100	6	5694	4241	1452	161.38	194.62	3,422,507	1,413,387	4,835,894
15	36,867	6	5815	4241	1573	161.38	194.62	3,422,507	1,531,171	4,953,678
16	37,651	6	5939	4241	1697	161.38	194.62	3,422,507	1,651,460	5,073,967
17	38,451	6	6065	4241	1823	161.38	194.62	3,422,507	1,774,305	5,196,812
18	39,268	6	6194	4241	1952	161.38	194.62	3,422,507	1,899,762	5,322,269
19	40,103	6	6325	4241	2084	161.38	194.62	3,422,507	2,027,885	5,450,393
20	40,958	6	6460	4241	2219	161.38	194.62	3,422,507	2,159,040	5,581,547

Fuente: Elaboración propia

Finalmente el flujo de caja (beneficios - costos incrementales – costos de inversión) del proyecto muestra un flujo neto positivo, en tanto los indicadores de rentabilidad muestra un VAN de 28, 903,892.22 soles, un TIR de 32.41% (mayor a la tasa social de descuento de 8%) y la relación de B/C de 3.3; estos indicadores muestran que el proyecto es factible de realizarse y **altamente rentable**.

TABLA Flujo de Caja e Indicadores de Rentabilidad económica

Año	Costo de inversión (1)	Costos Incrementales de Operación y Mantenimiento (2)	Beneficios (3)	Flujo Neto (4)=(1)-(2)-(3)
2018	11,346,975.22			-11,346,975.22
2019		99,590.33	3,510,246.30	3,410,655.96
2020		101,658.57	3,599,850.47	3,498,191.89
2021		103,770.78	3,691,359.42	3,587,588.64
2022		105,927.89	3,784,813.65	3,678,885.76
2023		108,130.85	3,880,254.51	3,772,123.66
2024		110,380.64	3,977,724.23	3,867,343.59
2025		112,678.26	4,077,265.93	3,964,587.68
2026		115,024.72	4,178,923.68	4,063,898.96
2027		117,421.06	4,282,742.44	4,165,321.38
2028		119,868.34	4,388,768.16	4,268,899.82
2029		122,367.64	4,497,047.74	4,374,680.10
2030		124,920.08	4,607,629.11	4,482,709.04
2031		127,526.77	4,720,561.20	4,593,034.43
2032		130,188.87	4,835,893.97	4,705,705.09
2033		132,907.57	4,953,678.45	4,820,770.88
2034		135,684.06	5,073,966.78	4,938,282.72
2035		138,519.57	5,196,812.16	5,058,292.59
2036		141,415.36	5,322,268.97	5,180,853.61
2037		144,372.71	5,450,392.71	5,306,020.00
2038		147,392.92	5,581,547.04	5,434,154.12

TSD	8%
VAN	28,903,892.22
TIR	32.41%
Relacion B/C	3.3

Fuente: Elaboración propia

1.2.3. Análisis de sensibilidad

Para el sistema de agua se ha realizado las variaciones bajo el supuesto de incremento de costos de inversión y disminución de los beneficios estimados. Los resultados muestran lo siguiente:



