



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA CIVIL

Tema:

“El sistema de riego y la incidencia en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Lullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi”

Autor:

Roberto Vinicio Valencia Medina

AMBATO – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado elaborada de manera independiente “EL SISTEMA DE RIEGO Y LA INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHATUCO Y LLULLUCHA, PARROQUIA ANGAMARCA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, fue realizada por el Sr. ROBERTO VINICIO VALENCIA MEDINA, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Msc. Dilon Moya
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Roberto Vínico Valencia Medina, con C.I 180429861-8, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que soy responsable de las ideas, resultados y propuesta en el presente proyecto, al ves confiero los derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Roberto Vínico Valencia Medina

Egresado.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de calificación de grado aprueban el trabajo de investigación con el tema “EL SISTEMA DE RIEGO Y LA INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHATUCO Y LLULLUCHA, PARROQUIA ANGAMARCA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, elaborado por el sr. Roberto Vinicio Valencia Medina , egresado de la Carrera de Ingeniería Civil y Mecánicas de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firma:

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado principalmente a mi querida familia, por su apoyo incondicional durante toda mi vida estudiantil. Así también a mis queridos primos, y a todas las personas que me apoyaron durante la ejecución de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi padre, quien siempre ha sido mi ejemplo a seguir y por quien tomé gusto a esta gran carrera.

A mis ex-compañeros y maestros de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, quienes supieron apoyarme durante todo el proceso de mi formación profesional.

Por último, un agradecimiento especial para el Ingeniero Dilon Moya por su colaboración y ayuda en la tutoría y dirección de este trabajo.

Vinicio Valencia

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Pág.

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	I
CERTIFICACION.....	II
AUTORIA.....	III
APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS	XII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XXVII
INTRODUCCION.....	XXVIII

B. TEXTO: INTRODUCCION

ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO I

1. El problema de investigación	1
1.1. Tema	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1. Contextualizaciòn	1
1.2.2. Anàlisis Crítico.....	2
1.2.3. Prognosis.....	2
1.2.4. Formulaciòn del problema	3
1.2.5. Preguntas directrices.....	3

1.2.6. Delimitación del objeto de investigación	4
1.2.6.1. De contenido.....	4
1.2.6.2. Espacial	4
1.2.6.3. Temporal	5
1.3. Justificación.....	6
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo General.	6
1.4.2. Objetivos Específicos.	6

CAPÍTULO II

2. Marco teórico	8
2.1. Antecedentes investigativos.	8
2.2. Fundamentación filosófica.	9
2.3. Fundamentación legal.	10
2.4. Categorías fundamentales	12
2.4.1. Superordinación de las variables.....	12
2.4.1.1. Variable Independiente	12
2.4.1.2. Variable Dependiente.....	13
2.4.2. Definiciones	13
2.4.2.1. El sistema de riego	13
2.4.2.2. Uso consuntivo y no consuntivo del agua.....	15
2.4.2.3. La hidráulica	16
2.4.2.4. Ingeniería civil	18
2.4.2.5. Productividad agrícola.	18
2.4.2.6. Desarrollo económico.	19
2.4.2.7. Agricultura.....	19
2.5. Hipótesis.....	20

2.6. Señalamiento de variables	20
2.6.1. Variable Independiente.....	20
2.6.1. Variable Dependiente 20	

CAPÍTULO III

3. Metodología	21
3.1 Enfoque	21
3.2 Modalidad básica de la investigación	21
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	22
3.4 Población y muestra.....	23
3.4.1 Población o universo (N).....	23
3.4.2 Muestra.....	24
3.5 Operacionalización de variables.....	24
3.5.1 Variable Independiente.....	24
3.5.2 Variable Dependiente	25
3.6 Plan de recolección de información.....	26
3.7 Plan de procesamiento de la información	27
3.7.1 Procesamiento de información.....	27
3.7.2 Presentación de datos	27

CAPÍTULO IV

4. Analisis e interperacion de resultados	28
4.1. Analisis de los resultados (sistema de riego)	28
4.2. Analisis de los resultados (productividad agrícola)	34
4.3. Verificación de la hipótesis	41
4.3.1. Procedimiento	42

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones.....	44
--	----

5.1. Conclusiones	44
5.2. Recomendaciones	45

CAPÍTULO VI

6. Propuesta.....	46
6.1. Título	46
6.1.1. Datos generales	46
6.1.2. Beneficiarios	46
6.1.3. Ubicación geográfica.....	47
6.1.4. Altitud.....	47
6.1.5. Temperatura	47
6.1.6. Topografía.....	47
6.1.7. Descripción de la población.....	48
6.1.8. Aspectos socio económicos	48
6.1.9. Salud pública	49
6.1.10. Servicios básicos	49
6.2. Antecedentes de la propuesta	49
6.3. Justificación.....	50
6.4. Objetivos	50
6.4.1. Objetivo general	50
6.4.2. Objetivo específico.....	50
6.5. Análisis de factibilidad.....	51
6.6. Fundamentacion.....	51
6.6.1. Captaciones	51
6.6.1.1. Parames de diseño de la captación	56
6.6.1.2. Dimensionamiento dique - toma	61
6.6.1.3. Diseño del dique - toma.....	61

6.6.2. Desarenador	66
6.6.3. Conduccion	71
6.6.3.1. Parametros de diseño de conduccion.....	72
6.6.3.2. Tipo de tuberias	72
6.6.3.3. Presiones admisibles.....	72
6.6.3.4. Velocidad	73
6.6.3.5. Radio hidraulico	74
6.6.3.6. Caudal	76
6.6.3.7. Calculos de perdidas por tarmos	79
6.6.3.8. Calculo del golpe de ariete a presion.....	80
6.6.4. Tanque de reserva.....	81
6.6.4.1. Calculos volumen de almacenamiento	82
6.6.4.2. Factor de uso consultivo	84
6.6.4.3. Calculo de caudales	87
6.6.5. Distribucion	89
6.6.5.1. Aspersores	89
6.7. Evaluacion de impacto ambiental	94
6.7.1. Generalidades	94
6.7.1.1. definicion del EIA	95
6.7.1.2. Identificacion y evaluacion de impactos ambientales.	96
6.7.1.3. Facas de opreaciones y funcionamiento	99
6.7.2. Plan de manejo ambiental	101
6.7.3. Socio economico	104
6.7.4. Plan de contingencia y emergencias	105
6.7.5. Programa de señalizacion	107
6.7.6. Plan de seguridad y salud ocupacional	108

6.7.8. Plan de manejo de desechos sólidos	110
6.8. Administración	111
6.8.1. Operación y mantenimiento	111
6.8.2. Volúmenes de obra	112
6.8.3. Presupuesto referencial del proyecto	113

INDICE DE TABLAS Y GRAFICO

Pág.

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Delimitación de contenido	4
Tabla N°2: Textura del suelo	15
Tabla N°3: Resultados Pregunta N°1	28
Tabla N°4: Resultados Pregunta N°2	29
Tabla N°5: Resultados Pregunta N°3	30
Tabla N°6: Resultados Pregunta N°4	31
Tabla N°7: Resultados Pregunta N°5	32
Tabla N°8: Resultados Pregunta N°6	33
Tabla N°9: Resultados Pregunta N°1	35
Tabla N°10: Resultados Pregunta N°2	36
Tabla N°11: Resultados Pregunta N°3	37
Tabla N°12: Resultados Pregunta N°4	38
Tabla N°13: Resultados Pregunta N°5	39
Tabla N°14: Resultados Pregunta N°6	40
Tabla N°15: Frecuencia Observada.....	42
Tabla N°16: Frecuencia Esperada	43
Tabla N°17: Cálculo del Chi - Cuadrado.....	43

Tabla N°18: Cuadro de fuerza resultante.....	64
Tabla N°19: Limites máximos de velocidad para conductos a presión	73
Tabla N°20: Coeficiente de Parcy y Manning	74
Tabla N°21: Límites máximo de velocidad para conductos a presión	75
Tabla N°22: Porcentaje de horas luz	85
Tabla N°23: Indices de aplicación uso consuntivo,necesidad agua	86
Tabla N°22: Porcentaje de horas luz	85

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Delimitación espacial.....	5
Gráfico N°2: Resultado de la pregunta N°1.....	29
Gráfico N°3: Resultado de la pregunta N°2.....	30
Gráfico N°4: Resultado de la pregunta N°3.....	31
Gráfico N°5: Resultado de la pregunta N°4.....	32
Gráfico N°6: Resultado de la pregunta N°5.....	33
Gráfico N°7: Resultado de la pregunta N°6.....	34
Gráfico N°8: Resultado de la pregunta N°1.....	35
Gráfico N°9: Resultado de la pregunta N°2.....	36
Gráfico N°10: Resultado de la pregunta N°3.....	37
Gráfico N°11: Resultado de la pregunta N°4.....	38
Gráfico N°12: Resultado de la pregunta N°5.....	39
Gráfico N°13: Resultado de la pregunta N°6.....	40
Gráfico N°14: Canal de derivación	52
Gráfico N°15: Canal de derivacion	53
Gráfico N°16: Captacion de toma lateral	54

Gráfico N°17: Captacion de toma - dique	55
Gráfico N°18: Valoresd e coeficientes C	59
Gráfico N°19:Descarga maxima por metro lineal de cresta de vertedero	60
Gráfico N°20:Fuerzas actuantes en el muro de contención	60
Gráfico N°21:Velocidad maxima	77
Gráfico N°22: Perdidas	77
Gráfico N°23: Determinacion Kc	83
Gráfico N°24: Necesidad del agua	87
Gráfico N°25: Tanque reserva	88
Gráfico N°26: Area de aspersores	90
Gráfico N°27: Dimenciones de aspersores	91
Gráfico N°28: Volúmenes de excavación para dique - tomas	112
Gráfico N°29: Volúmenes de excavación	112

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA

	Pág.
1. Bibliografia	166
1.2.Web Grafia	167

2. ANEXOS

1. Topografia	168
1.2.Anexo topografico	218

SIMBOLOGÍA

A: Área.

Am: Área mojada.

Cs: Cota superior.

Ci: Cota inferior.

D: Diámetro.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

J: Pendiente del terreno.

L: Longitud.

n: Período de diseño.

n: Coeficiente de rugosidad de Manning.

Pm: Perímetro mojado.

PVC: Poli cloruro de vinilo.

Qd: Caudal de diseño.

R: Radio hidráulico.

S: Gradiente hidráulico.

V: Velocidad a tubo lleno.

v: Velocidad a tubo parcialmente lleno

TERMINOLOGÍA

A

Abrazadera.-Pieza de metal u otro material que sirve para sujetar algún objeto, ciñéndole.

Acero de refuerzo.- Acero provisto en forma de varillas (lisos o corrugados) de diferentes diámetros que son utilizados como elemento de refuerzo en estructuras de hormigón armado.

Acoples.-Accesorios que sirven para unir o juntar entre sí, dos (2) o más piezas.

Aditivos.-Sustancias que se añaden a las aguas, ya sea para su potabilización en el caso de agua potable o para su tratamiento en el caso de aguas servidas.

Sustancias que se agregan al hormigón con el fin de retardar o acelerar el proceso de fraguado y/o plastificado, etc.

Agregados.-Sustancias pétreas (arena, piedra) que mezclados en ciertas proporciones con cemento y agua, forman los morteros y hormigones.

Alineación.-Ruta topográfica que en sistemas de agua potable y alcantarillado coincide con el eje de las tuberías.

Almacenamiento de agua.-Conjunto de estanques, depósitos o cisternas en que se recogen las aguas para regular el abastecimiento o para distribución futura de la misma.

Anclajes.-Mecanismos o estructuras especiales de hormigón, mampostería o metálicos, etc., usados para la fijación y apoyo de tuberías, accesorios, motores, etc.

Anteproyecto.-Comprende el estudio general preliminar de todos y cada uno de los aspectos técnicos y económicos que intervienen en la solución de una o varias alternativas.

Atagüía.-Estructura de carácter temporal construida alrededor de un sitio del cual se necesita desalojar y/o desviar el agua con el fin de permitir el libre acceso al área del mismo. Puede tener varias formas como son: un conjunto de rellenos de tierra, una simple hilera de planchas de acero o madera apilonadas o una doble hilera de planchas apilonadas con el espacio intermedio lleno de material impermeable.

B

Bases.-Estructuras que sirven de apoyo y fijación para tuberías, accesorios, motores y en general de obras especiales.

Bocas de visita.-Abertura superior que permite la inspección, arreglo y/o limpieza de obras especiales tales como tanques, floculadores, sedimentadores, etc.

©

Caja de revisión.-Obra especial domiciliaria que permite la revisión o inspección de las tuberías de alcantarillado a ella conectados.

Calzada.-Camino, calle o avenida por el cual transitan vehículos.

Capacidad portante del suelo.-Es la carga por unidad de superficie que puede ser soportada con seguridad por un suelo.

Captación.-Es la estructura o estructuras que son necesarias realizar para disponer de un determinado volumen de agua de una fuente, pudiendo ser estas últimas superficiales, subterráneas u otras.

Caudal.-Cantidad de un fluido que corre en un lapso de tiempo determinado.

Cimientos.-Parte de los muros de fábrica que están bajo el nivel del terreno y que actúan como elementos soportantes de la estructura a la vez que transmiten la carga al suelo.

Codo.-Accesorio de tubo de diferentes diámetros que conecta 2 (dos) tuberías en ángulo con el fin de variar la alineación.

Coefficiente de uniformidad.-Es una medida de la uniformidad de tamaño de la arena u otro material granular. Es en realidad la relación entre los tamaños de las mallas que dejan pasar el 60% y el 10% de la muestra respectivamente.

Concentración.-Es una medida de la cantidad de sustancias disueltas contenidas por unidad de volumen de solución.

Conducción de agua. Tramo de tubería de un abastecimiento de agua potable utilizado en llevar el agua desde las obras de captación en la fuente, al conglomerado humano al que sirve.

Conducto.-Cualquier ducto natural o artificial, sea encerrado o abierto utilizado para conducir líquido.

Conglomerado.-Roca sedimentaria clásica consolidada, formada por detritos grandes o medianos, y unidos por cementos calizos.

Contaminación.-Es un término general que significa la introducción al agua de microorganismos, que hacen a la misma impropia para el consumo humano, generalmente se considera que implica la presencia o posible presencia de bacterias patógenas.

Control de calidad.-Comprobación, inspección, revisión y/o examen para determinar la calidad de un material

Corrosión.-Es el deterioro gradual, o destrucción de una sustancia o de un material, por acción química. Generalmente se aplica éste término a la oxidación o enmohecimiento del hierro.

Costo.-Es el valor o precio que tiene un producto, rubro de obra u obra misma.

Cota.-Valor referencial altimétrico de un punto en relación a la cual otros puntos pueden ser determinados.

Cruz.-Accesorio de tubería con cuatro derivaciones dispuestas en pares sobre dos ejes perpendiculares. Este accesorio es usado para enlazar dos tuberías que se cortan en ángulo recto.

Cuneta de coronación.-Es una zanja de protección que sirve para evacuación de aguas lluvias.

Ⓓ

Datos.-Récord de observaciones y medias de factores físicos, sucesos y condiciones reducidos a una forma tabular, escrita o gráfica.

Decloración.-Es el proceso que consiste en disminuir el cloro residual subsecuente a la cloración en forma parcial o total por cualquier proceso químico o físico.

Depósito.-Es una laguna, un lago, tanque, estanque u otro medio, ya sea de origen natural o construido total o parcialmente mediante estructuras artificiales, que se usa para el almacenamiento, regulación y/o control de agua.

Desalojo de materiales.-Retiro de materiales sobrantes e innecesarios del sitio de la obra.

Desarenador.-Es una estructura especialmente diseñada para mantener el agua en reposo o a velocidad reducida durante un intervalo de tiempo que permita que se deposite gravitacionalmente un porcentaje determinado de materia suspendida.

Desinfección.-Es el aniquilamiento de la mayor parte (pero no necesariamente de todas) de las bacterias, por medio de sustancias químicas, calor, luz ultravioleta, etc.

Desinfectante.-Sustancia utilizada para la desinfección.

Dique.-Una obra construida para prevenir el derrame de agua proveniente de un curso de agua o cualquier otro cuerpo de la misma.

Dique-toma.-Dique que represa el agua con el fin de asegurar una carga hidrostática suficiente sobre la captación.

Diseño final.-Conjunto de planos, especificaciones, presupuestos y demás documentos necesarios y suficientes para ejecutar un proyecto.

Dosificación de productos químicos.-Proceso de adición de productos químicos en proporción conocida y controlada, necesarias para la potabilización del agua y para lograr condiciones favorables en las aguas servidas antes y después de su disposición final.

Dotación.-Cantidad de agua en litros a suministrarse por habitante y por día.

Dren.-Conducto o canal construido para desalojar por gravedad filtraciones de aguas subterráneas o aguas superficiales.

Drenaje.-En general se refiere a la remoción de aguas superficiales y/o subterráneas de un área dada ya sea por gravedad o por bombeo.

Ducto.-Es un tubo o canal utilizado en la conducción de un fluido.

Ⓔ

Elevación piezométrica.-Es, en un circuito cerrado y a presión, la línea que marca el nivel a que se elevaría el agua en tubos abiertos y a la presión atmosférica.

Encofrado.-Armadura adecuada de madera u otro material resistente utilizado para que el hormigón adquiera la forma requerida una vez que éste haya sido vaciado en la misma.

Entibamiento.-Sostenimiento del terreno en excavaciones de zanjas, galerías o pozos con el fin de evitar desprendimientos del mismo, mediante tableros, puntales, etc.

Equipo.-Conjunto de maquinarias, herramientas, aparatos y demás artículos necesarios para la ejecución de un trabajo o función determinada.

Ecurrimiento.-Es la parte del agua lluvia que llega a una corriente.

Especificaciones.-Es el conjunto claro y ordenado de disposiciones, requisitos, condiciones, instrucciones y normas necesarias para la correcta ejecución de las obras, y que a la vez permitan calificar la calidad de los materiales y mano de obra con el fin de obtener resultados óptimos.

Estrato.-Es un término geológico que se usa para distinguir un solo lecho o capa rocosa que es de características más o menos homogéneas.

Estructura.-Disposición adecuada de los elementos resistentes que forman parte de una obra.

Excavación.-Acción consistente en quitar de una masa sólida, parte de ella con el fin de abrir zanjas, galerías, pozos u otro tipo de obras.

F

Factor.-Una relación o razón que se usa frecuentemente para expresar condiciones de operación.

Filtración.-Es el proceso que consiste en pasar un líquido a través de un medio filtrante (el cual puede consistir de un material granular como la arena, tierra diatomácea o papel especialmente preparado), con el propósito de eliminar la materia suspendida o coloidal, de un tipo que generalmente no puede eliminarse por sedimentación.

Filtro.-Es un dispositivo o una estructura que sirve para quitar los sólidos o la materia coloidal, del tipo que generalmente no puede quitarse o eliminarse por sedimentación.

Filtro, fondo del.-Es el sistema de desagüe que sirve para colectar el agua que ha pasado a través de un filtro rápido de arena y para distribuir el agua de lavado que limpia el medio filtrante.

Filtro lento de arena.-Es un filtro que se usa en la purificación del agua, cuando ésta sin tratamiento previo, se pasa hacia abajo a través de un medio filtrante. Se caracteriza por su baja velocidad de filtración.

Filtro rápido de arena.-Es un filtro que se usa en la purificación del agua, cuando ésta, que generalmente ha recibido un tratamiento previo de coagulación y sedimentación circula hacia abajo a través de un medio filtrante. Se caracteriza por su alta velocidad de filtración.

Floculación.En tratamiento de agua y de aguas servidas, se conoce como tal a la aglomeración, luego del proceso de coagulación, de materia coloidal en suspensión finamente dividida por una suave agitación sea por medios mecánicos o hidráulicos.

Floculador.-Es una estructura especialmente diseñada para que el agua una vez obtenida una mezcla satisfactoria con el coagulante adquiera un movimiento de agitación relativamente ya sea por medios hidráulicos o mecánicos y durante un período adecuado, que permita que los flóculos se transformen en una suspensión resistente y coherente.

Flotación.-Es un método para hacer subir a la superficie del líquido de un tanque, la materia suspendida en forma de natas, por aeración, por la evolución de un gas, por sustancias químicas, electrólisis, calor o descomposición bacteriana y la subsecuente eliminación de la nata por despumación.

Fluido.-Dícese de cualquier cuerpo cuyas moléculas tiene entre sí poca o ninguna coherencia y toma siempre la forma del recipiente donde está contenido como son los líquidos y los gases

Flujo.-Un fluido que está en movimiento.

Fluoruración.-Es el proceso que consiste en agregar al agua un compuesto químico con el fin de aumentar los iones fluoruros a un límite predeterminado para obtener como resultado final una reducción en la incidencia de caries dentales.

Fluoruro. Es un compuesto que contiene el radical (F-).

Fotosíntesis.-Es la formación de compuestos orgánicos complejos a partir de otros inorgánicos simples, bajo el estímulo de la luz solar y presencia de la clorofila.

Fricción, pérdida de carga por.-Es la columna de agua o pérdida de carga correspondiente a las pérdidas de energía de una agua que fluye en una corriente o un conducto, debido a las turbulencias que origina el contacto entre el agua que se mueve y el conducto que la contiene, así como a la fricción intermolecular.

Fuente.-Es una superficie donde, sin la influencia o intervención del hombre, el agua brota de la roca o de la tierra sobre el suelo o dentro de un cuerpo de agua, siendo la superficie de afloramiento relativamente restricta en dimensión. Se clasifican de acuerdo a muchos criterios influyendo las características del agua, la formación geológica, localización geográfica, etc.

Fuentes sub-superficiales.-Fuentes localizadas en áreas adyacentes a las superficies, que sin ser como éstas tampoco son subterráneas.

Fuentes subterráneas.-Fuentes localizadas bajo el nivel del terreno y aprovechadas por lo general por medio de pozos profundos o de galerías.

Fuentes superficiales.-Fuentes de agua localizadas en la superficie de la tierra, como son los ríos, cañadas, lagunas, manantiales, etc.

Fundaciones.-Ver cimientos.

Ⓔ

Gasto.-Es el volumen de agua que pasa, por unidad de tiempo por un determinado punto de observación en un instante dado.

Gavión.-Un largo cestón de malla relleno de tierra o piedras, utilizado generalmente con fines de protección en obras hidráulicas.

Golpe de ariete.-Es el fenómeno de oscilaciones en la presión del agua cerca de una presión normal en un conducto cerrado a flujo lleno, que trae como resultado una rápida aceleración o retardación del flujo. Debido a este fenómeno, se producen en los conductos cerrados sobrepresiones sumamente peligrosas en exceso de la presión estática normal.

Gradiente.-La rata de cambio de cualquier característica por unidad de longitud, o pendiente. Este término es usualmente aplicado a elevaciones, velocidades y presiones.

Gramo.-Es una unidad métrica de masa, que se define como la milésima parte de un kilogramo. Es prácticamente igual al peso de 1 cm³ de agua.

Guías.-Son paredes o muros que se instalan en un tanque o estanque para dirigir el sentido del flujo, usualmente con el propósito de evitar cortos circuitos y para promover una sedimentación más eficiente.

Ⓕ

Herramientas.-Instrumentos manuales o mecánicos utilizados para la ejecución de diversos trabajos u objetivos.

Hipoclorito.-Es un compuesto que contiene el ion hipoclorito (OCL)-, generalmente se refiere al hipoclorito de calcio o al de sodio que se usan para desinfección. Son por lo general inorgánicos.

Hormigón armado.-Se llama así al conjunto formado por el hormigón simple más el refuerzo de varillas de acero.

Hormigón ciclópeo.-Es hormigón simple, al que se añade hasta un 40% en volumen de piedra de tamaño variable entre 10 y 25 cm.

Hormigón simple.-Es el producto endurecido que resulta de la combinación y mezcla del cemento, agregados pétreos (arena-piedra) y agua en proporciones adecuadas que permitan la obtención de las resistencias requeridas.

Impermeable.-Es un término que se aplica a un material a través del cual no puede pasar el agua, o pasa con gran dificultad.

Infiltración.-Es el flujo o movimiento del agua a través de los poros del suelo u otro medio poroso.

Influyente.-Es el agua, aguas servidas u otro fluido, que entra a un depósito, estanque, planta de tratamiento o a alguna de sus secciones.

Interconexión.-Es una conexión física entre dos sistemas de agua.

J

Jarras, prueba de.-Es una prueba de laboratorio que se usa para determinar las cantidades óptimas de coagulante que deben emplearse para lograr la coagulación más eficiente.

Junta.-Es una superficie de contacto entre dos cuerpos o masas, de material de igual o diferente carácter o composición.

Junta de dilatación.-Espacio que se deja entre dos cuerpos para evitar deformaciones en ellos, debido a los cambios de temperatura.

L

Lavado de filtro.-Remoción de la materia que se ha establecido en el medio filtrante, como producto de la filtración del agua.

Lechada.-Masa fina de cal o yeso o cemento, mezclado con arena, yeso, cal, tierra y agua que sirve para blanquear paredes y para unir piedras u hormigones.

Es una suspensión de pequeñas partículas no disueltas, en una alta concentración.

Lecho filtrante.-Lecho de contacto generalmente de arena, grava o antracita, a través de la cual se efectúa la filtración.

Limo.-Arcilla muy fina con más o menos cantidad de cuarzo, en grano o en polvo.

Partículas finas de suelo que son llevadas en suspensión por el agua corriente.

Limpieza de filtros.-Operación consistente en hacer circular agua en el sentido contrario al proceso de filtración, con la cual se logra la eliminación y limpieza del material en suspensión retenida.

Línea.-Un trazo imaginario entre dos puntos en la superficie de la tierra

Línea de conducción.-Tramo de tubería o canal comprendido entre las obras de captación y la planta de tratamiento y/o entre la planta de tratamiento y la red de distribución.

Línea piezométrica.-Es la línea imaginaria que representa la presión dinámica de un acueducto para conducir un líquido. Línea que une las elevaciones que el agua alcanzaría bajo la presión atmosférica.

M

Mantenimiento.-Acción permanente que ejecuta un grupo de técnicos dedicados a la conservación y al buen funcionamiento de una obra o sistema de ingeniería.

Materiales.-Conjunto de materias primas y objetos que se emplean para la ejecución de un proyecto en general.

Movimiento de tierra.-Trabajos que se realizan en el terreno para conformarlo según las exigencias de un proyecto.

Muestreo.-Acción consistente en escoger muestras totalmente al azar para luego de analizar éstas, calificarlas. El muestreo debe realizarse de manera que sea representativo de la totalidad de las muestras.

N

Neplos.-Tramos cortos de tubería que sirven de unión entre tramos largos.

Nivel.-Instrumento que sirve para establecer la diferencia de altura entre dos puntos.

P

Pendiente.-Inclinación que tiene una alineación con respecto a la horizontal.

Perfil.-Dibujo a escala, alimétrico de una alineación.

Planta de tratamiento.-Conjunto de obras en el cual el agua es sometida a procesos de purificación con el fin de mejorar sus características físico-químicas y bacteriológicas, y hacerla apta para el consumo humano.

T

Terraplén.-Macizo de tierra que se utiliza para llenar un hueco o vacío, o para conformar un camino u otra obra semejante.

Transporte.-Acción de llevar un objeto, material o personal de una parte a otra.

Tubería.-Conducto o pieza hueca de forma cilíndrica, alargada y de diferente diámetro, unidos entre sí que sirven para transportar líquidos o gases a distancia. Pueden ser de madera, piedra, cemento, hormigón, hierro, cobre, acero, etc.

Tubería de conducción.-Tubería principal que conduce el agua del punto de captación al sitio de tratamiento y de éste al sitio principal de distribución.

Presión de prueba.-Presión a que es sometida la tubería para comprobar su calidad. Es superior a la normal de trabajo y viene determinada por las especificaciones del fabricante.

Presión de servicio.-Presión a la cual está trabajando la tubería y que debe ser igual a la calculada.

R

Relleno.-Material excavado previamente y vuelto a colocar en su sitio. También se dice del material excavado en una pared y llevado a llenar un espacio vacío en otra, colocándolo sobre la superficie original.

Remoción de material.-Retiro de material.

Replanto.-Capa firme de material adecuado que se coloca con fines de consolidar un terreno que no es firme o parejo.

Revestimiento.-Capa o cubierta con que se recubre, resguarda o adorna una superficie.

§

Soportes.-Apoyo o sostén para equipos, tuberías u otras cargas y que pueden ser de mampostería, hormigón, metálicos, etc.

U

Uniones.-Accesorios que sirven para enlazar o juntar dos tramos de tubería.

V

Válvulas de compuerta.-Aquellas cuyo mecanismo de cierre consta de una compuerta que es un disco doble o sólido de metal, que se desplaza para dar pasó al líquido.

Válvulas de control.-Piezas que sirven para cerrar o abrir las tuberías y dar pasó a los líquidos o interrumpir su comunicación.

Válvulas de retención (Check).-Las que impiden el retroceso de los líquidos en un conducto.

Z

Zanja.-Excavación larga y angosta, más o menos profunda, donde se construyen las cimentaciones, se colocan las tuberías, etc.

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “EL SISTEMA DE RIEGO Y LA INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHATUCO Y LLULLUCHA, PARROQUIA ANGAMARCA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR: Roberto Vinicio Valencia Medina

TUTOR: Ing. Msc. Dilon Moya

FECHA: Abril 2015

La propuesta del tema de tesis se presentó debido a que las comunidades de Cochatuco y Llullucha que pertenecen al cantón Pujili no disponen de un sistema de riego. Para este proyecto se inició con el levantamiento topográfico de la captación, conducción, tanque de reserva y la distribución. El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas WGS- 84, luego se procedió a realizar los respectivos cálculos utilizando el Código Ecuatoriano de la Construcción. C.E.C. que son Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones mayores a 1000 Habitantes luego de esto, en la parte complementaria se utilizó varios programas como: Civilcad para el desarrollo de los perfiles de las calles, Autocad para los dibujos complementarios, para cálculos Hidráulicos se utilizó el programa de Excel del Ing. Dilon Moya, mediante estos programas se determinó que la tubería es de PVC, de diámetros y presiones variable y por último se realizó un presupuesto referencial mediante el análisis de precios.

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición misma del ser humano sobre el planeta, éste mantiene íntima relación con el medio natural, mismo que lo provee de recursos que le han permitido su supervivencia, pero el hombre en forma consciente o inconsciente realiza una serie de actividades que perjudican a dichos recursos generándose así la contaminación ambiental.

Uno de los recursos que mayormente han sido afectados es el agua y entre los grandes problemas que lidian la mayor parte de las poblaciones está el indebido manejo de las aguas a nivel mundial.

Con lo dicho anteriormente tratando de dar una solución técnica a uno de los requerimientos indispensable de la población, se realiza el presente estudio para el correcto manejo del sistema de riego.

Es por ello que el siguiente informe contiene el proceso de diseño del sistema de riego, de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas, contribuyendo a mejorar las condiciones agrícolas y la preservación de los recursos naturales con los que cuenta las comunidades de Cochatuco y Llullucha.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA: “El sistema de riego y la incidencia en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

En el Ecuador en los últimos años se ha experimentado un rápido crecimiento de la población y el desarrollo agrícola, por lo que hoy en día el agua juega un papel muy importante en la producción agrícola y de consumo, por lo que se requiere de prácticas tecnificadas de cultivo y ahorro en el consumo, y de un buen manejo del recurso hídrico para que a futuro nuestros descendientes no tengan escases de dicho recurso y puedan tener una vida digna.

En la provincia de Cotopaxi, el agua de regadío es un servicio esencial ya que debido al crecimiento poblacional, y a la falta de recursos o planificación varios sectores no cuentan con este servicio, por lo que en la actualidad existe un constante proceso de diseño y construcción de sistemas de regadío para las comunidades que no poseen este servicio con el fin de mejorar la productividad agrícola.

En la mayor parte de las comunidades de Cochatuco y Llullucha del cantón Pujilí, aún se sigue realizando la irrigación de los terrenos de la forma ancestral, inundando los terrenos o por surcos, o simplemente realizan los cultivos en época de invierno causando un desperdicio inminente del recurso y al mismo tiempo obteniendo una producción deficiente, acciones que por supuesto, colaboran con la saturación y anegación de los terrenos, ocasionando un impacto considerable en el terreno agrícola.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Como punto inicial para ésta investigación tomaremos en cuenta que las comunidades de Cochatuco - Llullucha no disponen de un sistema de riego, lo que ocasiona bajas cosechas y gasto irracional del recurso agua y suelo. Además la falta de concientización ha dado lugar que se desarrolle una producción agrícola insuficiente de dichos sectores.

Los moradores de las comunidades de Cochatuco - Llullucha ignoran los problemas a los que están expuestos y los beneficios con los que podrían contar.

1.2.3 PROGNOSIS

Si no concientizamos los efectos que produce la falta de agua de riego del país y especialmente en el cantón Pujilí parroquia Angamarca de las comunidades de Cochatuco y Llullucha en un tiempo no muy lejano se evidenciaría daños

irreversibles con la falta de agua de riego de todos los habitantes del cantón y las comunidades campesinas de dicho sector, por ello para salir del subdesarrollo en que el Ecuador se encuentra sometido gracias a diferentes razones gubernamentales, se debe profundizar en la ejecución de proyectos urgentes con el fin de atender a los sectores que viven marginados y carecen de agua de riego en tiempos de estiaje y que permitan un gran desarrollo socio-económico y agrícola.

En el caso de no ser ejecutado el proyecto, el total desinterés por parte de las autoridades hacia estos poblados que buscan mejores días para sus familias seguirá ocasionado inconvenientes impidiendo así el desarrollo socio-económico, ya que en su mayoría se dedican a la producción agrícola y ganadera y de esa manera limitando que sus productos sean trasladados a los principales mercados de expendio de las provincias de Cotopaxi y Tungurahua.

Para evitar problemas de pobreza y migración de las personas de dicha comunidad es necesario dotar de agua de riego a la población, y con esto ayudar a su desarrollo y progreso.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide el sistema de riego en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Qué tipo de conducción y manejo de la reserva de agua de riego se debe realizar para garantizar un proyecto racionalmente fiable?

¿Cuáles son los usuarios de las comunidades de Cochatuco y Lullucha y qué cantidad de agua de riego necesitan los mismos?

¿Cómo se beneficia a los productores del sector?

¿Qué tipo de riego se recomienda para optimizar el caudal?

¿Cuál es el área de riego y su uso consuntivo?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DE CONTENIDO

La investigación del presente trabajo incluirá el área de Ingeniería Civil en el campo Hidráulico.

Tabla N°1: Delimitación de contenido.

Ingeniería civil
Hidráulica
Sistema de riego
Productividad agrícola de los sectores de Cochatuco y Lullucha

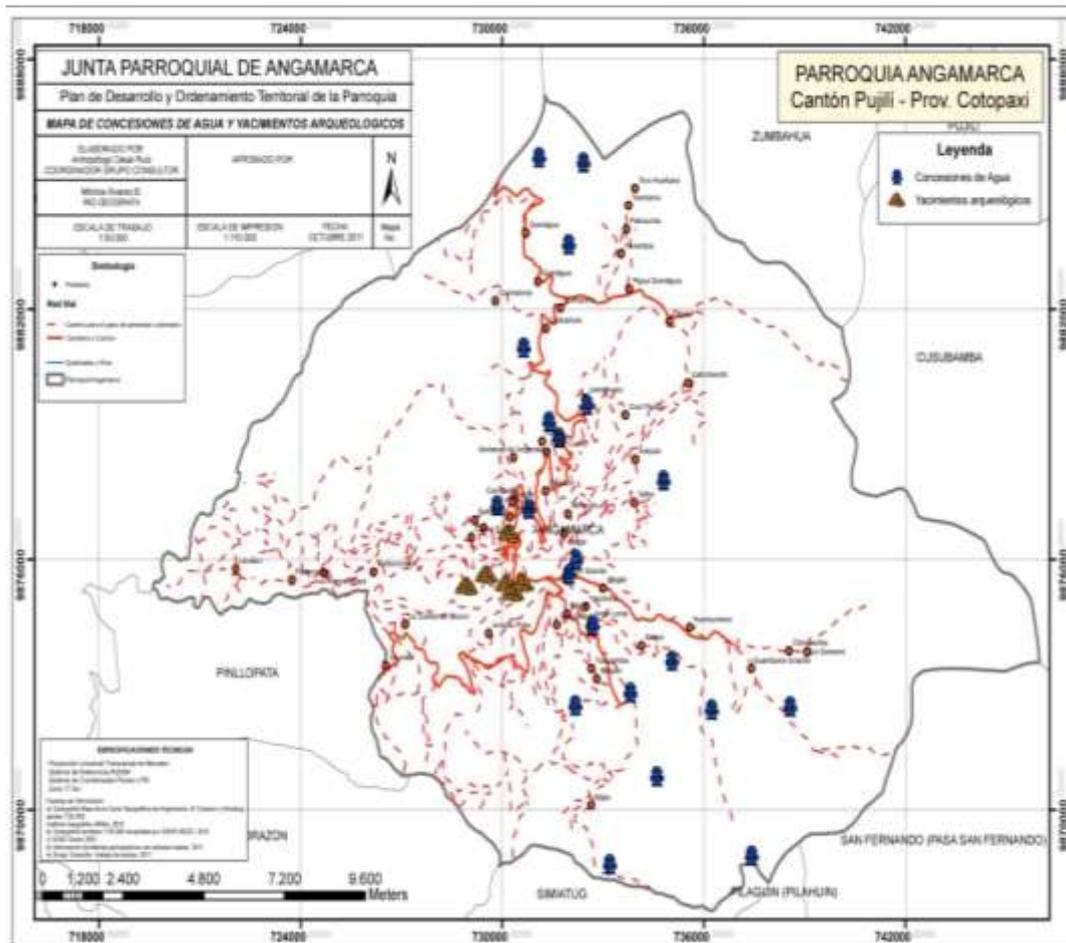
Fuente: Egdo. Vinicio Valencia

1.2.6.2 ESPACIAL

Los estudios de campo (levantamientos topográficos, entrevistas) se efectuaron en los sectores de Cochatuco, Lullucha que se encuentran ubicados en la provincia de

Cotopaxi cantón Pujilí, parroquia Angamarca, la asesoría de los técnicos se llevara a cabo en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Angamarca y la bibliografía se consultara en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato. Los dibujos topográficos y cálculos se efectuarán por cuenta del investigador del proyecto de estudio.

Gráfico N° 1: Delimitación espacial.



Fuente: Antropólogo César Ruiz (COORDINADOR GRUPO CONSULTOR)

1.2.6.3 TEMPORAL

El proyecto propuesto se desarrollará en un plazo de 8 meses a partir de la fecha de aprobación del mismo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El siguiente proyecto de investigación tiene como prioridad brindar la ayuda necesaria a las comunidades de Cochatuco, Llullucha, buscando una alternativa de solución para mejorar la calidad de productividad agrícola de manera que permita desarrollar la economía, facilitando el intercambio comercial en el sector agrícola logrando así un crecimiento económico en estas zonas, para que el desarrollo tecnológico, socio - económico y social de las comunidades no se vean obstaculizados en el desarrollo.

En estas comunidades sus habitantes se dedican principalmente a la agricultura y ganadería, pocas personas dependen de la construcción especialmente cuando migran hacia Latacunga, Quito, La Maná, Quevedo y Tungurahua, por lo que es necesario realizar el proyecto de riego para mejorar la producción agrícola y ganadera de dichos sectores.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Concientizar un sistema de riego que garantice la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el abastecimiento más favorable para dotar de agua de riego a las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

- Determinar el volumen de agua aplicado en el sistema de riego, en el ciclo de cultivo.
- Analizar los métodos de riego que utiliza los usuarios de Cochatuco y Llullucha.
- Diseñar el sistema de riego, y sus partes (captación, conducción, reservorio y distribución).

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En investigaciones realizadas anteriormente podemos destacar las siguientes conclusiones que aportan de manera importante a este trabajo investigativo:

Tema: El agua de regadío y su incidencia en la producción agrícola del barrio la Victoria de la parroquia Huachi Chico del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Autor: Egdo. Rodrigo Santiago Cáceres López

Lo más importante que debemos tomar en cuenta para un sistema de riego es la aplicación del agua al suelo donde se cultiva, para ello tenemos una serie de métodos de riego los cuales tienen que ser seleccionados en base al cultivo, topografía y tipo de suelo.

Tema: El agua de riego y su incidencia en la producción agrícola de un terreno en la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua

Autor: Diego Saltos SalazaEl diseño modular de un sistema de riego por aspersión en la parroquia Santa Rosa con la consiguiente tecnificación de la irrigación, sin duda aportará con el desarrollo sostenible de los sectores de Miñarica, san Vicente, Yaculoma y demás caseríos, en los que la ocupación principal de los campesinos es la agricultura y en donde se pueden desarrollar sistemas de riego similares o no, tomando como módulo ejemplar a este estudio.

Se disminuye el proceso erosivo del suelo del sector definido como páramo bajo, debido a que las pérdidas de escorrentía deben ser anuladas.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Se utiliza un paradigma positivista ya que la finalidad de la investigación tiene como objetivo final concientizar a los agricultores a optimizar el consumo del agua y de controlar la calidad de la misma para evitar la proliferación de enfermedades que puedan contagiarse a través de los cultivos, cosechas y consumidos por las personas, surge la necesidad de este estudio por varios factores, como por ejemplo el calentamiento global el crecimiento de la población la demanda cada vez será mayor y ya no podemos darnos el lujo de desperdiciar el agua, ya que en la actualidad con sistemas de riego modernos podemos regar mayor cantidad de extensiones de cultivo con menor cantidad de agua y con una mejor calidad de las mismas, es por ellos que de este proyecto los beneficiarios seremos todos .

Con los datos obtenidos de los usuarios a regar se deberá proceder a plantear alternativas de riego modernos ejemplo almacenado el agua de lluvia en reservorios para poder utilizar esa agua en tiempos de estiaje.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGA

Este proyecto se sustenta en el plan del buen vivir 2009-2013 y en la Ley de aguas vigente del Ecuador, en la sección sexta en lo que se refiere a RIEGO que dice:

“Art. 40.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de agua para riego, se otorgarán exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas, en los términos y condiciones de esta Ley.”

“Art. 41.- Las aguas destinadas al riego podrán extraerse del subsuelo, glaciares, manantiales, cauces naturales y artificiales cuando exista tal necesidad y en la medida determinada técnicamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.”

“Art. 43.- Nadie podrá explotar aguas subterráneas sin autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos y, en caso de encontrarlas, la concesión de derechos de aprovechamiento está sujeta, a más de las condiciones establecidas en el Art. 24, a las siguientes:

- a) Que su alumbramiento no perjudique las condiciones del acuífero ni el área superficial comprendida en el radio de influencia del pozo o galería; y,
- b) Que no produzca interferencia con otros pozos, galerías o fuentes de agua y en general a otras efloraciones preexistentes.”

“Art. 51.- Declárense obras de carácter nacional el riego de las tierras secas del país y el saneamiento del suelo de las zonas inundadas.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, como Organismo ejecutor del Ministerio de Agricultura y Ganadería, aprobará y supervisará los estudios, realización de las obras de riego y saneamiento del suelo, así como su posterior reutilización.”

“Art. 52.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos determinará la disponibilidad de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, aguas corrientes o estancadas, aguas lluvias,

superficiales o subterráneas y todas las demás que contemplan esta Ley, como aptas para los fines de riego.”

“Art. 53.- Es obligatoria la utilización para riego de las aguas conducidas por canales de regadío construidos con fondos del Estado.

Están sujetas a la obligación prevista en el inciso anterior, las heredades dominadas por los canales mencionados y que tengan una pendiente menor del veinte por ciento.”

El caudal será fijado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

“Art. 54.- Quedan excluidos de la obligatoriedad:

a) Los inmuebles cuyo suelo no permita una eficiente producción agrícola, mientras las tierras no hayan sido recuperadas; y,

b) Los inmuebles que dispongan de agua suficiente.

Para el caso contemplado en el literal b), se tendrá en cuenta la superficie regable y la dotación de aguas; si ésta es insuficiente, el propietario del inmueble estará obligado a utilizar del canal la cantidad necesaria para completar la dotación mínima de agua.”

Estas excepciones serán declaradas por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

“Art. 55.- Las personas obligadas a la utilización de aguas pagarán la tarifa respectiva, la utilicen o no, debiendo tomarse en cuenta para establecer dicha tarifa, la amortización del capital invertido en el canal y obras complementarias, los gastos de operación y mantenimiento y el tiempo necesario de utilización, en las proporciones y condiciones que serán regulados en el reglamento, que, elaborado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, deberá ser expedido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El valor de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, calculado sobre la base del promedio histórico de los últimos tres años, así como el valor del

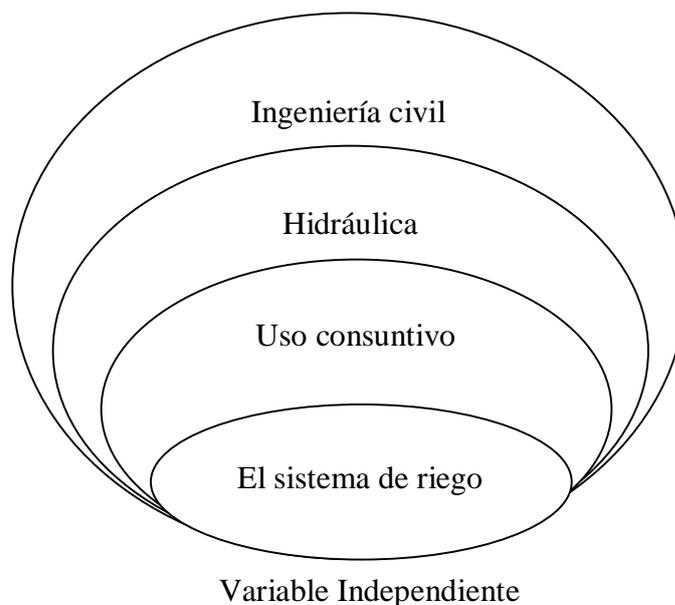
derecho de concesión serán fijados de conformidad con la Ley, por el Estado, las Corporaciones Regionales de Riego y demás entidades vinculadas al servicio público de riego; y únicamente en el caso de la tarifa volumétrica, ésta será recaudada y administrada por las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidas, que tengan a su cargo la administración, operación y el mantenimiento del sistema de riego. Del total de los valores recaudados por concepto de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidos, destinarán el 85% al mantenimiento y operación de los sistemas de riego, y máximo hasta el 15% para gastos de administración.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRAORDINACIÓN DE LAS VARIABLE

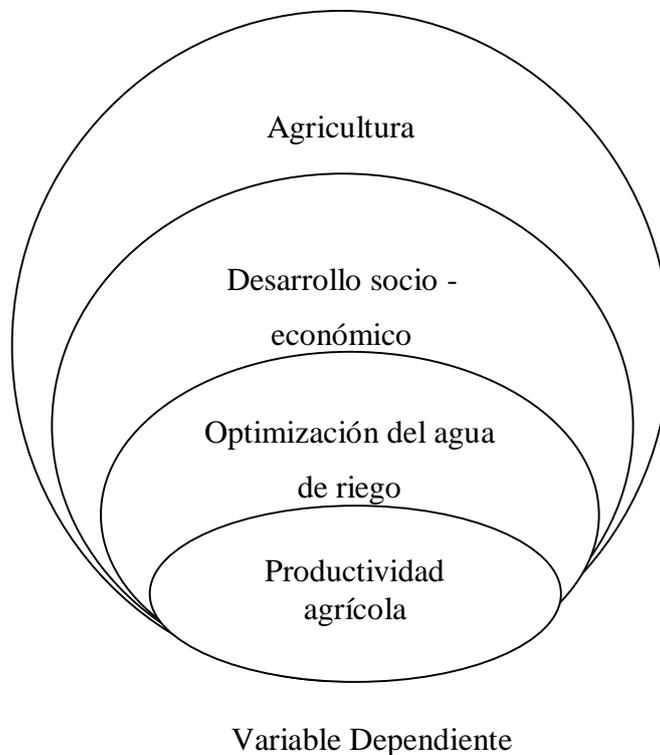
2.4.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El sistema de riego.



2.4.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE

La productividad agrícola



2.4.2 DEFINICIONES

2.4.2.1 El sistema de riego

El riego es una de las prácticas agrícolas más antiguas utilizadas por el hombre para producir sus alimentos. Al principio eran inundados los terrenos más planos; luego se construyeron terrazas que también se regaron por inundación, con métodos que variaron en eficiencia de acuerdo con la habilidad, el ingenio y la necesidad del hombre de economizar agua. Con el fin de aumentar la producción de alimentos, el hombre se vio forzado a variar el curso de pequeñas corrientes de agua, hacer diques de contención para almacenar y regular sus cursos, nivelar las superficies de terreno que querían regar, elevar el agua desde el subsuelo hacia la superficie y poner en

práctica varias técnicas sencillas, que son los rudimentos de las técnicas modernas de riego y drenaje; eso le permitió disponer de agua para realizar una agricultura menos riesgosa y más intensiva.

Conceptos básicos de riego

El suelo

Es la parte suelta de la superficie de la tierra y el lugar donde las plantas se desarrollan, el suelo es un material trifásico, o sea, que tiene contenidos agua y aire a parte de su propia consistencia sólida la que está compuesta por partículas minerales o inorgánicas originadas a partir de la descomposición de las rocas y partículas orgánicas o materia orgánica originada de residuo de plantas o animales.

Porosidad

Es el volumen total de espacios que se encuentran entre las partículas del suelo. Estos espacios se denominan poros. Cuando el suelo esta seco la mayor cantidad de poros están llenos de aire. Cuando el suelo esta húmedo debido a la lluvia o al riego, están llenos o no, con agua o aire. Los poros contienen agua, aire o microorganismos tales como raíces, lombrices, escarabajos, que contribuyen a facilitar la aeración del suelo creando así un ambiente favorable para el crecimiento de las raíces.

Toxicidad

Los problemas de toxicidad están referidos a los constituyentes (iones) en el suelo o agua que pueden ser tomados y acumulados por las plantas hasta concentraciones altas, causando daño a los cultivos o baja en su rendimiento. El grado del daño depende de la asimilación y la sensibilidad del cultivo. Por ejemplo, árboles frutales

u ornamentales leñosos generalmente son más sensitivos el cloro (Cl), sodio (Na) y Boro (B) que muchas plantas anuales.

Textura

Es la porción relativa (en porciento) de las partículas de arena limo y arcilla.

Características relevantes de algunas clases textuales de suelo.

Tabla N° 2: Textura del suelo.

Característica	Textura			
	Arenoso	Franco	Franco Limoso	Arcilloso
Drenaje interno	Excesivo	Bueno	Suave	Suave/pobre
Agua disponible para las plantas	Baja	Media	Alta	Alta
Labranza	Fácil	Fácil	Media	Difícil
Eficiencia para conducir el agua	Baja	Media	Alta	Alta
Erosión eólica	Alta	Media	Baja	Baja

Fuente: Valentina Lazarova Akiçca Bahri

2.4.2.2 Usos consuntivos y no consuntivos del agua

Desde el punto de vista hidrológico, existen dos tipos de uso de agua: consuntivos y no consuntivos.

Uso consuntivo es aquel en el que por características del proceso existen pérdidas volumétricas de agua, misma que se determina por la diferencia del volumen de una cantidad determinada que se extrae menos una que se descarga y que se señala en el título –concesión o asignación- respectivo.

Un uso No Consuntivo es aquel en el que no existe pérdida de agua, ya que la cantidad que entra es la misma o aproximadamente la misma que termina con el proceso.

2.4.2.3 La hidráulica

Dentro de la rama de la física encontramos la hidráulica, que es la ciencia que estudia el comportamiento de los fluidos en función de sus propiedades específicas. Es decir, estudia las propiedades mecánicas de los líquidos dependiendo de las fuerzas a que pueden ser sometidos.

Las propiedades específicas de los fluidos son:

- Carencia de forma propia; lo mismo que los gases, los líquidos adquieren la forma del recipiente que los contiene y el trabajo exigido para tal menester es muy pequeño.
- Incompresibilidad; contrariamente a los gases, los líquidos son prácticamente incompresibles, por lo que una pequeña variación de volumen produce un notable salto de presión.

El principio de Pascal o ley de Pascal es una de las leyes básicas de la hidráulica. Según este principio tenemos que:

"La presión ejercida por un fluido incomprensible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido."

Densidad y peso específico

La densidad (ρ) de una sustancia, también llamada masa específica, es una propiedad característica o intensiva de la materia y expresa la masa contenida de dicha sustancia en la unidad de volumen. Su valor se determina dividiendo la masa de la sustancia entre el volumen que ocupa.

$$\rho = \frac{P}{V}$$

Presión, presión hidrostática, presión atmosférica, presión manométrica y presión absoluta.

Presión

La presión indica la relación entre una fuerza aplicada y el área sobre la cual actúa.

En cualquier caso en que exista presión, una fuerza actuará en forma perpendicular sobre una superficie. Matemáticamente la presión se expresa por:

$$P = \frac{F}{A}$$

Donde:

P = Presión en N/m² = Pascal

F = Valor de la fuerza perpendicular a la superficie en Newton (N)

A = Área o superficie sobre la que actúa la fuerza en metros cuadrados

Presión hidrostática y paradoja hidrostática de Stevin la presión que ejercen los líquidos es perpendicular a las paredes del recipiente que los contiene. Dicha

presión actúa en todas direcciones y solo es nula en la superficie libre del líquido. A esta presión se le llama hidrostática.

2.4.2.4 Ingeniería civil

La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería profesional que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. La ingeniería civil es la más antigua después de la ingeniería militar, de ahí su nombre para distinguir las actividades no militares con las militares.

2.4.2.5 Productividad agrícola

El concepto de producción agrícola es aquel que se utiliza en el ámbito de la economía para hacer referencia al tipo de productos y beneficios que una actividad como la agrícola puede generar. La agricultura, es decir, el cultivo de granos, cereales y vegetales, es una de las principales y más importantes actividades para la subsistencia del ser humano, por lo cual la producción de la misma es siempre una parte relevante de las economías de la mayoría de las regiones del planeta, independientemente de cuan avanzada sea la tecnología o la rentabilidad.

Cuando hablamos de producción agrícola estamos haciendo referencia a todo aquello que es el resultado de la actividad agrícola (la agricultura), por ejemplo, cereales como el trigo o el maíz, vegetales y hortalizas como la papa, la zanahoria o frutas como las frutillas, las manzanas, etc. Todos estos productos forman parte de la actividad agrícola y son utilizados, en un porcentaje muy alto como alimentos aunque también se pueden encontrar otros usos a los mismos para diversas industrias (perfumería, indumentaria, higiene, etc.).

La producción agrícola es una variable que quienes trabajan en el área deben tener muy en cuenta a la hora de pensar en réditos o beneficios. Esto es así porque la producción agrícola debe ser controlada y organizada de manera apropiada, conociendo los ciclos de la naturaleza y de los productos a cultivar, así como también los factores climáticos que muchas veces pueden hacer perder años de trabajo.

2.4.2.6 Desarrollo económico

Se puede definir como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes. Podría pensarse al desarrollo económico como el resultado de los saltos cualitativos dentro de un sistema económico facilitado por tasas de crecimiento que se han mantenido altas en el tiempo y que han permitido mantener procesos de acumulación del capital. Evidentemente que los saltos cualitativos no se dan exclusivamente si se dan acumulaciones cuantitativas de una única variable, pues los saltos pueden ser incluso de carácter externo y no solo depender de las condiciones internas de un país. Se conoce el estudio del desarrollo económico como la economía del desarrollo.

2.4.2.7 Agricultura

La agricultura (del latín *agri* ‘campo’, y *cultūra* ‘cultivo’, ‘crianza’), es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural.

Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la

explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos y tubérculos; etc.

Es una actividad de gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo autosuficiente y riqueza de las naciones.

2.5 HIPÓTESIS

El sistema de riego permitirá mejorar la la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, Parroquia Angamarca, Cantón Pujili, Provincia de Cotopaxi”

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

El sistema de riego.

2.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE:

Productividad agrícola

NEXO:

Mejorará.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El enfoque de la presente investigación es de tipo cuantitativo, porque busca una comprensión de los hechos, observación materialista y perspectiva desde adentro, y también es una investigación cualitativa a base de encuestas realizadas directamente a la población de las comunidades de Cochatuco y Lullucha.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación de Campo se utiliza con el fin de recolectar datos reales de la situación actual del sector, los mismos que sirven como una fuente importante en la toma de decisiones al dar la solución al problema.

La información bibliográfica se realiza las respectivas consultas en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica De Ambato, de hechos similares o de las mismas características con el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualización y criterios de diversos

autores sobre el tema, además se obtuvo información en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Angamarca.

La investigación Experimental se utilizará para realizar análisis de muestras del suelo donde haya problemas de derrumbes o humedad, que produzca inestabilidad al realizar el diseño de la captación y conducción, reserva y red de distribución.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación para el proyecto serán: exploratorio, descriptivo y explicativo.

Nivel exploratorio se reconoció la variable independiente (El agua de riego), la variable dependiente (la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi) esto nos ayuda a la investigación, evaluación, sondeo, etc., del problema del agua de riego que existe en la actualidad en dicho sector.

Nivel descriptivo conlleva al análisis real actual de escases de agua de riego en los sectores de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi. Relacionando así la situación de la misma con los beneficiarios directos y las situaciones que mejoraran de manera preponderante con la realización del presente proyecto.

Nivel explicativo a través de este tipo de investigación y basándonos en la investigación descriptiva, lograremos simplificar el tiempo de ejecución del proyecto, esto es, podemos fomentar el interés de esta organización.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN O UNIVERSO (N)

Para este proyecto se considerará la siguiente población.

Población(N) = 150 usuarios

3.4.2 MUESTRA

Debido a que la población es conocida, la muestra se calcula con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

Donde:

n=Tamaño de la muestra de la población;

E= Error de muestreo (5%);

N= Población o universo.

Datos:

n=?

E = 0.05

N = 150 usuarios

$$n = \frac{150}{0.05^2(150 - 1) + 1}$$

n =109 usuarios

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El agua de riego.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnico e instrumentación
El sistema de riego se denomina al conjunto de estructuras hidráulicas que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada favoreciendo así su crecimiento agrícola	Estructuras hidráulicas	Captación	¿De qué manera determino el tipo de captación, conducción, reservorio y red de distribución que óptima para las necesidades de la comunidad?	Observación. Bibliografía. Cuaderno de notas.
		Conducción		
		Reservorio		
		Distribución		
Crecimiento agrícola	Crecimiento agrícola	Actividad socio - económica	¿Cómo mejorar la actividad socio - económica de los habitantes de la comunidad?	Observación. Bibliografía.
		Desarrollo de la comunidad	¿El desarrollo de la comunidad está relacionado con la falta o no de agua de regadío?	comunidad

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Productividad agrícola

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnico e instrumentación
La productividad agrícola es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra, se mide como el cociente entre la producción y los factores productivos	Conjunto de técnicas	Conocimientos	¿Qué debemos tomar en cuenta para tener un buen conocimiento?	Observación
			a.-) Sistema de riego (goteo, aspersión)	Encuesta
			b.-) Tipo de suelo	Entrevista
	Factores productivos	Área de cultivos	Comunidad	¿Cuál es el desarrollo económico de la comunidad?
		Encuesta		
				Entrevista

3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

DETALLE	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de investigación
¿De qué personas u objetos?	Las comunidades de Cochatuco y Lullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi
¿Quién investiga?	La investigación realizará Vinicio Valencia.
¿Sobre qué aspectos?	Indicadores (matriz de operacionalizacion de variable)
¿Cuándo se recolecta la información?	La recolección de información se realizó en el mes de abril del 2014.
¿En qué lugar se recolectará la información?	La información se recolectará en las comunidades de Cochatuco y Lullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi
¿Qué frecuencia se aplicará?	Número de muestra = 109 hab.
¿Qué técnica de la investigación se aplicará?	Observación. Entrevista. Encuesta. Bibliográfica
¿Qué instrumento de investigación?	Ficha de campo, cuestionario.

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.7.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información para el presente trabajo de campo se utilizarán encuestas las cuales bajo ciertos parámetros y un listado concreto de preguntas resumirá las causas por las que no constan con un adecuado sistema de riego y por ende el hecho de que tienen una mala productividad agrícola.

La tabulación de resultados y la representación gráfica ayuda a reconocer dentro del sector en porcentajes a los habitantes afectados por este problema y aquellos que se beneficiarían, por otra parte también podemos utilizarlos para tener la información dentro de parámetros que nos determinaran como empezaremos a realizar el cronograma de actividades para lo que es el diseño y construcción del sistema de riego.

Se realizaron los estudios de suelos en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato. Como también se sustenta en el plan del buen vivir 2009-2013 y en la Ley de aguas vigente del Ecuador, en la sección sexta en lo que se refiere a riego.

3.7.2 PRESENTACIÓN DE DATOS

Interpretación de resultados con el apoyo del marco teórico, comprobación de la hipótesis establecimiento de conclusiones y recomendaciones. Junto a cada gráfico se recomienda escribir unas pocas palabras con el análisis y la interpretación del mismo, en función de los objetivos de la hipótesis y de la propuesta que se va a incluir.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (SISTEMA DE RIEGO)

La recolección de información para el presente proyecto fue realizada a través de una encuesta realizada en las comunidades de Cochatuco y Llullucha, mediante la cual se encuestaron a 109 usuarios lo cual se indica en el Anexo N° 1.

A continuación se adjuntan las tabulaciones de los resultados de las encuestas, en las que se indica las respuestas dadas por los habitantes de las comunidades de Cochatuco y Llullucha en lo que se refiere a la necesidad del sistema de riego.

PREGUNTA N° 1

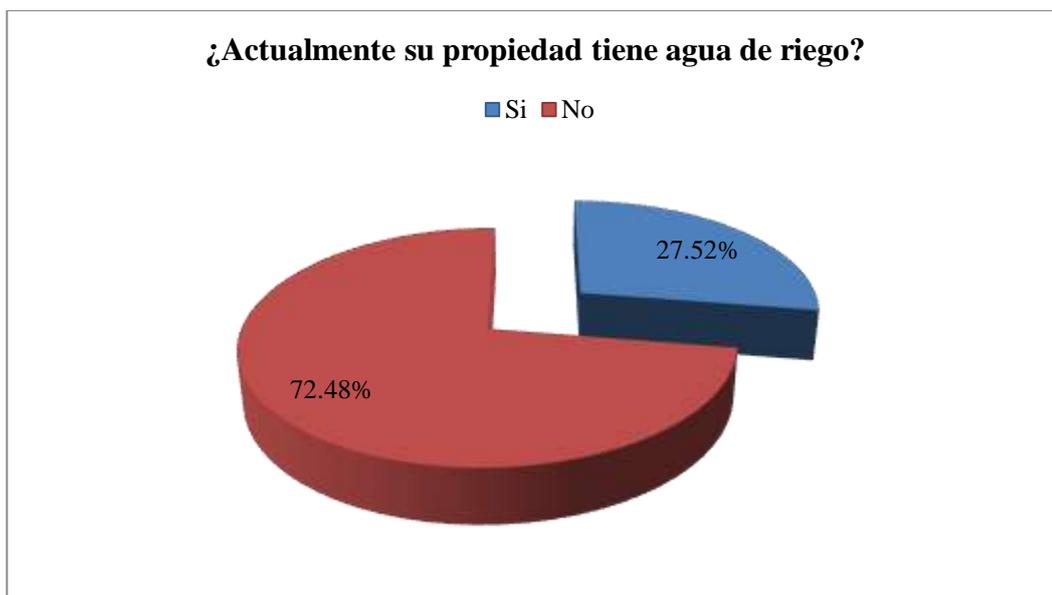
¿Actualmente su propiedad tiene agua de riego?

Tabla N°3: Resultados pregunta N°1

PREGUNTA N° 1	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Actualmente su propiedad tiene agua de riego?	Si	30	27.52
	No	79	72.48
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio Valencia

Gráfico N°2: Resultado de la pregunta N°1



Realizado por: Vinicio Valencia

Análisis e interpretación.- El 72.48% de los habitantes de las comunidades se sienten afectados por no tener agua de riego, mientras que el 27.52% de los habitantes no se encuentran afectados por que cuentan con agua de riego más no un sistema de riego para su producción agrícola.

PREGUNTA N° 2

¿Considera usted que las comunidades debe contar con un sistema de riego?

Tabla N°4: Resultados pregunta N°2

PREGUNTA N° 2	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Considera usted que las comunidades debe contar con un sistema de riego?	Si	109	100.00
	No	0	0.00
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio Valencia

Gráfico N°3: Resultado de la pregunta N° 2



Realizado por: Vinicio Valencia

Análisis e interpretación.-El 100.00% de los habitantes consideran contar con un sistema de riego para sus productos.

PREGUNTA N° 3

¿Cree usted que es necesario almacenar agua de riego para utilizarla en tiempos de estiaje?

Tabla N°5: Resultados pregunta N°3

PREGUNTA N° 3	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Cree usted que es necesario almacenar agua de riego para utilizarla en tiempos de estiaje?	Si	109	100.00
	No	0	0.00
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°4: Resultado de la pregunta N°3



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.-El 100.00% de los habitantes necesita almacenar agua para poder utilizar en tiempos de estiaje.

PREGUNTA N° 4

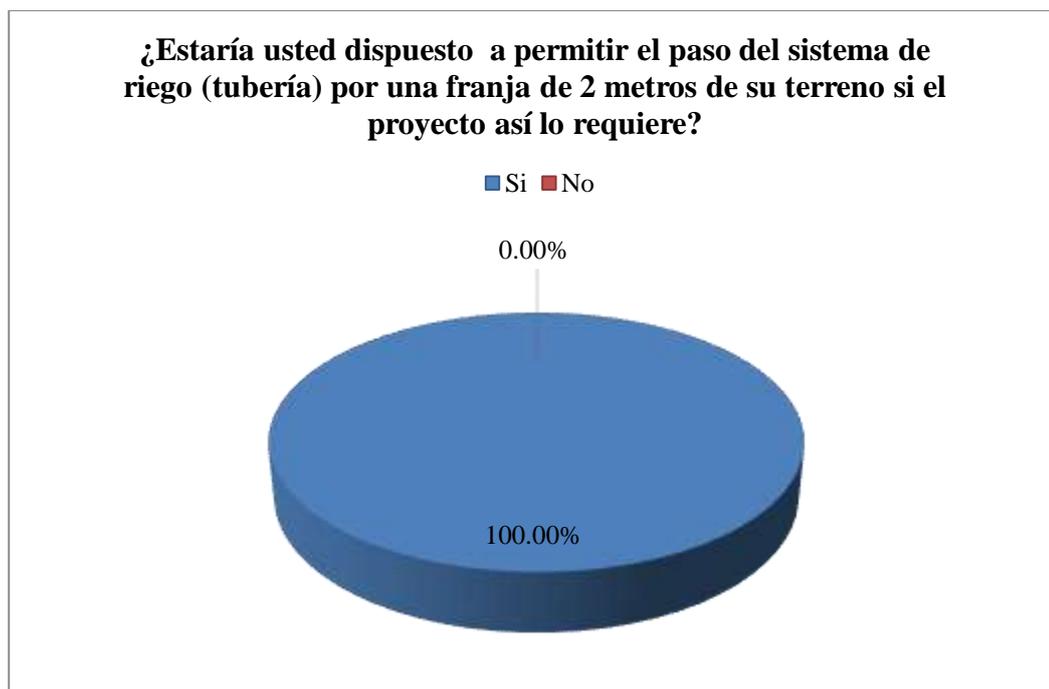
¿Estaría usted dispuesto a permitir el paso del sistema de riego (tubería) por una franja de 2 metros de su terreno si el proyecto así lo requiere?

Tabla N°6: Resultados pregunta N°4

PREGUNTA N° 4	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Estaría usted dispuesto a permitir el paso del sistema de riego (tubería) por una franja de 2 metros de su terreno si el proyecto así lo requiere?	Si	109	100.00
	No	0	0.00
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°5: Resultado de la pregunta N°4



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.-El 100.00% de los habitantes están dispuestos a colaborar dos metros de zanja para que pase la tubería del sistema de riego.

PREGUNTA N° 5

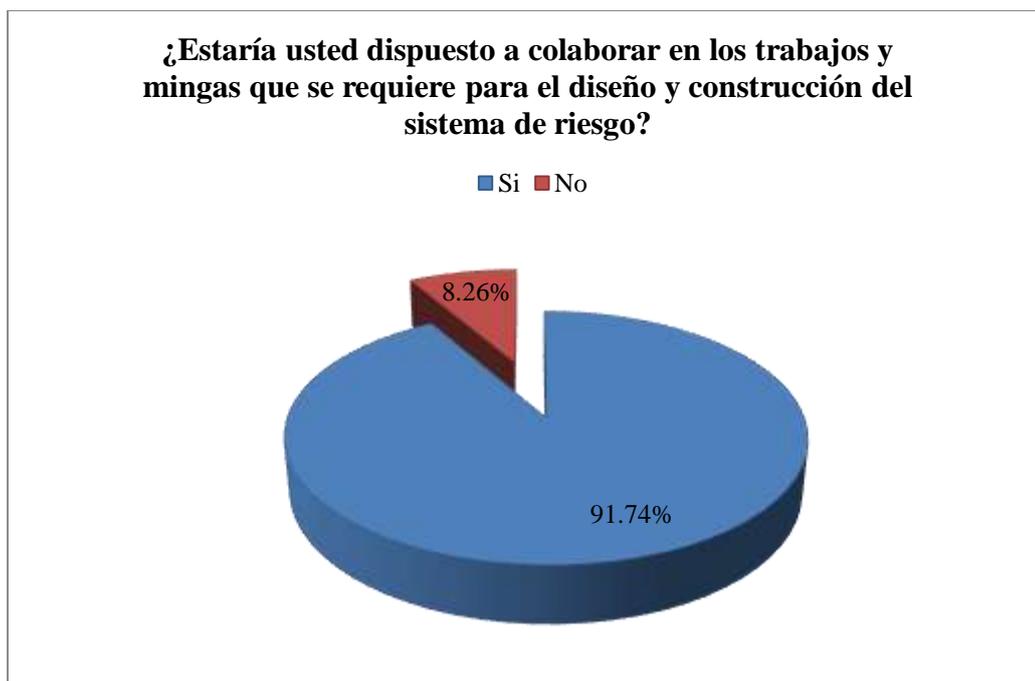
¿Estaría usted dispuesto a colaborar en los trabajos y mingas que se requiere para el diseño y construcción del sistema de riesgo?

Tabla N°7: Resultados pregunta N°5

PREGUNTA N° 5	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Estaría usted dispuesto a colaborar en los trabajos y mingas que se requiere para el diseño y construcción del sistema de riesgo?	Si	100	91.74
	No	9	8.26
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°6: Resultado de la pregunta N°5



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 91.74% de los habitantes están dispuestos a colaborar en los trabajos y mingas si así el proyecto lo requiere, mientras que el 8.26% no está de acuerdo en colaborar en trabajos y mingas.

PREGUNTA N° 6

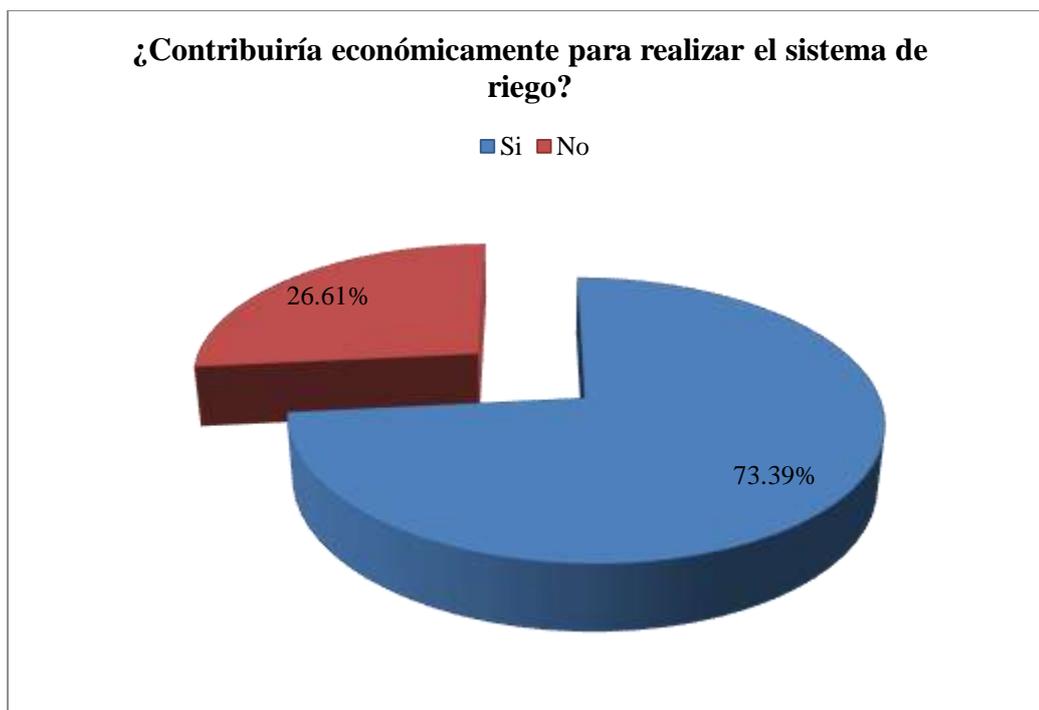
¿Contribuiría económicamente para realizar el sistema de riego?

Tabla N°8: Resultados pregunta N°6

PREGUNTA N° 6	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Contribuiría económicamente para realizar el sistema de riego?	Si	80	73.39
	No	29	26.61
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°7: Resultado de la pregunta N°6



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 73.39% de los habitantes están dispuestos a colaborar económicamente si así el proyecto lo requiere, mientras que el 26.61% no está de acuerdo en colaborar económicamente.

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA)

A continuación se adjuntan las tabulaciones de los resultados de las encuestas, en las que se indica las respuestas dadas por los habitantes de las comunidades de Cochatuco y Llullucha en lo que se refiere a productividad agrícola.

PREGUNTA N°1

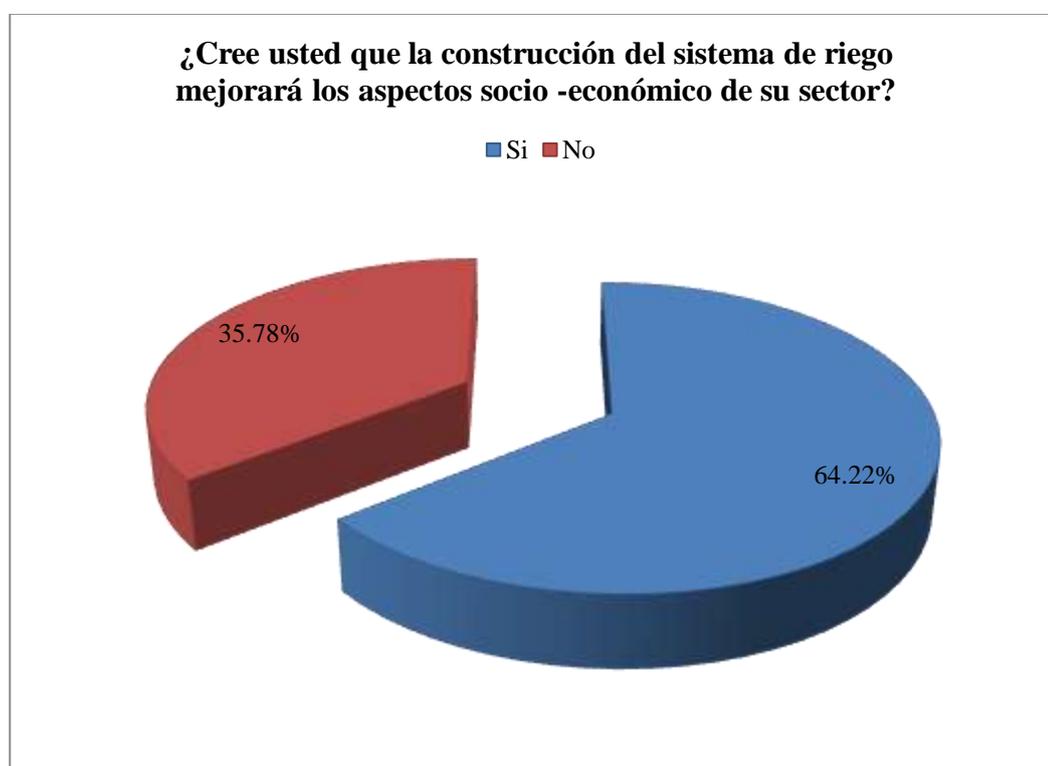
¿Cree usted que la construcción del sistema de riego mejorará los aspectos socio - económico de su sector?

Tabla N°9: Resultados pregunta N°1

PREGUNTA N° 1	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Cree usted que la construcción del sistema de riego mejorará los aspectos socio -económico de su sector?	Si	70	64.22
	No	39	35.78
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°8: Resultado de la pregunta N°1



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 64.22% de los habitantes cree que mejorara los aspectos socio - económicos de las comunidades, mientras que el 35.78% no cree que mejorara los aspectos socio - económicos.

PREGUNTA N°2

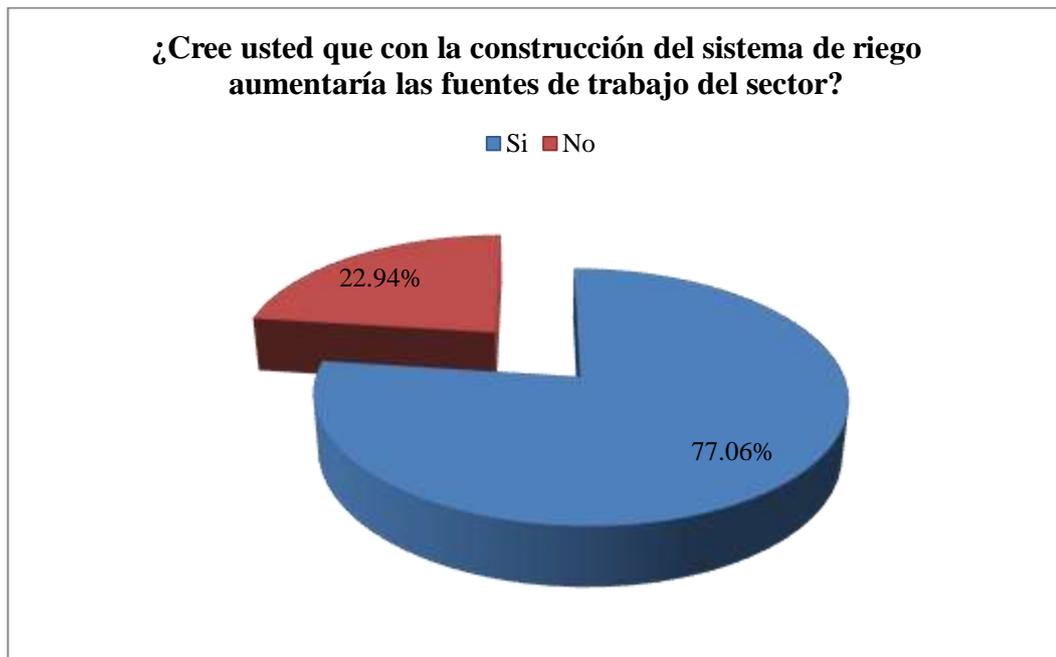
¿Cree usted que con la construcción del sistema de riego aumentaría las fuentes de trabajo del sector?

Tabla N°10: Resultados pregunta N°2

PREGUNTA N° 2	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Cree usted que con la construcción del sistema de riego aumentaría las fuentes de trabajo del sector?	Si	84	77.06
	No	25	22.94
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°9: Resultado de la pregunta N° 2



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 77.06% de los habitantes cree que mejorara las fuentes de trabajo de dicho sector, mientras que el 22.94% no está de acuerdo que se incrementara las fuentes de trabajo.

PREGUNTA N°3

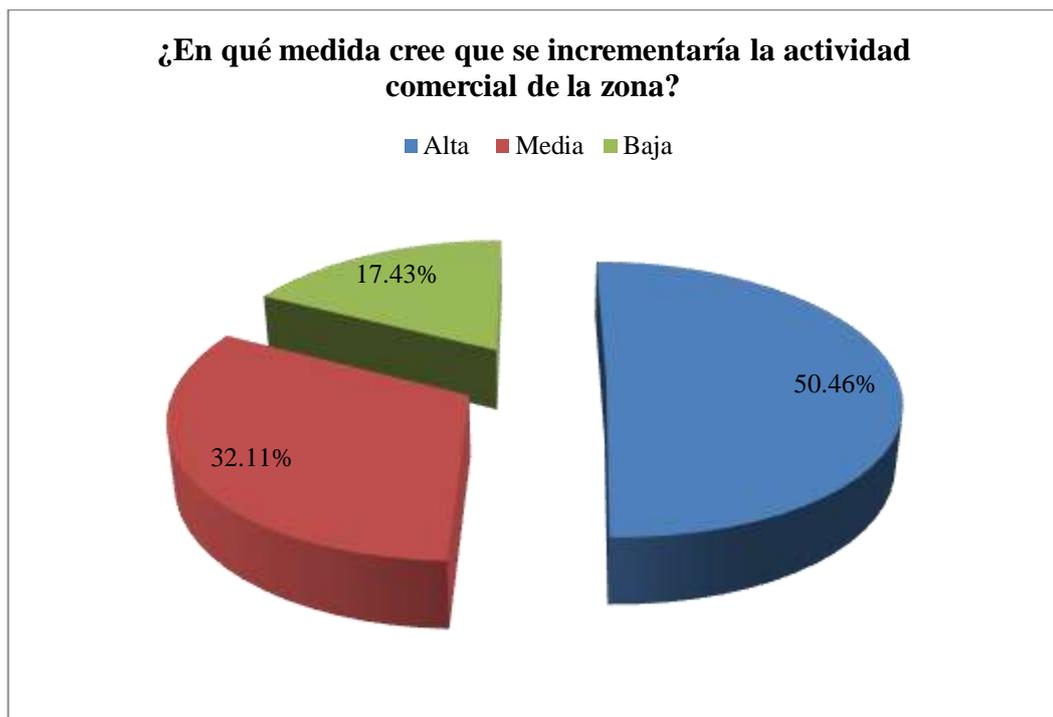
¿En qué medida cree que se incrementaría la actividad comercial de la zona?

Tabla N°11: Resultados pregunta N°3

PREGUNTA N° 3	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿En qué medida cree que se incrementaría la actividad comercial de la zona?	Alta	55	50.46
	Media	35	32.11
	Baja	19	17.43
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°10: Resultado de la pregunta N° 3



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 50.46% de los habitantes cree que se incrementara bien alto la actividad comercial, mientras que el 32.11% de los habitantes cree que

se incrementara a medias la actividad comercial mientras que el 17.43% de los habitantes cree que no se incrementara la actividad comercial.

PREGUNTA N°4

¿Cree usted que con el sistema de riego se incremente la productividad agrícola de la comunidad?

Tabla N°12: Resultados pregunta N°4

PREGUNTA N° 4	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Cree usted que con el sistema de riego se incremente la productividad agrícola de la comunidad?	Si	84	77.06
	No	25	22.94
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°11: Resultado de la pregunta N° 4



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 77.06% de los habitantes cree que se incrementara la productividad agrícola, mientras el 22.94% no cree que se incrementara la productividad agrícola.

PREGUNTA N°5

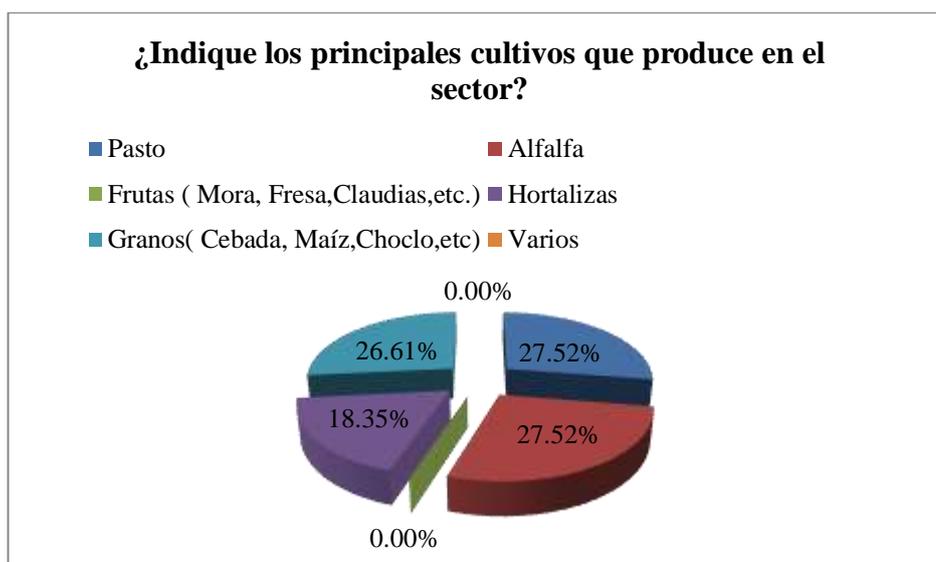
¿Indique los principales cultivos que produce en el sector?

Tabla N°13: Resultados pregunta N°5

PREGUNTA N° 5	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿Indique los principales cultivos que produce en el sector?	Pasto	30	27.52
	Alfalfa	30	27.52
	Frutas (Mora, Fresa, Claudia, etc.)	0	0.00
	Hortalizas	20	18.35
	Granos (Cebada, Maíz, Choclo, etc.)	29	26.61
	Varios	0	0.00
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°12: Resultado de la pregunta N°5



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.-, El 27.52% de la comunidad se dedica a la producción de alfaba y pasto para sus animales, mientras que el 26.61% de la comunidad se dedica a la producción granos por ejemplo (Cebada, Maíz, Choclo, etc.), mientras que el 18.35% de la comunidad se dedica a la producción de hortalizas por ejemplo (Col, Lechuga, Brócoli etc.), mientras el 0.00% de los habitantes no tienen huertos frutales ni cultiva productos varios.

PREGUNTA N°6

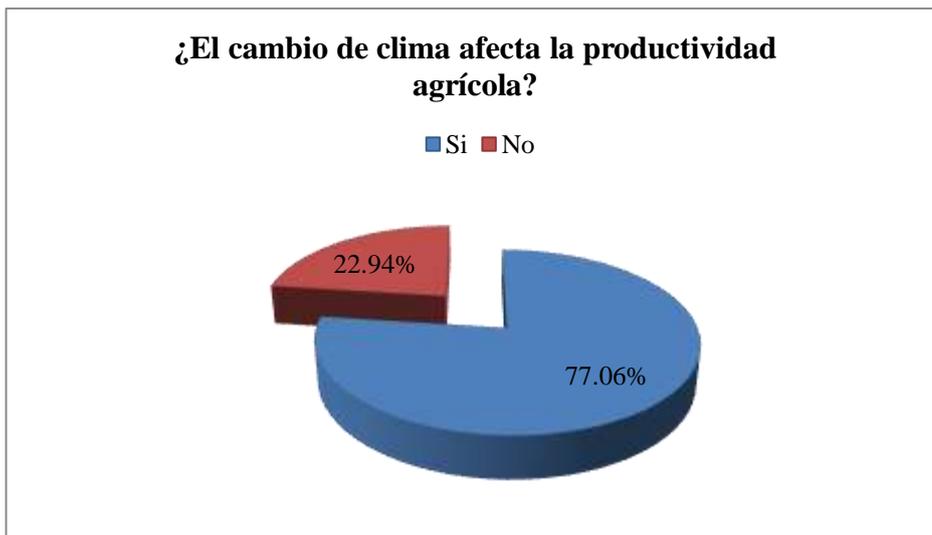
¿El cambio de clima afecta la productividad agrícola?