TABLA Sensibilidad del sistema de Agua

AÑOS	INCREMENTO DE INVERSION					COSTOS +0%	DISMINUCION DE BENEFICIOS				
	50%	33%	30%	20%	10%		0	-10%	-20%	-25%	-30%
0	17,020,463	15,134,936	14,751,068	13,616,370	12,481,673	11,346,975	11,346,975	11,346,975	11,346,975	11,346,975	11,346,975
1	3,425,489	3,425,489	3,425,489	3,425,489	3,425,489	3,425,489	3,082,940	2,740,391	2,568,158	2,397,843	2,055,294
2	3,513,342	3,513,342	3,513,342	3,513,342	3,513,342	3,513,342	3,162,008	2,810,673	2,634,023	2,459,339	2,108,005
3	3,603,062	3,603,062	3,603,062	3,603,062	3,603,062	3,603,062	3,242,755	2,882,449	2,701,287	2,522,143	2,161,837
4	3,694,689	3,694,689	3,694,689	3,694,689	3,694,689	3,694,689	3,325,220	2,955,751	2,769,982	2,586,282	2,216,813
5	3,788,264	3,788,264	3,788,264	3,788,264	3,788,264	3,788,264	3,409,437	3,030,611	2,840,137	2,651,785	2,272,958
6	3,883,828	3,883,828	3,883,828	3,883,828	3,883,828	3,883,828	3,495,445	3,107,062	2,911,783	2,718,680	2,330,297
7	3,981,424	3,981,424	3,981,424	3,981,424	3,981,424	3,981,424	3,583,281	3,185,139	2,984,953	2,786,996	2,388,854
8	4,081,094	4,081,094	4,081,094	4,081,094	4,081,094	4,081,094	3,672,984	3,264,875	3,059,678	2,856,766	2,448,656
9	4,182,883	4,182,883	4,182,883	4,182,883	4,182,883	4,182,883	3,764,595	3,346,306	3,135,991	2,928,018	2,509,730
10	4,286,836	4,286,836	4,286,836	4,286,836	4,286,836	4,286,836	3,858,152	3,429,469	3,213,926	3,000,785	2,572,101
11	4,392,998	4,392,998	4,392,998	4,392,998	4,392,998	4,392,998	3,953,699	3,514,399	3,293,519	3,075,099	2,635,799
12	4,501,418	4,501,418	4,501,418	4,501,418	4,501,418	4,501,418	4,051,276	3,601,134	3,374,803	3,150,993	2,700,851
13	4,612,142	4,612,142	4,612,142	4,612,142	4,612,142	4,612,142	4,150,928	3,689,714	3,457,815	3,228,499	2,767,285
14	4,725,220	4,725,220	4,725,220	4,725,220	4,725,220	4,725,220	4,252,698	3,780,176	3,542,592	3,307,654	2,835,132
15	4,840,702	4,840,702	4,840,702	4,840,702	4,840,702	4,840,702	4,356,632	3,872,561	3,629,171	3,388,491	2,904,421
16	4,958,638	4,958,638	4,958,638	4,958,638	4,958,638	4,958,638	4,462,775	3,966,911	3,717,590	3,471,047	2,975,183
17	5,079,082	5,079,082	5,079,082	5,079,082	5,079,082	5,079,082	4,571,174	4,063,266	3,807,889	3,555,357	3,047,449
18	5,202,086	5,202,086	5,202,086	5,202,086	5,202,086	5,202,086	4,681,878	4,161,669	3,900,108	3,641,460	3,121,252
19	5,327,705	5,327,705	5,327,705	5,327,705	5,327,705	5,327,705	4,794,935	4,262,164	3,994,287	3,729,394	3,196,623
20	5,456,301	5,456,301	5,456,301	5,456,301	5,456,301	5,456,301	4,910,671	4,365,041	4,090,698	3,819,411	3,273,781
VANS	23,400,494	25,286,021	25,669,889	26,804,587	27,939,284	29,073,982	25,031,886	20,989,791	18,957,425	16,947,695	12,905,599
TIR	22.03%	24.71%	25.33%	27.36%	29.73%	32.54%	29.44%	26.31%	24.71%	23.11%	19.84%

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior muestra la sensibilidad de la rentabilidad del proyecto. Los resultados indican que ante el incremento de los costos de inversión hasta un 50% el TIR es de 22.03% y el VAN S/. 23, 400,494.00 soles; por lo tanto el proyecto sigue siendo altamente rentable y factible de ejecutar.

1.3. EVALUACIÓN TÉCNICA

La evaluación técnica se realiza con el fin de determinar le estructuras a ejecutarse tomando en cuenta el presupuesto, dado que la estructura solucionara los problemas del en estudio, para esto se consideró algunos aspectos importantes.

EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social se realiza con el fin de determinar la conveniencia de realizar o no el proyecto desde el punto de vista social.

Para realizar la evaluación social, todos los costos son transformamos a precios sociales utilizando los factores de corrección según el Anexo 11 Parámetros de evaluación social



del reglamento del Programa multianual y Gestión de Inversiones (Invierte. Pe). De igual manera se estima los beneficios a precios sociales.

Los factores de corrección a utilizar son:

Factores de Corrección

Bienes Transables	0.867
Bienes No Transables	0.847
Mano de obra no Calificada	0.410
Mano de Obra Calificada	0.909

Fuente: Anexo 11 Parámetros de Evaluación Social

Para realizar la evaluación social de los sistemas de agua potable, se utiliza los mismos métodos que la evaluación económica. Análisis costo Beneficio para el sistema de agua.

1.4. ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

1.4.1. Beneficios del proyecto

Los beneficios del proyecto para la evaluación social son iguales a los beneficios para la evaluación económica, con la ejecución del proyecto, los beneficios se derivan del ahorro obtenido al realizar la comparación de los costos de los usuarios para la alternativa planteada en relación a la situación sin proyecto.

TABLA Beneficios de Ahorro – en Soles

Año (1)	Población Servida Conexiones (hab) (2)	N° miembros de familia (3)	N° conexiones (4)=(2)/(3)	N° viviendas conectadas		Beneficios por conexión (S/. / fam/mes)		Beneficios total por año (S/.)		
				Antiguas (5)	Nuevas (6)=(4)-(5)	Antiguas (7)	Nuevas (8)	Antiguas (9)=(5)x(7)	Nuevas (10)=(6)x(8)	Totales (11)=(9)+(10)
0	26,891	6	4241	4241	0	0.00	0.0	0.00	0.00	0
1	27,463	6	4332	4241	90	161.38	194.62	3,422,507	87,739	3,510,246
2	28,046	6	4424	4241	182	161.38	194.62	3,422,507	177,343	3,599,850
3	28,643	6	4518	4241	276	161.38	194.62	3,422,507	268,852	3,691,359
4	29,252	6	4614	4241	372	161.38	194.62	3,422,507	362,306	3,784,814
5	29,873	6	4712	4241	470	161.38	194.62	3,422,507	457,747	3,880,255
6	30,508	6	4812	4241	571	161.38	194.62	3,422,507	555,217	3,977,724
7	31,157	6	4914	4241	673	161.38	194.62	3,422,507	654,759	4,077,266
8	31,819	6	5019	4241	777	161.38	194.62	3,422,507	756,416	4,178,924
9	32,496	6	5125	4241	884	161.38	194.62	3,422,507	860,235	4,282,742
10	33,186	6	5234	4241	993	161.38	194.62	3,422,507	966,261	4,388,768
11	33,892	6	5346	4241	1104	161.38	194.62	3,422,507	1,074,540	4,497,048
12	34,612	6	5459	4241	1218	161.38	194.62	3,422,507	1,185,122	4,607,629
13	35,348	6	5575	4241	1334	161.38	194.62	3,422,507	1,298,054	4,720,561
14	36,100	6	5694	4241	1452	161.38	194.62	3,422,507	1,413,387	4,835,894
15	36,867	6	5815	4241	1573	161.38	194.62	3,422,507	1,531,171	4,953,678
16	37,651	6	5939	4241	1697	161.38	194.62	3,422,507	1,651,460	5,073,967
17	38,451	6	6065	4241	1823	161.38	194.62	3,422,507	1,774,305	5,196,812
18	39,268	6	6194	4241	1952	161.38	194.62	3,422,507	1,899,762	5,322,269
19	40,103	6	6325	4241	2084	161.38	194.62	3,422,507	2,027,885	5,450,393
20	40,958	6	6460	4241	2219	161.38	194.62	3,422,507	2,159,040	5,581,547.04

Fuente: Elaboración propia



Así mismo los beneficios se traducen principalmente en mejorar la calidad de vida de la población mediante el acceso al agua potable en la vivienda y reducción de enfermedades infecciosas por la infraestructura propuesta para mejorar los hábitos de higiene de la población.