Tabla N°14: Resultados pregunta N°6

PREGUNTA N° 6	VARIABLES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
¿El cambio de clima afecta la productividad agrícola?	Si	80	73.39
	No	29	26.61
	TOTAL	109	100.00

Realizado por: Vinicio valencia

Gráfico N°13: Resultado de la pregunta N°6



Realizado por: Vinicio valencia

Análisis e interpretación.- El 77.06% de los habitantes cree que el cambio de clima afecta la productividad agrícola, mientras que el 22.94% no cree que el cambio de clima afecte la productividad agrícola.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El test Chi- cuadrado permite calcular la probabilidad existente para que una variable X, que tiene un determinado grado de libertad frente a otras variables del mismo conjunto, permanezca dentro de unos límites ideales previstos para X cuando tienen ese específico grado de libertad o independencia.

En otras palabras, la distribución Chi Cuadrado suministra un modelo ideal sobre los límites probables que debería regir las oscilaciones en la aparición de un determinado valor aleatorio X dependiendo del grado de libertad que tiene ese valor frente a otras variables similares dentro de un conjunto de datos analizados y su fórmula es:

$$x^2(df) = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Dónde:

X^2 = Chi – Cuadrado

(df) = Grados de libertad

\sum = Sumatoria

O = Observado

E = esperado

Hipótesis nula

Ho: El sistema de riego NO incidencia en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Lullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi”

Hipótesis alternativa

H1: El sistema de riego SI incidencia en la productividad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi”

4.3.1 PROCEDIMIENTO

Para la verificación de la hipótesis trabajamos con la variable dependiente “el sistema de riego” y con la variable independiente “Productividad agrícola “

Tabla N° 15: Frecuencia Observada

Frecuencias obtenidas			
Preguntas	Alternativas		Total
	SI	NO	
¿Actualmente su propiedad tiene agua de riego?	30	79	109
¿Considera usted que las comunidades debe contar con un sistema de riego?	109	0	109
¿Cree usted que la construcción del sistema de riego mejorará los aspectos socio -económico de su sector?	70	39	109
¿Cree usted que con la construcción del sistema de riego aumentaría las fuentes de trabajo del sector?	84	25	109
Total	293	143	436

Realizado por: Vinicio valencia

Tabla N° 16: Frecuencia Esperada

Encuesta esperada			
Preguntas	Alternativas		Total
	SI	NO	
¿Actualmente su propiedad tiene agua de riego?	73.25	35.75	109
¿Considera usted que las comunidades debe contar con un sistema de riego?	73.25	35.75	109
¿Cree usted que la construcción del sistema de riego mejorará los aspectos socio -económico de su sector?	73.25	35.75	109
¿Cree usted que con la construcción del sistema de riego aumentaría las fuentes de trabajo del sector?	73.25	35.75	109
Total	293	143	436

Realizado por: Vinicio valencia

Tabla N° 17: Cálculo del Chi - Cuadrado

O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
30	73.25	-43.25	1870.56	25.54
109	73.25	35.75	1278.06	17.45
70	73.25	-3.25	10.56	0.14
84	73.25	10.75	115.56	1.58
79	35.75	43.25	1870.56	52.32
0	35.75	-35.75	1278.06	35.75
39	35.75	3.25	10.56	0.30
25	35.75	-10.75	115.56	3.23
TOTAL				136.31

Realizado por: Vinicio valencia

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Del estudio e interpretación de los resultados de la encuesta se ha podido obtener las siguientes conclusiones:

- Las comunidades de Cochatuco y Llulluta en la actualidad no cuentan con un sistema de riego.

- Es evidente que existe un incremento poblacional y las comunidades en estudio ya que se encuentran en expansión.

- La implementación de un reservorio contribuirá al mejoramiento de la productividad agrícola.

- Del análisis realizado se concluye que la mejor opción para mejorar la productividad agrícola de dicho sector es implementando un sistema de riego.

5.2. RECOMENDACIONES

Del estudio e interpretación de los resultados de la encuesta se ha podido obtener las siguientes recomendaciones:

- En el diseño se considera captar agua de vertientes y almacenarla en un reservorio, para que en el futuro no exista inconvenientes de falta de agua para la productividad agrícola.
- Es importante dotar a los diferentes sectores de las comunidades de Cochatuco y Llullucha un estudio del sistema de riego.
- Cumplir con las normas de diseño, que el diseño sea seguro, económico y funcional.
- Establecer y respetar los parámetros de diseño que se deberían aplicar en el presente estudio.
- Disponer del análisis del proyecto a ejecutarse.
- Incentivar a la población a cuidar el agua para garantizar en un futuro una producción estable y continua.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Diseño del sistema de riego para mejorar la productibilidad agrícola de las comunidades de Cochatuco y Llullucha, parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

6.1.1 DATOS GENERALES

6.1.2. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios con la ejecución de este proyecto serán los habitantes de las comunidades que no cuenta en sus terrenos con agua de riego por lo que el diseño de sistema de riego que se presentara les permitirá llenar los reservorios, de esta manera se puede invertir en la implementación de un sistema de riego y de esta manera mejorar la productividad agrícola y en el estilo de vida de dicho sector.

6.1.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA

Las comunidades de Cochatuco y Llullucha, se encuentra situada al Sur Oeste y a 110 Km. de la ciudad de Latacunga, en lo político-administrativo pertenece al Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi, situada al Centro del Ecuador.

Su posición astronómica es de 78° 52° de longitud occidental y 1° 12° de latitud sur.

6.1.4. ALTITUD

La altitud promedio de las comunidades de Cochatuco y Llulluchaes de 2.996 m.s.n.m.

6.1.5. TEMPERATURA

El clima es frío, con una temperatura media entre 15 y 21 grados centígrados, con dos estaciones: Invierno, que va desde Noviembre a Abril y Verano, de Mayo a Octubre.

6.1.6. TOPOGRAFÍA

Las comunidades de Cochatuco y Llullucha pertenecientes al Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi tienen las características topográficas de un 75% de terreno inclinado y con pendientes y tan solo un 25% de áreas planas.

Todas las calles principales del sector son empedradas o de tierra.

6.1.7. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Cotopaxi tiene 406798 habitantes según los resultados preliminares del séptimo censo de población que se realizó el 28 de noviembre de 2010 en todo el país.

El cantón Pujilí es una entidad territorial subnacional ecuatoriana, de la Provincia de Cotopaxi. Su cabecera cantonal es la ciudad de Pujilí, lugar donde se agrupa gran parte de su población un total de 69055 personas.

6.1.8. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

Por su ubicación es un centro de comercio y por ende se desarrolla un sin número de actividades económicas que hace más activos al desarrollo comercial dentro y fuera de la parroquia.

Dentro de la parroquia sus principales activadas económicas se encuentra la agricultura y por encontrarse dentro de un sector apto para las faenas agrícolas es considerada como tierra fértil y productiva, por tanto en el interior de su mercadeo se da el feriado los fines de semana siendo grandes en exportaciones de ganado y leche a otras ciudades del país.

Entre las principales actividades productivas se encuentra:

- Agricultura
- Ganadería

6.1.9. SALUD PÚBLICA

El canto Pujilí va a contar con los siguientes subcentro de salud será de tipo C en Guangaje; tipo B, en Zumbahua; tipo A, en Angamarca; y tipo C en el centro de Pujilí. Los terrenos deberán ser donados al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP).

6.1.10. SERVICIOS BÁSICOS

- Existe el alcantarillado sanitario solo el 25% de la población está conectada a la red.
- Otros indicadores de cobertura de los servicios básicos son:
- Agua potable por red pública dentro de la vivienda 60%
- Energía eléctrica 100%
- Servicio telefónico 50%

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como preámbulo a la propuesta del proyecto, tenemos el análisis e interpretación de resultados de las encuestas, que evidencian la necesidad urgente de la implantación de un sistema de riego para dicha comunidades.

Además, el GAD Municipal, en atención de las crecientes necesidades de la población, busca dar solución a la problemática, que muchas veces no ha sido posible, por el alto costo que representa la inversión en dicho sistema de riego.

Por lo que, el presente estudio, es un aporte personal para que el proyecto se materialice y se factible. La propuesta contará con la información necesaria para la ejecución de dicho proyecto.

6.3. JUSTIFICACIÓN

El estudio se basa en las condiciones actuales de las comunidades de Chochatuco y Lullucha, parroquia Angamarca mismas que reflejan la falta de agua de riego para que ayude a tener una mejor productividad agrícola de dichas comunidades.

La falta de un sistema de un sistema de riego, constituye un gran problema para el sector; ya que sin un sistema de riego adecuado se está desperdiciando los recursos hídricos y el campo de cultivo, que impide que la población alcance un buen vivir.

Con la presente investigación se busca dar una solución sencilla y aplicable para la problemática de la producción generado por las comunidades de Chochatuco y Lullucha, de manera que esto constituya un aporte para mejorar la calidad de vida de la población.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseño del sistema de riego (captación, conducción, reserva y distribución) de las comunidades de Chochatuco y Lullucha pertenecientes al Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi.

6.4.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Analizar el tipo de cultivo más común de las comunidades de Chochatuco y Lullucha.
- Realizar el levantamiento topográfico de la zona

- Elaboración del presupuesto referencial.
- Realizar la Evaluación de los Impactos Ambientales que generará la ejecución del presente estudio.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La ejecución del presente proyecto es factible, ya que cuenta con la colaboración de los pobladores de las comunidades de Cochatuco y Llullucha – parroquia Angamarca, así como, con el apoyo por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pujili, en lo referente al tema económico, además, de los recursos que sean necesarios como maquinaria y equipos para la ejecución de la obra civil y el mantenimiento de la misma.

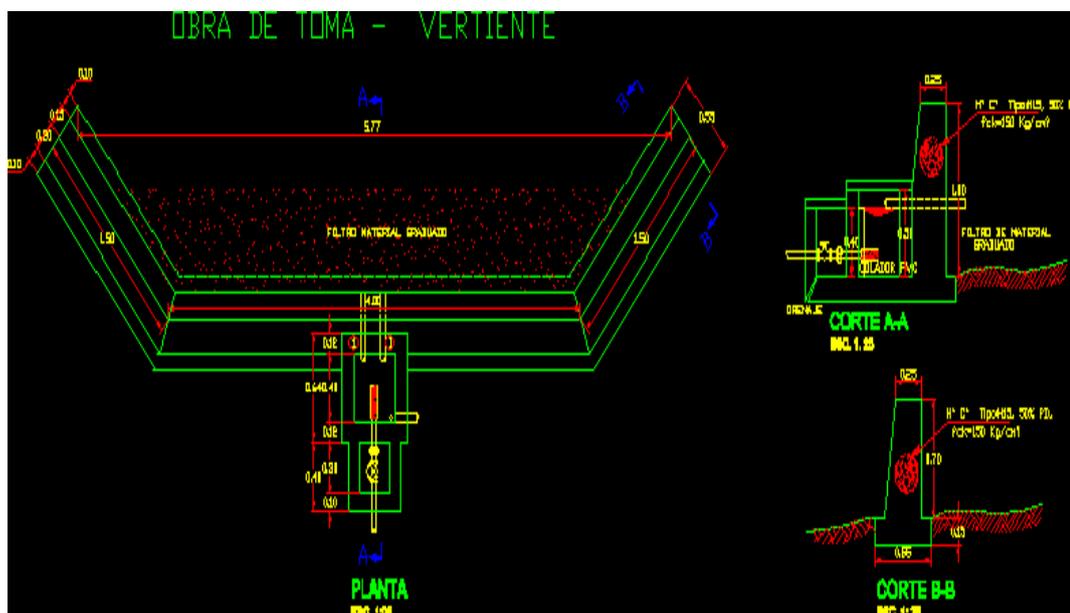
Por lo que, el presente estudio, es un aporte personal para que el proyecto se materialice, logrando una correcta disposición final del sistema de riego, y por ende la productividad agrícola. La propuesta contará con la información necesaria para la ejecución de dicho proyecto.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

6.6.1. CAPTACIÓN

Los sistemas de captación de agua o sistemas de cosecha de agua tienen como propósito recolectar el agua proveniente de las vertientes para su utilización.

Gráfico N°14: Canal de derivación



Fuente: Vinicio Valencia

Tipos de captación

Entre los tipos de captación para caudales menores existen:

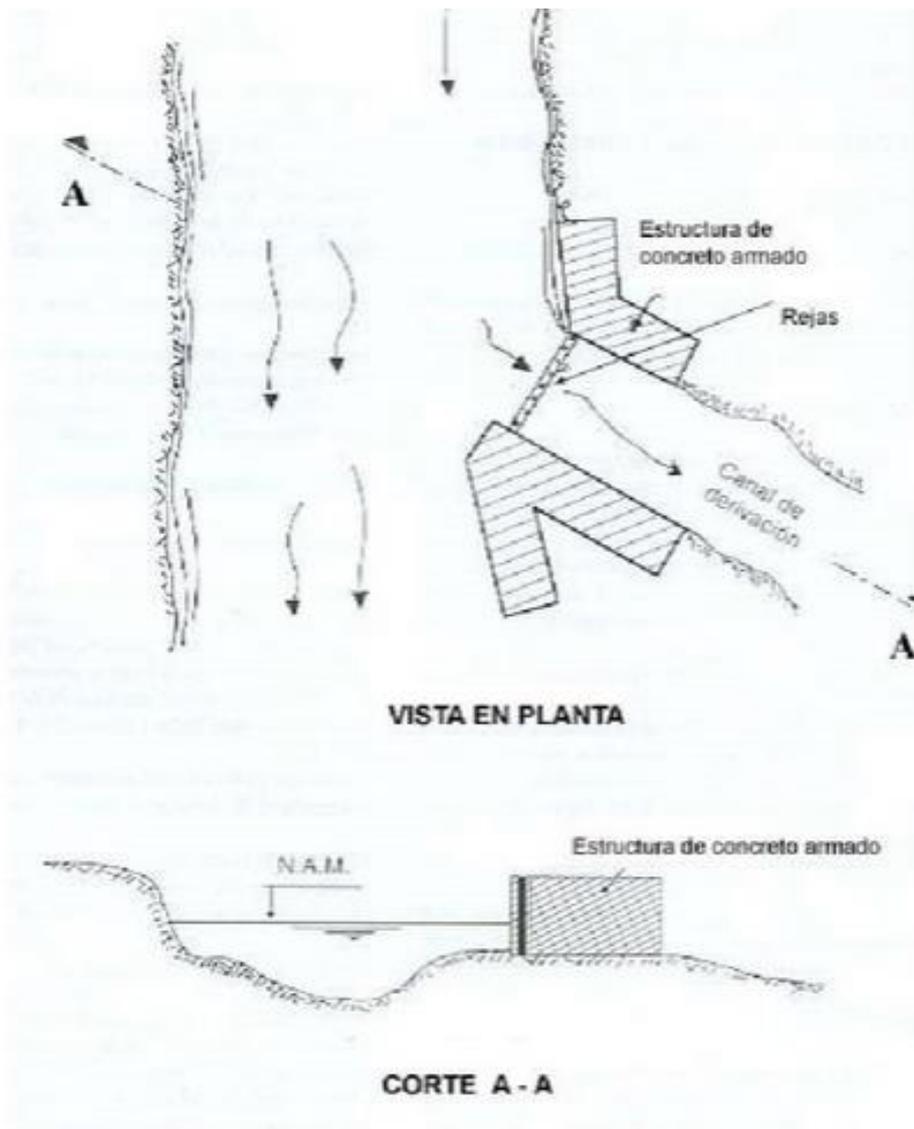
- Canal de derivación
- Captación de toma lateral
- Captación de toma en dique
-

Canal de derivación

Consiste en simples bocatomas acopladas a un canal de derivación. Se utilizarán en ríos de gran caudal en los cuales los mínimos de estiaje aportan el tirante de agua necesario para derivar el caudal requerido. Deberán preverse rejillas, tamices y compuertas para evitar el ingreso de sólidos flotantes. Son recomendables en zonas de muy baja pendiente.

El canal de derivación se construirá sobre tramo rectilíneo o en tramo de transición entre curvas del curso superficial para el nivel mínimo de aguas.

Gráfico N°15: Canal de derivación



Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

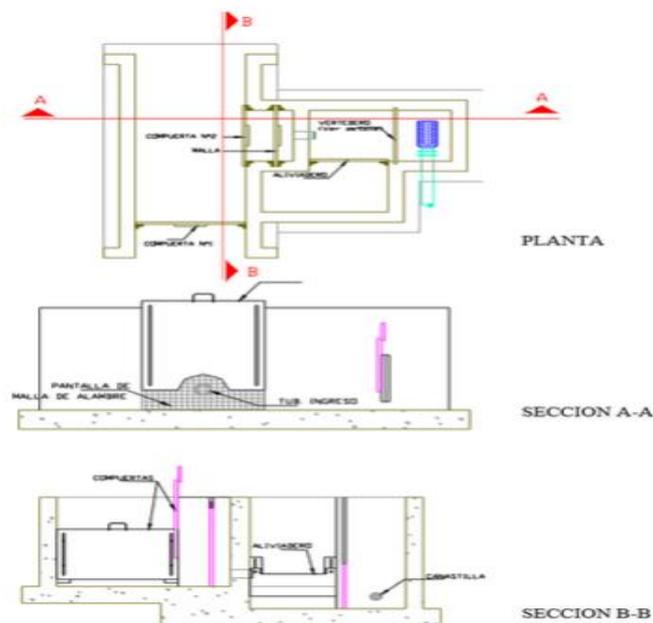
Captación de toma lateral

Es la obra civil que se construye en uno de los flancos del curso de agua, de forma tal, que el agua ingresa directamente a una caja de captación para su posterior conducción a través de tuberías o canal.

Este tipo de obra debe ser empleada en ríos de caudal limitado y que no produzcan socavación profunda. La obra de toma se ubicará en el tramo del río con mayor estabilidad geológica, debiendo prever además muros de protección para evitar el desgaste del terreno natural.

La obra de toma lateral, también es empleada en presas derivadoras. La toma se localiza lateralmente a la presa o en cualquier punto del perímetro del vaso de agua.

Gráfico N°16: Captación de toma lateral



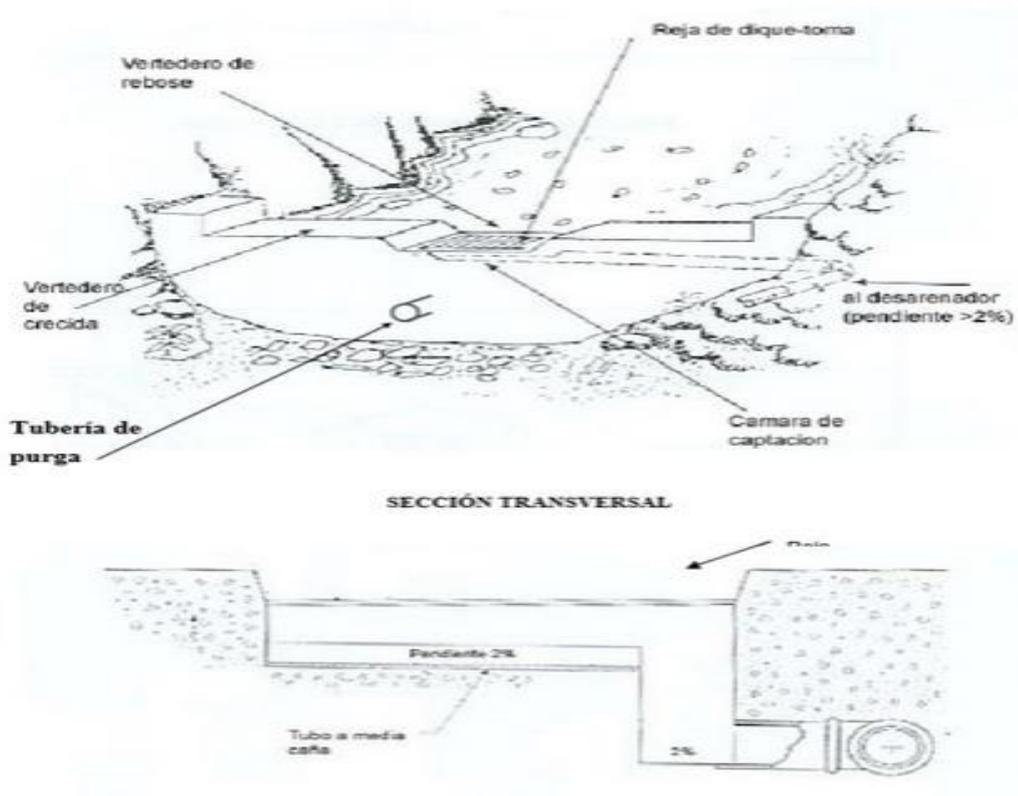
Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

Captación de toma - dique

Es la obra civil que consiste en un dique de represamiento construido transversalmente al cauce del río, donde el área de captación se ubica sobre la cresta del vertedero central y está protegida mediante rejas que permiten el paso del agua.

Se aconseja su empleo en ríos de poco caudal y gran pendiente. Deberán ser construidos en el lecho del río de forma que no alteren su perfil longitudinal. Estas obras también son construidas en el fondo de los ríos.

Gráfico N°17: Captación en toma - dique



Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

6.6.1.1. PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

Para el diseño de nuestro proyecto se optó por la Captación de toma en dique ya que esta captación es para pocos caudales y grandes pendientes y es lo que ocurre en nuestro proyecto.

Caudal de diseño

Según informe técnico:

Para: Abg. Alex Jara Gonzalo, responsable técnico del centro de atención al ciudadano Latacunga.

De: Ing. Luis Abelino Perugachi Cervantes, técnico perito del centro de atención al ciudadano Latacunga.

Asunto: Informe técnico – para autorización de agua

Fecha: 29 de diciembre del 2014

Numero: DHP-08-CACL-LPA-135-2014

NOTA: Conceder al Sr. Edwin León Mejía en calidad de presidente Directorio Angamarca, los derechos de aprovechamientos de las aguas de la vertiente del sector denominado el chivo un caudal de 5.14lt/seg.

6.6.1.2. DIMENSIONAMIENTO DEL DIQUE - TOMA

$$Q_{\min} = 4.87 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{\text{medio}} = 5.16 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{\text{max}} = 7.14 \text{ lt/seg}$$

Se dimensiona el vertedero central o de aguas medias.

A partir de la topografía de la sección transversal se fija una longitud de cresta del vertedero es usual entre 1 y 2 metros.

$$L_1 = 1 \text{ m}$$

Por medio de la fórmula de Francis

$$Q = CxLxH^{3/2}$$

Donde:

H = Carga que el gasto mínimo de aforo crea sobre la cresta del vertedero (m)

Q = Caudal deseado (m³/s)

A = Área de captación (m²)

L = Longitud del vertedero (m)

C = Coeficiente de gasto.

Donde el caudal medio se obtiene

$$Q_{\text{med}} = 1.84xLxH^{3/2}$$

$$0.00516 = 1.84x1.50xH^{3/2}$$

$$H = 0.02 \text{ m}$$

La velocidad media con que fluye la lámina de agua sobre el vertedero será:

$$V = \frac{Q}{A} \quad Q = \frac{0.00516}{0.02 \cdot 1.50} = 0.172 \frac{m}{seg} \text{ Aceptable}$$

Luego el vertedero central de aguas medias se puede proyectar.

$$H_1 = 0.05m \quad L_1 = 1.50 m$$

Lo cual significa que el vertedero tendrá una capacidad total de carga igual a.

$$Q = 1.84 \times 1.50 \times 0.05^{3/2}$$

$$Q = 0.031 \text{ m}^3/\text{seg} \quad Q = 31 \text{ lt}/\text{seg}$$

Se calcula la carga de diseño a partir del caudal de diseño en la fórmula de Francis.

$$Q_{\text{diseño}} = 1.84 \times L \times H_d^{3/2}$$

$$0.00514 = 1.84 \times 1.50 \times H_d^{3/2}$$

$$H_d = 0.015 m \quad H_d = 1.5 \text{ cm}$$

Se calcula la carga sobre el vertedero asociando el caudal mínimo.

$$Q_{\text{minimo}} = 1.84 \times L \times H_{\text{min}}^{3/2}$$

$$0.00487 = 1.84 \times 1.50 \times H_{\text{min}}^{3/2}$$

$$H_{\text{min}} = 0.015 m \quad 1.50 \text{ cm}$$

$$H_d \leq H_{\text{min}} \quad \text{OK}$$

Se dimensiona el vertedero de crecidas.

Se asume un valor para la longitud de cresta del vertedero $L_2 = 3 m$ se calcula el valor del caudal de descarga por el vertedero de creciente así:

$$Q_2 = Q_{\max} - Q_1$$

$$Q_2 = 7.14 - 31.00$$

$$Q_2 = 23.86 \text{ lt/seg}$$

Luego se atiende la carga sobre la cresta de crecienter generado por Q_2 .

$$Q_2 = 1.84 \times L \times H_2^{3/2}$$

$$0.0238 = 1.84 \times 3 \times H_2^{3/2}$$

$$H_2 = 0.027$$

Para fines prácticos usted puede tomarse un valor de $H_2 = 3 \text{ cm}$ esto prevé la posibilidad de tener que evacuar un caudal de crecidas mayor que el esperado. El vertedero de crecidas puede proyectarse con las siguientes dimensiones.

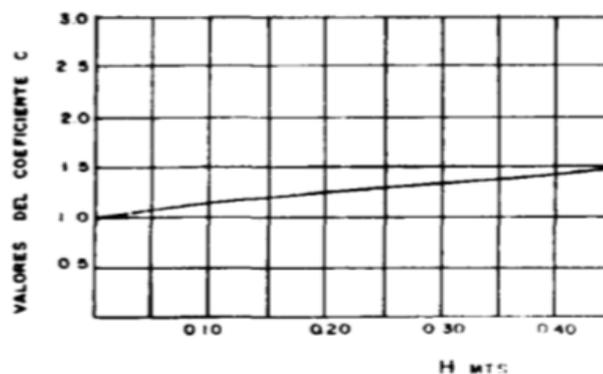
$$H_2 = 3 \text{ cm}$$

$$L_2 = 3 \text{ m}$$

Calculo del área de captación.

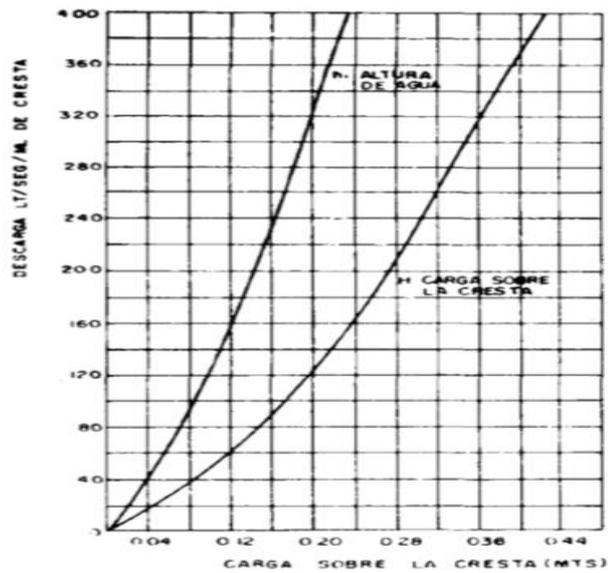
La ecuación de orificio sumergido establece que:

Gráfico N°18: Valores del coeficiente C



Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

Gráfico N°19: Descarga máxima por metro lineal de cresta de vertedero



Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

$$Q = C_d * A_c * \sqrt{2gH}$$

Donde:

Q= caudal en m³/seg

C_d= coeficiente de descarga

A= área de la sección del orificio

H = gradiente hidráulico en m

$$0.00514 = 0.61 * A_c * \sqrt{2 * 9.81 * 0.015}$$

$$A_c = 0.02 \text{ m}^2$$

$$A_c = 200 \text{ cm}^2$$

Se asume para el dique un ancho de corona de 0.50 m y el vertedero central y el de crecida un ancho $E = 0.20$ m.

Teniendo en cuenta los datos anteriores se asume un ancho de rejilla de $F=0.10$ m

Se selecciona la rejilla

Se asume un ancho de barra de = 1.0 cm

Se asume un espacio entre rejillas = 0.50cm

La longitud asumida de la barra $F=0.20$ m

Área espacio parcial

$$a = 10\text{cm} * 0.5\text{cm} = 5 \text{ cm}$$

Número total de espacios requeridos = 40 espacios

Numero de barras = número de espacios – 1 = 39 barras

$$espacio = \frac{Ac}{a}$$

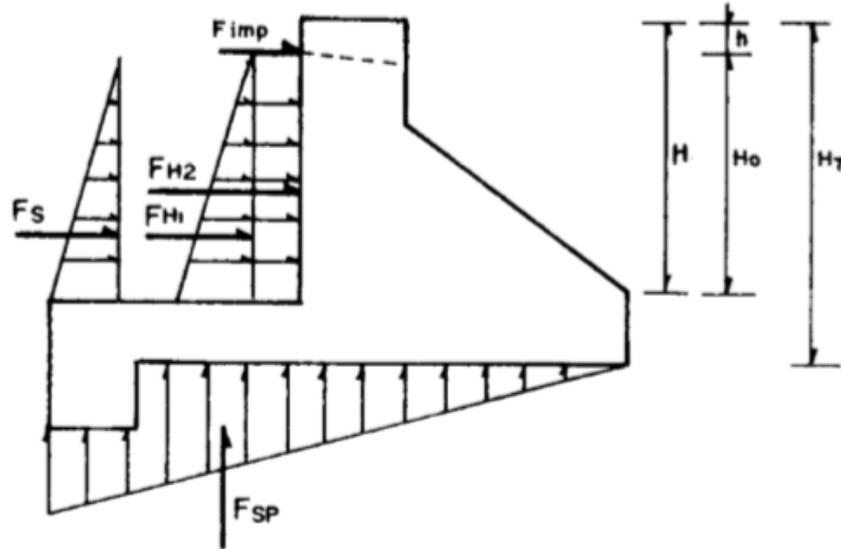
$$espacio = \frac{200}{5}$$

$$espacio = 40$$

6.6.1.3. DISEÑO DEL DIQUE - TOMA

Para el diseño de dique - toma se considerara un metro de faja.

Gráfico N°20: Fuerzas actuantes en el muro de contención



Fuente: Vinicio Valencia

Fuerzas actuantes

F_s = Fuerza debido a los sedimentos

F_{H1}, F_{H2} = Fuerza de empuje del agua

F_{mp} = Fuerzas debidas al impacto de solidos flotantes

F_s = Fuerza de subpresion del agua

Fuerzas resistivas

W = Peso propio de la estructura

W_a = peso del agua sobre la pata del toma –dique aguas arriba

F_1 = fuerza interna de fricción

$$F_s = \frac{\tau_s * H_o^2}{2}$$

$$F_s = \frac{1100 * (1 - 0.08)^2}{2}$$

$$F_s = 465.52 \frac{kg}{m}$$

$$F_s = \frac{(\tau_H - \tau_h) * H_o}{2}$$

$$FH1 = \frac{1000 * (1.50 - 0.08) * 0.92}{2}$$

$$FH1 = 653.20 \frac{kg}{m}$$

$$FH2 = \tau * H * H_o$$

$$FH2 = 1000 * 0.08 * 0.92$$

$$FH2 = 73.60 \frac{kg}{m}$$

$$F_{sp} = \frac{\tau * HT * b}{2}$$

$$F_{sp} = \frac{1000 * 1.30 * 2.90}{2}$$

$$F_{sp} = 1885 \frac{kg}{m}$$

$$W1 = 0.50 * 0.92 * 2400 = 1104 \text{ kg}$$

$$W2 = 0.3 * 2.90 * 2400 = 2088 \text{ kg}$$

$$W3 = 0.75 * 0.75 * 2400 = 1350 \text{ kg}$$

$$W4 = \frac{1.2 * 0.50 * 2400}{2} = 720kg$$

$$W_a = 1.2 * 1 * 1000 = 1200 \text{ kg}$$

Tabla N° 18: Cuadros de fuerzas resultantes

Fuerza	Magnitud	Brazo	Momento de volcamiento	Momento resistente
Fimp				
Fs	465.52	0.61	283.97	
FH1	653.20	0.61	398.45	
FH2	73.60	0.76	55.94	
	1192.32			
Fsp	1885.00	1.93	3638.05	
			4376.41	
W1	1104.00	1.45		1600.80
W2	2088.00	1.45		3027.60
W3	1350.00	2.52		3402.00
W _a	1200.00	2.30		2760.00
W4	1350.00	0.80		1080.00
	7092.00			11870.40

Fuente: Inicio Valencia

Posición de la resultante

$$a = \frac{\sum MR - \sum MV}{\sum FV}$$

$$a = \frac{11870.40 - 4376.41}{7092 - 1192.32}$$

$$a = 1.27 \text{ m}$$

Excentricidad

$$e = \frac{b}{2} - a$$

$$e = \frac{2.90}{2} - 1.27$$

$$e = 0.18 \text{ m}$$

Verificación del volcamiento

$$a = \frac{\sum MR}{\sum FV} \geq 2$$

$$a = \frac{11870.40}{4376.41} \geq 2$$

$$a = 2.71 \geq 2 \text{ ok}$$

Verificación del deslizamiento

$$a = \frac{u \sum Fv}{\sum FH} \geq 1.50$$

$$a = \frac{0.70 * (7092 - 1885)}{1192.32} \geq 1.50$$

$$a = 3.00 \geq 1.50 \text{ ok}$$

6.6.2. DESARENADOR

Los desarenadores son estructuras hidráulicas que tienen como función remover las partículas de cierto tamaño que la captación de una fuente superficial permite pasar.

Se utilizan en tomas para acueductos, en centrales hidroeléctricas (pequeñas), plantas de tratamiento y en sistemas industriales.

Tipos de desarenadores:

Existen dos tipos de desarenadores

- Tipo detritus
- Tipo vórtice

Tipo Detritus (son los más conocidos y utilizados)

Convencional: Es de flujo horizontal, el más utilizado en nuestro medio. Las partículas se sedimentan al reducirse la velocidad con que son transportadas por el agua. Son generalmente de forma rectangular y alargada, dependiendo en gran parte de la disponibilidad de espacio y de las características geográficas. La parte esencial de estos es el volumen útil donde ocurre la sedimentación.

Desarenadores de flujo vertical: El flujo se efectúa desde la parte inferior hacia arriba. Las partículas se sedimentan mientras el agua sube. Pueden ser de formas muy diferentes: circulares, cuadrados o rectangulares. Se construyen cuando existen inconvenientes de tipo locativo o de espacio. Su costo generalmente es más elevado. Son muy utilizados en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Desarenadores de alta rata: Consisten básicamente en un conjunto de tubos circulares, cuadrados o hexagonales o simplemente láminas planas paralelas, que se disponen con un ángulo de inclinación con el fin de que el agua ascienda con flujo laminar. Este tipo de desarenador permite cargas superficiales mayores que las generalmente usadas para desarenadores convencionales y por tanto éste es más funcional, ocupa menos espacio, es más económico y más eficiente.

Tipo Vórtice

Los sistemas de desarenación del tipo vórtice se basan en la formación de un vórtice (remolino) inducido mecánicamente, que captura los sólidos en la tolva central de un tanque circular. Los sistemas de desarenador por vórtice incluyen dos diseños básicos: cámaras con fondo plano con abertura pequeña para recoger la arena y cámaras con un fondo inclinado y una abertura grande que lleva a la tolva. A medida que el vórtice dirige los sólidos hacia el centro, unas paletas rotativas aumentan la velocidad lo suficiente para levantar el material orgánico más liviano y de ese modo retornarlo al flujo que pasa a través de la cámara de arena.

Zonas de un desarenador

Zona de entrada

Cámara donde se disipa la energía del agua que llega con alguna velocidad de la captación. En esta zona se orientan las líneas de corriente mediante un dispositivo denominado pantalla deflectora, a fin de eliminar turbulencias en la zona de sedimentación, evitar chorros que puedan provocar movimientos rotacionales de la masa líquida y distribuir el afluente de la manera más uniforme posible en el área transversal.

En esta zona se encuentran dos estructuras:

Vertedero de exceso

Se coloca generalmente en una de las paredes paralelas a la dirección de entrada del flujo y tiene como función evacuar el exceso de caudal que transporta la línea de aducción en épocas de aguas altas. Si no se evacua el caudal excedente, por continuidad, aumenta el régimen de velocidad en la zona de sedimentación y con ello se disminuye la eficiencia del reactor.

Se debe diseñar para evacuar la totalidad del caudal que pueda transportar la línea de aducción, cuando se de la eventualidad de tener que evacuar toda el agua presente.

Pantalla deflectora

Separa la zona de entrada y la zona de sedimentación, en ella se realizan ranuras u orificios, de acuerdo con el diseño, a través de los cuales el agua pasa con un régimen de velocidades adecuado para que ocurra la sedimentación, no debe sobrepasar de 0.3m/s. Los orificios pueden ser circulares, cuadrados o rectangulares, siendo los primeros los más adecuados.

Zona de sedimentación

Sus características de régimen de flujo permiten la remoción de los sólidos del agua. La teoría de funcionamiento de la zona de sedimentación se basa en las siguientes suposiciones:

Asentamiento sucede como lo haría en un recipiente con fluido en reposo de la misma profundidad.

La concentración de las partículas a la entrada de la zona de sedimentación es homogénea, es decir, la concentración de partículas en suspensión de cada tamaño es uniforme en toda la sección transversal perpendicular al flujo.

La velocidad horizontal del fluido está por debajo de la velocidad de arrastre de los lodos, una vez que la partícula llegue al fondo, permanece allí. La velocidad de las partículas en el desarenador es una línea recta.

En esta zona se encuentra la siguiente estructura:

Cortina para sólidos flotantes: Es una vigueta que se coloca en la zona de sedimentación, cuya función es producir la precipitación al fondo del desarenador de las partículas o sólidos como hojas y palos que pueden escapar a la acción desarenadora del reactor.

Zona de lodos

Recibe y almacena los lodos sedimentados que se depositan en el fondo del desarenador. Entre el 60% y el 90% queda almacenado en el primer tercio de su longitud. En su diseño deben tenerse en cuenta dos aspectos: la forma de remoción de lodos y la velocidad horizontal del agua del fondo, pues si esta es grande las partículas asentadas pueden ser suspendidas de nuevo en el flujo y llevadas al afluente.

Zona de salida

Esta zona tiene por objeto mantener uniformemente distribuido el flujo a la salida de la zona de sedimentación, para mantener uniforme la velocidad.

El tipo de estructura de salida determina en buena parte la mayor o menor proporción de partículas que pueden ser puestas en suspensión en el flujo.

Existe una gran variedad de estructuras de salida, las cuales podríamos clasificar en: vertederos de rebose, canaletas de rebose, orificios (circulares o cuadrados)

6.6.3. CONDUCCIÓN

Dentro de un sistema de abastecimiento de agua, se le llama línea de conducción, al conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión desde la fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuido.

Las líneas de conducción de agua se calculan siguiendo varios procedimientos existentes. Su diseño en general consiste en definir el diámetro en función de las pérdidas de carga, a partir del gasto que se conducirá y el material de la tubería.

Las pérdidas de carga, se obtienen aplicando las ecuaciones de Darcy - Weisbach, Scobey, Manning o Hazen Williams. Se pueden presentar dos condiciones de operación de la tubería, por bombeo o gravedad. Pero para los propósitos del presente documento solo se analiza la presión dada por la gravedad, es decir, por la diferencia de elevación. En el caso de tuberías sujetas a la presión de la gravedad se pueden presentar dos situaciones.

Donde la diferencia de alturas apenas es suficiente para proporcionar una presión adecuada para el funcionamiento, el problema consiste en conservar la energía usando tubos de diámetros grandes para tener mínimas pérdidas de carga por fricción y evitar bombeo de auxilio.

Cuando la diferencia de altura entre la fuente de abastecimiento y la ubicación del sitio a abastecer, es tal que la presión proporcionada es mayor a la requerida, el problema radica en reducir las ganancias de presión, lo cual se logra seleccionando tuberías de diámetros más pequeños.

6.6.3.1. PARÁMETROS DE DISEÑO DE CONDUCCIÓN

Los datos generales a recabar para el diseño de una línea de conducción son, entre otros, la localización de las fuentes de abastecimiento y las descargas, el clima, los medios de comunicación al lugar y usos del agua. Para el diseño de una línea de conducción se requiere de un plano topográfico, mostrando plantas y elevaciones. Para lo que es necesario definir, mediante una selección de alternativas, la ruta sobre la que se efectuará el trazo de la línea. Para definir cotas, distancias y posibles afectaciones.

6.6.3.2. TIPOS DE TUBERÍAS

Las tuberías pueden clasificarse según:

- **PVC:** (Pega (espiga campana), Elestomerica (caucho))
- **Cobre:** (Soldadura, Rosca unión dresler)
- **Hierro galvanizado:** (Rosca, Soldadura Dresler)
- **Hierro fundido:** (Dresler, Soldadura)
- **Acero:** (Laminado al frio, Laminado al calor)

6.6.3.3. PRESIONES ADMISIBLES

- Presión mínima 10 mca
- Presión máxima estática 70 mca
- Presión dinámica 50 mca

6.6.3.4. VELOCIDAD

En lo posible se tomara $V_{min} = 0.60$ m/seg como velocidad mínima para condiciones que funcionen a gravedad con superficie libre o a presión.

La velocidad media debe ser mayor a la velocidad mínima

$$2.37 \geq 0.6$$

La velocidad crítica deberá ser menor o igual a la velocidad máxima de acuerdo al tipo de tubería.

$$2.79 \leq 4.5$$

Tabla N° 19: Límites máximos de velocidad para conductos a presión

Materiales de las paredes	Velocidades máxima (m/seg)
Hormigón (simple y armado)	4.5 a 5
Hierro fundido y hierro dúctil	4 a 5
Asbesto cemento	4.5 a 5
Acero	6
Cerámica vitrificada	4 a 6
Plástico	4.5

Fuente: Normas INEN

$$\text{Formulas } v = 0.8494 * C * R^{0.63} * S^{0.54}$$

Donde:

V = velocidad en m/seg

R = radio hidráulico m

S = gradiente hidráulico m/m

Tabla N° 20: Coeficientes de Parcy Webback y Manning

Material	Valor (C_{HW})	Coeficientes	
		Parcy Webback	Mannig
hierro fundido y hierro dúctil	130-140	0.25	0.012-0.015
hormigón (simple y armado)	120-140	0.3-3	0.012-0.017
hierro fundido y hierro dúctil	140-150	0.03	0.015-0.017
PVC	140-150	0.0015	0.011-0.017
cerámica vitrificada	110	0.3	0.013-0.015

Fuente: Normas INEN

6.6.3.5. RADIO HIDRÁULICO

El radio hidráulico, es un parámetro importante en el dimensionado de canales, tubos y otros componentes de las obras hidráulicas, generalmente es representado por la letra R, y expresado en (m) es la relación entre:

- El área mojada (A, en m²).
- El perímetro mojado (P, en m).

Es decir:

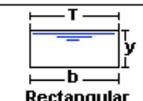
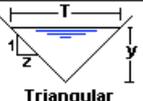
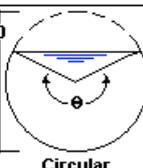
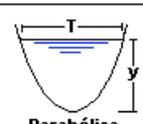
$$R = \frac{A}{P}$$

Lo que significa la relación entre el área mojada y el perímetro mojado.

Las expresiones que permiten su cálculo son función de la forma geométrica de la sección transversal del canal.

En la siguiente tabla se resumen las secciones más utilizadas con las unidades del sistema internacional.