1.4.2. Costos del proyecto

Los costos del proyecto a precios sociales se estiman aplicando el factor de corrección según el rubro. Así se tiene

A. Costos de Inversión

Los costos totales de inversión del proyecto asciende a S/. 11, 346,975.22 soles.

TABLA Costo total de Inversión a precios sociales

Principales Rubros	Costo total a precios de mercado	F.C.	Costo a precios sociales
Costo Directo			
COMPONENTE 01	3,627,674.76		2,876,246.17
Insumo de origen nacional	2,972,326.24	0.8470	2,517,560.33
Insumo de origen importado	0.00	0.8670	0.00
Mano de obra calificada	180,346.60	0.9090	163,935.06
Mano de obra no calificada	475,001.92	0.4100	194,750.79
COMPONENTE 2	4,912,460.49		3,929,953.29
Insumo de origen nacional	4,120,628.36	0.8470	3,490,172.22
Insumo de origen importado	0.00	0.8670	0.00
Mano de obra calificada	230,721.23	0.9090	209,725.60
Mano de obra no calificada	561,110.90	0.4100	230,055.47
COMPONENTE 3	244,400.00		187,130.16
Insumo de origen nacional	150,242.61	0.8470	127,255.49
Insumo de origen importado	0.00	0.8670	0.00
Mano de obra calificada	42,625.53	0.9090	38,746.61
Mano de obra no calificada	51,531.86	0.4100	21,128.06
Gastos Generales	1,337,390.83	0.8470	1,132,770.03
Gastos de Supervision	1,087,757.43	0.9090	988,771.51
Gastos de Liquidacion	34,379.98	0.9090	31,251.41
Expediente Técnico	102,911.72	0.9090	93,546.76
Total	11,346,975.22		9,239,669.32

Fuente: Elaboración propia

Para fines de evaluación económica y evaluación social, estos costos son separados en dos partes, el primero para la evaluación costo beneficio que corresponde al sistema de agua.

Por lo tanto los costos de inversión a precios sociales del sistema de agua es de S/. 11, 346,975.22 soles. Se detalla en los siguientes cuadros.

TABLA Costos de inversión del sistema de agua a precios sociales

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Parcial S/.
Sistema de Agua Potable			8,540,135.25
Mitigacion de Impactos Ambientales			244,400.00



ANÁLISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

Costo Directo			8,784,535.25
SUB TOTAL			8,784,535.25
Gastos Generales	glb	15.2%	1,337,390.83
Gastos de Supervision	glb	12.4%	1,087,757.43
Gastos de Liquidacion de Obra		0.4%	34,379.98
Gastos de Expediente Técnico		1.2%	102,911.72
COSTO TOTAL			11,346,975.22

Fuente: Elaboración propia

B. Costos de Operación y Mantenimiento del sistema

Aplicando los factores de Corrección, actualmente los costos de operación y mantenimiento del sistema existente asciende a S/. 2297.90 soles por año. Con la ejecución del proyecto estos costos se incrementarán a S/. 84,756.96 soles por año para el sistema del agua.