Tabla N° 21: Límites máximos de velocidad para conductos a presión

Tipo de sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta-\text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Acueductos teoría y diseño, Freddy Hernán Corcho

Para nuestro caso utilizaremos la sección circular

En el caso particular de las conducciones circulares trabajando con sección plena, es decir en presión, el radio hidráulico en función del diámetro D es:

$$R_h = \frac{A}{P} = \frac{\frac{\pi D^2}{4}}{\pi D}; \text{ es decir: } R_h = \frac{D}{4} = r \cdot 0,50$$

6.6.3.6. CAUDAL

En el caso de que el flujo sea normal a la superficie o sección considerada, de área A, entre el caudal y la velocidad promedio del fluido existe la relación:

$$Q = A \bar{v}$$

Donde:

Q = Caudal ($[L^3T^{-1}]$; m³/s)

A = Es el área ($[L^2]$; m²)

v = Es la velocidad promedio. ($[LT^{-1}]$; m/s)

$$Q = 0.8494 * \frac{D^{0.63}}{2} * S^{0.54} * C * \frac{\pi D^2}{4}$$

$$Q = 0.28 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

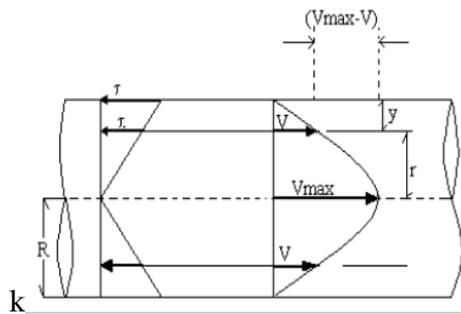
$$Q = 0.8494 * \frac{D^{0.63}}{2} * S^{0.54} * C * \frac{\pi D^2}{4}$$

Nota: Debemos asumir la gradiente

Velocidad media

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por \vec{v} o v . En análisis dimensional sus dimensiones son $[L]/[T]$. Su unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el metro por segundo (símbolo m/s).

Gráfico N°21: Velocidad máxima



Fuente: Vinicio Valencia

$$V_{media} = \frac{Q}{A}$$

Cálculo de fricción (f)

El factor de fricción o coeficiente de resistencia de Darcy-Weisbach (f) es un parámetro adimensional que se utiliza en dinámica de fluidos para calcular la pérdida de carga en una tubería debido a la fricción.

El cálculo del factor de fricción y la influencia de dos parámetros (número de Reynolds Re y rugosidad relativa ϵ_r , depende del régimen de flujo.

a) Para régimen laminar ($Re < 2000$) el factor de fricción se calcula como:

$$f_{\text{laminar}} = \frac{64}{\text{Re}}$$

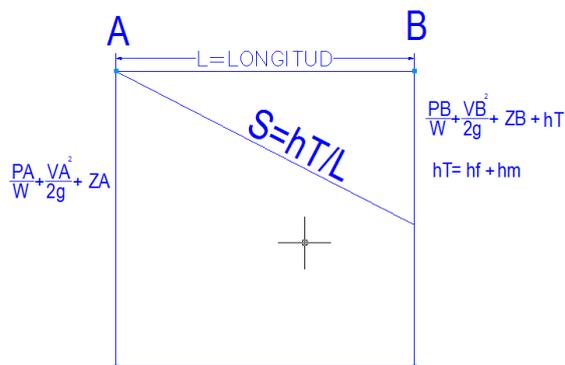
En régimen laminar, el factor de fricción es independiente de la rugosidad relativa y depende únicamente del número de Reynolds

$$f_{\text{laminar}} = f(\text{Re})$$

b) Para régimen turbulento ($\text{Re} > 4000$) el factor de fricción se calcula en función del tipo de régimen.

b1) Para régimen turbulento liso, se utiliza la 1ª Ecuación de Karmann-Prandtl

Gráfico N°22: Perdidas



Fuente: Vinicio Valencia

$$\text{Re} = \frac{V * D}{\nu}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log * \left(\frac{2.51}{\text{Re} * \sqrt{f}} + \frac{\epsilon}{3.71 * D} \right)$$

$$hf = f * \frac{L}{D}$$

6.6.3.7. CÁLCULOS DE PÉRDIDAS POR TRAMOS

Tramo uno calculo en Excel

DATOS						
CAUDAL	LONGITUD	HAZEN WILLIAMS COEFICIENTE	DESNIVEL TOPOGRAFICA	PERDIDA ASUMIDA	TEMPERATURA AGUA	VISCOCIDAD CINEMATICA
lt/sg	m		msnm	m	C	m ² /sg ²
5.14	380	120	65.66	10	15	1.142E-06

CALCULO										
DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO INTERIOR ASUMIDO	VELOCIDAD MEDIA	NUMERO REYNOLDS	VELOCIDAD MAXIMA (CRITICA)	PERDIDA POR FRICCION			SUMATORIA K TODOS LOS ACCESORIOS	PERDIDA MENORES	PERDIDA TOTAL
					HAZEN WILLIAMS	DARCY WEISBACH	MANNING			
mm	mm	m/sg		m/sg	m	m	m		m	m
75	110	0.54	52014	0.67	1.54	1.49	1.51	8.00	0.12	1.61

Tramo dos cálculos en Excel

DATOS						
CAUDAL	LONGITUD	HAZEN WILLIAMS COEFICIENTE	DESNIVEL TOPOGRAFICA	PERDIDA ASUMIDA	TEMPERATURA AGUA	VISCOCIDAD CINEMATICA
lt/sg	m		msnm	m	C	m ² /sg ²
5.14	1380	120	34.23	10	15	1.142E-06

CALCULO										
DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO INTERIOR ASUMIDO	VELOCIDAD MEDIA	NUMERO REYNOLDS	VELOCIDAD MAXIMA (CRITICA)	PERDIDA POR FRICCION			SUMATORIA K TODOS LOS ACCESORIOS	PERDIDA MENORES	PERDIDA TOTAL
					HAZEN WILLIAMS	DARCY WEISBACH	MANNING			
mm	mm	m/sg		m/sg	m	m	m		m	m
97	110	0.54	52014	0.67	5.59	5.41	5.49	8.00	0.12	5.53

Tramo tres cálculos en Excel

DATOS						
CAUDAL	LONGITUD	HAZEN WILLIAMS COEFICIENTE	DESNIVEL TOPOGRAFICA	PERDIDA ASUMIDA	TEMPERATURA AGUA	VISCOCIDAD CINEMATICA
lt/sg	m		msnm	m	C	m ² /sg ²
5.14	2180	120	119.38	10	15	1.142E-06

CALCULO										
DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO INTERIOR ASUMIDO	VELOCIDAD MEDIA	NUMERO REYNOLDS	VELOCIDAD MAXIMA (CRITICA)	PERDIDA POR FRICCION			SUMATORIA K TODOS LOS ACCESORIOS	PERDIDA MENORES	PERDIDA TOTAL
					HAZEN WILLIAMS	DARCY WEISBACH	MANNING			
mm	mm	m/sg		m/sg	m	m	m		m	m
107	110	0.54	52014	0.67	8.84	8.54	8.67	8.00	0.12	8.66

6.6.3.8. CALCULO DEL GOLPE DE ARIETE A PRESIÓN

Tramo uno calculo en Excel

LONGITUD	DESNIVEL		TUBERIA		CAUDAL DISEÑO	DESNIVEL TOPOGRAFICO	COEFICIENTE
	COTA SUPERIOR	COTA INFERIOR	DIAMETRO INTERIOR	ESPESOR			
L (m)	(msnm)	(msnm)	D (mm)	e (mm)	Qd (lt/sg)	Dn (m)	K
380.00	3,627.94	3,562.94	101.60	4.20	5.14	65.00	8.00

COEFICIENTE	UN SOLO TRAMO (SI) o (NO)	VELOCIDAD PROPAGA. (CELERIDAD) a (m/sg)	VELOCIDAD MEDIA Vm (m/sg)	TIEMPO DE CIERRE DE LA VALVULA			SOBREPRESION GOLPE DE ARIETE ΔH (m)	OBSERVACIONES
				TIEMPO CRITICO Tc (sg)	TIEMPO CIERRE VAL. Tv (sg)	TIPO DE CIERRE		
8.00	si	BIEN 300.00	BIEN 2.10	2.53	12.00	LENTO	13.56	

Tramo dos cálculos en Excel

LONGITUD L (m)	DESNIVEL		TUBERIA		CAUDAL DISEÑO Qd (lt/sg)	DESNIVEL TOPOGRA- FICO Dn (m)	COEFICIENTE K
	COTA SUPERIOR (msnm)	COTA INFERIOR (msnm)	DIAMETRO INTERIOR D (mm)	ESPESOR e (mm)			
380.00	3,562.28	3,465.84	110.00	4.20	5.14	96.44	8.00

COEFICIENTE K	UN SOLO TRAMO (SI) o (NO)	VELOCIDAD PROPAGA. (CELERIDAD) a (m/sg)	VELOCIDAD MEDIA Vm (m/sg)	TIEMPO DE CIERRE DE LA VALVULA			SOBREPRESION GOLPE DE ARIETE ΔH (m)	OBSERVACIONES
				TIEMPO CRITICO Tc (sg)	TIEMPO CIERRE VAL. Tv (sg)	TIPO DE CIERRE		
8.00	si	BIEN 300.00	BIEN 2.10	2.53	12.00	LENTO	13.56	-

Tramo tres cálculos en Excel

LONGITUD L (m)	DESNIVEL		TUBERIA		CAUDAL DISEÑO Qd (lt/sg)	DESNIVEL TOPOGRA- FICO Dn (m)	COEFICIENTE K
	COTA SUPERIOR (msnm)	COTA INFERIOR (msnm)	DIAMETRO INTERIOR D (mm)	ESPESOR e (mm)			
2,180.00	3,465.84	3,346.46	110.00	4.20	5.14	119.38	8.00

COEFICIENTE K	UN SOLO TRAMO (SI) o (NO)	VELOCIDAD PROPAGA. (CELERIDAD) a (m/sg)	VELOCIDAD MEDIA Vm (m/sg)	TIEMPO DE CIERRE DE LA VALVULA			SOBREPRESION GOLPE DE ARIETE ΔH (m)	OBSERVACIONES
				TIEMPO CRITICO Tc (sg)	TIEMPO CIERRE VAL. Tv (sg)	TIPO DE CIERRE		
8.00	si	BIEN 300.00	BIEN 2.10	14.53	12.00	RÁPIDO	64.22	-

6.6.4. TANQUE DE RESERVA

Para acumular el agua pueden construirse presas o estanques. Las presas se construyen con cemento, concreto o tierra. En lo posible debe evitarse la construcción de presas sobre manantiales viejos, terrenos de derrumbes, lugares pedregosos o rocosos, porque estos dificultan la obra. El estanque que se requiere

en este terreno está cavado en su totalidad en el terreno, debido a la topografía del terreno, misma razón por lo que no se requiere de muros de hormigón de sostenimiento.

Los embalses se localizan lo más cerca posible de suelos con textura mediana, porque los suelos de textura fina arcillosa tienden a agrietarse cuando se secan. El Suelo en Cochatuco en su mayoría es de textura mediana.

Para impedir las infiltraciones de agua en la presa o estanque se usará material de revestimiento denominada geomembrana, materiales de los que cabe mencionar:

Una geomembrana se define como un recubrimiento, membrana o barrera de muy baja permeabilidad usada con cualquier tipo de material relacionado aplicado a la ingeniería geotécnica para controlar la migración de Fluidos en cualquier proyecto, estructura o sistema realizado por el hombre.

La impermeabilidad de las geomembranas es bastante alta comparada con los geotextiles o suelos, aun con suelos arcillosos; valores normales de permeabilidad para una geomembrana medida para transmisión de agua y vapor están en un rango de 1×10^{-12} a 1×10^{-15} m/s, por esto las geomembranas son consideradas impermeables. El término recubrimiento es aplicado cuando se utilizan como interface entre dos suelos o como revestimiento superficial; el término barrera se emplea cuando se usan en el interior de una masa de tierra. Para esta función se ha venido instalando geomembranas hechas de polietileno de alta densidad HDPE.

6.6.4.1. CÁLCULOS VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Puntos a considerar

Indagar y analizar las condiciones climáticas del área de cultivo.
Determinar los requerimientos anuales de agua de los cultivos.

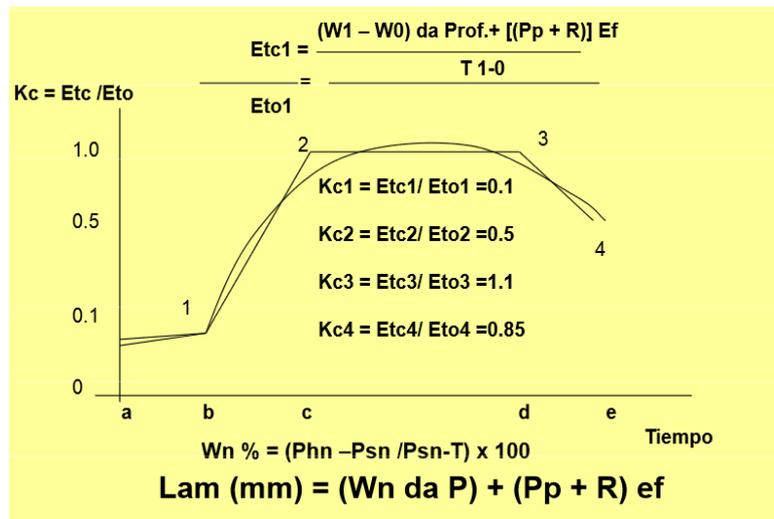
Calcular la demanda de agua del cultivo según la eficiencia del sistema de captación, conducción, distribución y aplicación.

Estimar el volumen total de agua anual y el caudal máximo requerido para conducción del canal principal y para satisfacer las demandas de agua de los módulos de riego.

Fórmulas para el cálculo de uso consuntivo

Procedimiento directo de las parcelas de ensayo para la determinación de kc

Gráfico N°23: Determinación Kc



Fuente: Diseño agronómico GAETE VERGAR

$$F = \frac{P(\%)}{100} (45.7 * t(^{\circ}C) + 813)$$

$$Kt = 0.03114 t(^{\circ}C) + 0.2396$$

$$K = Kt * Kc$$

$$\frac{\overline{Kc}}{K} = \frac{\sum Kc}{\sum K} = \text{factor de corrección}$$

$$Uc = K * F$$

$$U'c = Uc \frac{Kc}{K}$$

Donde:

t = Temperatura media mensual (°c)

p = Porcentaje de horas luz

f = Factor de uso consultivo

kt = Coeficiente climatologico

kc= Coeficiente de desarrollo

uc= Uso consultivo para el periodo de crecimiento

uc'= Uso consultivo corregido

pp = Precipitación real (mm)

pe = Precipitación efectiva (mm)

k = Media de los valores de k

kc= Media de los valores de k

n = Periodo vegetativo

6.6.4.2. FACTOR DE USO CONSULTIVO (f)

Temperatura media mensual

Valor promedio de las temperaturas medias diarias de un mes determinado. Los valores estables representativos de un clima determinado se toman como valores medios de un número de años sucesivos, no inferior a treinta años.

Tabla N° 22: Porcentaje de horas luz

LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	8.49	7.67	8.49	8.22	8.49	8.22	8.49	8.49	8.19	8.49	8.22	8.49
2	8.55	7.71	8.49	8.19	8.44	8.17	8.43	8.44	8.19	8.52	8.27	8.55
4	8.64	7.76	8.50	8.17	8.39	8.08	8.20	8.41	8.19	8.56	8.33	8.65
6	8.71	7.81	8.50	8.12	8.30	8.00	8.19	8.37	8.18	8.59	8.38	8.74
8	8.79	7.84	8.51	8.11	8.24	7.91	8.13	8.32	8.18	8.62	8.47	8.84
10	8.85	7.86	8.52	8.09	8.18	7.84	8.10	8.28	8.18	8.65	8.52	8.90
12	8.91	7.91	8.53	8.06	8.15	7.79	8.08	8.26	8.17	8.67	8.58	8.95
14	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70	7.01	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01
16	9.09	8.02	8.56	7.98	7.96	7.57	7.94	8.14	8.14	8.76	8.72	9.17
18	9.18	8.06	8.57	7.93	7.99	7.50	7.88	8.09	8.14	8.80	8.80	9.24
20	9.25	8.09	8.58	7.92	7.83	7.41	7.73	8.05	8.13	8.83	8.85	9.32
22	9.36	8.12	8.58	7.89	7.74	7.30	7.76	8.03	8.13	8.86	8.90	9.38
24	9.44	8.17	8.59	7.87	7.60	7.24	7.58	7.99	8.12	8.89	8.96	9.47
26	9.52	8.28	8.60	7.81	7.56	7.07	7.49	7.87	8.11	8.94	9.10	9.61
28	9.61	8.31	8.61	7.79	7.49	6.99	7.40	7.85	8.10	8.97	9.19	9.74
30	9.69	8.33	8.63	7.75	7.43	6.94	7.30	7.80	8.09	9.00	9.24	9.80
32	9.76	8.36	8.64	7.70	7.39	6.85	7.20	7.73	8.08	9.04	9.31	9.87
34	9.88	8.41	8.65	7.68	7.30	6.73	7.10	7.69	8.06	9.07	9.38	9.99
36	10.06	8.53	8.67	7.61	7.10	6.59	6.99	7.59	8.06	9.15	9.51	10.21
38	10.14	8.61	8.68	7.59	7.03	6.46	6.87	7.51	8.05	9.19	9.60	10.34
40	10.24	8.65	8.70	7.54	6.96	6.33	6.73	7.46	8.04	9.23	9.69	10.42
42	10.39	8.72	8.71	7.49	6.85	6.20	6.60	7.39	8.01	9.27	9.79	10.57
44	10.52	8.81	8.72	7.44	6.73	6.04	6.45	7.30	8.00	9.34	9.91	10.72
46	10.68	8.88	8.73	7.39	6.61	5.87	6.30	7.21	7.98	9.41	10.03	10.90
48	10.85	8.98	8.76	7.32	6.45	5.69	6.13	7.12	7.96	9.47	10.17	11.09
50	11.03	9.06	8.77	7.25	6.31	5.48	5.98	7.03	7.95	9.53	10.32	11.30

Tabla N° 22: Cálculos del uso consuntivo

USO CONSULTIVO												
PROYECTO:	SISTEMA DE RIEGO SECTOR COCHATUCO Y LLULLUCHA PARROQUIA ANGAMARCA											
UBICACIÓN:	PROVINCIA DE COTOPAXI											
LATITUD:	1°12'S											
LONGITUD												
AREA-RIEGO	1000 Ha											
FECHA:	abr-15											
REALIZADO:												
PATRON DE CULTIVOS												
PORCENTAJE DE USO DEL SUELO	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50.00%	ALFALFA											
25.00%	MAIZ						MAIZ					

Fuente: Vinicio Valencia

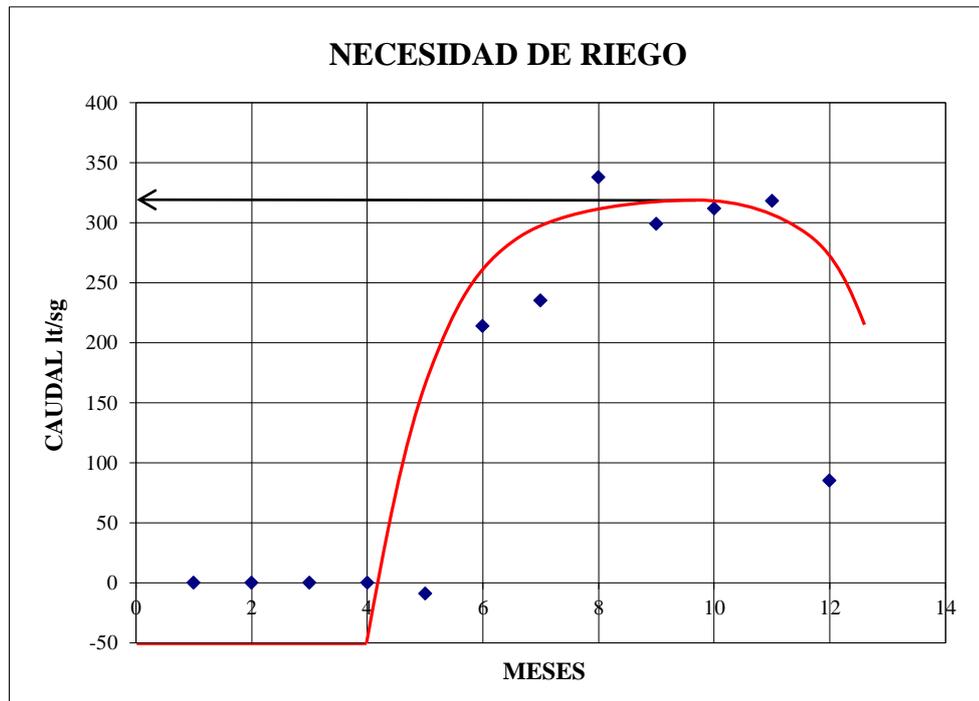
Tabla N° 23: Índices de aplicación Uso consuntivo; necesidad de agua

COEFICIENTE DE DESARROLLO	COEFICIENTE	USO CONSUNTIVO	FACTOR CORRECCION	USO CONSUNTIVO CORREGIDO
Kc	K	Uc(mm)	SUM Kc SUM K	Uc'(mm)
0.800	0.566	72.940	0.993	72.429
0.800	0.615	75.682	0.993	75.152
0.800	0.615	83.013	0.993	82.432
0.800	0.590	74.529	0.993	74.007
0.800	0.541	66.181	0.993	65.718
0.800	0.541	63.898	0.993	63.451
0.800	0.541	65.391	0.993	64.933
0.800	0.640	88.243	0.993	87.625
0.800	0.615	80.079	0.993	79.518
0.800	0.615	83.505	0.993	82.920
0.800	0.640	86.880	0.993	86.272
0.800	0.541	67.593	0.993	67.12
9.6000	7.0600			

PRECIPITACION PROBABLE	PRECIPITACION EFECTIVA	NECESIDAD DE RIEGO	INDICE DE APLICACIÓN		PRECIPITACION REAL
0.8%P Pp(mm)	Pe(mm)	Nr(mm)	m3/ha/mes	lt/sg*ha	Pp(mm)
320.000	72.429	0.000	0.000	0.000	400.0
424.800	75.152	0.000	0.000	0.000	531.0
398.400	82.432	0.000	0.000	0.000	498.0
276.800	74.007	0.000	0.000	0.000	346.0
94.400	68.000	-2.282	-23.000	-0.009	118.0
11.200	8.000	55.451	555.000	0.214	14.0
7.200	4.000	60.933	609.000	0.235	9.0
0.800	0.000	87.625	876.000	0.338	1.0
3.200	2.000	77.518	775.000	0.299	4.0
3.200	2.000	80.920	809.000	0.312	4.0
7.200	4.000	82.272	823.000	0.318	9.0
60.000	45.000	22.120	221.000	0.085	75.0
			4645.0000	1.7920	2009.0

Fuente: Vinicio Valencia

Gráfico N°24: Necesidad de riego



Fuente: Vinicio Valencia

6.6.4.3. CALCULO DE CAUDALES

Caudal requerido

$$Q \text{ requerido} = A * \text{uso consuntivo}$$

$$Q \text{ requerido} = 48\text{Ha} * 0.338\text{lt/seg/Ha}$$

$$Q \text{ requerido} = 16.22 \text{ lt/ses}$$

Caudal de diseño

$$Q \text{ diseño} = \text{factor} * Q \text{ requerido}$$

$$Q \text{ diseño} = 1.40 * 16.22$$

$$Q \text{ diseño} = 22.71 \text{ lt/seg}$$

Volumen de almacenamiento

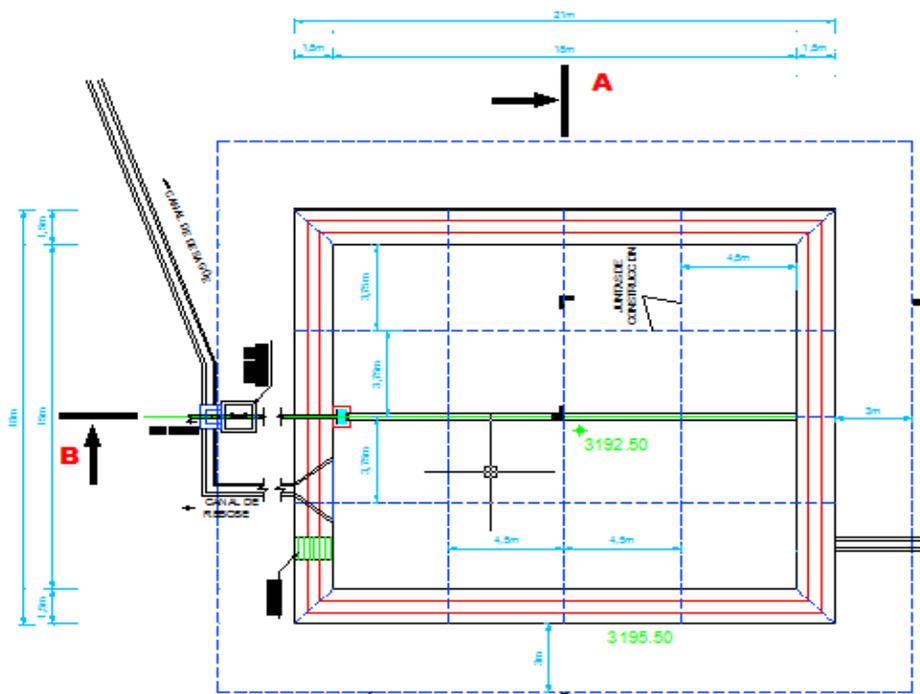
$$V \text{ almacenamiento} = (Q \text{ diseño} * 3600 * \text{tiempo de llenado}) / 1000$$

$$V \text{ almacenamiento} = (22.71 * 3600 * 12) / 1000$$

$$V \text{ almacenamiento} = 981.10 \text{ m}^3$$

Dimensiones del reservorio

Gráfico N°25: Tanque reserva



Fuente: Vinicio Valencia

6.6.5. DISTRIBUCIÓN

6.6.5.1. ASPERSORES

El aspersor que se utilizará en la irrigación del terreno en Cochatuco y Llullucha será el denominado 5035 ¾” cuya principal aplicación se da en el uso general de campo de instalación fija o riego en móvil y el que puede ser adquirido en cualquier distribuidor especializado en sistemas de riego.

Principales características:

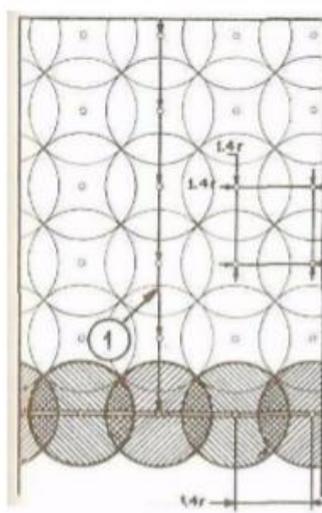
Su diseño de boquilla dual brinda una significativa uniformidad de distribución.

- Alineador integral de chorro para obtener el máximo alcance a presiones intermedias.
- Espaciamiento entre aspersores 18 x 18 m
- Presiones de trabajo 3 - 4 bar
- Caudal de descarga 1. - 1.6 m³/hora

Arreglo de los aspersores del sistema semiportátil, tubería principal estacionarias y laterales móviles. El aspersor no proporciona una superficie uniformemente mojada. En general, la parte más alejada del aspersor alcanza menos humedad. Además, el área cubierta tiene una forma circular, que no permite un arreglo sin la superposición de la superficie que riegan los aspersores adyacentes. Por esto, existen tres tipos de arreglos básicos de los aspersores: en cuadrado, rectángulo o triángulo. El arreglo que mejor se adapta a las condiciones del terreno en cuestión es: en cuadrado.

Para el arreglo en cuadrado la distancia entre aspersores es igual a la distancia a la que se mueve la lateral. Esta distancia es igual a 1.4 veces el radio del círculo de aspersión, Por ejemplo, el diámetro de este círculo es de 24 m, el espacio entre los aspersores en la lateral será de 1.4×12 , o sea, de 16.8 m. La lateral se mueve cada vez a la misma distancia.

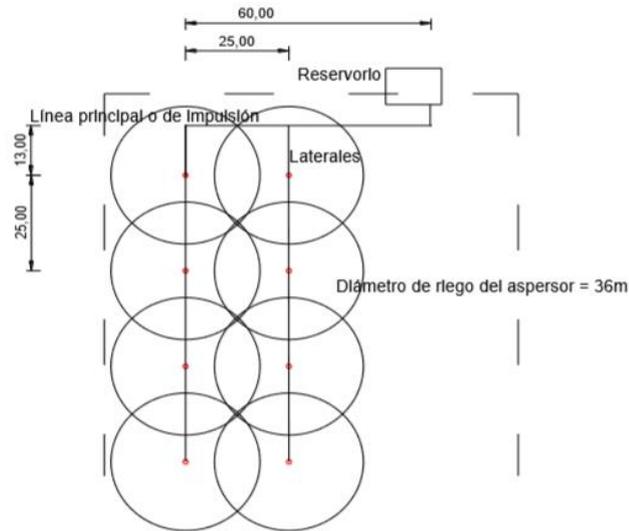
Gráfico N°26: Área de aspersores



Fuente: Vinicio Valencia

Como ya se anotó anteriormente, el arreglo de los aspersores será en cuadrado. Los aspersores de presión intermedia que son parte del diseño por aspersión, tienen un diámetro de círculo humedecido de 36 metros y la distancia entre cada aspersor es igual a 1.4 veces el radio, por lo que la distancia que habrá entre cada rociador será igual a $1.4 * 18 = 25.2$ metros, adoptando una distancia de 25 metros.

Gráfico N°27: Dimensión del aspersor



Fuente: Vinicio Valencia

Tasa de aplicación de agua para aspersores

$T.A.A.A. = Q_a / (DI * D_a)$ [Fórmula obtenida de la Tesis de Grado: “Manual de Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado” de la Universidad de Talca. Autor: Leonardo Gaete Vergara, 2001.]

Donde:

Q_a = caudal de entrega del aspersor seleccionado (litros/hora) = $1,5m^3/h = 1500lt/h$
Puesto que en la etapa de salida de pellas en la que se necesita mayor volumen de agua, para una hectárea se requiere de $1401.75m^3/día/Ha$, lo que quiere decir que como son diez y seis los aspersores que deben cubrir ese caudal dos turnos de semana, a cada uno le corresponde $3.65m^3/h$.

DI = distancia entre líneas de aspersores operando (m) = 25m Da = Distancia entre aspersores operando por línea (m) = 25m (calculado más adelante en el arreglo o distribución de los aspersores en el terreno).

$$T.A.A.A. = 3.65\text{m}^3/\text{h} / (25\text{m} \cdot 25\text{m}) \quad T.A.A.A. = 2281.25\text{m}^3/\text{h}$$

Caudal total absorbido por los aspersores

C.T.A.A. = $Q_a \cdot N_1 \cdot N_a$ [Fórmula obtenida de la Tesis de Grado: “Manual de Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado” de la Universidad de Talca. Autor: Leonardo Gaete Vergara, 2001.]

Donde:

N_1 = Número de líneas.

N_a = Número de aspersores por línea.

$$C.T.A.A. = 3650\text{lt}/\text{h} \cdot 1 \cdot 16 = 58.400\text{m}^3/\text{hora}$$

El valor obtenido corresponde al caudal que debe entregar el tanque de reserva para regar 1 de hectárea.

Construcción y el funcionamiento de este dispositivo

1) El movimiento oscilante del brazo hace girar la boquilla hacia la derecha.

- 2) Brazo de retención. Por la presión del resorte, el brazo se encuentra fuera del radio de acción del brazo oscilante.
- 3) Brazo con tope que, al mover hacia la derecha, empujara el resorte a través de su punto muerto.
- 4) Topes limitantes del giro del aspersor. Pueden ser fijados en las posiciones deseadas para regular el giro.
- 5) Al chocar contra el tope limitante, el brazo se mueve e impulsa el resorte a través de su punto muerto. El resorte empuja ahora en la otra dirección.
- 6) El brazo de retención bloquea el movimiento del brazo oscilante.
- 7) El chorro de agua empuja el brazo oscilante, pero este está ahora conectado con la parte giratoria del aspersor. Entonces, todo gira hacia la izquierda, hasta que el brazo del resorte cheque con el otro tope limitante.

Presión, orificio, gotas y descarga

Al aumentar la presión, el tamaño de las gotas será menor. También la sección del orificio influye sobre el tamaño de las gotas. Cuanto más chico sea el orificio, menor será el tamaño de estas.

En regiones con mucho viento, las gotas deben ser más grandes. En Cocahtuco y llullucha la velocidad del viento ha sido catalogada como moderada por lo que las gotas no serán de gran tamaño.

La descarga de la boquilla será mayor, si el orificio es más grande y la presión más alta. En el caso que se necesite una descarga grande, con un tamaño de gotas no tan finas, combinado con un gran alcance, se emplean boquillas con un orificio extra grande para compensar el efecto de la pulverización por la alta presión. La presión es necesaria para obtener un mayor alcance del chorro de agua.

6.7. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.7.1. GENERALIDADES

La construcción y operación de proyectos de infraestructura, es una de las actividades de la sociedad que genera impactos tanto positivos como negativos.

La implementación de nuevos sistemas de riego emplea tecnologías, materiales y procedimientos constructivos que de alguna manera afectan el medio ambiente.

Los estudios de impacto ambiental son considerados como parte de la planificación de los proyectos para satisfacer las exigencias ambientales reglamentarias, siendo estos una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que las actividades de determinadas obras o proyectos puedan producir en el entorno natural.

Actualmente las comunidades de Cochatuco y Llullucha, no dispone de un sistema de riego, por lo cual se dotará de dicho servicio de riego a las parcelas del sector.

La finalidad del estudio de impacto ambiental es realizar la identificación y valoración de los impactos ambientales que se producirán en las fases de construcción, operación y mantenimiento del proyecto en análisis, propiciando la preservación del ambiente y el desarrollo sostenible de la población.

En definitiva, el estudio de impacto ambiental contribuirá a lograr una mayor integración del proyecto con el ambiente y viceversa, a través del establecimiento de parámetros que permitan la identificación y valoración del impacto ambiental, así como la definición de planes de manejo ambiental y acciones preventivas para mitigar los efectos adversos y reforzar los efectos beneficiosos sobre el ambiente, la comunidad y el proyecto.

6.7.1.1. DEFINICIÓN DEL EIA

La evaluación o estudio de impacto ambiental (EIA) es un mecanismo técnico administrativo que se utiliza para analizar aspectos físico-biológicos o culturales del ambiente en el que se desarrolle una acción o un proyecto.

El impacto ambiental producido por la ejecución, operación o cese de un proyecto de desarrollo determinado debe ser evaluado, con el fin de establecer medidas correctivas necesarias para eliminar o mitigar los efectos (impactos) adversos, proponer opciones, un programa de control y fiscalización y un programa de recuperación ambiental.

La EIA debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o acción hayan sido considerados.

- b) Determinar impactos ambientales adversos significativos, de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel, ambientalmente aceptable.
- c) Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- d) Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.

6.7.1.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de impactos surge de la necesidad de alcanzar una mejor calidad de vida para la población, prever contingencias y emergencias, y minimizar los impactos que se producen por los procesos de interacción entre el hombre y su entorno ambiental.

Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que cause la construcción del sistema de riego, se utilizó una matriz de causa-efecto, considerando los factores ambientales que se presume serán afectados por el proyecto y su interacción con las acciones que se realizarán por la construcción de la obra.

Factores ambientales

Se elaboró una lista de factores ambientales que pudiesen resultar susceptibles de recibir impactos, estos se presentan en las matrices de identificación de valoración cualitativa que se utilizarán para la valoración final.

Acciones del proyecto

Con el mismo procedimiento de análisis se definieron las acciones de la actividad que podrían ocasionar impactos en los factores ambientales, las acciones seleccionadas se presentan en las matrices de identificación, valoración cualitativa y cuantitativa. Las acciones seleccionadas fueron las siguientes:

Etapas de construcción

1. Excavación de zanjas.
2. Circulación de maquinaria.
3. Reforestación.
4. Transporte de materiales de construcción.
5. Relleno de zanjas.
6. Construcción de obras de concreto.
7. Eliminación de material sobrante y desechos.

Etapas de operación y mantenimiento

1. Aumento de impuestos, contribuciones y aumento del valor predial.
2. Fallas y accidentes durante la operación del sistema: Red de tubería, Cajas de revisión.

Etapas de construcción

Impactos sobre el medio físico

Aire: La calidad del aire será afectada por los movimientos de tierra necesarios para la colocación de la tubería, para el relleno de zanjas, desalojo de materiales etc. Ya

que se producirá alteración de la calidad atmosférica por la incorporación de material particulado en suspensión (polvo).

Impactos sobre el medio biótico

Flora: Este factor ambiental se ve afectado durante la adecuación de ciertas etapas, como limpieza y desbroce de la vegetación existente, con el fin de realizar los movimientos de tierra. Este impacto presenta una alteración perjudicial, se producirá de manera segura con una duración temporal, de carácter irreversible y de incidencia puntual.

Paisaje: Durante la ejecución de la obra, la estética del sector se verá afectada debido a los movimientos de tierra necesarios, produciendo un impacto perjudicial pero de duración temporal y de carácter reversible ya que la estética del sector se mejorará en la etapa final de la construcción al realizar el desalojo del material sobrante.

Empleo: Con la ejecución de las obras contempladas en el proceso constructivo, se generará un número considerable de fuentes de trabajo, tanto para personal obrero, técnico y administrativo, contribuyendo a elevar el nivel de vida de los pobladores del área en estudio.

Este impacto es beneficioso, de alta importancia, de duración temporal pero probable que ocurra, ya que contratista puede o no contratar los servicios de los moradores de la zona.

Salud poblacional: Este factor se verá afectado en forma moderada ya que en la ejecución de excavación de las zanjas y demás actividades que se realizarán durante la construcción, se producirá una serie de afectaciones al sistema respiratorio de la población, producto del polvo, afectando en especial la salud de los niños. Además, se ve afectada producto de accidentes que se pueden dar durante el proceso constructivo.

Seguridad laboral: Este factor se afectará notablemente si el trabajador no cuenta con el equipo básico de protección personal necesaria para evitar algún accidente laboral, en especial durante la excavación de las zanjas. Este impacto se lo ha clasificado como perjudicial e intensidad alta.

Economía local: Con relación a la demanda de insumos comestibles, se verá aumentado como consecuencia de la presencia de personal de obra. Los comercios de la zona se verán impactados positivamente.

6.7.1.3. FASE DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Durante la operación y funcionamiento del sistema se mejora la productividad agrícola de los habitantes del área, ya que el sistema de riego es un impacto positivo.

Adicionalmente, se robustece y consolida la tendencia hacia la valoración inmobiliaria y el impulso del desarrollo del cantón.

El aumento de las tasas y contribuciones, por una parte, afecta al patrimonio del contribuyente y, desde este punto de vista, asume un signo negativo. Sin embargo, existe una compensación expresada en la calidad de los nuevos servicios que recibe y en el aumento de valor de su predio, consecuencias ambas evidentemente beneficiosas.

Sin embargo existen impactos negativos ya que a medida que el tiempo transcurre se produce el envejecimiento del sistema de riego, de deterioro, obstrucciones y fallas se convierten en una consideración muy importante. La limpieza y la inspección de las cajas de revisión, válvulas de aire, válvulas de desagüe y tanque rompe presiones, son fundamentales para el mantenimiento y funcionamiento correcto del sistema.

La responsabilidad de operación y mantenimiento del sistema será responsabilidad de la municipalidad y de los vecinos de la comunidad, proponiendo un tiempo no mayor a los tres meses para realizar las labores de inspección del sistema.

Conclusiones de la evaluación del impacto ambiental

De la evaluación se desprende que el proyecto generará en gran parte impactos perjudiciales, de duración temporal, reversibles en la mayoría de los casos, el componente más afectado será el aire.

El proyecto en general ocasionará 2 impactos benéficos, directamente ligados a los factores de consumo, y a la mano de obra local que demandará el proyecto en la zona y en el ámbito de la región, sin embargo fueron calificados poco significativos por su carácter de temporal.

El proyecto ocasionará impactos medianamente significativos sobre aspectos de la salud de los habitantes, causados por las acciones características de las obras civiles como son: excavaciones, relleno y compactación, traslado de material, etc.

El levantamiento de material particulado, y la generación de ruidos, alterarán significativamente la calidad de vida de los habitantes, sin embargo serán impactos temporales y de incidencia puntual y local en algunos casos.

En la operación del proyecto, se ocasionarán impactos sobre los habitantes, que se presumen se generarán por la mala operación y falta de mantenimiento del sistema.

Estos impactos pueden minimizarse con las medidas propuestas en el Plan de manejo ambiental, correspondientes al mantenimiento preventivo y correctivo que se les dará a estos elementos del sistema.

6.7.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambientales una herramienta de gestión que describe las acciones que se implementaran para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que cause el desarrollo del proyecto.

Objetivos del plan de manejo ambiental

- Garantizar el manejo ambiental durante todas las fases del proyecto.
- Implementar mecanismos de control para que las medidas de mitigación sean implementadas durante todo el proyecto.
- Aplicar mecanismos de seguridad para que los impactos potenciales adversos se solucionen, se introduzcan medidas de prevención o mejoras necesarias para evitar los daños al medio ambiente.

Resultados esperados

El PMA está orientado al cumplimiento de todas las acciones y obras que se recomiendan para un manejo sustentable del proyecto, considerando las etapas de construcción, operación y abandono, en el término de la duración de los trabajos, se espera haber logrado un cumplimiento total de las medidas, en caso de que su aplicación sea imprescindible.

Responsabilidades del contratista

El contratista será responsable de cumplir con la planificación constructiva y con el plan de protección ambiental, a fin de minimizar los efectos negativos.

El cumplimiento será controlado por la fiscalización, en consideración de los frentes y rubros de trabajo que ejecute.

Sí se produjera una suspensión temporal de los trabajos, el contratista deberá proveer todas las medidas para evitar la formación de lodazales, estancamiento de agua, escurrimiento de agua y lodo, y la preservación de los rellenos; proveerá también las medidas ambientales para evitar la acción destructiva de la lluvia, viento, polvo, etc., tanto sobre la obra como respecto a los materiales, equipos y áreas colindantes. Desde el inicio de sus actividades, los contratistas, deberán contar en sus tareas con una persona idónea que aplique y mantenga los aspectos de protección ambiental durante la ejecución de la obra.

Capacitación del personal

El personal del contratista deberá estar debidamente capacitado ó recibir capacitación sobre normas ambientales aplicables a la obra, en correspondencia a los estudios de impacto y plan de manejo ambientales, plan de protección ambiental y manual del contratista. El personal del contratista deberá asistir a la inducción respectiva de protección ambiental a petición del contratante.

Estrategia

El plan de manejo ambiental del proyecto, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, y de los recursos humanos que en ella se desarrollan.

Instrumentos de la estrategia

Se consideran como instrumentos de la estrategia, a los planes que permitan el cumplimiento de los objetivos del PMA. Estos son:

- Plan de mitigación y control de impactos.
- Plan de contingencias y emergencias.
- Plan de capacitación y educación ambiental.
- Plan de seguridad y salud ocupacional.
- Plan de manejo de desechos sólidos.
- Plan de general de mantenimiento.

- Plan de abandono de obras.

Plan de mitigación y control de impactos en la fase de construcción

El plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental (PPCMA) considera aquellos impactos sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos ocasionados por las actividades de construcción. La aplicación de medidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos ambientales tendrá especial énfasis en los de mayor significación. Las medidas propuestas establecerán prácticas operativas buenas para el proyecto con prioridad en la prevención de impactos.

El cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos será coordinado y controlado por el departamento de medio ambiente de la municipalidad de Pujili, tanto para la etapa constructiva como operativa.

Medio físico

Medidas para minimización del ruido

Controles de rutina y mantenimiento para la maquinaria usada durante la construcción para prevenir niveles de ruido aceptables. No se permitirá el uso de maquinaria que produzcan ruidos inusuales, éstos deberán ser ingresados a mantenimiento. Deberá apagarse la maquinaria que no se esté utilizando efectivamente.

En la medida de lo posible, las excavaciones y otras actividades similares que se realicen en áreas pobladas no deberán ser realizadas en las horas de descanso.

Medidas para la minimización de gases, olores y material particulado.

Para reducir las emisiones por gases de combustión y olores provenientes de la maquinaria pesada empleadas durante la construcción, estas deberán estar en perfectas condiciones y deben tener un mantenimiento y control para su buen funcionamiento.

Otra medida para reducir emisiones y olores de los gases es apagando todos los equipos y maquinaria de construcción que no se estén utilizando.

Para evitar la generación de polvo y partículas procedentes de la preparación de la vía y movimientos de tierras por parte de las maquinarias y vehículos que circulen por el medio, será imprescindible mantener la humedad sobre todo en las zonas más polvorientas y reducir la velocidad de circulación.

Medio biótico

En la preparación del terreno, apertura de zanjas y estabilización de rutas de acceso para la maquinaria, se producirá la eliminación de la capa vegetal existente, como arbustos, plantas y cultivos, bajo ninguna circunstancia deberán ser suprimidos o eliminados, sin la debida autorización del departamento de obras municipales y de medio ambiente de la municipalidad.

Los árboles localizados en los límites de la zona de obras no deben ser cortados para obtener madera para la obra.

En ninguna circunstancia el suelo superficial, que será utilizado para la futura recuperación del área degradada por la apertura de la zanja, deberá ser utilizado como revestimiento de fondo de zanja.

6.7.3. SOCIOECONÓMICO

Seguridad laboral

Con el objeto de evitar un impacto perjudicial se deberá proveer a los trabajadores de los elementos de seguridad necesarios para la realización de cada tarea (cascos, protectores auditivos, vestimenta, botas de hule, mascarilla).

6.7.4. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

Este programa, debe ser previsto e implementado para una adecuada respuesta a emergencias y contingencias que se presentan durante, la construcción de los proyectos y su posterior operación. Un plan de contingencias deberá contener como mínimo los siguientes acápites:

- a. Formación de brigada de primeros auxilios, en el que esté plenamente identificado el responsable de la brigada.
- b. Listado de los teléfonos de emergencia de las principales instituciones: (Cuerpo de bomberos, Policía Nacional y Cruz Roja).
- c. Procedimientos de actuación para activación del plan y respuestas a crisis.

Como resultado de las operaciones de construcción, pueden ocurrir las siguientes contingencias:

Fallas imprevistas en los trabajos de excavación como consecuencia del desconocimiento o falta de información técnica del subsuelo, motivando contacto de maquinarias con tuberías hidráulicas, eléctricas o telefónicas.

Accidentes de trabajo involuntarios durante el levantamiento de las obras, como accidentes operacionales causados por manejo de maquinarias pesadas, taladros percutores, máquinas mezcladoras, etc.

Derrames de aceites y combustibles durante el abastecimiento de equipos estacionarios o máquinas de operación.

Plan de capacitación y educación ambiental

El programa de capacitación ambiental establece procedimientos que permiten informar y sensibilizar a los trabajadores involucrados en las diferentes actividades que comprende el proyecto en la etapa de construcción, con respecto a todos y cada uno de los componentes del plan de manejo ambiental, la normativa ambiental vigente y el grado de sensibilidad socio-ambiental y cultural.

La empresa contratista será responsable de impartir a su personal técnico y obreros las medidas ambientales establecidas en el presente plan de manejo ambiental durante la etapa de construcción.

El plan de educación ambiental que debe ponerse en marcha en la empresa, se resume en las siguientes actividades:

Antes del inicio de las operaciones de la obra, deberán realizarse charlas informativas sobre los trabajos a realizarse, el área de influencia que se verá afectada, y los impactos que han sido identificados, así como las medidas de control que se ejecutarán para la minimización de las afectaciones al medio social y físico.

Debe lograrse que todos los trabajadores tomen conciencia sobre su rol activo en la ejecución de los planes de manejo propuestos, o Informar, a través de reuniones previas, la necesidad de efectuar los trabajos de excavación y relleno con precisión para minimizar el impacto del mismo, en el sitio de extracción de material y en la acumulación de desperdicios.

Capacitar a los operarios de máquinas, sobre las precauciones en el manejo de combustibles y aceites en la zona con la instrucción precisa de acciones a ejecutar en caso de contingencias con combustibles o materiales inflamables, entre ellos derrames. Los sitios de recogida de estas sustancias deben indicarse antes de iniciar los trabajos.

Determinar las rutas de acceso y salida desde y hacia los lugares en la que se ejecuten las obras, el personal deberá tener el pleno conocimiento sobre acciones a tomar en caso de presentarse obstrucción de las vías, causadas por los trabajos de construcción.

Es obligatorio la colocación de rótulos con instrucciones ambientales en forma ilustrativa/básica en los lugares de tránsito frecuente, durante la ejecución de las obras, señalética que será mínima referente sobre el uso de implementos de seguridad, seguridades en el manejo de equipos, lugares de acumulación y almacenamiento temporal de los desechos sólidos.

6.7.5. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

Acciones y Procedimientos a Desarrollar

Con el fin de brindar información a la comunidad sobre la realización de la obra y de prevenir accidentes, el contratista deberá preparar un programa de señalización para aprobación de la fiscalización.

Para el efecto la empresa contratista debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Concienciar al personal sobre la tarea general a realizar.
- Contar con los elementos de señalización y rotulación.
- Disposición de los equipos de protección personal.
- Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad.
- Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra.
- Mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo.
- Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente.

Procedimientos al finalizar los trabajos

- El retiro de los elementos de señalización y materiales.
- Limpieza total del área.
- Elementos de Señalización

Para señalar trabajos en vías se debe utilizar los siguientes elementos de acuerdo a las características de la obra:

Cintas delimitadoras de peligro

Para delimitar las zonas de trabajo (excavaciones, zanjas, etc.) de obras en vías, se utilizarán postes de caña guadua o madera con cintas de plástico en las que conste la leyenda: Peligro. Las cintas delimitadoras serán clavadas o grapadas entre cada poste. Su altura debe ser de 1,0 m y poseer una base triangular o cuadrada de 30 x 30, con 30 cm de espesor.

6.7.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Este programa presenta medidas orientadas a garantizar la salud y seguridad del personal durante las actividades de construcción del proyecto, siendo de tal manera su labor más segura y eficiente, reduciendo los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal indispensables y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad.

Objetivos del plan de salud y seguridad

- Organizar la prevención de la salud y de la seguridad de los trabajadores en la obra.

- Proporcionar al trabajador los conocimientos necesarios para manejar con garantías de seguridad, los útiles y máquinas móviles y estacionarias.
- Evitar los accidentes, dentro y fuera de la obra por tanto evitar responsabilidades derivadas de los mismos.
- Implementos del programa de salud y seguridad ocupacional
- Botiquín de primeros auxilios.

Se tendrá un botiquín de emergencia que estará a disposición de los trabajadores durante la jornada laboral, el que deberá estar provisto de todos los insumos necesarios, que permitan realizar procedimientos sencillos que ayuden a realizar los primeros auxilios en caso de accidentes.

El listado de los elementos del botiquín estará orientado a las necesidades más corrientes del trabajo. Se sugiere como mínimo considerar lo siguiente: desinfectantes y elementos de curación como gasa para vendaje, gasa estéril, venda elástica, algodón, esparadrapo, jeringuillas, agujas, alcohol, agua oxigenada, jabón quirúrgico, etc.

Equipos de protección personal (EPP)

El equipo de protección personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo en caso de tener algún riesgo laboral, tales como: Caída de objetos pesados, derrame de productos combustibles, cortaduras, fracturas, etc.

El equipo de seguridad personal constituye uno de los requerimientos obligatorios fundamentales para cualquier persona que se encuentre dentro de las zonas de trabajo, y su uso dependerá de la actividad a ser realizada por los trabajadores.

El equipo de protección personal debe estar compuesto por las siguientes herramientas de trabajo:

- Cascos
- Mascarilla

- Guantes
- Botas de hule

6.7.8. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Este instrumento contempla los procedimientos que los trabajadores de la construcción deben considerar para el adecuado manejo de los desechos sólidos generados durante el desarrollo de las actividades en la etapa de construcción.

En general se señala que durante la etapa de construcción se generarán desechos sólidos producto de la construcción y demolición de las estructuras existentes como: piedras, restos de hormigón, ladrillos, tierra, plástico y madera, relacionados con las actividades propias de la construcción, los cuales deberán ser manejados y controlados por la empresa contratista.

Manejo de desechos sólidos

Para el manejo de los desechos se procederá a cumplir las siguientes medidas de control y manejo:

Los desechos sólidos que se generarán de la demolición de las estructuras existentes y la construcción de las obras del sistema de riego: Piedras, restos de hormigón, ladrillos, serán colocados a un extremo del área sin obstaculizar el desarrollo de las actividades. Posteriormente estos desechos podrán ser utilizados para el relleno de terrenos bajos o ser enviados al basurero municipal.

Los desechos sólidos que se generarán en la construcción de las obras del sistema de riego como: Empaques de cartón - plástico, tubos de PVC, serán recolectados en un recipiente, los mismos que podrían ser entregados a empresas recicladoras o ser enviadas al basurero municipal.

Los desechos sólidos como: Varillas metálicas y alambres que se originarán en la construcción, serán recolectados en un recipiente, los mismos que pueden ser reutilizados o entregados a empresas recicladoras.

Los recipientes que se emplearán para la recolección de los desechos antes mencionados deben estar previamente identificados con el tipo de desechos que serán depositados en los mismos.

Se recomienda recoger los desechos sólidos diariamente (dependiendo de la cantidad de desechos que se originen al día) y buscar un centro de acopio hasta finalizar la obra para luego ser trasladados a los sitios destinados para su disposición final.

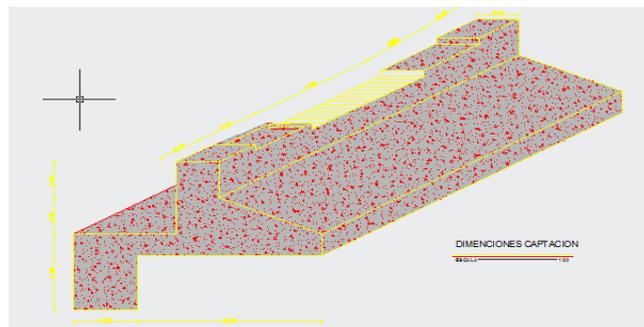
6.8.- ADMINISTRACIÓN

6.8.1.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación del sistema tecnificado de riego por aspersión, que se presentó en el anterior capítulo será manipulado por dos personas, esto en vista de que se trata de un sistema semi móvil del que las líneas secundarias pueden desprenderse para regar la otra mitad de la hectárea en cuestión. Se puede obviar el costo de operación del sistema debido a que los mismos dueños de la parcela podrán operarlo y darle un mantenimiento no muy complejo, que consistiría en limpiar los sedimentos del reservorio manualmente y revisar el normal funcionamiento de tuberías y accesorios.

6.8.2.- VOLÚMENES DE OBRA

Gráfico N°28: Volumen de excavación para el dique- toma



Fuente: Vinicio Valencia

$$A_{sup} = 0.5 * 4 * 0.5 = 2.2 \text{ m}^3$$

Volumen de excavación para para reservorio

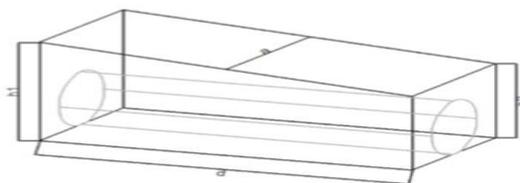
$$A_{sup} = 18 * 15 * 3.5 = 945 \text{ m}^3$$

Volumen de excavación para válvulas tanque rompe presiones

$$A_{sup} = 1.3 * 0.6 * 0.6 = 0.468 \text{ m}^3$$

Volumen de excavación para instalación de tubería PVC 110 mm

Gráfico N°29: Cálculo de volúmenes de excavación



Fuente: Vinicio Valencia

El procedimiento descrito es del primer tramo y todos los tramos serán realizados de la misma forma.

$$A_{sup} = 1.3 * 3940 * 0.6 = 3073.20 \text{ m}^3$$

Volumen de relleno

El volumen de relleno es igual al volumen de excavación menos el volumen de la tubería

$$A_{sup} = (1.3 * 3940 * 0.6) - (3.14 * 0.110^2 / 4) = 3073.19 \text{ m}^3$$

6.8.3. PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO

Una parte importante de cualquier proyecto es la estimación del presupuesto.

Presupuesto = Precio unitario * Cantidad de obra.

El costo total de la obra se efectúa tomando en cuenta como base todos los planos realizados y las respectivas especificaciones técnicas.

Análisis de precios unitarios

Se denomina precio unitario, al precio por unidad de medida escogido, el cual dependerá del tipo de trabajo que se desee realizar, se adoptara una medida que facilite su cuantificación. Se incluyen en el análisis de precio unitario los costos directos e indirectos.

Cantidades de obra

El cálculo de los volúmenes de obra es una de las actividades que anteceden a la elaboración de un presupuesto. Para poder cuantificar es necesario conocer las unidades de comercialización además de los procesos constructivos y todo lo referente al proyecto que se ejecutará. A continuación se describe la cuantificación del volumen de obra según el tipo de trabajo a realizarse.

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 1.00

Unidad: Km

DETALLE: Control Planimetrico y Altimétrico Conducciones - Trabajos Topográficos

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta Menor 5% de M.O.						7.47
Equipo topografico de pre	1.00	5.00	5.00	12.00		60.00
SUBTOTAL M						67.47
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Topógrafo 2: título exper.	1.00	3.38	3.38	12.00		40.56
Cadenero	1.00	3.05	3.05	12.00		36.60
Peón	2.00	3.01	6.02	12.00		72.24
SUBTOTAL N						149.40
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
Estacas de madera, topografia, L=0.5	U	50.00	0.30			15.00
Clavos	kg	0.50	0.75			0.38
Pintura Esmalte Tan Colores (gl)	Gl	0.10	17.00			1.70
SUBTOTAL O						17.08
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						233.95
INDIRECTOS...% X					15.00	35.09
UTILIDADES ...%					5.00	11.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO						280.74
VALOR OFERTADO						280.74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 2.00

Unidad: m2

DETALLE: Control Planimetrico y Altimétrico Obras de Arte y Reservorios - Trabajos Topográficos

EQUIPOS						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10
SUBTOTAL M						0.10
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón		2.00	3.01	6.02	0.170	1.02
Albañil		1.00	3.05	3.05	0.170	0.52
Maestro de Obra *		1.00	3.21	3.21	0.170	0.55
SUBTOTAL N						2.09
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
Estacas de madera, topografía, L=0.5	U	2.00	0.30	0.60		
Clavos	kg	0.01	0.75	0.01		
Pintura Esmalte Tan Colores (gl)	Gl	0.01	17.00	0.17		
SUBTOTAL O						0.78
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2.97
INDIRECTOS...% X				15.00		0.45
UTILIDADES ...%				5.00		0.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3.57
VALOR OFERTADO						3.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 3.00

Unidad: m3

DETALLE: Excavación Caja en Suelo Natural a Mano

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30
SUBTOTAL M					0.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.600	3.61
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.600	1.83
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	0.600	0.51
SUBTOTAL N					5.95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					6.25
INDIRECTOS...% X			15.00	0.94	
UTILIDADES ...%			5.00	0.31	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.50
VALOR OFERTADO					7.50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Lullucha

RUBRO: 4.00

Unidad: m2

DETALLE: Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Carpintero	1.00	3.05	3.05	0.150	0.46
Ayudante de carpintero*	2.00	3.01	6.02	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tabla de monte 0.30m	u	2.500	2.00	5.00	
Pingos	u	2.000	1.00	2.00	
Alfajia 7x7x250	u	0.120	2.50	0.30	
Clavos	kg	1.000	0.75	0.75	
SUBTOTAL O					8.05
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.48
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.37
VALOR OFERTADO					11.37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 5.00

Unidad: kg

DETALLE: Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O. Cortadora dobladora de h	1.00	1.00	1.00	0.090	0.03 0.09
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Fierrero	1.00	3.05	3.05	0.090	0.27
Ayudante de fierrero*	1.00	3.01	3.01	0.090	0.27
Maestro de Obra*	0.25	3.21	0.80	0.090	0.07
SUBTOTAL N					0.61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Acero de refuerzo f'c=4200 kg/cm2	kg	1.050	1.19	1.25	
Alambre Galvanizado #18	kg	0.050	1.80	0.09	
SUBTOTAL O					1.34
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.07
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.48
VALOR OFERTADO					2.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Lullucha

RUBRO: 6.00

Unidad: m3

DETALLE: Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD		COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
	A	B			
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.10
Concretera 1 saco	1.00	2.50	2.50	1.000	2.50
Vibrador	0.50	1.00	0.50	1.000	0.50
SUBTOTAL M					4.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD		COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
	A	B			
Peón	6.00	3.01	18.06	1.000	18.06
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	1.000	0.85
SUBTOTAL N					21.96
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
		A	B		
Cemento	kg	350.000		0.16	56.00
Arena	m3	0.650		20.00	13.00
Ripio	m3	0.850		20.00	17.00
Agua	m3	0.200		2.00	0.40
SUBTOTAL O					86.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD		TARIFA B	COSTO C=A*B
		A	B		
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					112.46
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					134.95
VALOR OFERTADO					134.95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 7.00

Unidad: juego

DETALLE: Sumin. Y colocacion de accesorios para CRP de Ø 110

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.42
SUBTOTAL M					2.42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Plomero	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Ayudante de plomero*	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
SUBTOTAL N					48.48
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Reducción de PVC UF H-H de D=110*7	u	2.000	6.71	13.42	
Valvula flotadora 4"	u	1.000	500.00	500.00	
Manguera comando HDPE 12 mm	m	2.500	2.00	5.00	
Brida PVC UF 110 mm	u	2.000	42.56	85.12	
Neplo roscado F.G. D=4" L=0,70 m	u	1.000	30.00	30.00	
Codo F.G. 90° roscado de 4"	u	1.000	10.00	10.00	
Union mixta PVC 110*4"	u	1.000	5.26	5.26	
Plancha anti erosion 3/16"*0,60*0,6	u	1.000	50.00	50.00	
Tubo PVC desague D=3"	m	6.000	4.50	27.00	
Filtro PVC ranuras longitudinales 1	u	1.000	30.00	30.00	
Tapa metalica 3/16*0,90*0,90 m	u	1.000	120.00	120.00	
SUBTOTAL O					875.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		926.70	
		INDIRECTOS...% X		15.00	139.01
		UTILIDADES ...%		5.00	46.34
		COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,112.05	
		VALOR OFERTADO		1,112.05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Ego. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Lullucha

RUBRO: 8.00

Unidad: m3

DETALLE: Excavación Zanja en Suelo Natural con Equipo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retroexcavadora	1.00	20.00	20.00	0.090	1.80
SUBTOTAL M					1.83
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Operador Retroexcavador	1.00	3.38	3.38	0.090	0.30
Ayudante de operador de	1.00	3.01	3.01	0.090	0.27
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	0.090	0.08
SUBTOTAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.48
INDIRECTOS...% X			15.00		0.37
UTILIDADES ...%			5.00		0.12
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.97
VALOR OFERTADO					2.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Ego. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 9.00

Unidad: m3

DETALLE: Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta 10 cm)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
Compactador Manual	1.00	1.00	1.00	0.500	0.50
Zaranda de 1/2'	0.25	5.00	1.25	0.500	0.63
SUBTOTAL M					1.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
Maestro mayor en ejecuci	0.25	3.38	0.85	0.500	0.43
SUBTOTAL N					1.94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.030	2.00	0.06	
SUBTOTAL O					0.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					3.23
INDIRECTOS...% X			15.00	0.48	
UTILIDADES ...%			5.00	0.16	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.87
VALOR OFERTADO					3.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 10.00

Unidad: m3

DETALLE: Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
Compactador Manual	1.00	1.00	1.00	0.200	0.20
SUBTOTAL M					0.33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	4.00	3.01	12.04	0.200	2.41
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	0.200	0.17
SUBTOTAL N					2.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.300	2.00	0.60	
SUBTOTAL O					0.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.51
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.22
VALOR OFERTADO					4.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 11.00

Unidad: m

DETALLE: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 1.00 MPa

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Bomba de Prueba	1.00	1.50	1.50	0.030	0.05
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.030	0.18
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.030	0.09
Ayudante de plomero*	2.00	3.01	6.02	0.030	0.18
SUBTOTAL N					0.45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ	m	1.000	1.75	1.75	
Agua	m3	0.006	2.00	0.01	
SUBTOTAL O					1.76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.28
INDIRECTOS...% X			15.00		0.34
UTILIDADES ...%			5.00		0.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.73
VALOR OFERTADO					2.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 19.00

Unidad: m3

DETALLE: Hormigón ciclópeo f'c=140 kg/cm2 + 30% Piedra - Masivo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.44
Concreteira 1 saco	1.00	2.50	2.50	1.150	2.88
Vibrador	0.50	1.00	0.50	1.150	0.58
SUBTOTAL M					4.90
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	7.00	3.01	21.07	1.150	24.23
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.150	3.51
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	1.150	0.98
SUBTOTAL N					28.72
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento	kg	175.000	0.16	28.00	
Arena	m3	0.460	20.00	9.20	
Ripio	m3	0.600	20.00	12.00	
Agua	m3	0.150	2.00	0.30	
Piedra bola	m3	0.300	20.00	6.00	
SUBTOTAL O					55.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89.12
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					106.95
VALOR OFERTADO					106.95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 23.00

Unidad: u

DETALLE: Sumin. y Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de Ø 1" (Sale - Tubería Matriz de Ø

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.61
SUBTOTAL M					0.61
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	ORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Plomero	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
Ayudante de plomero*	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
SUBTOTAL N					12.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tee PVC UF D=75 mm	u	1.000	21.70	21.70	
Reductor PVC 75*63 mm	u	1.000	4.79	4.79	
Neplo PVC D=63 mm L=0,50m	u	1.000	1.15	1.15	
Adaptador H 63 mm	u	1.000	1.04	1.04	
Valvula de aire combinada 2" según	u	1.000	117.00	117.00	
Neplo PVC D=63 mm L=1m drenaje	u	1.000	2.30	2.30	
Tapa metalica 3/16"*0,60*0,50	u	1.000	80.00	80.00	
SUBTOTAL O					227.98
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					240.71
INDIRECTOS...% X					36.11
UTILIDADES ...%					12.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO					288.86
VALOR OFERTADO					288.86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 24.00

Unidad: m3

DETALLE: Excavación en Suelo Natural con Equipo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Excavadora	1.00	30.00	30.00	0.060	1.80
SUBTOTAL M					1.82
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Operador Excavadora	1.00	3.38	3.38	0.060	0.20
Ayudante de operador de	1.00	3.01	3.01	0.060	0.18
Maestro mayor en ejecuci	0.25	3.38	0.85	0.060	0.05
SUBTOTAL N					0.43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.25
INDIRECTOS...% X			15.00		0.34
UTILIDADES ...%			5.00		0.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.70
VALOR OFERTADO					2.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 25.00

Unidad: m2

DETALLE: Razanteo de Piso y Paredes de Reservorio (e = 0.10 m)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.070	0.42
Albañil	2.00	3.05	6.10	0.070	0.43
Maestro mayor en ejecuc	1.00	3.38	3.38	0.070	0.24
SUBTOTAL N					1.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.14
INDIRECTOS...% X				15.00	0.17
UTILIDADES ...%				5.00	0.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.37
VALOR OFERTADO					1.37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 26.00

Unidad: m2

DETALLE: Geomembrana HDPE de e=1 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	4.00	3.01	12.04	0.150	1.81
Chofer otros camiones (Es	1.00	4.36	4.36	0.150	0.65
Operador Cargador fronta	1.00	3.38	3.38	0.150	0.51
SUBTOTAL N					2.97
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Geomembrana HDPE de e=1 mm	m2	1.050	6.80	7.14	
SUBTOTAL O					7.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.26
INDIRECTOS...% X					1.54
UTILIDADES ...%					0.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.31
VALOR OFERTADO					12.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 29.00

Unidad: m2

DETALLE: Enlucido en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
SUBTOTAL M					0.27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	0.50	3.01	1.51	1.000	1.51
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	1.000	0.85
SUBTOTAL N					5.41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento	kg	4.500	0.16	0.72	
Arena	m3	0.025	20.00	0.50	
Agua	m3	0.850	2.00	1.70	
SUBTOTAL O				2.92	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					8.60
INDIRECTOS...% X				15.00	1.29
UTILIDADES ...%				5.00	0.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.32
VALOR OFERTADO					10.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 30.00

Unidad: m

DETALLE: Junta Asfáltica de 1" x 2"

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	0.100	0.09
SUBTOTAL N					0.70
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Junta Asfáltica	m	1.000	1.85	1.85	
SUBTOTAL O					1.85
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.59
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.11
VALOR OFERTADO					3.11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Lullucha

RUBRO: 31.00

Unidad: m

DETALLE: Malla de cerramiento de alambre galvanizado y tubo poste HG $\varnothing = 2''$, h = 1.50 m.

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.400	2.41
Fierrero	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Ayudante de fierrero*	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20
SUBTOTAL N					4.83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Malla de cerramiento de alambre ga	m	1.000	12.00	12.00	
Tubo poste HG $\varnothing = 2''$,	m	0.400	6.00	2.40	
SUBTOTAL O					14.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.47
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23.36
VALOR OFERTADO					23.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 32.00

Unidad: u

DETALLE: Sumin. y Colocación de accesorios en cámara de salida de reservorio en Ø 110 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.63
Volqueta 8 m3	1.00	15.00	15.00	8.000	120.00
Cargadora Frontal	1.00	15.00	15.00	8.000	120.00
SUBTOTAL M					243.63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Plomero	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Ayudante de plomero*	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
Peón	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
SUBTOTAL N					72.56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Valvula de H.F. bridada de 110 mm s	u	1.000	225.00	225.00	
Codo PVC 90° 110 mm	u	1.000	6.98	6.98	
Union gibault 110 mm	u	1.000	48.00	48.00	
Adaptador H.F. a PVC 110 mm	u	2.000	3.48	6.96	
Poli pega	cc	198.000	0.01	1.98	
Poli limpia	cc	99.000	0.01	0.99	
SUBTOTAL O					289.91
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					606.10
INDIRECTOS...% X					90.91
UTILIDADES ...%					30.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO					727.31
VALOR OFERTADO					727.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 33.00

Unidad: m3

DETALLE: Muro de hormigón ciclópeo f'c=140 kg/cm2 + 25% piedra mediana (cerramiento)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.62
Concreteira 1 saco	1.00	2.50	2.50	1.300	3.25
Vibrador	0.50	1.00	0.50	1.300	0.65
SUBTOTAL M					5.52
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	7.00	3.01	21.07	1.300	27.39
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.300	3.97
Maestro mayor en ejecuci	0.25	3.38	0.85	1.300	1.11
SUBTOTAL N					32.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento	kg	187.500	0.16	30.00	
Arena	m3	0.490	20.00	9.80	
Ripio	m3	0.640	20.00	12.80	
Agua	m3	0.170	2.00	0.34	
Piedra bola	m3	0.250	20.00	5.00	
Tabla de monte 0.30m	u	3.500	2.00	7.00	
Alfajia 7x7x250	u	2.400	2.50	6.00	
Pingos	u	2.000	1.00	2.00	
Clavos	kg	0.200	0.75	0.15	
SUBTOTAL O					73.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					111.08
INDIRECTOS...% X				15.00	16.66
UTILIDADES ...%				5.00	5.55
COSTO TOTAL DEL RUBRO					133.29
VALOR OFERTADO					133.29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersion Cochatuco Lullucha

RUBRO: 34.00

Unidad: u

DETALLE: Puerta metálica 2.10 x 1.00 m de tubo galvanizado de 2" Según diseño

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.76
SUBTOTAL M					2.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
Albañil	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Maestro mayor en ejecuci	0.25	3.38	0.85	8.000	6.80
SUBTOTAL N					55.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Puerta metálica 2.10 x 1.00 m de tub	u	1.000	250.00	250.00	
SUBTOTAL O					250.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					308.04
INDIRECTOS...% X					46.21
UTILIDADES ...%					15.40
COSTO TOTAL DEL RUBRO					369.65
VALOR OFERTADO					369.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 37.00

Unidad: m

DETALLE: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 1.00 Mpa

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Bomba de Prueba	1.00	1.50	1.50	0.050	0.08
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.050	0.30
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.050	0.15
Ayudante de plomero*	2.00	3.01	6.02	0.050	0.30
SUBTOTAL N					0.75
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ	m	1.000	3.42	3.42	
Agua	m3	0.010	2.00	0.02	
SUBTOTAL O					3.44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.31
INDIRECTOS...% X					0.65
UTILIDADES ...%					0.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.18
VALOR OFERTADO					5.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

HOJA

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Lullucha

RUBRO: 39.00

Unidad: m3

DETALLE: Relleno con Material Propio Sin Compactar

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	4.00	3.01	12.04	0.160	1.93
Maestro mayor en ejecuc	0.25	3.38	0.85	0.160	0.14
SUBTOTAL N					2.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.17
INDIRECTOS...% X					15.00
UTILIDADES ...%					5.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.61
VALOR OFERTADO					2.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 42.00

Unidad: m

DETALLE: Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ .63 MPa

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Bomba de Prueba	1.00	1.50	1.50	0.020	0.03
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.020	0.06
Ayudante de plomero*	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
SUBTOTAL N					0.30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ	m	1.000	1.13	1.13	
Agua	m3	0.003	2.00	0.01	
SUBTOTAL O					1.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.49
INDIRECTOS...% X			15.00		0.22
UTILIDADES ...%			5.00		0.07
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.78
VALOR OFERTADO					1.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE: Egdo. VINICIO VALENCIA.

Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha

RUBRO: 48.00

Unidad: u

DETALLE: Sumin. y Colocación de Accesorios para Válvula de Paso de Ø 110 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.61
SUBTOTAL M					0.61
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Plomero	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
Ayudante de plomero*	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
SUBTOTAL N					12.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Brida PVC UF 90mm	u	2.000	33.60	67.20	
Valvula mariposa 3"	u	1.000	87.34	87.34	
Tapa metalica 3/16"*0,70*0,60	u	1.000	100.00	100.00	
Neplo PVC D=63 mm L=1m drenaje	u	1.000	2.30	2.30	
Reductor PVC 90*75 mm	u	1.000	4.79	4.79	
SUBTOTAL O					261.63
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					274.36
INDIRECTOS...% X		15.00			41.15
UTILIDADES ...%		5.00			13.72
COSTO TOTAL DEL RUBRO					329.23
VALOR OFERTADO					329.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Abril de 2015

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
NOMBRE:					Egdo. VINICIO VALENCIA.
Sistema de riego por aspersión Cochatuco Llullucha					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
OBRAS PRELIMINARES					
REPLANTEO DE CONDUCCIONES Y OBRAS DE ARTE					
1	Control Planimétrico y Altimétrico Conducciones - Trabajos Topográficos	Km	4.00	280.74	1,122.96
2	Control Planimétrico y Altimétrico Obras de Arte y Reservorios - Trabajos Topográficos	m2	270.00	3.57	963.90
OBRA DE CAPTACION					
ESTRUCTURA DE CAPTACION					
3	Excavación Caja en Suelo Natural a Mano	m3	100.00	7.50	750.00
4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	40.00	11.37	454.80
5	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	32.65	2.48	80.97
6	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	10.00	134.95	1,349.50
7	Sumin. y Colocación de accesorios para CRP de Ø 110 mm	juego	3.00	1,112.05	3,336.15
SISTEMA DE CONDUCCION					
CANAL DE CONDUCCION ENTUBADO (0+000 a 3+940)					
8	Excavación Zanja en Suelo Natural con Equipo	m3	4,320.00	2.97	12,830.40
9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	354.60	3.87	1,372.30
10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	4,073.60	4.22	17,190.59
11	Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 1.00 MPa	m	4,000.00	2.73	10,920.00
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 1					
12	Excavación Caja en Suelo Natural a Mano	m3	7.48	7.50	56.10
13	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	22.55	11.37	256.39
14	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	49.00	2.48	121.52
15	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	3.68	134.95	496.62
16	Sumin. y Colocación de accesorios para CRP de Ø 110 mm	juego	2.00	3.00	6.00
DADOS DE ANCLAJE (28 Und)					
17	Excavación Caja en Suelo Natural a Mano	m3	10.10	7.50	75.75
18	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	24.00	11.37	272.88
19	Hormigón ciclópeo f'c=140 kg/cm2 + 30% Piedra - Masivo	m3	25.20	106.95	2,695.14
VALVULA DE AIRE (06 Unid)					
20	Excavación Caja en Suelo Natural a Mano	m3	5.00	7.50	37.50
21	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	34.56	11.37	392.95
22	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.72	134.95	232.11
23	Sumin. y Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de Ø 1" (Sole - Tubería Matriz de Ø 110 mm)	u	4.00	288.86	1,155.44
OBRAS DE REGULACION					
RESERVORIO COCHATUCO					
24	Excavación en Suelo Natural con Equipo	m3	1,076.50	2.70	2,906.55
25	Razanteo de Piso y Paredes de Reservorio (e = 0.10 m)	m2	270.00	1.37	369.90
26	Geomembrana HDPE de e=1 mm	m2	505.20	12.31	6,219.01
27	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	300.00	2.48	744.00
28	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	18.00	134.95	2,429.10
29	Enlucido en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo	m2	404.20	10.32	4,171.34
30	Junta Asfáltica de 1" x 2"	m	120.00	3.11	373.20
31	Malla de cerramiento de alambre galvanizado y tubo poste HG Ø = 2", h = 1.50 m.	m	86.00	23.36	2,008.96
32	Sumin. y Colocación de accesorios en cámara de salida de reservorio en Ø 110 mm	u	1.00	727.31	727.31
33	Muro de hormigón ciclópeo f'c=140 kg/cm2 + 25% piedra mediana (cerramiento)	m3	16.60	133.29	2,212.61
34	Puerta metálica 2.10 x 1.00 m de tubo galvanizado de 2" Según diseño	u	2.00	369.65	739.30
SISTEMA DE ASPERSION COCHATUCO					
ENTUBADO DE MATRICES					
35	Excavación Zanja en Suelo Natural con Equipo	m3	720.00	2.97	2,138.40
36	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	90.00	3.87	348.30
37	Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 1.00 MPa	m	1,000.00	5.18	5,180.00
38	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	100.00	4.22	422.00
39	Relleno con Material Propio Sin Compactar	m3	900.00	2.61	2,349.00
ENTUBADO DE LATERALES					
40	Excavación Zanja en Suelo Natural con Equipo	m3	500.00	2.97	1,485.00
41	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	45.00	3.87	174.15
42	Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ .63 MPa	m	500.00	1.78	890.00
43	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	100.00	4.22	422.00
44	Relleno con Material Propio Sin Compactar	m3	400.00	2.61	1,044.00
VALVULA DE CONTROL / PASO (01 Unid) Tipo					
45	Excavación Caja en Suelo Natural a Mano	m3	8.12	7.50	60.90
46	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	32.00	11.37	363.84
47	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	10.00	134.95	1,349.50
48	Sumin. y Colocación de Accesorios para Válvula de Paso de Ø 110 mm	u	2.00	329.23	658.46
				TOTAL:	95,956.80
SON : UN MILLON TRECIENTOS SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TRES, 84/100 DÓLARES AMERICANOS					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					Egdo. VINICIO VALENCIA.
					NOMBRE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, etc.

Para las especificaciones empleadas en el presente proyecto son las: especificaciones técnicas de construcción comunes de agua potable y alcantarillado dadas por PRAGUAS, a más de otras obtenidas en la municipalidad del cantón.

Control Planímetro y Altimétrico Conducciones - Trabajos Topográficos.

Descripción del rubro

Comprende el replanteo de los planos en el terreno, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación. Los ejes deberán ser determinados preferentemente con hitos de hormigón fijados en el terreno. De igual manera deberá verificarse los BM de nivelación, donde se indique la cota en dicho punto.

Se colocarán por lo menos dos hitos de referencia por eje, dichos ejes serán aprobados por la Fiscalización de Obras antes del inicio de las excavaciones.

La cuadrilla mínima considerada para la realización de estos trabajos deberá estar conformada por un topógrafo, un cadenero y dos peones en forma permanente y a dedicación exclusiva.

Materiales a utilizar en el Rubro

Básicamente se utilizará estacas de madera, hitos de referencia, pintura esmalte, brocha, clavos y otros de ser el caso, libreta topográfica y lápiz.

Nivel y teodolito electrónico o estación total, miras y/o prismas

Modo de ejecución del rubro

Se deberá de hacer el replanteo planimétrico del eje principal y transversales de la obra con teodolito electrónico, antes del inicio de la excavación, durante el cual se deben de dejar placas de referencia de concreto, donde se indique la progresiva, cota y alguna otra información adicional como ángulos de cambios vertical u horizontal. Del mismo modo se hará un replanteo altimétrico del eje y transversales, con la finalidad de determinar en obra la altura de corte/relleno en el terreno, y será referido a los BM existentes, así como se incrementará los BM (hitos de concreto) de apoyo que sean necesarios, donde se indicará la cota en dicho lugar o punto.

Controles

Después de la excavación del eje, el Contratista deberá de verificar nuevamente el eje, tanto planimétrico como altimétrico, para tener un perfil real del terreno.

Aceptación de trabajos

Los trabajo serán aceptados por la Fiscalización cuando se verifique el correcto replanteo de los canales, captaciones y/u obras de arte, caso contrario se deberá volver a realizar dicho trabajo.

Medición y forma de valorización

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por kilómetro y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el volumen de obra especificado del expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

Control Planimétrico y Altimétrico Obras de Arte y Reservorios - Trabajos

Descripción del rubro

Comprende el replanteo de los planos en el terreno, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación de las obras de arte y reservorios. El replanteo deberá ser determinado preferentemente con hitos de hormigón fijados en el terreno. De igual manera deberá verificarse los BM de nivelación, donde se indique la cota en dicho punto.

La cuadrilla mínima considerada para la realización de estos trabajos deberá estar conformada por un topógrafo, un cadenero y dos peones en forma permanente y a dedicación exclusiva.

Materiales a utilizar en el Rubro

Básicamente se utilizará estacas de madera, hitos de referencia, pintura esmalte, brocha, clavos y otros de ser el caso, libreta topográfica y lápiz.

Nivel y teodolito electrónico o estación total, miras y/o prismas.

Modo de ejecución del rubro

Se deberá de hacer el replanteo planimétrico de la obra con teodolito electrónico, antes del inicio de las excavaciones, durante el cual se deben de dejar hitos de referencia de hormigón (reservorios), donde se indique la cota y alguna otra información adicional como ángulos de cambios vertical u horizontal. Del mismo modo se hará un replanteo altimétrico, con la finalidad de determinar en obra la altura de corte/relleno en el terreno, y será referido a los BM existentes, así como se incrementará los BM (hitos de concreto) de apoyo que sean necesarios, donde se indicará la cota en dicho lugar o punto.

Excavación Caja en Suelo Natural a Mano

Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros).

Descripción

Este rubro comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales

Madera corriente, clavos, alambre y petróleo para efectuar la limpieza de los tableros antes y después de ser utilizados en el vaciado del concreto.

Método de Construcción

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados serán de responsabilidad única del Contratista. Se deberá cumplir con la norma

ACI-347.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante. El Contratista deberá

proporcionar planos de detalle de todos los encofrados al Fiscalizador, para su aprobación.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Fiscalizador inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirados estos.

Los encofrados no podrán retirarse antes de los siguientes plazos:

Costados de Vigas y losas 24 horas

Fondos de Vigas 21 días

Losas 14 días

Estribos, Pilares y muros 3 días

Cabezales de Alcantarillas TMC 48 horas

En el caso de utilizarse acelerantes de fragua, previa autorización del Fiscalizador, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Forma de pago

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por metro cuadrado de superficie encofrada de acuerdo a las dimensiones

Acero de refuerzo $f'y=4200$ kg/cm²

Descripción del rubro

Se refiere a los trabajos que son necesarios realizar a fin de suministrar, habilitar, preparar, doblar e instalar el refuerzo de acero estructural según lo indiquen los planos respectivos, y las normas generales de aceros de refuerzo estructural y de temperatura, el acero será el catalogado con un esfuerzo a la fluencia de 4,200 Kg/cm² y según las dimensiones que se especifican en los planos.

Materiales a utilizar en el rubro

Acero corrugado, alambre de amarre, hoja de sierra de 24 dientes, mesa de doblado, entre otros.

Equipo y/o herramientas

Como herramientas se utilizará: cizallas, alicates, arcos de cierra y otros necesarios para la ejecución del rubro.

Modo de ejecución del rubro

Los refuerzos de acero serán cortados y habilitados de acuerdo a las dimensiones que se especifican en los planos de tal manera que al instalar la armadura en su posición final dentro de los elementos estructurales estas queden completamente embebidas en concreto respetando las distancias mínimas de recubrimiento. Para sujetar el refuerzo de acero se utilizara alambres atortolados y/o soldadura según lo especifiquen los planos.

El recubrimiento de acero especificado en contacto con el piso, será efectuado mediante el uso de dados de concreto pre-fabricados y que tengan la dimensión del

recubrimiento especificado; para el caso de las paredes y entre encofrados, podrá utilizarse separadores de acero corrugado, para encontrar la dimensión final de la propia estructura y del recubrimiento del acero.

Controles

Se procederá a comprobar que las armaduras de fierro estén de acuerdo a lo especificado en los planos en cuanto a dimensiones, espaciamientos, recubrimientos y demás características especificadas. El Fiscalizador deberá realizar dicha labor con la frecuencia del caso.

Aceptación de los trabajos

Previamente al vaciado de concreto en las estructuras, la armadura de acero de refuerzo deberá ser aprobada y revisada por el Fiscalizador de Obra de tal manera que verifique todas las características dimensionales, de espaciamientos y recubrimientos finales según los planos.

Medición y forma de Valorizar

La medición y forma de pago por el trabajo efectuado será por Kilogramo de acero de refuerzo suministrado, cortado habilitado y doblado instalado en su posición final especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario de la propuesta del Contratista y según el metrado especificado del expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

Hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ - Obras Arte

Se refiere a los trabajos necesarios a fin de suministrar, habilitar, preparar, e instalar en sus posiciones finales el hormigón estructural compuesto por cemento, arena, grava y agua en las dosificaciones necesarias para obtener una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 210 Kg/cm^2 .

[Materiales y equipo a utilizar

Entre los materiales se tienen: grava, cemento, arena y agua.

Los equipos mínimos a utilizar serán una mezcladora de 10 m^3 y un vibrador de

$1 \frac{1}{2}''$ de 5 HP. La cantidad de cemento por metro cúbico, relación Agua/Cemento y agregados será determinada en base al diseño de mezclas correspondiente.

Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo y las especificaciones de los materiales a usar será el que corresponde a las normas técnicas de concreto descritas adelante, debiendo de considerar que el hormigón a utilizar cumpla con dichos requisitos. Tanto los

encontrados y el refuerzo de acero deberán ser aprobados y revisados por el Fiscalizador de Obra previamente al vaciado con concreto de tal manera que verifique las dimensiones finales según los planos.

Forma de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo será por metro cúbico de hormigón suministrado, preparado, mezclado e instalado en su ubicación final según lo establecido en los planos, de acuerdo al precio unitario y según el metrado especificado del expediente técnico aprobado.