TABLA Costos de operación y mantenimiento proyectado del agua

AÑOS		COSTOS INCREMENTALES			
		Costo de oper. Y mant. SIN PY	Costo de operación CON PY	Costo de mantenimiento CON PY	Costos incrementales
2018	0				11,346,975.22
2019	1	2,297.90	83,727.48	3,327.37	84,756.96
2020	2	2,297.90	85,479.28	3,327.37	86,508.75
2021	3	2,297.90	87,268.32	3,327.37	88,297.79
2022	4	2,297.90	89,095.39	3,327.37	90,124.86
2023	5	2,297.90	90,961.30	3,327.37	91,990.77
2024	6	2,297.90	92,866.87	3,327.37	93,896.34
2025	7	2,297.90	94,812.95	3,327.37	95,842.43
2026	8	2,297.90	96,800.40	3,327.37	97,829.88
2027	9	2,297.90	98,830.10	3,327.37	99,859.58
2028	10	2,297.90	100,902.95	3,327.37	101,932.42
2029	11	2,297.90	103,019.86	3,327.37	104,049.33
2030	12	2,297.90	105,181.77	3,327.37	106,211.25
2031	13	2,297.90	107,389.64	3,327.37	108,419.12
2032	14	2,297.90	109,644.44	3,327.37	110,673.92
2033	15	2,297.90	111,947.18	3,327.37	112,976.66
2034	16	2,297.90	114,298.87	3,327.37	115,328.34
2035	17	2,297.90	116,700.55	3,327.37	117,730.02
2036	18	2,297.90	119,153.28	3,327.37	120,182.75
2037	19	2,297.90	121,658.15	3,327.37	122,687.63
2038	20	2,297.90	124,216.27	3,327.37	125,245.75

1.4.3. Relación B/C

La relación Beneficio Costo a precios sociales, como resultado de la evaluación social es de 3.4 el cual indica que el proyecto es rentable socialmente. Así mismo los indicadores sociales de rentabilidad muestra un TIR Social de 32.54% y VAN Social de S/. 29,073,981.97. Por lo tanto el proyecto es viable de ejecutar.



ANÁLISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

TABLA Indicadores de Rentabilidad a Precios Sociales – Sistema de Agua

Año	Costo de inversión (1)	Costos Incrementales de Operación y Mantenimiento (2)	Beneficios (3)	Flujo Neto Social (4)=(1)-(2)-(3)
2018	11,346,975.22			-11,346,975.22
2019		84,756.96	3,510,246.30	3,425,489.34
2020		86,508.75	3,599,850.47	3,513,341.71
2021		88,297.79	3,691,359.42	3,603,061.63
2022		90,124.86	3,784,813.65	3,694,688.79
2023		91,990.77	3,880,254.51	3,788,263.74
2024		93,896.34	3,977,724.23	3,883,827.88
2025		95,842.43	4,077,265.93	3,981,423.51
2026		97,829.88	4,178,923.68	4,081,093.80
2027		99,859.58	4,282,742.44	4,182,882.86
2028		101,932.42	4,388,768.16	4,286,835.73
2029		104,049.33	4,497,047.74	4,392,998.41
2030		106,211.25	4,607,629.11	4,501,417.87
2031		108,419.12	4,720,561.20	4,612,142.08
2032		110,673.92	4,835,893.97	4,725,220.05
2033		112,976.66	4,953,678.45	4,840,701.80
2034		115,328.34	5,073,966.78	4,958,638.44
2035		117,730.02	5,196,812.16	5,079,082.14
2036		120,182.75	5,322,268.97	5,202,086.21
2037		122,687.63	5,450,392.71	5,327,705.08
2038		125,245.75	5,581,547.04	5,456,301.29
				TSD
				8%
				VANS
				29,073,981.97
				TIRS
				32.54%
				Relacion B/C
				3.4