Este precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, transporte de cemento, transporte de arena y grava, preparación y carguío de los agregados (arena y piedra) necesarios y que pudieran no estar previstos para la correcta y completa ejecución de los trabajos, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

Especificaciones Técnicas de Materiales para Concreto:

Cemento: El cemento deberá ser del tipo Pórtland, originario de fábricas certificadas, despachado únicamente en sacos o bolsas sellados de marca. La calidad del cemento Pórtland deberá ser equivalente a la de las Especificaciones ASTM-C-150 AASHTO M-85, Clase I. En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación expresa del Fiscalizador, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos. Cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser usado en la obra.

Aditivos: El uso de aditivos deberá previamente ser aprobado por el Fiscalizador. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de echarlos a la mezcladora.

Agregado Fino: El fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de la AASHTO M-6 El agregado fino consistirá de arena natural y otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación por parte del Fiscalizador. Será limpio libre de impureza, sales y sustancias orgánicas.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80. El agregado grueso deberá consistir de grava, o piedra triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 de espacio libre entre barras de refuerzo.

Agua: Como requisito de carácter general y sin que ello implique excluir la realización de ensayos que permitan verificar su calidad, podrán emplearse como aguas de amasado y curado todas aquellas reconocidas como potable o sobre las que se posea experiencia por haber sido empleadas para tal fin.

El agua empleada para amasar y curar el hormigón deberá ser de propiedades colorantes nulas, deberá ser clara, libre de glúcidos (azúcares) y de aceites. Además, no deberá contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o la durabilidad del hormigón o sobre las armaduras.

Previamente a su empleo, será necesario investigar y asegurarse de que la fuente de provisión no está sometida a influencias que puedan modificar su composición y características con respecto a las conocidas que permitieron su empleo como resultado satisfactorio.

Requisitos Previos

Se considerará apta para el amasado y/o curado de hormigones y morteros, el agua cuyas propiedades y contenido en sustancias disueltas están comprendidas dentro de los límites siguientes:

El contenido máximo de material orgánico, expresada en oxígenos consumidos, será de 3mg/(3ppm).

El contenido de residuo sólido disuelto no será mayor de 5g/l (5000ppm).

El pH está comprendido entre 5.5 y 8.

El contenido de sulfatos, expresados en ión SO₄ será menor de 0.6 g/l (600ppm)

El contenido de cloruros, expresados Cl, será menor de 1g/(1000ppm)

El contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total) expresado en

NaHCO₃, será menor de 1g/l (1000ppm).

Requisitos opcional, si la variación de color es una característica que se desea controlar, el contenido de hierro, expresado en ión férrico, será de una parte por millón (1 ppm).

Requisitos Definitivos

Cuando el agua ensayada no cumpla uno o varios de los requisitos previos establecidos en 1, se podrán realizar ensayos comparativos empleando en un caso el agua en estudios y en otro agua destilada o potable, manteniendo además

similitud en materiales a utilizar y procedimientos, con el fin de obtener ensayos reproducibles. Dichos ensayos se realizarán, de preferencia, con el mismo cemento que será usado y consistirán en la determinación del tiempo de fraguado del cemento y resistencia a compresión del mortero a las edades de 7 días y 28 días. Cuando la concentración de sales, especialmente cloruros, exceda los límites de la presente Norma, se realizarán también ensayos de resistencia a la compresión a las edades de 180 días y 365 días. No se permitirá el uso de aguas que superen los límites de sales, en la preparación de hormigón pretensado. Los tiempos de fraguado inicial y final de la pasta que contiene el agua en estudio podrán ser hasta 25% menor y 25% mayor respectivamente, que los correspondientes a la pasta que contiene el agua de referencia. La reducción de resistencia del mortero que contiene el agua en estudio a cualquier edad de ensayo, podrá ser como máximo del 10%.

Método de Construcción:

Dosificación

El diseño de la mezcla debe ser presentado por el Contratista para la aprobación por el Fiscalizador. Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión, el Fiscalizador indicará las proporciones de los materiales. Igualmente el Diseño de Mezclas deberá incluir el tipo de consistencia que se utilizará según el Cuadro que sigue. La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asiento en el Cono de Abrahams, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T-119). La toma de muestra para la medición de la consistencia se hará entre el $\frac{1}{4}$ y los $\frac{3}{4}$ de la descarga, en cantidad suficiente para tres medidas, la media aritmética de

Mezcla y Entrega

El hormigón deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

No será permitido hacer el mezclado a mano.

Vaciado de Concreto

Todo concreto debe ser fundido antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

Compactación

La compactación del hormigón se ceñirá a la norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados, no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación pero no deberá prolongarse al punto en que ocurre la segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos, dos centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Fiscalizador, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán ser cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero.

Curado y Protección del Concreto

Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método aprobado o combinación de métodos aplicable a las condiciones locales. El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Fiscalizador y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamientos, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

Muestras

Se tomarán como mínimo 9 muestras estándar por cada llenado, rompiéndose 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 a 28 días y considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para el rubro respectiva.

El Contratista proporciona éstos testigos al Fiscalizador.

Medición y Pago.- Las cantidades a pagarse por el hormigón ciclopeo necesario para la cimentación de la estación de bombeo No 1. Las cantidades establecidas en la forma indicada en el contrato, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros específicos. La unidad de medición es metro cubico (m³).

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C 063mm 110mm (0.8 - 1.0 MPa)

Procedimiento de Trabajo.- Se entenderá por instalación de tuberías para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de agua potable, ya se trate de tuberías de asbesto-cemento, hierro fundido, hierro dúctil, hierro negro o galvanizado, plástico y acero.

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: la carga en camiones o plataformas de ferrocarril en el puerto de desembarque o en el lugar de su fabricación; la descarga de éstos y la carga en los camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte del Contratante.

El Constructor proporcionará las tuberías de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en las especificaciones.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

a) Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

b) Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.

- c) Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.

- d) La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

- e) Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

- f) El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.

- g) Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presenten curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.

- h) Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Para la instalación de tuberías se deberá utilizar tramos mayores o iguales a 1.0 m. de longitud.

Una vez terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Terminado el unido de la tubería y anclada ésta provisionalmente en los términos de la especificación anterior, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la base de tubería que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería.

Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá continuamente durante 2 (dos) horas cuando menos; luego se revisará cada tubo, las uniones, válvulas y demás accesorios, a fin de localizar las posibles fugas; en caso que existan éstas, se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo, el cual no deberá exceder de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta $e = 0.15$ m)

Naturaleza 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.

Materiales y equipo a utilizar

Se utilizarán pisones de mano, parihuelas y agua

Procedimiento constructivo

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 15 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 este rubro la fabricación e instalación de una zaranda de ½” de abertura.

Forma de pago

La Forma de pago y valorización de los volúmenes de relleno instalado se hará por metro cúbico; 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, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

HORMIGON CICLOPEO (60% HS. + 40% PIEDRA)

Procedimiento de Trabajo.- Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Es el hormigón en cuya masa se incorporan grandes piedras y/o cantos rodados (INEN 1762).

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm., de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre ésta, otra capa de hormigón simple de 15 cm., y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5 cm., entre ellas y de los bordes de los encofrados.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

- a. De dosificación 1:3:6 y que es utilizado regularmente en muros de sostenimiento de gran volumen, cimentaciones de mayor espesor y otros.
- b. De dosificación 1:2:4 y que es utilizado regularmente en obras hidráulicas y estructuras voluminosas resistentes.

Medición y Pago.- Las cantidades a pagarse por el hormigón ciclopeo necesario para la cimentación de la estación de bombeo No 1. Las cantidades establecidas en la forma indicada en el contrato, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros específicos. La unidad de medición es metro cubico (m³).

Relleno con Material propio sin compactar

Descripción del rubro

Se refiere al relleno 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 zanja aperturada para la colocación de la tubería.

Equipos y Materiales a utilizar

Se utilizarán pisones de mano, agua y latas concretaras.

Modo de ejecución del rubro

El relleno y compactado de la caja del canal se efectuara manualmente hasta cubrir toda la zanja aperturada para la instalación de la tubería, el cual se realizará con pisonos 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.

Los rellenos deberán ser construidos según el trazo, alineamientos y secciones transversales indicadas en los planos de diseño.

El ejecutor está obligado a realizar trabajos de protección y mantenimiento para conservar el relleno en condiciones satisfactorias hasta la finalización de los trabajos. Asimismo, eliminará el material excedente que haya sido colocado fuera de los perfiles prescritos en el diseño, si así lo ordena la Fiscalización. Los rellenos deberán estar constituidos de material fino de préstamo y otros, previamente aprobados por la Fiscalización y deberán estar libre de componentes orgánicos sólidos como raíces, etc.

Compactación en capas

En general, todos los rellenos contemplan realizar previamente la compactación de la superficie, donde se colocarán estos, antes de proceder a la colocación de los rellenos, una vez .realizados los trabajos de limpieza y desbroce, y/o de desmonte.

Los rellenos corresponderán a desarrollarse mediante capas de 15 cm de espesor tanto para la conformación y protección del la tubería, se realizara apisonándola con pisonos y/o compactadoras según sea el caso.

Los trabajos incluidos contemplan el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones necesarias para conformar los rellenos con material de préstamo provenientes de las áreas aprobadas por la Fiscalización. El costo incluye el escarificado y riego de la capa anterior, la extracción, carguío del material de cantera, descarga, preparación, extendido, homogenización, riego, nivelación, compactación y refine de acuerdo a planos.

Colocación

El material será colocado previa autorización de la Fiscalización y una vez realizada la compactación de superficie de la fundación, y las capas serán ejecutadas con espesores uniforme de aproximadamente 15 cm, extendiéndolo y distribuyéndolo sobre la zona de trabajo, de acuerdo a los diseños y cotas tanto para el talud como para el dentellón. La superficie de la capa deberá ser uniforme. La presentación

final del relleno contemplará el refine de la superficie, con las dimensiones de acuerdo a planos.

Aceptación de los trabajos De cumplirse con los requerimientos para esta actividad, la Fiscalización podrá aceptar como concluida dicha actividad.

Medición y forma de Valorizar La medición y pago de este rubro considera la Unidad en metro cúbico de acuerdo con los planos o las indicaciones del Fiscalizador y cubriendo el precio unitario que indique el presupuesto. Incluye los costos de mano de obra, materiales, equipo y herramientas para realizar los trabajos conforme se indica en los planos, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA

1. NORMAS INEN, Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residualesl. Primera Edición. Quito – Ecuador.
2. Norma Boliviana NB 688 (2007), Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluviall Tercera Edición.
3. GORDON, M. (1993). Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. Quinta Edición. Editorial Limusa S.A. México.
4. Tesis de grado. Tema: “Diseño del sistema de riego por aspersión para el sector Cooperativa San Vicente de Mulalillo, en la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”. Autor: Diego Soria, 2008, Universidad Técnica de Ambato-Ecuador.
5. Tesis de grado. Tema: “Requerimientos hídricos en brócoli (brassica oleracea var. itálica) con dos niveles de N P K”, Autor Edison Tapia, 1997, Universidad Técnica de Ambato-Ecuador.
6. Tesis de Grado: “Manual de Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado” de la Universidad de Talca. Autor: Leonardo Gaete Vergara, 2001.
7. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y censos.
8. Información: Cátedra INGENIERÍA SANITARIA. Decimo Semestre. Carrera de Ingeniería Civil. UTA.

9. Información: Cátedra HIDRÁULICA. Quinto Semestre. Carrera de Ingeniería Civil. UTA.
10. Información: Cátedra TOPOGRAFÍA. Sexto Semestre. Carrera de Ingeniería Civil. UTA
11. Información: Cátedra CONSTRUCCIONES. Octavo Semestre. Carrera de Ingeniería Civil. UTA.

1.2. WEB GRAFÍA

1. www.hidrotecnologia.com.ec
2. www.infoagro.com/hortalizas/brocoli.htm
3. <http://www.iwmi.cgiar.org/publications> GRANDA, Telmo. (2010), Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del Proyecto, Sistema de alcantarillado sanitario, pluvial y tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Catacocha. Disponible: <http://www.gobiernodeloja.gob.ec/documentos/medioambiente/resumen%20ejecutivo%20sistema%20de%20alcantarillado%20de%20la%20ciudad%20de%20catacocha.pdf>.
4. https://books.google.com.ec/books?id=194g9lx5vpcC&pg=PR11&lpg=PR11&dq=dise%C3%B1o+de+Captaci%C3%B3n+de+toma+en+dique&source=bl&ots=Gs795QNa3n&sig=FivUQIOVk2s1_99AurXtBQmSy_g&hl=es&sa=X&ei=9Z74VKLxGsOjNv3GgNgM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=trueAcueductos

2.- ANEXOS

2.1. TOPOGRAFÍA

TOPOGRAFIA DE LA CAPTACION				
PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)	CODIGO
1	9879948.000	727836.000	3671.000	BM1
1	9879948.000	727836.000	3671.000	
1	9879948.000	727836.000	3671.000	
2	9879844.000	727828.000	3633.000	
3	9879842.826	727827.921	3630.782	BM2
3	9879842.826	727827.921	3630.782	BM2
4	9879942.164	727879.787	3668.600	BM2
5	9879934.278	727879.703	3666.710	C
6	9879914.693	727860.694	3655.419	C
7	9879931.513	727867.025	3661.082	C
8	9879936.099	727885.597	3666.095	C
9	9879944.712	727872.258	3666.356	C
10	9879912.149	727859.908	3653.154	C
11	9879906.176	727842.594	3649.183	C
12	9879959.680	727884.504	3675.975	C
13	9879951.159	727877.420	3669.959	C
14	9879924.615	727855.766	3654.952	C
15	9879934.492	727876.373	3663.941	C
16	9879932.467	727982.568	3721.553	C
17	9879941.396	727979.276	3719.326	C
18	9879949.561	727975.161	3715.101	C
19	9879957.508	727970.493	3709.766	C
20	9879951.813	727959.927	3702.416	C
21	9879939.296	727962.805	3707.446	C
22	9879909.865	727950.650	3702.699	C
23	9879922.943	727951.932	3701.732	C
24	9879933.439	727950.613	3699.998	C
25	9879939.622	727949.744	3696.909	C
26	9879928.599	727939.438	3694.780	C
27	9879945.435	727943.409	3690.478	C
28	9879934.780	727932.464	3689.127	C
29	9879903.350	727933.240	3691.389	C
30	9879929.893	727919.097	3681.725	C

31	9879909.221	727921.560	3684.594	C
32	9879924.518	727906.721	3676.544	C
33	9879916.350	727915.973	3681.360	C
34	9879933.726	727903.548	3671.947	C
35	9879928.252	727893.056	3668.651	C
36	9879957.883	727897.870	3676.771	C
37	9879980.282	727958.150	3699.214	C
38	9879960.153	727941.618	3689.859	C
39	9880006.049	727917.967	3708.083	C
40	9879952.143	727928.790	3685.232	C
41	9880001.588	727900.427	3704.795	C
42	9879949.643	727917.448	3680.241	C
43	9879998.638	727887.252	3703.275	C
44	9879957.554	727899.477	3676.209	C
45	9879992.437	727876.385	3698.974	C
46	9879989.750	727864.086	3696.743	C
47	9879971.393	727915.011	3686.082	C
48	9879983.327	727851.443	3693.084	C
49	9879974.425	727929.938	3690.390	C
50	9879975.252	727831.857	3687.042	C
51	9879967.513	727887.115	3683.887	C
52	9879961.966	727827.749	3679.476	C
53	9879973.045	727873.489	3683.441	C
54	9879969.335	727857.873	3682.071	C
55	9879962.344	727856.619	3676.754	C
56	9879927.938	727816.148	3661.907	C
57	9879956.468	727856.937	3672.574	C
58	9879949.379	727842.430	3670.225	C
59	9879908.680	727814.631	3650.150	C
60	9879938.737	727834.046	3665.593	C
61	9879901.215	727814.304	3646.469	C
62	9879935.743	727845.559	3661.382	C
63	9879888.200	727816.799	3640.458	C
64	9879942.149	727859.731	3663.334	C
65	9879900.231	727820.978	3644.836	C
66	9879945.427	727871.438	3665.875	C
67	9879908.578	727826.254	3648.607	C
68	9879953.042	727872.554	3669.829	C
69	9879917.377	727831.057	3651.256	C
70	9879918.603	727833.783	3651.296	C

71	9879944.631	727821.834	3670.642	V1
71	9879944.631	727821.834	3670.642	V1
72	9879947.997	727836.002	3670.951	BM1
73	9879945.303	727788.050	3664.593	C
74	9879951.828	727791.562	3662.876	C
75	9879941.469	727796.324	3657.943	C
76	9879991.029	727786.482	3679.328	C
77	9879972.604	727796.801	3667.737	C
78	9879956.150	727794.523	3663.074	C
79	9879955.625	727801.514	3660.601	C
80	9879945.004	727787.787	3666.027	C
81	9879951.672	727791.457	3664.614	C
82	9879943.713	727796.294	3660.376	C
83	9879921.248	727788.086	3653.263	C
84	9879913.671	727781.224	3658.105	C
85	9879924.080	727788.081	3654.685	C
86	9879923.427	727779.463	3661.950	C
87	9879930.006	727781.315	3663.297	C
88	9879944.004	727786.698	3666.970	C
89	9879941.711	727796.560	3659.226	C
90	9879953.043	727788.157	3667.450	C
91	9879951.882	727791.671	3664.280	C
92	9879954.386	727803.287	3662.969	C
93	9879990.466	727786.534	3680.996	C
94	9879975.017	727788.592	3677.206	C
95	9879969.292	727795.081	3670.434	C
96	9879961.686	727804.179	3666.458	C
97	9879986.190	727799.767	3673.276	C
98	9879929.876	727804.750	3658.784	C
99	9879969.421	727822.985	3682.064	C
100	9879969.102	727816.729	3674.225	C
101	9879995.406	727810.554	3687.802	C
102	9879987.495	727802.632	3675.871	C
103	9879990.699	727798.427	3674.725	C
104	9879962.660	727815.272	3670.019	C
105	9879972.881	727789.015	3676.030	C
106	9879953.539	727820.153	3671.914	C
107	9879955.174	727777.860	3676.006	C
108	9879953.167	727822.926	3674.194	C
109	9879943.894	727768.424	3674.962	C
110	9879936.386	727761.181	3674.716	C

111	9879952.288	727812.757	3664.312	C
112	9879926.599	727755.967	3673.210	C
113	9879909.564	727752.046	3668.109	C
114	9879945.624	727815.947	3666.459	C
115	9879898.968	727756.096	3663.584	C
116	9879930.801	727813.288	3661.951	C
117	9879890.748	727761.349	3660.208	C
118	9879887.093	727769.152	3654.121	C
119	9879876.823	727771.562	3649.334	C
120	9879870.515	727779.352	3645.915	C
121	9879856.277	727781.907	3640.202	C
122	9879849.392	727785.317	3637.989	C
123	9879858.105	727799.667	3629.945	C
124	9879866.657	727796.933	3635.136	C
125	9879877.521	727796.364	3640.361	C
126	9879886.102	727793.555	3644.753	C
127	9879893.820	727791.889	3647.912	C
128	9879898.966	727790.587	3649.437	C
129	9879995.444	727798.429	3679.994	C
130	9880005.345	727797.119	3686.757	C
131	9880008.786	727801.541	3689.883	C
132	9880000.123	727775.550	3689.306	C
133	9880000.440	727766.939	3698.832	C
134	9880008.975	727752.395	3708.956	C
135	9879975.182	727759.625	3692.653	C
136	9879983.066	727770.670	3691.385	C
137	9879991.380	727786.554	3680.768	C
138	9879981.959	727791.964	3674.474	C
139	9879982.096	727796.797	3673.231	C
140	9879954.451	727804.235	3664.295	C
141	9879921.023	727765.452	3667.572	C
142	9879891.063	727802.200	3643.844	C
143	9879985.983	727792.185	3676.383	C
144	9880046.098	727760.074	3712.974	C
145	9880036.009	727746.144	3717.621	C
146	9879956.733	727816.158	3670.227	C
147	9880013.188	727781.971	3691.354	C
148	9880027.133	727793.817	3700.364	C
149	9880025.146	727799.095	3701.179	C
150	9880025.896	727800.293	3702.390	C

151	9879948.014	727836.000	3670.920	BM1
152	9879825.932	727779.420	3629.552	C
153	9879799.522	727772.745	3622.551	C
154	9879785.802	727783.805	3610.426	C
155	9879796.762	727765.880	3624.812	C
156	9879847.891	727787.209	3637.714	C
157	9879839.147	727788.878	3631.354	C
158	9879828.642	727773.676	3634.837	C
159	9879814.149	727774.435	3628.959	C
160	9879915.516	727884.395	3666.415	C
161	9879874.368	727903.271	3670.729	C
162	9879906.423	727888.569	3667.180	C
163	9879885.871	727899.777	3669.420	C
164	9879898.600	727878.056	3661.257	C
165	9879879.633	727889.114	3663.742	C
166	9879906.657	727869.750	3659.302	C
167	9879870.596	727890.715	3663.121	C
168	9879901.437	727854.766	3651.276	C
169	9879864.785	727883.616	3658.487	C
170	9879889.381	727863.077	3653.493	C
171	9879871.814	727877.653	3656.755	C
172	9879874.028	727852.859	3646.917	C
173	9879863.502	727867.973	3650.227	C
174	9879878.501	727842.617	3641.604	C
175	9879856.161	727856.922	3643.604	C
176	9879867.678	727837.492	3636.612	C
177	9879848.796	727850.985	3638.792	C
178	9879860.504	727843.537	3639.632	C
179	9879849.019	727841.417	3635.413	C
180	9879859.047	727837.058	3634.935	C
181	9879838.750	727840.071	3631.294	C
182	9879860.647	727830.728	3632.105	C
183	9879844.310	727832.651	3632.048	C
184	9879844.474	727823.028	3627.486	C
185	9879838.513	727822.681	3625.960	C
186	9879839.680	727833.888	3629.992	C
187	9879837.715	727827.679	3626.858	C
188	9879858.874	727807.417	3625.415	C
189	9879830.321	727825.733	3619.403	C
190	9879857.164	727797.842	3631.011	C

191	9879833.687	727813.986	3619.103	C
192	9879863.473	727796.307	3634.003	C
193	9879838.722	727815.929	3618.493	C
194	9879856.687	727788.488	3637.134	C
195	9879825.975	727812.147	3614.910	C
196	9879841.904	727781.596	3636.414	C
197	9879817.718	727817.514	3613.339	C
198	9879832.321	727777.115	3633.534	C
199	9879818.152	727775.205	3628.812	C
200	9879811.012	727827.829	3615.050	C
201	9879810.353	727778.082	3624.279	C
202	9879804.353	727839.279	3618.663	C
203	9879796.615	727775.255	3618.444	C
204	9879805.156	727847.183	3622.542	C
205	9879791.326	727779.980	3613.569	C
206	9879786.031	727777.028	3613.119	C
207	9879769.553	727845.007	3611.769	C
208	9879780.144	727773.544	3613.098	C
209	9879787.438	727822.123	3607.828	C
210	9879793.883	727815.496	3605.889	C
211	9879775.523	727781.129	3604.464	C
212	9879776.392	727790.485	3600.698	C
213	9879775.964	727796.470	3597.236	C
214	9879790.856	727813.038	3602.756	C
215	9879787.171	727798.743	3601.928	C
216	9879792.685	727815.802	3605.485	C
217	9879789.469	727823.599	3608.638	C
218	9879788.355	727830.455	3611.464	C
219	9879786.474	727836.899	3613.063	C
220	9879808.748	727800.757	3609.912	C
221	9879788.077	727830.873	3611.522	C
222	9879791.078	727827.020	3610.682	C
223	9879794.246	727823.262	3608.651	C
224	9879797.246	727816.554	3607.035	C
225	9879830.102	727792.918	3623.594	C
226	9879803.354	727817.836	3609.605	C
227	9879803.596	727820.605	3609.221	C
228	9879837.744	727801.839	3621.304	C
229	9879802.454	727827.304	3611.772	C
230	9879844.938	727802.248	3622.168	C

231	9879800.511	727831.991	3614.446	C
232	9879810.187	727832.686	3618.007	C
233	9879815.658	727828.018	3616.061	C
234	9879820.210	727822.225	3614.153	C
235	9879816.891	727817.575	3613.286	C
236	9879825.413	727811.911	3614.732	C
237	9879860.536	727797.748	3633.361	C
238	9879835.538	727796.018	3623.253	C
239	9879844.082	727803.763	3622.617	C
240	9879833.160	727806.607	3618.681	C
241	9879840.862	727806.993	3619.712	C
242	9879844.358	727820.604	3626.552	C
243	9879845.500	727823.794	3629.026	C
244	9879864.321	727805.373	3629.260	C
245	9879842.580	727802.519	3623.029	C
246	9879833.062	727813.661	3617.043	C
247	9879840.540	727816.861	3619.542	C
248	9879853.794	727811.602	3622.593	C
249	9879840.038	727812.576	3618.674	C
250	9879842.875	727815.496	3620.709	C
251	9879847.303	727805.677	3621.262	C
252	9879850.028	727822.530	3627.644	C
253	9879850.722	727821.657	3626.945	C
254	9879853.703	727821.912	3632.214	C
255	9879855.688	727815.982	3622.546	C
256	9879870.840	727813.889	3633.765	C
257	9879840.831	727822.990	3627.718	C
258	9879838.936	727823.122	3626.869	C
259	9879849.704	727825.840	3627.875	C
260	9879867.388	727788.889	3640.014	C
261	9879848.737	727824.624	3626.943	C
262	9879847.063	727823.248	3627.119	C
263	9879844.301	727822.601	3627.283	C
264	9879841.786	727822.164	3626.845	C
265	9879837.640	727823.820	3626.200	C
266	9879837.430	727825.662	3626.690	C
267	9879839.127	727830.895	3628.659	C
268	9879841.285	727834.125	3631.018	C
269	9879844.408	727833.252	3632.228	C
270	9879847.767	727833.149	3632.795	C
271	9879849.348	727831.303	3631.795	C
272	9879848.991	727830.211	3631.141	C
273	9879851.522	727829.161	3629.836	C
274	9879861.048	727796.504	3632.973	C
275	9879858.136	727796.281	3633.331	C

TOPOGRAFIA DE LA CONDUCCION				
PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)	CODIGO
2	9879778.739	727841.106	3620.256	L
3	9879772.102	727845.279	3618.785	L
4	9879762.578	727842.417	3615.556	L
5	9879718.561	727884.957	3615.078	L
6	9879725.306	727873.982	3614.819	L
7	9879745.121	727848.656	3614.325	L
8	9879750.722	727842.670	3614.255	L
9	9879690.718	727886.563	3613.843	L
10	9879731.208	727863.430	3613.812	L
11	9879710.558	727886.711	3613.547	L
12	9879777.899	727830.390	3613.254	L
13	9879750.722	727830.799	3612.769	L
14	9879737.954	727851.188	3612.769	L
15	9879772.921	727833.072	3612.640	L
16	9879719.404	727839.369	3611.861	L
17	9879741.748	727828.395	3611.769	L
18	9879722.777	727855.832	3610.971	L
19	9879729.944	727840.214	3610.851	L
20	9879702.119	727879.892	3610.492	L
21	9879709.286	727846.123	3610.458	L
22	9879680.273	727863.721	3610.338	L
23	9879763.241	727826.837	3610.258	L
24	9879713.080	727873.982	3609.892	L
25	9879716.333	727860.027	3609.781	L
26	9879669.070	727855.849	3609.713	L
27	9879738.380	727835.948	3609.674	L
28	9879695.795	727855.832	3609.256	L
29	9879644.858	727895.228	3609.118	L
30	9879707.599	727865.540	3608.987	L
31	9879679.476	727867.250	3608.711	L
32	9879687.609	727858.841	3608.152	L
33	9879773.173	727820.696	3607.904	L
34	9879679.629	727874.835	3607.521	L
35	9879694.716	727869.070	3607.285	L
36	9879765.353	727820.948	3606.869	L
37	9879616.550	727917.634	3606.740	L
38	9879754.758	727822.211	3606.258	L
39	9879669.125	727865.223	3605.934	L
40	9879671.201	727872.149	3605.597	L

41	9879776.318	727814.043	3605.257	L
42	9879662.910	727868.712	3602.505	L
43	9879661.843	727862.838	3602.091	L
44	9879657.714	727857.751	3601.969	L
45	9879656.574	727857.501	3601.481	L
46	9879620.578	728023.624	3601.179	AUX 1
47	9879620.676	728023.838	3601.136	AUX 1
48	9879658.071	727872.689	3600.838	L
49	9879650.995	727858.937	3600.497	L
50	9879604.854	727909.054	3599.949	L
51	9879610.674	727896.588	3599.535	L
52	9879610.641	727896.581	3599.506	L
53	9879652.513	727862.936	3599.424	L
54	9879603.994	727904.246	3598.343	L
55	9879615.845	727943.117	3598.103	L
56	9879644.898	727871.223	3596.288	L
57	9879607.130	727891.948	3596.183	L
58	9879613.405	727880.995	3596.183	L
59	9879600.335	727902.958	3596.072	L
60	9879599.273	727913.738	3595.965	L
61	9879635.934	727871.069	3594.062	L
62	9879637.982	727865.240	3593.668	L
63	9879602.238	727922.256	3592.907	L
64	9879616.575	727871.119	3591.411	L
65	9879628.513	727868.105	3591.334	L
66	9879590.075	727927.272	3590.524	L
67	9879592.260	727914.695	3590.524	L
68	9879608.143	727857.688	3587.227	L
69	9879594.882	727947.601	3584.038	L
70	9879581.395	727903.193	3583.559	L
71	9879582.067	727941.318	3582.380	L
72	9879576.835	727938.635	3579.644	L
73	9879587.041	727957.577	3578.124	L
74	9879584.106	727968.284	3576.286	L
75	9879578.893	727955.010	3575.900	L
76	9879575.048	727965.140	3573.290	L
77	9879574.606	727950.967	3572.642	L
78	9879578.512	727980.859	3571.895	L
79	9879570.697	727964.596	3571.640	L
80	9879572.642	727978.373	3567.530	L

81	9879573.276	727988.490	3565.888	L
82	9879568.515	727977.955	3563.516	L
83	9879567.600	727988.593	3562.320	L
84	9879568.924	728000.817	3560.284	L
85	9879562.906	727988.726	3559.196	L
86	9879562.660	728005.432	3558.160	L
87	9879541.035	728048.395	3557.608	L
88	9879563.154	728017.662	3557.058	L
89	9879559.400	728012.553	3555.640	L
90	9879538.766	728042.667	3555.252	L
91	9879557.765	728004.641	3554.502	L
92	9879559.227	728012.676	3554.400	L
93	9879533.909	728039.900	3552.674	L
94	9879553.820	728010.001	3551.386	L
95	9879557.205	728022.876	3550.101	L
96	9879547.776	728038.623	3547.036	L
97	9879549.517	728030.465	3543.780	L
98	9879545.728	728029.165	3540.202	L
99	9879533.564	728055.394	3533.654	L
100	9879526.124	728053.378	3530.850	L
101	9879520.918	728065.494	3528.264	L
102	9879522.952	728047.195	3527.602	L
103	9879515.893	728065.301	3524.999	L
104	9879516.528	728058.130	3521.734	L
105	9879506.684	728074.965	3521.515	L
106	9879498.436	728077.126	3519.403	L
107	9879502.455	728069.482	3519.161	L
108	9879502.402	728062.599	3517.472	L
109	9879496.005	728071.311	3517.047	L
110	9879488.506	728076.388	3517.016	L
111	9879495.155	728061.291	3515.358	L
112	9879478.722	728074.558	3514.650	L
113	9879487.541	728070.496	3514.358	L
114	9879473.098	728077.828	3513.243	L
115	9879484.989	728062.351	3512.708	L
116	9879478.465	728069.826	3511.482	L
117	9879465.074	728076.919	3510.913	L
118	9879473.003	728072.290	3509.591	L
119	9879476.809	728062.971	3508.914	L
120	9879467.804	728073.268	3507.927	L

121	9879457.353	728077.505	3507.325	L
122	9879467.523	728068.011	3505.571	L
123	9879459.903	728071.730	3505.376	L
124	9879449.633	728078.091	3504.850	L
125	9879454.343	728072.017	3503.614	L
126	9879442.681	728076.342	3502.151	L
127	9879448.362	728071.758	3501.725	L
128	9879442.315	728070.924	3499.795	L
129	9879435.786	728075.715	3499.682	L
130	9879447.856	728061.518	3499.369	L
131	9879430.063	728077.256	3498.443	L
132	9879426.939	728075.481	3497.362	L
133	9879434.559	728069.820	3497.328	L
134	9879429.993	728070.254	3495.874	L
135	9879422.645	728075.071	3495.783	L
136	9879433.391	728062.392	3495.370	L
137	9879426.973	728068.569	3494.784	L
138	9879415.328	728074.890	3494.645	L
139	9879422.893	728068.745	3493.496	L
140	9879409.247	728074.465	3493.434	L
141	9879426.086	728060.889	3493.221	L
142	9879418.020	728068.043	3491.935	L
143	9879414.370	728067.430	3490.762	L
144	9879404.838	728073.503	3490.559	L
145	9879419.408	728061.837	3490.346	L
146	9879411.577	728067.239	3489.887	L
147	9879399.480	728073.160	3489.462	L
148	9879408.684	728067.236	3488.972	L
149	9879395.170	728072.791	3487.444	L
150	9879411.596	728061.400	3487.340	L
151	9879403.504	728066.382	3487.314	L
152	9878586.322	728394.551	3486.357	L
153	9879400.043	728066.207	3486.217	L
154	9878594.576	728386.999	3486.098	L
155	9878601.565	728379.052	3485.526	L
156	9878609.694	728370.370	3485.524	L
157	9879390.446	728071.052	3484.770	L
158	9879402.655	728061.139	3484.767	L
159	9879394.532	728065.486	3484.462	L
160	9878620.610	728357.868	3484.413	L

161	9878580.510	728390.559	3483.999	L
162	9879400.242	728061.322	3483.903	L
163	9878588.029	728383.090	3483.739	L
164	9878656.287	728317.625	3483.546	L
165	9878631.674	728343.013	3483.407	L
166	9878600.298	728369.955	3483.321	L
167	9879383.997	728073.085	3483.207	L
168	9878647.252	728327.095	3483.081	L
169	9878614.668	728354.931	3482.835	L
170	9878577.261	728388.213	3482.732	L
171	9878575.638	728395.826	3482.663	L
172	9878621.691	728347.643	3482.593	L
173	9878583.453	728380.790	3482.481	L
174	9879388.176	728064.148	3482.405	L
175	9878628.931	728339.686	3482.349	L
176	9878598.071	728366.263	3482.319	L
177	9878592.213	728373.805	3482.256	L
178	9878610.904	728354.745	3482.246	L
179	9878565.450	728408.843	3482.171	L
180	9879396.173	728061.817	3482.102	L
181	9878637.597	728330.924	3482.058	L
182	9878619.782	728345.031	3482.025	L
183	9878644.478	728323.472	3481.827	L
184	9878664.937	728308.808	3481.643	L
185	9879387.708	728060.963	3481.418	L
186	9878628.688	728334.293	3481.364	L
187	9878675.369	728296.995	3480.667	L
188	9879382.290	728064.480	3480.548	L
189	9878636.432	728326.418	3480.469	L
190	9878661.359	728306.474	3480.389	L
191	9878647.961	728313.444	3480.252	L
192	9879382.304	728061.093	3479.890	L
193	9878563.497	728403.396	3479.591	L
194	9878573.777	728402.656	3479.420	L
195	9878569.822	728394.676	3479.414	L
196	9879375.069	728068.678	3479.155	L
197	9878656.518	728305.225	3479.131	L
198	9878555.968	728411.726	3478.996	L
199	9879364.324	728069.493	3478.855	L
200	9878672.338	728294.105	3478.314	L

201	9878560.860	728401.351	3478.011	L
202	9878553.588	728408.635	3477.738	L
203	9879373.743	728062.739	3477.497	L
204	9878690.997	728279.590	3477.209	L
205	9878547.335	728416.064	3476.854	L
206	9878551.607	728405.008	3476.480	L
207	9878682.159	728282.257	3476.382	L
208	9879374.918	728055.979	3476.239	L
209	9878667.931	728293.099	3475.956	L
210	9878544.074	728414.236	3475.596	L
211	9879365.804	728062.921	3475.287	L
212	9878536.299	728423.417	3475.200	L
213	9878676.998	728280.146	3475.124	L
214	9878690.942	728273.790	3474.852	L
215	9878702.686	728272.038	3474.781	L
216	9878542.477	728410.907	3474.609	L
217	9878715.826	728263.548	3474.136	L
218	9879366.971	728055.731	3473.719	L
219	9878535.056	728419.173	3473.614	L
220	9878686.580	728270.070	3473.599	L
221	9879351.452	728067.146	3473.420	L
222	9878699.006	728265.508	3473.412	L
223	9878712.344	728260.787	3473.031	L
224	9879358.295	728061.636	3472.875	L
225	9879344.653	728070.204	3472.807	L
226	9878524.723	728430.897	3472.784	L
227	9878727.252	728245.268	3472.672	L
228	9878695.574	728260.727	3472.159	L
229	9878532.719	728416.211	3472.027	L
230	9878708.833	728256.926	3471.777	L
231	9878882.358	728230.578	3471.687	AUX 2
232	9878526.183	728424.496	3471.614	L
233	9878801.596	728233.234	3471.587	L
234	9878882.259	728230.424	3471.587	AUX 2
235	9879358.465	728055.699	3471.186	L
236	9878697.280	728251.323	3471.056	L
237	9879352.579	728060.995	3471.054	L
238	9878713.347	728250.937	3470.836	L
239	9878735.699	728237.389	3469.840	L
240	9879352.503	728055.100	3469.795	L

241	9878709.068	728247.946	3469.479	L
242	9879346.561	728060.596	3469.157	L
243	9878723.384	728241.382	3469.104	L
244	9878514.039	728431.043	3468.947	L
245	9878519.374	728424.833	3468.880	L
246	9878506.799	728442.477	3468.400	L
247	9878745.190	728227.599	3468.271	L
248	9879346.050	728055.589	3468.154	L
249	9878717.504	728237.419	3467.748	L
250	9878732.504	728232.140	3467.483	L
251	9878506.872	728435.195	3467.349	L
252	9879340.586	728060.192	3467.265	L
253	9879332.439	728067.021	3467.130	L
254	9878758.483	728216.588	3466.304	L
255	9878724.602	728227.416	3466.225	L
256	9878501.227	728438.843	3466.042	L
257	9878741.230	728223.152	3465.914	L
258	9879339.503	728056.086	3465.909	L
259	9879336.276	728058.807	3465.835	L
260	9878504.687	728431.892	3465.760	L
261	9878491.614	728451.296	3465.358	L
262	9878763.706	728207.159	3464.794	L
263	9879323.914	728062.780	3464.640	L
264	9878498.440	728436.668	3464.456	L
265	9878730.309	728220.298	3464.371	L
266	9878486.739	728453.948	3464.358	L
267	9878493.400	728442.872	3464.345	L
268	9878751.038	728210.894	3463.948	L
269	9879330.078	728058.849	3463.874	L
270	9879331.666	728054.675	3462.887	L
271	9878745.084	728209.306	3462.708	L
272	9879313.949	728065.295	3462.501	L
273	9879325.705	728059.104	3462.494	L
274	9878758.663	728201.501	3462.438	L
275	9878480.557	728458.811	3462.242	L
276	9878486.597	728442.246	3461.742	L
277	9878752.488	728196.925	3461.180	L
278	9879325.884	728054.939	3461.168	L
279	9878478.967	728451.446	3461.096	L
280	9878766.982	728193.613	3461.002	L

281	9879320.501	728057.215	3460.741	L
282	9879307.573	728063.628	3460.555	L
283	9878784.659	728181.111	3460.402	L
284	9878475.581	728449.363	3459.411	L
285	9878464.902	728465.826	3459.328	L
286	9878775.663	728183.258	3459.305	L
287	9879315.781	728057.003	3459.245	L
288	9878470.747	728456.756	3459.201	L
289	9879320.706	728053.542	3458.644	L
290	9878797.796	728167.982	3458.584	L
291	9879312.499	728056.967	3458.214	L
292	9878782.799	728176.135	3458.046	L
293	9879316.046	728054.029	3457.989	L
294	9878469.405	728452.266	3457.876	L
295	9878455.067	728471.188	3457.626	L
296	9878748.831	728039.957	3457.180	AUX 3
297	9878748.748	728039.899	3457.087	AUX 3
298	9878807.269	728167.438	3457.008	L
299	9879308.352	728056.782	3456.987	L
300	9878768.363	728182.877	3456.948	L
301	9879312.250	728053.901	3456.858	L
302	9878776.963	728171.000	3456.792	L
303	9878803.301	728156.589	3456.505	L
304	9879298.987	728061.150	3456.411	L
305	9878792.857	728163.720	3456.048	L
306	9879305.027	728056.177	3455.835	L
307	9878460.873	728456.910	3455.714	L
308	9878782.706	728164.218	3455.690	L
309	9878452.575	728466.035	3455.483	L
310	9878443.589	728477.858	3455.325	L
311	9878792.501	728156.243	3455.308	L
312	9879302.309	728055.382	3454.932	L
313	9879308.316	728054.170	3454.631	L
314	9878798.731	728154.700	3454.622	L
315	9879305.935	728053.410	3454.479	L
316	9878454.580	728460.976	3454.476	L
317	9879289.393	728056.596	3454.250	L
318	9878445.536	728470.100	3454.104	L
319	9879302.462	728052.820	3453.909	L
320	9878431.236	728483.942	3453.800	L

321	9879298.789	728054.079	3453.752	L
322	9878823.906	728177.277	3453.579	L
323	9878815.964	728158.514	3452.978	L
324	9878443.245	728466.669	3452.851	L
325	9879299.828	728051.225	3452.516	L
326	9878436.059	728475.335	3452.264	L
327	9878436.974	728468.973	3451.750	L
328	9878811.585	728150.310	3451.710	L
329	9878421.218	728490.415	3451.514	L
330	9879292.097	728051.727	3451.287	L
331	9878827.929	728168.776	3451.222	L
332	9878425.487	728480.936	3450.235	L
333	9878838.211	728181.633	3450.099	L
334	9878854.411	728173.610	3450.099	L
335	9878430.696	728472.052	3450.091	L
336	9879294.050	728048.989	3450.034	L
337	9878409.494	728492.279	3449.745	L
338	9878426.309	728474.017	3448.980	L
339	9878416.086	728486.394	3448.394	L
340	9878869.327	728149.540	3448.056	L
341	9878867.575	728126.441	3448.056	L
342	9879285.902	728048.985	3447.914	L
343	9878827.812	728155.189	3447.658	L
344	9878415.774	728478.759	3447.177	L
345	9878398.031	728496.084	3446.700	L
346	9878412.510	728480.107	3446.394	L
347	9879277.344	728052.230	3446.390	L
348	9878390.574	728499.165	3446.321	L
349	9878403.131	728490.097	3446.108	L
350	9878842.118	728162.732	3445.998	L
351	9878839.671	728161.150	3445.998	L
352	9878406.303	728483.465	3445.803	L
353	9878856.458	728162.530	3445.561	L
354	9879289.778	728044.383	3445.549	L
355	9878858.321	728129.487	3444.488	L
356	9878860.800	728151.485	3444.488	L
357	9878400.305	728485.966	3444.483	L
358	9879278.977	728046.437	3444.245	L
359	9878381.448	728501.585	3444.002	L
360	9878390.840	728492.899	3443.965	L