Fuente: Elaboración propia



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE GEODESIA

DESCRIPCIÓN MONOGRAFICA

NOMBRE MPC-16	LOCALIDAD Pte. SAN SEBASTIAN	ESTABLECIDA POR: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL	
UBICACIÓN: EXTREMO SUR ESTE DE PUENTE		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: DISCO DE BRONCE DE 5 CM DE DIAMETRO	
LATITUD (S) WGS-84 13° 31' 40,77703"		LONGITUD (W) WGS-84 71° 56' 28,66273"	
NORTE (Y) WGS-84 8 502 561,313		ESTE (X) WGS-84 181 604,273	
ALTURA ELIPSOIDAL 3351,321 m	ELEVACION (EGM 2008) 3304,976 m	ZONA UTM 19	ORDEN "C"
CROQUIS			
DESCRIPCION:			
<p>El punto GPS Denominado MPC-16, se encuentra ubicado en el extremo sur este del puente San Sebastian en la Avenida de La Cultura, localizado en el distrito de San Sebastian, provincia y departamento de Cusco.</p>			
MARCA DE ESTACION			
<p>Es un disco de bronce de 5 cm de diámetro, incrustado en una verdeda de concreto del puente San sebastian a ras de la vereda.</p>			
<p>Referencia: Carta Nacional Hoja (28-s Cusco) Escala 1/100 000</p>			
DESCRITA POR: A. Enciso O.	REVISADO: C. Zacarias P.	JEFE PROYECTO: Cap Ing J. Saenz A.	FECHA: Setiembre-2011



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE GEODESIA

DESCRIPCIÓN MONOGRAFICA

NOMBRE MPC-15	LOCALIDAD SALINERAS	ESTABLECIDA POR: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL	
UBICACIÓN: ZONA ARQUEOLÓGICA LAS SALINERAS		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: DISCO DE BRONCE DE 5 CM DE DIAMETRO	
LATITUD (S) WGS-84 13° 31' 14,19563"		LONGITUD (W) WGS-84 71° 56' 34,24207"	
NORTE (Y) WGS-84 8 503 376,833		ESTE (X) WGS-84 181 426,545	
ALTURA ELIPSOIDAL 3455,460 m	ELEVACION (EGM 2008) 3409,132 m	ZONA UTM 19	ORDEN "C"
CROQUIS			
DESCRIPCION:			
<p>El punto GPS Denominado MPC-15, se encuentra ubicado al lado derecho de una curva de la carretera que va al Parque Arqueológico las Salineras, localizado en el distrito de San Sebastian, provincia y departamento de Cusco.</p>			
MARCA DE ESTACION			
<p>Es un disco de bronce de 5 cm de diámetro, incrustado en un bloque de concreto de forma irregular y a ras del terreno que lo circunda.</p>			
<p>Referencia: Carta Nacional Hoja (28-s Cusco) Escala 1/100 000</p>			
DESCRITA POR: A. Enciso O.	REVISADO: C. Zacarias P.	JEFE PROYECTO: Cap Ing J. Saenz A.	FECHA: Setiembre-2011



TESIS: "PROYECTO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ALTO QOSQO DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO REGIÓN CUSCO"

10.- PLANOS.

- 10.1. PLANOS GENERALES.
- 10.2. PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA LINEA DE DERIVACION.
- 10.3. PLANOS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.
- 10.4. PLANOS DE LA RED DE AGUA POTABLE.

U
N
S
A
A
C
C
U
S
C
O



CAPÍTULO X

10. PLANOS.

10.1 PLANOS GENERALES.

- 1 PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.
- 2 PLANO TOPOGRÁFICO Y POLIGONAL.

10.2 PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA LINEA DE DERIVACION.

10.3 PLANOS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.

- 1 PLANOS EN PLANTA Y PERFIL.
- 2 PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS.
- 3 PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE.

10.4 PLANOS DE LA RED DE AGUA POTABLE.

- 1 PLANO EN PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE AGUA POTABLE.
- 2 PLANO DE SIMULACIONES HIDRÁULICAS.
- 3 PLANO DE CÁMARAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.
- 4 PLANO DE MACIZOS DE ANCLAJE.
- 5 PLANO DE DETALLES DE CONEXIÓN DOMICILIARIA.
- 6 PLANO DE DETALLES DE VÁLVULAS Y SISTEMAS.
- 7 PLANO DE DETALLES DE EMPALMES Y ACCESORIOS.