361	9878390.806	728489.503	3442.960	L
362	9878382.087	728495.548	3442.416	L
363	9878367.413	728504.412	3442.148	L
364	9878846.894	728135.047	3442.132	L
365	9879269.029	728048.168	3441.301	L
366	9878382.355	728490.376	3440.938	L
367	9878849.074	728148.631	3440.932	L
368	9879281.046	728041.273	3440.258	L
369	9878367.007	728498.579	3439.792	L
370	9878354.099	728496.400	3439.246	L
371	9878350.827	728508.175	3439.039	L
372	9879269.290	728042.030	3438.945	L
373	9878372.259	728492.652	3438.650	L
374	9878363.441	728494.272	3438.538	L
375	9878359.221	728500.453	3438.435	L
376	9879270.807	728038.040	3437.239	L
377	9879254.164	728046.503	3436.930	L
378	9878350.459	728502.888	3436.894	L
379	9878337.559	728512.651	3436.424	L
380	9878342.102	728504.952	3435.438	L
381	9878869.432	728013.127	3435.410	L
382	9879261.809	728040.452	3435.141	L
383	9878334.332	728507.144	3434.068	L
384	9878322.116	728517.415	3433.567	L
385	9879263.992	728033.567	3433.554	L
386	9878311.155	728517.479	3432.699	L
387	9878861.623	728009.486	3432.285	L
388	9878869.765	727996.151	3432.285	L
389	9878347.459	728492.704	3431.654	L
390	9878862.816	728109.220	3431.464	L
391	9878850.541	728006.827	3431.039	L
392	9878864.570	727992.085	3431.035	L
393	9878327.214	728500.858	3430.357	L
394	9878334.936	728490.433	3430.202	L
395	9878321.344	728503.739	3430.020	L
396	9878311.056	728512.481	3430.001	L
397	9878861.907	728052.404	3429.858	L
398	9879252.153	728035.418	3429.721	L
399	9878291.743	728522.318	3429.533	L
400	9878866.415	728095.652	3429.231	L

401	9878303.313	728513.828	3428.673	L
402	9878854.590	728113.473	3428.208	L
403	9879256.197	728029.765	3428.153	L
404	9878312.173	728504.819	3427.856	L
405	9878294.632	728515.888	3427.168	L
406	9878304.102	728507.862	3427.095	L
407	9879241.656	728039.163	3425.868	L
408	9878845.640	728116.049	3425.852	L
409	9878292.623	728508.526	3425.294	L
410	9878853.541	728095.902	3424.874	L
411	9879240.697	728031.581	3423.714	L
412	9878845.569	728095.762	3422.518	L
413	9878284.481	728518.761	3422.273	L
414	9878877.626	727995.852	3422.021	L
415	9879244.281	728022.389	3421.810	L
416	9879229.276	728034.283	3420.939	L
417	9878271.185	728525.884	3420.879	L
418	9878283.783	728510.896	3420.705	L
419	9878875.767	727987.720	3420.475	L
420	9878864.477	728077.860	3420.165	L
421	9878874.057	727976.200	3418.822	L
422	9879231.352	728028.466	3418.814	L
423	9878273.438	728521.164	3418.301	L
424	9878887.712	727999.041	3417.931	L
425	9878259.996	728527.650	3417.889	L
426	9876909.702	728512.879	3417.002	L
427	9879235.041	728018.826	3416.906	L
428	9878852.626	728077.681	3416.603	L
429	9878851.456	728058.256	3416.603	L
430	9878862.140	728038.360	3416.378	L
431	9878888.330	727986.767	3416.363	L
432	9878275.407	728513.467	3416.302	L
433	9879223.064	728023.800	3415.064	L
434	9878253.814	728528.923	3414.958	L
435	9878837.069	728056.319	3414.253	L
436	9878837.552	728071.374	3414.247	L
437	9878854.530	728040.053	3414.013	L
438	9878899.950	727985.003	3413.880	L
439	9878255.442	728519.850	3413.868	L
440	9878850.109	728026.718	3413.550	L

441	9879227.036	728019.988	3413.480	L
442	9878887.917	727970.986	3413.153	L
443	9879217.066	728022.196	3413.074	L
444	9878261.946	728517.487	3412.964	L
445	9878920.082	727993.969	3412.430	L
446	9879205.524	728024.572	3412.324	L
447	9878840.987	728021.826	3412.305	L
448	9878255.096	728525.271	3412.300	L
449	9879214.904	728027.352	3411.471	L
450	9879220.239	728016.618	3411.415	L
451	9878917.945	727984.224	3410.065	L
452	9879207.879	728017.304	3409.755	L
453	9878917.989	727971.309	3408.809	L
454	9879213.507	728010.858	3408.500	L
455	9879192.930	728021.180	3408.406	L
456	9878245.449	728523.801	3407.673	L
457	9878244.123	728532.368	3407.356	L
458	9878933.836	727994.799	3406.570	L
459	9879196.534	728014.929	3406.041	L
460	9877867.180	728645.826	3405.096	L
461	9878237.875	728534.995	3405.040	L
462	9879199.639	728005.881	3404.473	L
463	9878934.013	727983.005	3404.425	L
464	9878238.519	728530.357	3403.782	L
465	9877880.868	728645.644	3403.405	L
466	9878945.420	727993.921	3403.090	L
467	9877818.718	728618.891	3402.814	L
468	9878933.445	727969.950	3402.073	L
469	9879175.018	728023.390	3401.756	L
470	9877857.462	728636.841	3401.571	L
471	9877827.795	728609.336	3401.560	L
472	9877845.019	728623.112	3401.428	L
473	9878234.458	728526.726	3401.426	L
474	9876872.202	728517.635	3401.401	L
475	9877862.027	728627.054	3401.320	L
476	9877918.518	728649.982	3401.307	L
477	9876910.426	728497.021	3401.260	L
478	9876902.133	728523.979	3400.957	L
479	9876927.088	728484.857	3400.801	L
480	9877874.452	728631.275	3400.740	L

481	9878944.553	727982.501	3400.734	L
482	9877835.191	728601.603	3400.573	L
483	9877789.896	728598.610	3400.564	L
484	9877887.365	728633.924	3400.149	L
485	9878954.286	727993.061	3400.060	L
486	9877868.225	728618.877	3399.772	L
487	9879178.404	728007.150	3399.741	L
488	9877901.572	728648.646	3399.649	L
489	9878227.754	728540.156	3399.640	L
490	9877898.228	728636.276	3399.619	L
491	9877932.679	728655.322	3399.327	L
492	9877948.787	728658.510	3399.308	L
493	9876943.828	728476.259	3399.243	L
494	9877905.752	728638.562	3399.234	L
495	9877912.680	728631.625	3399.234	L
496	9877880.282	728624.370	3399.192	L
497	9878002.537	728643.114	3398.881	L
498	9877964.294	728658.451	3398.722	L
499	9876908.825	728492.361	3398.624	L
500	9876890.085	728530.010	3398.451	L
501	9877295.262	728348.557	3398.438	L
502	9877299.284	728329.740	3398.438	L
503	9878946.551	727969.893	3398.378	L
504	9877799.423	728589.453	3398.207	L
505	9877922.430	728641.663	3398.057	L
506	9876866.530	728523.885	3398.010	L
507	9877986.364	728653.736	3397.963	L
508	9876961.361	728470.670	3397.942	L
509	9877892.447	728627.033	3397.793	L
510	9879184.654	727994.707	3397.726	L
511	9876924.457	728480.323	3397.380	L
512	9878228.005	728534.246	3397.283	L
513	9877938.059	728644.901	3396.971	L
514	9878955.655	727981.659	3396.845	L
515	9877924.681	728636.627	3396.803	L
516	9876899.998	728505.116	3396.587	L
517	9876941.939	728470.631	3396.561	L
518	9877773.013	728585.227	3396.548	L
519	9876979.478	728469.269	3396.480	L
520	9876999.348	728471.114	3396.480	L

521	9878074.107	728644.345	3396.471	AUX 4
522	9878074.187	728644.366	3396.404	AUX 4
523	9876862.829	728533.292	3396.352	L
524	9879157.066	728005.719	3396.204	L
525	9877807.955	728581.306	3396.193	L
526	9876906.256	728488.734	3396.085	L
527	9877952.056	728649.607	3396.052	L
528	9878011.306	728635.599	3395.651	L
529	9878022.349	728619.764	3395.651	L
530	9878035.935	728597.265	3395.651	L
531	9878042.344	728571.884	3395.651	L
532	9877995.688	728637.443	3395.651	L
533	9878007.161	728629.433	3395.471	L
534	9877965.735	728649.077	3395.466	L
535	9878221.906	728531.964	3395.297	L
536	9877995.079	728645.042	3395.283	L
537	9877990.882	728640.564	3395.283	L
538	9877294.613	728323.402	3395.094	L
539	9876960.438	728463.442	3394.820	L
540	9876921.888	728475.864	3394.730	L
541	9877018.830	728472.961	3394.685	L
542	9877938.636	728636.572	3394.645	L
543	9878954.781	727970.017	3394.489	L
544	9877281.077	728338.083	3394.406	L
545	9877983.868	728646.836	3394.403	L
546	9876862.147	728697.687	3394.402	AUX 7
547	9876862.082	728697.439	3394.303	AUX 7
548	9878973.148	727989.761	3394.226	L
549	9877783.006	728575.131	3394.191	L
550	9877994.235	728649.195	3393.918	L
551	9877989.806	728641.238	3393.918	L
552	9877953.842	728640.353	3393.687	L
553	9879160.569	728000.562	3393.665	L
554	9876939.292	728466.399	3393.540	L
555	9876980.286	728461.570	3393.388	L
556	9877257.902	728370.384	3393.354	L
557	9877311.375	728337.244	3393.291	L
558	9877267.477	728356.341	3393.258	L
559	9877220.037	728415.123	3393.164	L
560	9877965.653	728639.653	3393.101	L

561	9877000.080	728463.303	3393.007	L
562	9878019.378	728613.436	3392.856	L
563	9877056.894	728480.609	3392.624	L
564	9877788.541	728567.878	3392.617	L
565	9878989.306	727990.968	3392.514	L
566	9877232.873	728403.345	3392.482	L
567	9877286.833	728319.355	3392.306	L
568	9877203.967	728429.631	3392.250	L
569	9878215.409	728542.908	3392.200	L
570	9877275.668	728334.233	3392.184	L
571	9876891.012	728514.236	3392.174	L
572	9878027.603	728591.271	3392.085	L
573	9877981.244	728639.839	3392.047	L
574	9877019.416	728467.189	3392.043	L
575	9876958.171	728458.694	3391.978	L
576	9877037.322	728476.169	3391.725	L
577	9878972.145	727980.701	3391.685	L
578	9877315.546	728330.899	3391.629	L
579	9877246.786	728386.245	3391.502	L
580	9877188.296	728442.051	3391.488	L
581	9877318.825	728324.318	3391.465	L
582	9877076.842	728482.972	3391.316	L
583	9878052.300	728555.857	3391.219	L
584	9878033.428	728568.449	3391.162	L
585	9879166.078	727989.312	3391.128	L
586	9876979.908	728456.475	3391.081	L
587	9876999.180	728458.578	3390.987	L
588	9878214.350	728540.272	3390.965	L
589	9877169.392	728451.675	3390.661	L
590	9877992.951	728631.957	3390.487	L
591	9876852.196	728525.058	3390.457	L
592	9877096.116	728482.572	3390.444	L
593	9877263.296	728349.736	3390.317	L
594	9877153.301	728460.046	3390.314	L
595	9877243.873	728384.209	3390.258	L
596	9877252.821	728366.564	3390.255	L
597	9877282.748	728315.502	3390.236	L
598	9877117.366	728480.339	3390.200	L
599	9877755.142	728568.998	3390.164	L
600	9877019.309	728461.674	3390.105	L

601	9878062.270	728560.931	3390.088	L
602	9877230.281	728398.519	3389.938	L
603	9876877.110	728536.505	3389.645	L
604	9877318.541	728345.959	3389.556	L
605	9878989.091	727979.416	3389.514	L
606	9877038.498	728472.230	3389.379	L
607	9878053.098	728553.118	3389.366	L
608	9877215.089	728411.232	3389.292	L
609	9879147.584	727995.957	3389.265	L
610	9877058.089	728475.684	3389.049	L
611	9876818.261	728605.635	3388.958	L
612	9876835.869	728560.167	3388.646	L
613	9877184.782	728436.732	3388.407	L
614	9877149.479	728455.213	3388.397	L
615	9878052.446	728555.205	3388.246	L
616	9877778.082	728560.235	3388.236	L
617	9877077.843	728477.956	3388.176	L
618	9877272.868	728332.362	3388.077	L
619	9877237.379	728381.327	3387.943	L
620	9878775.247	728133.463	3387.872	L
621	9877166.571	728444.973	3387.870	L
622	9877762.898	728562.255	3387.808	L
623	9877135.906	728469.975	3387.727	L
624	9877331.292	728354.018	3387.293	L
625	9876807.421	728593.203	3387.254	L
626	9879151.273	727987.839	3387.239	L
627	9877323.468	728341.390	3387.216	L
628	9877097.485	728478.235	3387.182	L
629	9879135.186	727997.098	3387.138	L
630	9876851.624	728553.672	3387.125	L
631	9877130.476	728464.840	3387.044	L
632	9877117.110	728475.606	3387.022	L
633	9877224.936	728394.369	3386.976	L
634	9876861.355	728546.713	3386.951	L
635	9877248.587	728362.980	3386.735	L
636	9877038.219	728468.382	3386.677	L
637	9878024.846	728564.378	3386.555	L
638	9878040.210	728552.805	3386.555	L
639	9878053.025	728550.074	3386.555	L
640	9878002.475	728623.400	3386.555	L

641	9878013.278	728609.845	3386.555	L
642	9878015.757	728587.011	3386.555	L
643	9877146.657	728451.727	3386.546	L
644	9877180.981	728430.553	3386.369	L
645	9877344.358	728362.133	3386.205	L
646	9876821.315	728580.810	3386.175	L
647	9878074.313	728567.800	3385.844	L
648	9877196.697	728420.563	3385.624	L
649	9879043.917	727977.904	3385.458	L
650	9877770.817	728549.940	3385.453	L
651	9877209.985	728407.469	3385.427	L
652	9877326.743	728335.246	3385.323	L
653	9876807.425	728593.189	3385.255	L
654	9877058.585	728469.976	3385.229	L
655	9877078.320	728472.681	3385.124	L
656	9879135.477	727991.287	3385.123	L
657	9877078.393	728472.648	3385.110	L
658	9877161.335	728440.535	3385.060	L
659	9878202.862	728551.015	3384.391	L
660	9876825.211	728548.568	3384.297	L
661	9878193.266	728557.215	3384.011	L
662	9876843.747	728539.289	3383.957	L
663	9879032.310	727974.668	3383.932	L
664	9877097.137	728472.995	3383.854	L
665	9877336.331	728350.424	3383.840	L
666	9878061.714	728549.392	3383.409	L
667	9877742.052	728555.892	3383.353	L
668	9879055.302	727976.424	3383.190	L
669	9879141.120	727983.129	3383.109	L
670	9879118.736	727991.356	3382.648	L
671	9876819.187	728565.735	3382.457	L
672	9879043.813	727971.718	3382.415	L
673	9879126.805	727989.298	3382.278	L
674	9879062.357	727971.983	3382.080	L
675	9878204.176	728543.279	3382.035	L
676	9877348.128	728356.897	3381.756	L
677	9877372.562	728371.305	3381.412	L
678	9879053.913	727967.730	3381.035	L
679	9879132.110	727982.081	3381.022	L
680	9877748.707	728548.421	3380.997	L

681	9876806.945	728572.723	3380.917	L
682	9879072.923	727973.237	3380.750	L
683	9876801.115	728619.090	3380.716	L
684	9877338.442	728344.597	3380.668	L
685	9878189.613	728549.568	3380.443	L
686	9878068.971	728552.147	3380.391	L
687	9878203.233	728538.014	3380.377	L
688	9879043.703	727962.459	3380.065	L
689	9877361.915	728362.572	3379.961	L
690	9879083.251	727976.772	3379.913	L
691	9879102.961	727986.386	3379.824	L
692	9877384.910	728383.128	3379.777	L
693	9879064.094	727966.370	3379.715	L
694	9877732.372	728550.629	3379.633	L
695	9877348.018	728351.219	3379.577	L
696	9879119.102	727984.588	3379.398	L
697	9878068.788	728551.882	3379.347	L
698	9877401.685	728388.695	3379.213	L
699	9876763.014	728575.094	3378.965	L
700	9878092.336	728576.949	3378.904	L
701	9879053.131	727962.601	3378.690	L
702	9879091.288	727979.862	3378.680	L
703	9877757.285	728536.353	3378.641	L
704	9878092.195	728577.124	3378.528	L
705	9877341.813	728274.900	3378.425	AUX 5
706	9879074.408	727966.764	3378.400	L
707	9878190.644	728540.580	3378.087	L
708	9877360.686	728357.663	3377.963	L
709	9877376.857	728366.984	3377.861	L
710	9877341.693	728275.075	3377.839	AUX 5
711	9878181.802	728558.091	3377.540	L
712	9879086.718	727970.243	3376.768	L
713	9877738.201	728540.532	3376.488	L
714	9879103.758	727979.869	3376.264	L
715	9879065.190	727959.340	3376.175	L
716	9879091.300	727972.542	3376.114	L
717	9879119.956	727973.772	3375.838	L
718	9877377.108	728363.275	3375.655	L
719	9877638.223	728443.161	3375.473	L
720	9877389.134	728377.268	3375.394	L

721	9877646.932	728448.990	3375.292	L
722	9879074.199	727957.617	3375.186	L
723	9876781.459	728618.655	3375.147	L
724	9877627.045	728436.209	3375.127	L
725	9876793.751	728581.224	3375.047	L
726	9877743.339	728533.745	3374.941	L
727	9877649.037	728451.115	3374.810	L
728	9876940.228	728414.554	3374.684	AUX 6
729	9876940.267	728414.446	3374.652	AUX 6
730	9878180.611	728547.062	3374.404	L
731	9876770.338	728617.727	3374.321	L
732	9877650.457	728453.097	3374.019	L
733	9877609.351	728428.648	3373.948	L
734	9877414.427	728399.956	3373.866	L
735	9879093.899	727964.498	3373.750	L
736	9879105.788	727973.116	3373.701	L
737	9878089.566	728562.835	3373.512	L
738	9877652.301	728448.750	3373.293	L
739	9877652.136	728448.453	3373.186	L
740	9877406.081	728380.687	3372.900	L
741	9877714.844	728538.455	3372.464	L
742	9877390.276	728371.250	3372.450	L
743	9877654.125	728470.285	3372.402	L
744	9877658.466	728479.940	3371.976	L
745	9879087.705	727961.169	3371.912	L
746	9877703.887	728536.089	3371.774	L
747	9877711.138	728518.369	3371.774	L
748	9876772.191	728582.003	3370.974	L
749	9878171.106	728560.562	3370.675	L
750	9877654.797	728443.430	3370.472	L
751	9877654.775	728443.339	3370.460	L
752	9877657.887	728449.915	3370.362	L
753	9877633.258	728425.236	3370.353	L
754	9877720.657	728530.261	3370.319	L
755	9877657.872	728449.858	3370.262	L
756	9877428.837	728405.576	3370.202	L
757	9877612.786	728417.266	3369.906	L
758	9877645.103	728436.420	3369.902	L
759	9876755.046	728620.975	3369.478	L
760	9878170.233	728555.945	3369.421	L

761	9877660.544	728437.975	3369.206	L
762	9877662.950	728498.933	3369.158	L
763	9877407.442	728375.598	3369.040	L
764	9877667.494	728444.425	3369.036	L
765	9877575.222	728426.973	3369.016	L
766	9877725.420	728523.650	3368.963	L
767	9877523.180	728412.218	3368.851	L
768	9877562.836	728426.608	3368.753	L
769	9877419.531	728394.234	3368.727	L
770	9877678.612	728528.379	3368.325	L
771	9877699.452	728506.072	3368.325	L
772	9877572.078	728424.162	3368.176	L
773	9877662.100	728466.267	3367.856	L
774	9877442.914	728404.638	3367.800	L
775	9876735.385	728582.472	3367.770	L
776	9877562.860	728426.502	3367.731	L
777	9877534.555	728421.656	3367.681	L
778	9877647.373	728431.384	3367.546	L
779	9877510.910	728405.117	3367.520	L
780	9877635.760	728418.429	3367.506	L
781	9876741.145	728618.655	3367.379	L
782	9877613.492	728411.671	3367.267	L
783	9878169.616	728547.650	3367.065	L
784	9877462.211	728410.223	3366.976	L
785	9877501.533	728406.743	3366.756	L
786	9878160.957	728567.118	3366.699	L
787	9877707.325	728526.328	3366.670	L
788	9877670.880	728462.057	3366.611	L
789	9877432.206	728400.338	3366.395	L
790	9877471.875	728406.987	3365.713	L
791	9877671.405	728477.251	3365.565	L
792	9877443.732	728401.845	3365.266	L
793	9877420.213	728385.467	3364.949	L
794	9877579.022	728414.780	3364.789	L
795	9878159.458	728560.433	3364.348	L
796	9877460.395	728403.415	3364.232	L
797	9877428.121	728395.913	3363.856	L
798	9878107.824	728563.136	3363.504	L
799	9878147.274	728572.474	3363.498	L
800	9877562.357	728413.510	3363.208	L

801	9878103.863	728555.421	3363.207	L
802	9877474.007	728402.227	3362.973	L
803	9877539.937	728415.850	3362.789	L
804	9877672.289	728493.271	3362.760	L
805	9877501.156	728397.074	3362.700	L
806	9877513.027	728396.917	3362.571	L
807	9877527.828	728403.702	3362.490	L
808	9877679.310	728505.456	3362.414	L
809	9878156.832	728553.236	3362.192	L
810	9877578.873	728409.519	3362.117	L
811	9877501.765	728392.602	3361.534	L
812	9877680.567	728489.339	3361.506	L
813	9877540.239	728410.730	3361.194	L
814	9878146.965	728564.621	3361.147	L
815	9877687.428	728518.774	3361.077	L
816	9878133.726	728569.626	3360.901	L
817	9877473.685	728398.435	3360.694	L
818	9877560.599	728411.058	3360.650	L
819	9878115.343	728564.421	3360.574	L
820	9877529.034	728400.028	3360.565	L
821	9877443.893	728394.726	3360.262	L
822	9877443.945	728395.174	3360.186	L
823	9878142.791	728559.468	3359.912	L
824	9876724.926	728620.511	3359.764	L
825	9877512.253	728389.702	3358.790	L
826	9876708.708	728637.213	3358.495	L
827	9878118.241	728560.077	3357.061	L
828	9876721.219	728588.034	3354.154	L
829	9876566.644	728787.995	3304.574	L
TOPOGRAFIA DE LA DISTRIBUCION				
PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)	CODIGO
1	9876548.000	728558.000	3344.000	BM1
3	9876669.734	728663.986	3356.390	BM2
4	9876666.833	728680.209	3356.520	T
5	9876663.769	728670.622	3354.803	T
6	9876654.994	728652.533	3350.570	T
7	9876642.307	728655.816	3347.670	T
8	9876638.892	728665.723	3347.558	T
9	9876608.169	728585.754	3345.473	T
10	9876573.648	728552.891	3344.555	T

11	9876570.845	728543.525	3343.421	T
12	9876566.386	728533.710	3344.638	T
13	9876560.944	728525.619	3348.660	T
14	9876546.527	728524.418	3350.939	T
14	9876671.000	728665.000	3354.000	
14	9876671.000	728665.000	3354.000	
15	9876534.833	728521.492	3350.529	T
16	9876529.887	728526.751	3345.660	T
17	9876526.622	728532.451	3341.449	T
18	9876533.795	728539.137	3342.395	T
19	9876546.447	728538.803	3345.026	T
20	9876559.489	728539.381	3344.293	T
21	9876562.149	728554.228	3344.161	T
22	9876552.701	728558.415	3344.011	T
23	9876539.603	728567.143	3340.925	T
24	9876528.748	728572.481	3337.048	T
25	9876525.303	728558.513	3336.395	T
26	9876534.986	728556.102	3340.516	T
27	9876546.485	728552.519	3343.623	T
28	9876556.570	728549.774	3344.392	T
29	9876584.344	728555.703	3345.119	T
30	9876577.068	728564.952	3344.983	T
31	9876570.868	728575.507	3342.766	T
32	9876564.213	728584.891	3339.260	T
33	9876556.578	728593.504	3336.116	T
34	9876553.150	728599.041	3333.197	T
35	9876551.849	728589.200	3333.737	C
36	9876556.467	728582.992	3335.761	C
37	9876561.138	728575.626	3337.886	C
38	9876567.581	728568.527	3340.410	C
39	9876573.434	728561.740	3342.566	C
40	9876582.347	728554.066	3343.484	C
41	9876578.013	728551.558	3342.475	C
42	9876578.045	728551.553	3344.486	C
43	9876572.935	728558.322	3344.163	C
44	9876565.367	728565.671	3343.851	C
45	9876558.608	728573.960	3340.561	C
46	9876553.755	728581.550	3337.910	C
47	9876549.152	728588.555	3334.785	C
48	9876565.223	728593.861	3338.038	T
49	9876574.236	728582.313	3342.396	T
50	9876585.026	728569.109	3345.403	T

51	9876598.603	728563.115	3346.777	T
52	9876606.038	728583.136	3346.078	T
53	9876594.642	728595.259	3341.374	T
54	9876587.281	728602.180	3340.425	T
55	9876582.860	728610.079	3336.036	T
56	9876524.115	728579.355	3334.052	BM3
56	9876524.115	728579.355	3334.052	BM3
56	9876524.115	728579.355	3334.052	BM3
58	9876548.000	728558.000	3344.000	
59	9876548.024	728558.020	3343.969	BM1
59	9876548.024	728558.020	3343.969	BM1
59	9876548.024	728558.020	3343.969	
60	9876514.818	728628.395	3326.552	V1
61	9876544.619	728593.961	3333.465	C
62	9876536.533	728586.266	3334.556	L
63	9876529.378	728578.829	3335.087	L
64	9876523.900	728570.812	3334.578	L
65	9876521.537	728560.904	3333.584	L
66	9876520.984	728549.383	3335.057	L
67	9876519.725	728539.336	3336.051	L
68	9876518.624	728527.049	3339.346	L
69	9876513.763	728512.422	3343.567	L
70	9876505.296	728501.647	3345.568	L
71	9876498.758	728494.927	3348.134	L
72	9876494.359	728490.609	3351.958	L
73	9876490.284	728485.559	3355.274	L
74	9876467.859	728506.976	3345.691	L
75	9876479.603	728497.201	3349.230	L
76	9876471.913	728513.544	3340.189	L
77	9876484.574	728504.214	3343.502	L
78	9876477.749	728523.369	3333.723	L
79	9876490.194	728514.630	3337.290	L
80	9876484.525	728534.167	3332.545	L
81	9876496.586	728525.698	3334.857	L
82	9876490.270	728544.719	3328.891	L
83	9876503.335	728535.168	3332.384	L
84	9876495.881	728554.746	3325.241	L
85	9876508.017	728544.799	3329.734	L
86	9876513.115	728555.218	3328.562	L
87	9876499.037	728569.043	3322.182	L
88	9876517.720	728577.513	3331.419	L
89	9876507.693	728585.750	3323.288	L
90	9876519.627	728586.836	3331.084	L

91	9876511.512	728596.388	3324.903	L
92	9876528.365	728598.954	3331.443	L
93	9876520.026	728610.730	3328.390	L
94	9876530.329	728625.708	3329.179	L
95	9876530.368	728625.706	3329.193	C
96	9876541.074	728608.834	3331.115	C
97	9876542.290	728610.474	3330.213	C
98	9876531.645	728626.495	3327.405	C
99	9876542.855	728617.570	3330.696	C
100	9876535.020	728628.307	3328.465	C
101	9876544.689	728635.867	3329.937	C
102	9876551.210	728623.744	3330.569	L
103	9876562.861	728631.281	3331.170	L
104	9876557.144	728645.681	3328.372	L
105	9876573.802	728633.639	3332.840	L
106	9876568.556	728656.972	3327.771	L
107	9876578.393	728667.721	3328.551	L
108	9876590.814	728647.143	3332.880	L
109	9876584.486	728673.155	3332.652	L
110	9876598.850	728655.594	3336.003	L
111	9876595.473	728679.657	3338.342	L
112	9876605.842	728663.341	3339.298	L
113	9876610.149	728692.549	3343.569	L
114	9876619.366	728676.980	3344.384	L
115	9876617.762	728700.719	3345.134	L
116	9876627.278	728684.615	3346.917	L
117	9876644.841	728685.706	3351.786	L
118	9876634.151	728691.808	3348.932	L
119	9876655.029	728677.332	3353.766	L
120	9876637.135	728673.902	3348.280	L
121	9876648.284	728666.176	3350.736	L
122	9876627.453	728662.197	3344.758	L
123	9876636.503	728654.418	3346.288	L
124	9876617.833	728651.052	3342.946	L
125	9876623.439	728644.139	3342.990	L
126	9876606.222	728642.003	3338.010	L
127	9876613.590	728633.921	3339.248	L
128	9876594.875	728632.982	3336.664	L
129	9876600.972	728624.960	3336.530	L
130	9876582.558	728624.262	3333.961	L

131	9876587.178	728617.170	3335.165	L
132	9876575.010	728608.640	3335.160	L
133	9876564.269	728596.966	3339.432	L
134	9876562.196	728602.177	3335.352	L
135	9876554.026	728590.112	3334.343	C
136	9876555.537	728597.194	3335.648	C
200	9876669.734	728663.986	3356.390	
201	9876669.758	728664.009	3356.399	BM2
202	9876789.121	728596.398	3378.965	T
203	9876804.086	728599.173	3385.516	T
204	9876770.924	728596.908	3372.106	T
205	9876759.792	728603.776	3367.770	T
206	9876749.254	728595.194	3364.362	T
207	9876734.782	728597.315	3360.666	T
208	9876722.943	728600.356	3358.199	T
209	9876704.340	728626.739	3356.345	T
210	9876701.216	728596.397	3353.987	T
211	9876694.000	728627.420	3354.816	T
212	9876681.074	728593.956	3353.393	T
213	9876677.159	728625.102	3351.960	T
214	9876661.025	728593.525	3351.972	T
215	9876662.048	728624.647	3351.788	T
216	9876642.855	728588.721	3350.320	T
217	9876645.468	728624.148	3347.228	T
218	9876622.002	728584.256	3347.494	T
219	9876604.511	728575.765	3346.805	T
220	9876589.425	728568.979	3345.656	T
221	9876584.043	728579.406	3344.083	T
222	9876575.021	728563.065	3344.532	T
223	9876514.838	728628.474	3326.540	V2
223	9876514.838	728628.474	3326.540	V2
223	9876514.838	728628.474	3326.540	
224	9876548.029	728558.057	3343.923	BM1
225	9876400.973	728550.524	3330.416	L
226	9876413.894	728557.600	3323.842	L
227	9876400.535	728573.031	3315.117	L
228	9876433.970	728576.100	3308.947	L
229	9876419.702	728587.727	3306.029	L
230	9876449.352	728600.047	3309.982	L

231	9876436.496	728623.040	3306.594	L
232	9876461.163	728613.154	3311.702	L
233	9876441.872	728645.666	3304.824	L
234	9876480.913	728633.321	3311.688	L
235	9876457.202	728670.865	3302.295	L
236	9876495.937	728650.548	3317.144	L
237	9876512.594	728664.282	3320.480	L
238	9876470.447	728709.991	3305.224	L
239	9876504.424	728680.270	3317.123	L
240	9876492.032	728718.531	3309.595	L
241	9876439.231	728736.350	3303.987	L
242	9876432.665	728771.437	3302.971	L
243	9876398.606	728722.782	3299.987	L
244	9876411.963	728757.299	3300.541	L
245	9876396.901	728748.708	3299.015	L
246	9876385.895	728741.692	3298.307	L
247	9876371.420	728772.212	3295.758	L
248	9876387.672	728782.579	3299.696	L
249	9876411.150	728794.757	3299.833	L
250	9876426.092	728806.846	3301.725	L
251	9876445.039	728815.522	3298.962	L
252	9876467.728	728822.553	3292.647	L
253	9876462.515	728840.823	3288.681	L
254	9876445.034	728831.264	3295.119	L
255	9876431.152	728825.811	3300.158	L
256	9876416.398	728817.602	3300.163	L
257	9876408.810	728813.713	3299.720	L
258	9876389.490	728806.208	3301.842	L
259	9876380.244	728803.928	3300.588	L
260	9876365.675	728824.107	3297.215	L
261	9876365.647	728824.089	3297.213	L
262	9876376.061	728835.116	3305.500	L
263	9876384.034	728839.638	3308.646	L
264	9876407.004	728844.776	3300.611	L
265	9876400.000	728874.421	3299.521	L
266	9876241.537	728901.555	3320.552	V3
266	9876241.537	728901.555	3320.552	V3
266	9876241.537	728901.555	3320.552	
266	9876241.537	728901.555	3320.552	
267	9876514.833	728628.490	3326.413	V2
268	9876268.449	728881.658	3312.901	L
269	9876281.123	728918.454	3307.190	L
270	9876291.659	728954.654	3297.079	L

271	9876266.674	728966.239	3295.479	L
272	9876249.256	728985.724	3291.633	L
273	9876222.905	728985.719	3293.968	L
274	9876462.693	728921.537	3264.027	L
275	9876462.907	728948.716	3258.875	L
276	9876456.991	728964.557	3254.517	L
277	9876219.556	728940.845	3307.748	L
278	9876448.560	728975.834	3253.043	L
279	9876214.591	728916.424	3316.526	L
280	9876230.186	728906.000	3320.018	L
281	9876243.606	728892.730	3319.842	L
282	9876354.055	729050.390	3259.090	L
283	9876342.229	729069.325	3259.411	L
284	9876330.276	729082.399	3260.647	L
285	9876308.368	729092.574	3262.239	L
286	9876197.044	728920.306	3313.775	L
287	9876292.474	729073.099	3270.949	L
288	9876165.696	728941.567	3312.061	L
289	9876276.394	729063.306	3274.260	L
290	9876136.987	728956.463	3310.830	L
291	9876252.274	729056.070	3273.070	L
292	9876108.580	728957.800	3312.648	L
293	9876225.069	729065.052	3273.010	L
294	9876201.519	729054.420	3273.690	L
295	9876120.374	728973.581	3308.571	L
296	9876178.405	729054.501	3276.774	L
297	9876155.218	729062.614	3276.257	L
298	9876159.075	729082.595	3272.823	L
299	9876133.397	729094.034	3273.269	L
300	9876061.719	729049.012	3291.152	L
301	9876105.170	729105.488	3272.923	L
302	9876087.258	729106.660	3274.251	L
303	9876067.526	729094.907	3277.631	L
304	9876081.218	729052.917	3289.242	L
305	9876109.265	729047.554	3287.433	L
306	9876086.683	729077.951	3282.037	L
307	9876111.469	729064.440	3281.489	L
308	9876139.581	729036.939	3283.260	L
309	9876147.874	729040.011	3281.033	L
310	9876169.979	729029.862	3280.828	L

311	9876200.355	728978.064	3297.401	L
312	9876049.793	729048.491	3290.995	V4
312	9876049.793	729048.491	3290.995	V3
312	9876049.793	729048.491	3290.995	V4
312	9876049.793	729048.491	3290.995	V4
312	9876049.793	729048.491	3290.995	
313	9876241.542	728901.552	3320.471	V3
314	9876135.881	728957.345	3310.900	L
315	9876108.864	728958.821	3312.440	L
316	9876140.849	728981.384	3300.647	L
317	9876106.165	728957.539	3312.345	L
318	9876117.879	728990.871	3299.593	L
319	9876080.644	728982.240	3306.084	L
320	9876060.454	728991.622	3299.913	L
321	9876066.253	729007.171	3293.153	L
322	9876037.991	729003.345	3296.201	L
323	9876050.724	729016.924	3292.546	L
324	9876022.875	729021.993	3297.108	L
325	9876038.885	729032.619	3292.622	L
326	9875992.397	729036.721	3286.375	L
327	9876027.308	729050.390	3286.711	L
328	9875974.210	729044.768	3281.785	L
329	9875994.525	729055.274	3280.284	L
330	9876061.747	729049.021	3291.121	L
331	9876015.815	729065.423	3279.160	L
332	9876090.368	729037.204	3291.488	L
333	9876122.111	729023.236	3288.111	L
334	9876034.763	729074.513	3278.423	L
335	9876058.412	729088.844	3279.481	L
336	9876163.666	728997.063	3288.892	L
337	9876083.062	729104.499	3274.845	L
338	9876185.396	728988.422	3291.496	L
339	9876106.495	729104.601	3273.188	L
340	9876127.565	729096.287	3273.420	L
341	9876104.255	729075.742	3279.872	L
342	9876088.510	729077.339	3281.562	L
343	9876060.436	729069.848	3284.794	L
344	9876047.015	729060.444	3286.931	L
345	9876058.369	729050.682	3290.875	L
346	9876067.839	729036.973	3291.994	L
347	9876071.502	729027.844	3291.200	L
348	9876046.098	729025.012	3293.123	L
349	9876039.184	729031.867	3292.764	L
350	9876027.332	729034.782	3290.974	L

351	9875656.184	729209.296	3186.611	V5
351	9875656.184	729209.296	3186.611	V5
351	9875656.184	729209.296	3186.611	
352	9876049.799	729048.435	3290.874	V4
353	9875955.068	729047.488	3277.780	L
354	9875670.485	729194.753	3183.041	L
355	9875647.779	729218.174	3185.343	L
356	9875639.435	729218.331	3183.984	L
357	9875638.547	729232.333	3184.821	L
358	9875643.146	729234.392	3182.233	L
359	9875650.358	729238.753	3174.606	L
360	9875658.116	729228.686	3174.489	L
361	9875665.743	729220.606	3175.669	L
362	9875677.178	729207.596	3175.967	L
363	9875691.952	729196.226	3174.037	L
364	9875705.481	729187.873	3174.988	L
365	9875725.007	729169.858	3177.370	L
366	9875699.389	729181.602	3180.400	L
367	9875692.121	729174.273	3184.915	L
368	9875713.757	729197.176	3169.799	L
369	9875712.972	729162.839	3185.437	L
370	9875701.262	729211.375	3167.031	L
371	9875685.780	729230.371	3162.873	L
372	9875673.245	729253.325	3158.521	L
373	9875662.250	729271.483	3156.428	L
374	9875650.199	729267.022	3163.072	L
375	9875645.727	729256.733	3171.302	L
376	9875725.093	729205.742	3166.086	L
377	9875675.441	729286.234	3151.016	L
378	9875690.812	729266.275	3153.253	L
379	9875723.483	729227.342	3153.686	L
380	9875708.825	729244.075	3151.745	L
381	9875717.854	729251.777	3147.807	L
382	9875736.170	729215.955	3155.265	L
383	9875714.918	729271.997	3141.108	L
384	9875756.677	729179.321	3162.815	L
385	9875772.765	729169.100	3165.905	L
386	9875711.288	729291.464	3134.650	L
387	9875790.253	729180.988	3160.459	L
388	9875771.818	729207.949	3153.453	L
389	9875760.187	729229.070	3150.232	L
390	9875709.084	729332.700	3124.563	L

391	9875755.705	729252.965	3142.505	L
392	9875725.646	729329.630	3123.294	L
393	9875753.220	729275.361	3134.348	L
394	9875753.064	729298.960	3125.213	L
395	9875743.099	729310.203	3124.083	L
396	9875745.068	729340.682	3118.513	L
397	9875773.264	729344.101	3115.753	L
398	9875758.450	729314.588	3120.966	L
399	9875783.640	729333.160	3116.986	L
400	9875798.270	729313.095	3119.059	L
401	9875773.576	729292.893	3125.408	L
402	9875808.649	729296.335	3124.096	L
403	9875789.814	729268.747	3134.435	L
404	9875830.802	729271.612	3131.932	L
405	9875800.998	729239.609	3143.613	L
406	9875816.759	729213.397	3151.074	L
407	9875846.982	729242.855	3141.618	L
408	9875827.976	729196.152	3163.746	L
409	9875850.639	729222.266	3150.685	L
410	9875853.330	729210.972	3158.595	C
411	9875883.960	729243.980	3148.292	L
412	9875902.743	729258.307	3145.380	L
413	9875868.189	729260.817	3137.331	L
414	9875892.242	729276.054	3135.288	L
415	9875846.768	729286.727	3127.332	L
416	9875878.124	729301.038	3124.436	L
417	9875821.049	729323.914	3117.542	L
418	9875862.040	729326.816	3118.004	L
419	9875808.556	729338.186	3116.560	L
420	9875851.111	729345.117	3116.956	L
421	9875794.150	729348.541	3112.912	L
422	9875825.237	729375.889	3110.164	L
423	9875773.857	729372.085	3111.902	L
424	9875805.354	729399.579	3108.753	L
425	9875755.803	729399.071	3111.678	L
426	9875780.066	729421.472	3108.301	L
427	9875739.695	729422.083	3111.680	L
428	9875756.187	729448.397	3109.499	L
429	9875728.881	729438.832	3110.245	L
430	9875711.039	729458.227	3107.042	L

431	9875697.477	729425.630	3114.486	L
432	9875713.198	729401.033	3119.054	L
433	9875720.626	729385.895	3119.972	L
434	9875731.349	729364.070	3118.246	L
435	9875704.890	729352.179	3124.137	L
436	9875686.229	729365.145	3127.136	L
437	9875651.971	729392.618	3138.076	L
438	9875644.119	729374.502	3142.104	L
439	9875647.163	729343.532	3141.550	L
440	9875628.774	729348.133	3147.750	L
441	9875643.355	729316.987	3143.899	L
442	9875626.395	729319.986	3150.041	L
443	9875651.190	729274.636	3157.971	L
444	9875766.436	729143.421	3174.923	C
445	9875765.136	729144.324	3175.048	C
446	9875768.284	729141.343	3177.198	C
447	9875765.439	729146.514	3174.249	C
448	9875782.350	729150.190	3175.074	C
449	9875779.529	729152.270	3172.703	C
450	9875790.259	729155.830	3173.630	C
451	9875778.382	729155.309	3171.884	C
452	9875789.453	729157.003	3171.873	C
453	9875788.249	729158.972	3171.739	C
454	9875788.242	729159.077	3170.855	C
455	9875801.416	729158.145	3175.308	C
456	9875801.323	729159.754	3172.594	C
457	9875800.925	729161.417	3172.433	C
458	9875800.740	729162.132	3171.269	C
459	9875817.105	729164.343	3176.048	C
460	9875815.156	729166.126	3172.558	C
461	9875813.755	729167.976	3172.015	C
462	9875813.002	729168.653	3170.816	C
463	9875827.724	729171.821	3175.156	C
464	9875824.377	729173.763	3170.436	C
465	9875822.938	729174.797	3170.061	C
466	9875822.220	729175.527	3169.460	C
467	9875827.421	729180.124	3167.958	C
468	9875825.641	729180.337	3167.920	C
469	9875829.567	729188.290	3167.502	C
470	9875824.630	729180.424	3167.780	C

471	9875827.902	729188.815	3165.310	C
472	9875825.437	729189.373	3165.272	C
473	9875831.563	729195.801	3165.798	C
474	9875830.711	729197.634	3163.216	C
475	9875843.146	729204.985	3164.307	C
476	9875828.596	729198.695	3161.964	C
477	9875843.200	729205.004	3164.342	C
478	9875843.893	729206.133	3161.485	C
479	9875843.641	729208.298	3161.035	C
480	9875843.380	729208.975	3160.146	C
481	9875866.904	729208.459	3160.851	C
482	9875866.284	729210.739	3158.059	C
483	9875865.826	729212.813	3157.671	C
484	9875883.322	729217.411	3160.706	C
485	9875865.199	729213.422	3154.841	C
486	9875883.275	729221.480	3154.757	C
487	9875881.065	729222.849	3155.984	C
488	9875890.674	729228.553	3158.575	C
489	9875879.787	729223.098	3153.577	C
490	9875890.602	729236.549	3155.343	C
491	9875889.562	729235.877	3153.962	C
492	9875886.188	729236.021	3153.393	C
493	9875885.743	729236.095	3152.746	C
494	9875893.290	729247.351	3150.758	C
495	9875894.395	729246.529	3152.330	C
496	9875892.212	729248.519	3150.814	C
497	9875891.896	729248.930	3150.064	C
498	9875909.936	729254.572	3151.201	C
499	9875909.132	729257.227	3148.656	C
500	9875908.798	729257.910	3145.533	C
501	9875932.950	729270.755	3143.873	C
502	9875932.973	729270.660	3145.873	C
503	9875933.265	729269.120	3148.379	C
504	9875931.990	729272.309	3145.838	C
505	9875932.681	729274.313	3143.914	C
506	9875947.709	729283.832	3144.557	C
507	9875947.716	729283.834	3146.555	C
508	9875945.546	729285.624	3142.078	C
509	9875944.024	729286.945	3142.012	C
510	9875943.725	729287.413	3140.365	C

511	9875948.113	729299.803	3138.944	C
512	9875946.033	729300.003	3139.118	C
513	9875945.233	729300.129	3138.500	C
514	9875951.633	729299.455	3142.989	C
515	9875955.439	729310.194	3136.434	C
516	9875955.096	729311.598	3136.377	C
517	9875953.577	729313.132	3135.644	C
518	9875987.202	729327.674	3134.341	C
519	9875986.166	729328.840	3134.218	C
520	9875985.321	729329.305	3133.235	C
521	9875996.183	729342.179	3132.717	C
522	9875994.496	729341.482	3131.422	C
523	9875991.890	729340.043	3131.440	C
524	9875990.850	729339.790	3131.402	C
525	9875982.565	729354.464	3126.485	C
526	9875979.880	729352.975	3126.810	C
527	9875985.474	729354.902	3128.921	C
528	9875978.627	729352.473	3127.176	C
529	9875972.363	729365.594	3123.560	C
530	9875973.290	729366.105	3125.798	C
531	9875970.193	729364.533	3123.735	C
532	9875969.522	729363.857	3123.077	C
533	9875975.936	729381.667	3121.944	C
534	9875979.945	729384.053	3124.834	C
535	9875974.280	729381.956	3121.776	C
536	9875973.145	729381.344	3121.359	C
537	9875982.344	729400.838	3120.658	C
538	9875983.838	729402.693	3123.887	C
539	9875978.694	729402.297	3120.132	C
540	9875987.561	729420.497	3122.701	C
541	9875989.798	729421.350	3125.347	C
542	9875985.882	729420.678	3122.723	C
543	9875984.713	729420.111	3121.865	C
544	9875996.221	729448.465	3124.714	C
545	9875998.550	729449.895	3126.867	C
546	9875995.100	729449.096	3124.841	C
547	9875994.143	729449.134	3122.861	C
548	9876003.738	729466.451	3124.314	C
549	9876003.749	729466.460	3126.306	C
550	9876005.747	729468.319	3128.495	C

551	9876001.952	729467.172	3126.189	C
552	9876001.004	729466.866	3124.255	C
553	9876016.014	729494.533	3127.925	C
554	9876014.033	729494.881	3127.926	C
555	9876017.564	729493.736	3130.407	C
556	9876012.376	729494.254	3126.163	C
557	9876031.570	729530.117	3129.211	C
558	9876030.257	729530.854	3129.436	C
559	9876031.730	729526.080	3131.672	C
560	9876028.775	729532.386	3128.652	C
561	9876034.310	729538.611	3128.333	C
562	9876031.335	729547.140	3126.182	C
563	9876026.595	729548.719	3127.484	C
564	9876026.144	729550.705	3126.186	C
565	9876019.730	729554.446	3127.042	C
566	9876018.316	729552.903	3127.191	C
567	9876017.540	729552.077	3127.032	C
568	9876007.072	729568.370	3125.967	C
569	9876008.025	729570.674	3125.911	C
570	9876005.717	729568.836	3125.683	C
571	9875993.609	729589.477	3124.541	AN
572	9875984.266	729585.925	3124.008	AN
573	9875978.662	729599.771	3123.349	AN
574	9875986.564	729617.423	3125.471	C
575	9875984.372	729615.718	3125.510	C
576	9875983.454	729615.342	3124.091	C
577	9875978.384	729628.383	3125.084	C
578	9875977.108	729626.749	3124.623	C
579	9875976.671	729626.451	3122.972	C
580	9875946.297	729660.284	3118.096	AN
581	9875952.728	729667.717	3119.069	AN
582	9875934.445	729670.727	3118.173	AN
583	9875932.469	729668.511	3120.254	V6
583	9875932.469	729668.511	3120.254	V3
584	9875943.421	729651.504	3119.888	L
585	9875926.195	729603.112	3110.697	L
586	9875924.161	729602.725	3107.939	L
587	9875971.605	729629.092	3122.475	L
588	9875917.155	729601.363	3107.134	L
589	9875933.461	729548.793	3109.652	L
590	9875979.694	729604.904	3123.481	L

591	9875940.566	729548.196	3111.912	L
592	9875950.121	729495.756	3113.066	L
593	9875990.577	729554.052	3124.168	L
594	9875981.310	729496.890	3119.945	L
595	9875968.094	729437.447	3119.007	L
596	9875950.676	729434.412	3115.210	L
597	9875933.522	729431.711	3111.927	L
598	9875920.293	729427.779	3109.665	L
599	9875912.117	729422.978	3109.767	L
600	9876009.320	729489.810	3125.821	L
601	9875987.872	729437.782	3122.425	L
602	9875953.865	729314.246	3134.543	L
603	9875944.895	729295.157	3138.564	L
604	9875926.306	729314.309	3128.688	L
605	9875967.286	729366.072	3122.067	L
606	9875889.068	729353.594	3116.024	L
607	9875882.085	729371.246	3111.983	L
608	9875871.526	729400.215	3108.222	L
609	9875868.349	729413.548	3106.776	L
610	9875953.356	729313.570	3135.352	L
611	9875859.623	729436.015	3103.782	L
612	9875943.951	729301.188	3137.855	L
613	9875852.863	729473.031	3097.695	L
614	9875903.035	729259.148	3145.036	L
615	9875902.870	729488.571	3101.882	L
616	9875892.826	729540.635	3096.000	L
617	9875887.272	729556.118	3093.837	CASA
618	9875890.427	729556.678	3094.383	CASA
619	9875886.111	729566.442	3093.520	CASA
620	9875851.700	729216.836	3153.602	L
621	9875882.566	729600.205	3095.035	L
622	9875877.895	729648.126	3094.774	L
623	9875866.285	729651.546	3090.664	L
624	9875856.974	729652.163	3089.405	L
625	9875865.357	729676.058	3090.392	C
626	9875879.359	729698.268	3092.256	C
627	9875859.677	729599.044	3088.543	L
628	9875840.642	729619.165	3085.792	CASA
629	9875841.700	729627.400	3085.451	CASA
630	9875706.244	729150.061	3190.484	L

631	9875815.090	729595.734	3087.503	L
632	9875696.166	729138.340	3186.977	L
633	9875797.937	729592.555	3087.491	L
634	9875686.301	729129.444	3183.598	L
635	9875793.965	729615.782	3086.924	C
636	9875674.911	729120.611	3180.016	L
637	9875666.271	729123.054	3176.411	L
638	9875657.074	729124.125	3171.217	L
639	9875801.019	729561.272	3088.967	L
640	9875647.551	729128.539	3167.689	L
641	9875635.093	729137.280	3165.346	L
642	9875843.647	729542.744	3089.531	L
643	9875629.813	729148.301	3164.936	L
644	9875842.946	729525.545	3091.894	L
645	9875633.556	729160.229	3165.594	L
646	9875811.507	729523.495	3093.475	L
647	9875640.296	729173.978	3166.952	L
648	9875803.513	729523.933	3093.582	CASA
649	9875638.128	729187.278	3168.584	L
650	9875773.575	729519.707	3096.372	L
651	9875648.860	729188.209	3170.023	L
652	9875771.482	729524.027	3096.085	L
653	9875667.619	729177.563	3172.796	L
654	9875781.804	729475.014	3104.056	L
655	9875676.731	729174.840	3176.085	L
656	9875785.558	729432.666	3107.724	L
657	9875686.885	729172.157	3180.899	L
658	9875741.904	729437.802	3110.735	L
659	9875740.680	729456.315	3109.061	L
660	9875737.188	729485.825	3104.008	L
661	9875730.113	729499.603	3100.867	L
662	9875728.128	729520.165	3097.282	L
663	9875737.974	729520.853	3097.262	L
664	9875748.785	729522.075	3097.037	L
665	9875759.525	729523.686	3096.389	L
666	9875578.150	729256.687	3170.620	L
667	9875578.042	729256.749	3170.623	L
668	9875773.410	729536.137	3092.652	L
669	9875548.826	729289.356	3171.078	L
670	9875769.766	729559.570	3089.300	L

671	9875764.550	729612.604	3087.806	C
672	9875753.149	729612.333	3088.345	C
673	9875545.218	729322.707	3177.862	L
674	9875558.211	729340.194	3171.800	L
675	9875563.626	729353.632	3169.203	L
676	9875715.488	729605.323	3090.290	V
677	9875717.039	729586.473	3091.091	CASA
678	9875721.109	729557.913	3092.050	L
679	9875698.057	729555.516	3093.123	L
680	9875696.552	729596.771	3090.744	C
681	9875693.441	729594.155	3091.921	C
682	9875656.169	729209.282	3186.398	V5
683	9875656.174	729209.278	3186.393	V5
684	9875907.227	729066.677	3255.332	L
685	9875930.155	729077.724	3258.030	L
686	9875964.753	729086.777	3260.468	L
687	9875997.817	729093.543	3258.968	L
688	9876020.112	729098.496	3257.747	L
689	9876052.125	729106.684	3265.225	L
690	9876076.936	729114.926	3268.339	L
691	9876107.216	729110.153	3269.238	L
692	9876145.351	729099.056	3268.471	L
693	9876179.171	729123.851	3256.433	L
694	9876152.831	729139.104	3254.516	L
695	9876125.301	729146.869	3255.066	L
696	9876090.713	729148.212	3248.896	L
697	9876056.396	729144.172	3247.732	L
698	9876027.860	729129.659	3240.610	L
699	9876000.014	729120.709	3236.450	L
700	9875971.866	729118.140	3234.311	L
701	9875934.343	729118.807	3237.487	L
702	9875894.486	729113.939	3234.036	L
703	9875873.780	729108.399	3233.810	L
704	9875847.589	729093.182	3229.672	L
705	9875831.941	729078.660	3225.380	L
706	9875808.400	729097.989	3208.122	L
707	9875833.503	729118.280	3211.253	L
708	9875873.355	729136.935	3210.484	L
709	9875907.122	729156.262	3211.031	L
710	9875962.154	729163.111	3205.556	L

711	9875988.057	729174.857	3205.830	L
712	9876024.821	729184.105	3210.502	L
713	9876055.152	729194.217	3213.674	L
714	9876086.395	729204.033	3215.059	L
715	9876118.740	729216.372	3216.645	L
716	9876164.192	729209.356	3219.727	L
717	9876157.001	729247.960	3209.916	L
718	9876133.148	729251.261	3202.939	L
719	9876101.201	729253.777	3198.185	L
720	9876055.295	729245.640	3193.165	L
721	9876022.356	729229.696	3186.211	L
722	9875980.676	729216.037	3183.851	L
723	9875945.447	729204.044	3178.986	L
724	9875896.068	729203.663	3176.792	L
725	9875870.066	729184.322	3174.426	L
726	9875832.181	729163.370	3180.151	L
727	9875799.495	729139.108	3182.596	L
728	9875781.069	729126.409	3185.336	L
729	9875834.612	729174.572	3174.319	L
730	9875871.533	729192.993	3170.715	L
731	9875893.386	729210.649	3170.037	L
732	9875942.630	729228.083	3165.140	L
733	9875964.043	729240.856	3165.333	L
734	9875973.957	729252.730	3169.259	L
735	9876012.682	729266.557	3165.796	L
736	9876048.936	729296.478	3165.121	L
737	9876075.091	729322.518	3161.527	L
738	9876069.402	729363.227	3153.360	L
739	9876079.419	729394.524	3161.417	L
740	9876110.297	729391.669	3170.724	L
741	9876179.326	729363.335	3185.865	L
742	9876172.488	729375.198	3184.826	L
743	9876169.932	729374.725	3181.715	C
744	9876163.662	729392.440	3181.745	C
745	9876162.606	729391.137	3181.055	C
746	9876161.792	729390.951	3179.557	C
747	9876151.565	729396.828	3175.441	C
748	9876151.726	729396.037	3177.494	C
749	9876152.268	729395.307	3177.261	C
750	9876122.608	729392.041	3171.460	C

751	9876122.631	729391.009	3171.757	C
752	9876107.590	729407.239	3167.397	C
753	9876106.476	729406.870	3167.349	C
754	9876105.778	729406.609	3166.948	C
755	9876093.585	729431.135	3160.244	L
756	9876073.550	729417.001	3155.669	L
757	9876056.010	729398.224	3151.943	L
758	9876047.565	729369.157	3145.502	L
759	9876035.168	729350.254	3142.428	L
760	9875997.964	729315.713	3140.805	L
761	9875961.138	729293.815	3147.072	L
762	9875992.543	729349.399	3130.508	L
763	9876012.107	729382.386	3131.596	L
764	9876022.817	729410.167	3133.316	L
765	9876030.919	729447.619	3134.731	L
766	9876042.566	729470.376	3138.979	L
767	9876061.086	729484.275	3142.974	L
768	9876074.601	729467.234	3148.587	C
769	9876072.899	729466.004	3148.589	C
770	9876065.399	729492.271	3141.573	C
771	9876063.817	729492.119	3141.236	C
772	9876060.024	729513.136	3137.121	C
773	9876058.682	729512.208	3137.074	C
774	9876057.831	729511.348	3136.356	C
775	9876049.677	729524.332	3134.298	C
776	9876038.700	729534.210	3129.429	C
777	9875928.108	729702.973	3114.496	C
778	9875936.718	729707.742	3114.035	C
779	9875937.333	729706.288	3114.234	C
780	9875949.542	729714.054	3112.675	C
781	9875950.188	729712.874	3112.789	C
782	9875891.113	729692.298	3100.285	C
783	9875884.748	729695.801	3096.692	C
784	9875878.960	729697.586	3092.312	C
785	9875874.171	729690.565	3091.113	C
786	9875866.874	729679.592	3090.337	C
787	9875861.879	729665.388	3089.821	C
788	9875856.768	729652.241	3089.352	C
789	9875863.887	729692.021	3084.953	C
790	9875868.516	729690.671	3086.369	C

791	9875859.441	729678.919	3085.799	C
792	9875863.003	729677.461	3086.532	C
793	9875853.777	729661.271	3086.305	C
794	9875857.434	729660.746	3086.198	C
795	9875847.868	729646.157	3085.892	CCASA
796	9875842.749	729639.052	3085.847	C
797	9875844.652	729637.400	3085.659	C
798	9875846.520	729636.363	3085.752	C
799	9875830.636	729633.608	3086.209	C
800	9875831.686	729626.452	3087.659	C
801	9875814.160	729628.576	3088.483	C
802	9875814.823	729624.996	3088.153	C
803	9875815.403	729622.049	3088.318	C
804	9875819.113	729622.287	3088.292	CASA
805	9875813.506	729620.780	3088.278	CASA
806	9875793.389	729623.245	3088.677	C
807	9875793.739	729619.861	3086.640	C
808	9875798.414	729626.273	3086.090	CASA
809	9875788.090	729623.519	3086.058	CASA
810	9875767.264	729619.091	3087.253	C
811	9875766.958	729616.379	3087.008	C
812	9875767.247	729613.616	3087.286	C
813	9875740.366	729617.642	3088.307	C
814	9875740.662	729614.945	3087.964	C
815	9875740.987	729612.333	3088.265	C
816	9875738.500	729611.826	3088.228	CCASA
817	9875732.958	729611.092	3088.252	CCASA
818	9875734.254	729618.933	3088.725	CCASA
819	9875730.090	729618.723	3088.677	CCASA
820	9875702.482	729607.655	3089.978	C
821	9875703.618	729605.508	3089.818	C
822	9875705.007	729602.742	3089.960	C
823	9875676.881	729595.540	3091.567	C
824	9875677.622	729593.050	3091.539	C
825	9875678.270	729590.261	3092.095	CCASA
826	9875678.056	729583.212	3093.059	CASA
827	9875651.452	729588.874	3092.445	C
828	9875651.399	729586.610	3092.388	C
829	9875651.657	729584.183	3092.837	CCASA
830	9875645.116	729583.173	3092.796	CCASA

831	9875614.669	729581.148	3094.628	C
832	9875615.024	729578.928	3094.510	C
833	9875615.866	729576.889	3094.944	CCASA
834	9875609.086	729575.847	3094.984	CCASA
835	9875577.732	729576.531	3096.846	C
836	9875577.656	729574.416	3096.933	C
837	9875577.696	729571.852	3097.327	C
838	9875561.087	729578.554	3099.090	C
839	9875561.749	729574.844	3098.899	C
840	9875562.475	729571.654	3099.107	C
841	9875546.166	729541.615	3109.572	L
842	9875543.946	729519.432	3114.753	L
843	9875570.316	729529.484	3111.730	L
844	9875574.311	729548.113	3107.305	L
845	9875587.266	729546.470	3105.993	L
846	9875584.570	729570.087	3100.944	CASA
847	9875633.073	729504.126	3106.057	L
848	9875631.919	729557.952	3097.613	L
849	9875650.559	729559.241	3095.770	L
850	9875667.872	729521.376	3098.570	L
851	9875669.565	729502.989	3101.844	L
852	9875668.526	729494.524	3103.886	L
853	9875653.001	729496.428	3105.739	L
854	9875616.536	729484.689	3115.063	L
855	9875615.440	729447.332	3126.852	L
856	9875584.389	729448.488	3133.255	L
857	9875579.312	729429.556	3142.499	L
858	9875570.984	729403.651	3156.441	L
859	9875563.792	729387.321	3161.799	L
860	9875573.501	729360.998	3161.608	L
861	9875576.842	729326.386	3160.296	L
862	9875589.483	729302.852	3157.934	L
863	9875600.115	729285.387	3158.613	L
864	9875600.133	729285.351	3158.611	L
865	9875612.562	729269.737	3160.923	L
866	9875640.171	729313.739	3144.961	L
867	9875646.269	729359.581	3142.679	L
868	9875644.096	729381.216	3140.230	L
869	9875649.066	729403.408	3133.005	L
870	9875649.669	729434.272	3123.181	L

871	9875650.279	729464.989	3115.275	L
872	9875549.405	729579.688	3100.582	L
873	9875549.876	729595.374	3097.080	L
874	9875536.528	729607.607	3092.648	L
875	9875548.933	729614.546	3090.556	L
876	9875558.067	729594.100	3092.604	L
877	9875606.429	729584.783	3093.490	L
878	9875595.258	729661.884	3070.502	L
879	9875605.023	729669.052	3068.962	L
880	9875623.228	729665.055	3071.393	L
881	9875641.859	729658.818	3074.346	L
882	9875633.399	729605.410	3088.064	L
883	9875653.990	729595.970	3090.856	L
884	9875687.672	729605.403	3090.099	L
885	9875650.488	729712.391	3074.699	L
886	9875655.060	729730.319	3074.743	L
887	9875666.312	729755.322	3076.041	L
888	9875676.874	729796.986	3073.192	L
889	9875673.381	729825.860	3066.248	L
890	9875702.012	729823.833	3069.122	L
891	9875729.546	729818.011	3069.601	L
892	9875751.396	729838.238	3059.815	L
893	9875773.703	729835.668	3056.463	L
894	9875779.094	729809.441	3062.976	L
895	9875774.412	729767.380	3075.254	L
896	9875767.169	729726.501	3081.044	L
897	9875733.409	729734.404	3080.326	L
898	9875681.128	729716.993	3079.946	L
899	9875716.891	729663.301	3086.649	L
900	9875722.130	729628.978	3088.196	CASA
901	9875730.160	729682.021	3085.371	CASA
902	9875744.237	729684.163	3084.819	CASA
903	9875746.485	729674.404	3085.411	CASA
904	9875744.686	729673.353	3085.447	CASA
905	9875745.372	729668.441	3085.582	CASA
906	9875746.661	729666.486	3086.113	L
907	9875756.569	729638.057	3086.330	L
908	9875757.415	729618.717	3087.117	L
909	9875759.697	729619.485	3087.000	L
910	9875754.517	729637.079	3086.627	L

911	9875795.414	729644.049	3085.803	L
912	9875791.353	729662.577	3085.384	L
913	9875788.378	729671.376	3084.958	L
914	9875786.896	729680.162	3083.654	L
915	9875815.867	729755.645	3070.510	L
916	9875827.579	729740.722	3071.941	L
917	9875834.357	729718.685	3074.739	L
918	9875834.815	729718.534	3075.669	L
919	9875831.965	729707.675	3075.968	L
920	9875836.863	729694.442	3079.124	L
921	9875842.417	729674.565	3082.414	L
922	9875839.806	729656.271	3084.028	L
923	9875825.434	729651.133	3084.860	L
924	9875828.229	729634.372	3085.291	L
925	9875836.757	729637.086	3085.176	L
926	9875917.003	729674.974	3111.806	L
927	9875916.321	729682.141	3112.653	L
928	9875916.897	729693.336	3114.452	L
929	9875936.337	729662.746	3120.698	C
930	9875939.000	729659.257	3121.031	C
931	9875945.634	729660.736	3120.906	C
932	9875934.581	729670.620	3120.748	C
933	9875933.056	729675.981	3119.474	C
934	9875937.713	729690.418	3116.035	C
935	9875965.221	729708.120	3112.331	C
936	9875950.414	729698.648	3114.278	C
937	9875941.172	729692.622	3115.210	C
938	9875877.855	729616.312	3094.683	L
939	9875880.009	729606.589	3094.377	L
940	9875846.759	729526.197	3090.702	L
941	9875892.600	729540.860	3096.314	L
942	9875931.817	729660.935	3118.121	L
943	9875783.591	729538.500	3092.065	CASA
944	9875876.701	729649.445	3094.378	L
945	9875767.216	729613.486	3087.919	L
946	9875753.009	729612.334	3088.053	L
947	9875747.454	729536.533	3094.287	L
948	9875980.832	729638.302	3122.209	L
949	9875999.396	729614.953	3126.028	L
950	9875991.588	729622.301	3125.156	L
951	9875958.108	729652.131	3121.225	L
952	9875923.072	729491.045	3104.959	L
953	9875932.620	729688.438	3116.328	L

2.2. ANEXO FOTOGRÁFICO



Ingreso a Angamarca



Captación



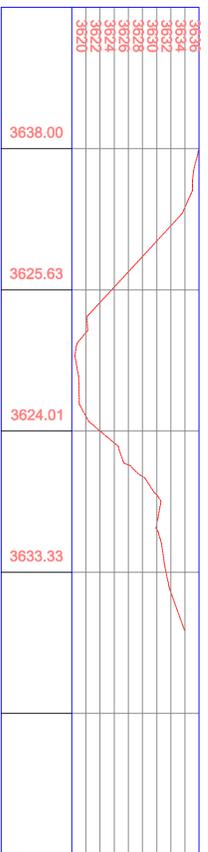
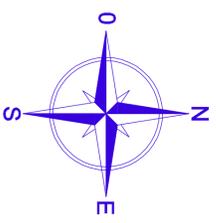
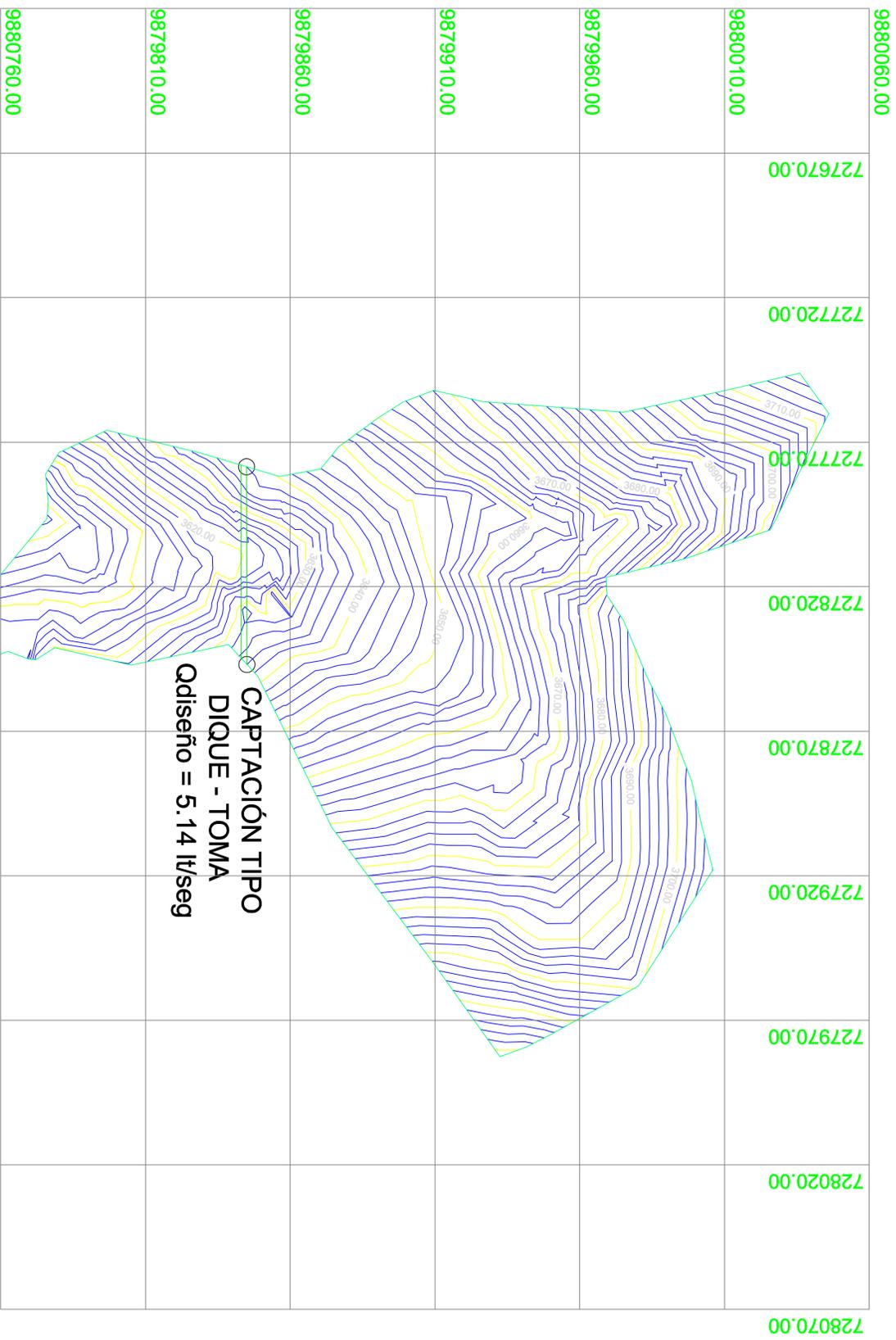
Línea de conducción



Tanque de reserva



Distribucion



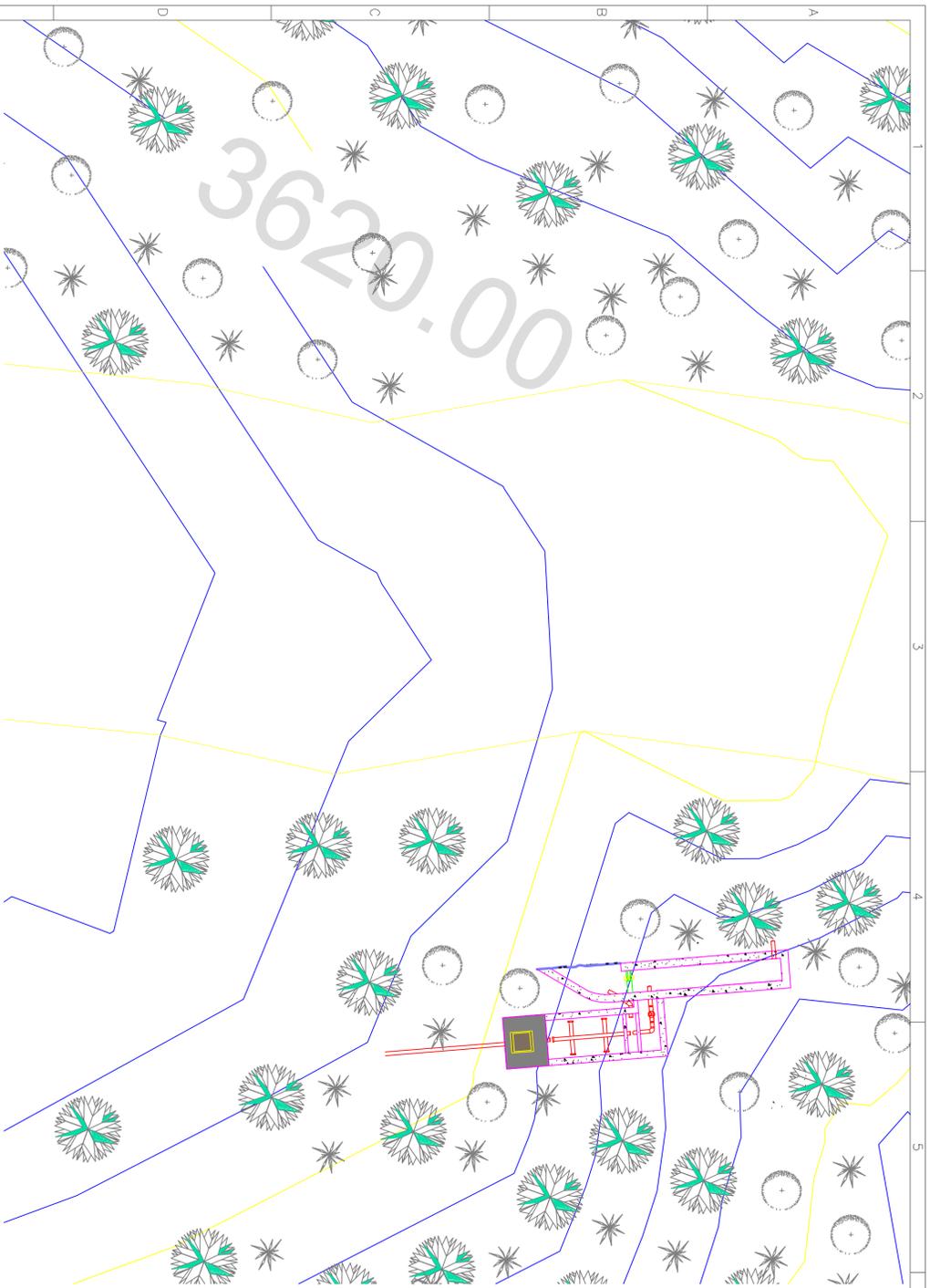
PROYECCION CARTOGRAFICA UTM
ZONA 17 SUR
DATUM DE MAPA
W.G.S 84

PERFIL DE CAPTACION
ESCALA 1:10000

- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 2. ES OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.
 3. ELEVACIONES FINALES EN MASILLADO.
 4. LO ACOTADO PREVALECE SOBRE LA ESCALA.

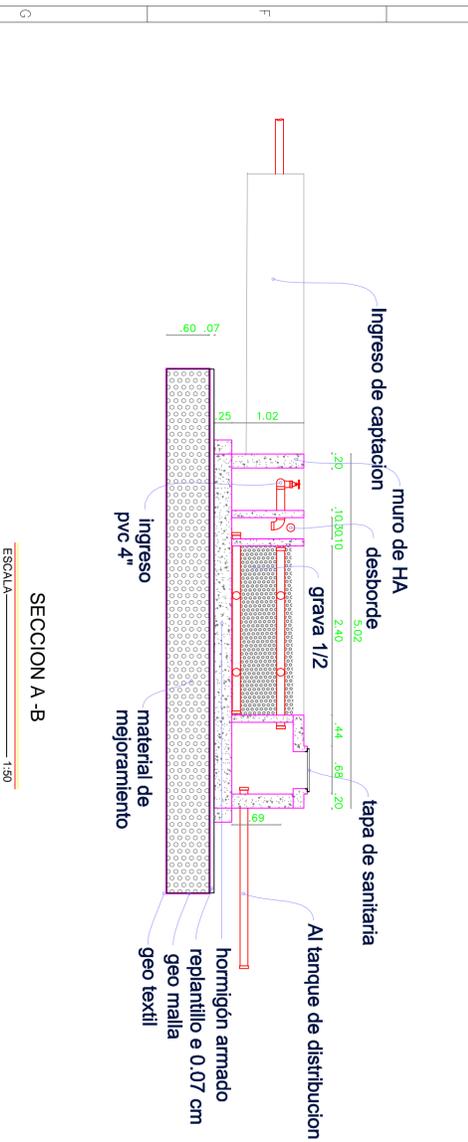
NUMERO	DIBUJOS DE REFERENCIA	TUTOR	ESTUDIANTE	INGENIERA / REGISTRO DISEÑO	TAMANO : A1	FECHA : ABRIL 2015	DESCRIPCION : TOPOGRAFIA	HORA : 1-DE-1
		ING. DILON MOYA	VANICIO VALENCIA		Indicadas		PROYECTO : EL SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHAYUTO Y LLULLITCA, PARROQUIA ANGAMARCA CANTON PUJILI, PROVINCIA DE COTOPAXI	





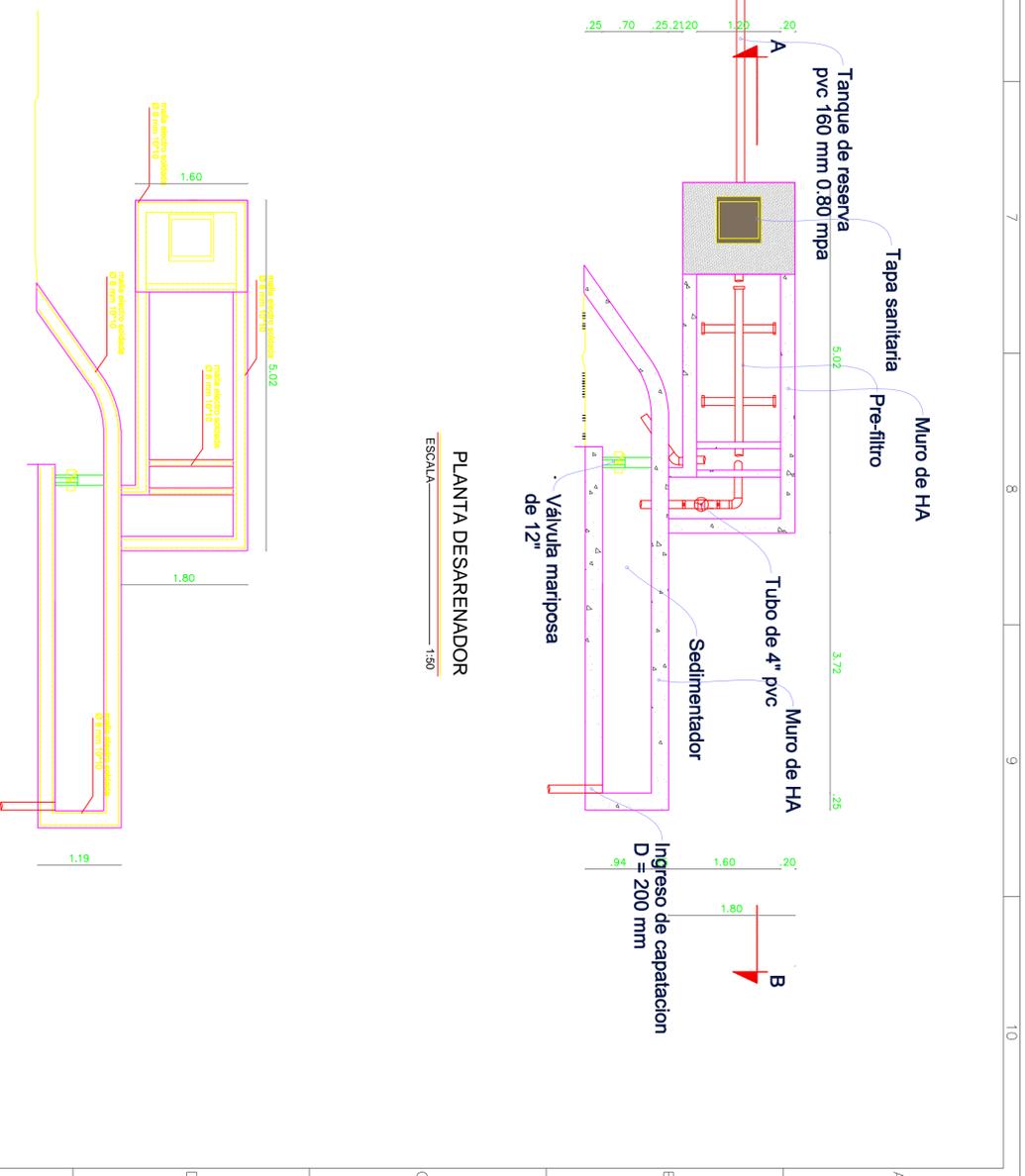
IMPLANTACIÓN GENERAL
CAPTACIÓN

ESCALA 1:100



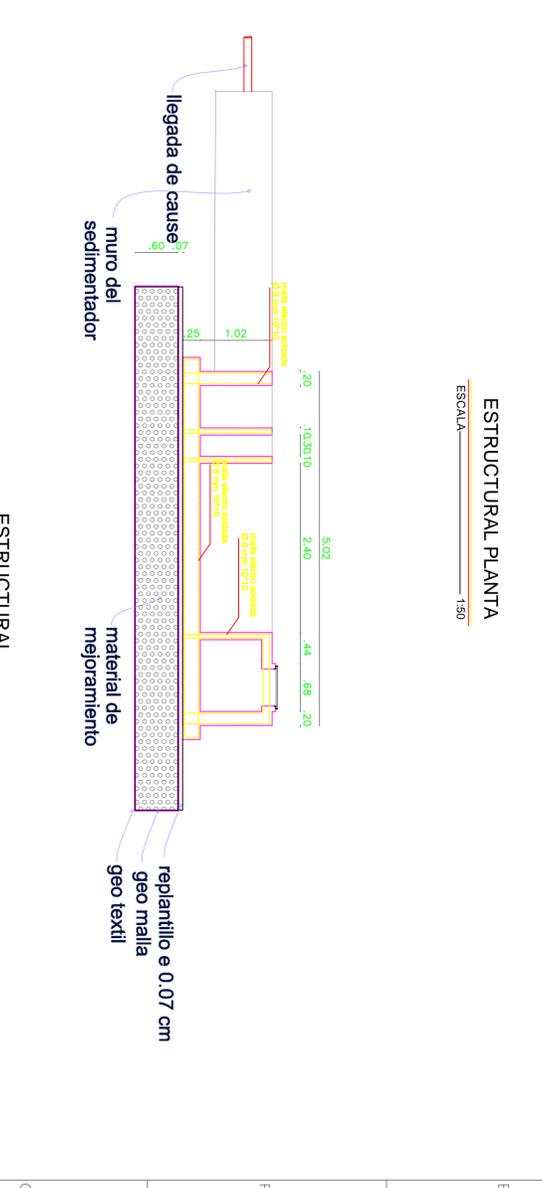
SECCION A - B

ESCALA 1:50



PLANTA DESARENADOR

ESCALA 1:50



ESTRUCTURAL PLANTA

ESCALA 1:50

ESTRUCTURAL

ESCALA 1:50

- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 2. ES OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.
 3. ELEVACIONES FINALES EN MALLADO.
 4. LO ACOTADO PREVALECE SOBRE LA ESCALA.

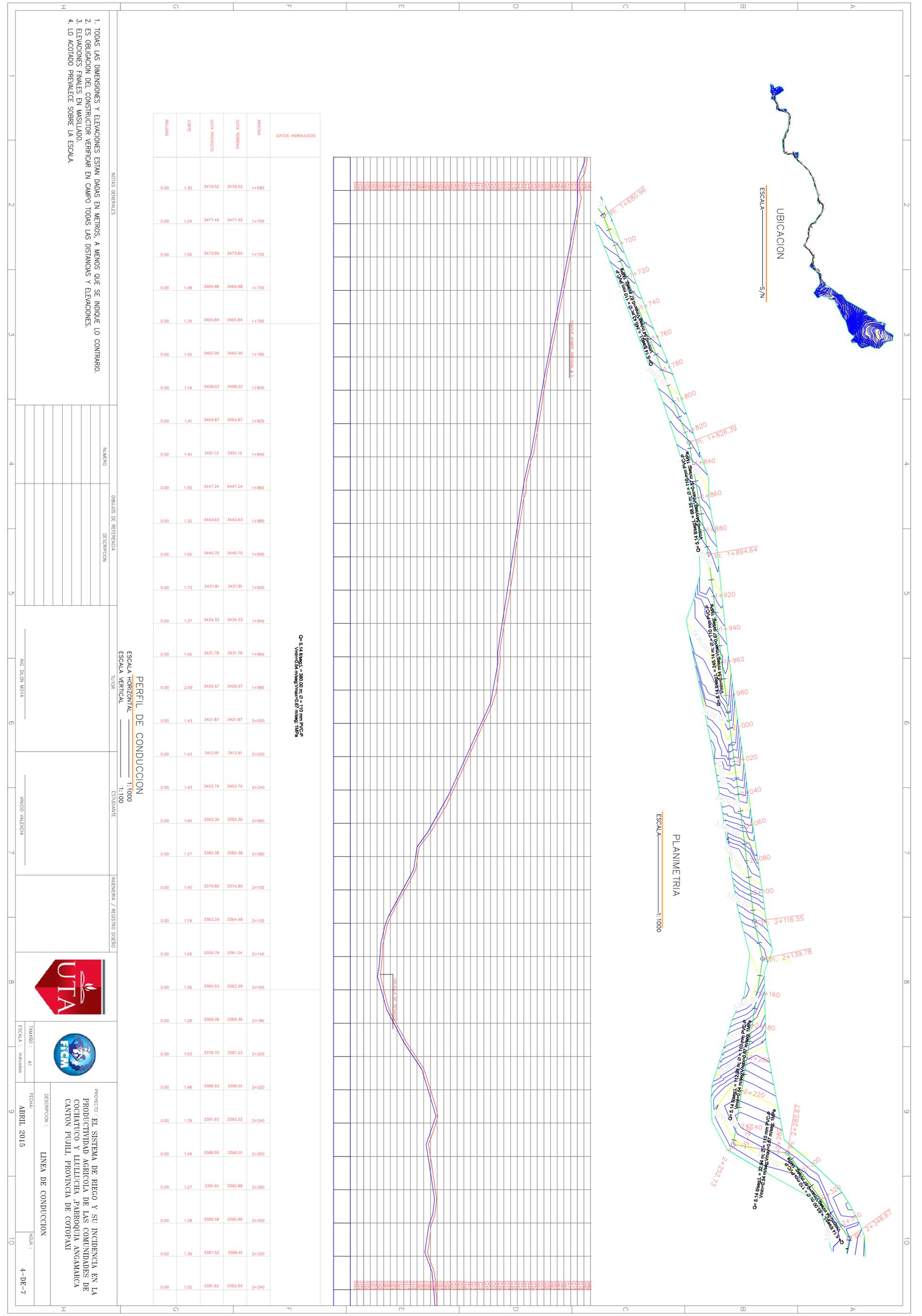
NUMERO	DIJOS DE REFERENCIA	DESCRIPCION	TUTOR	ESTUDIANTE	INGENIERA / REGISTRO DISEÑO	TAMANO	FECHA
			ING. DILON MOYA	VANICIO VALENCIA		A1	ABRIL 2015
						Indicadas	

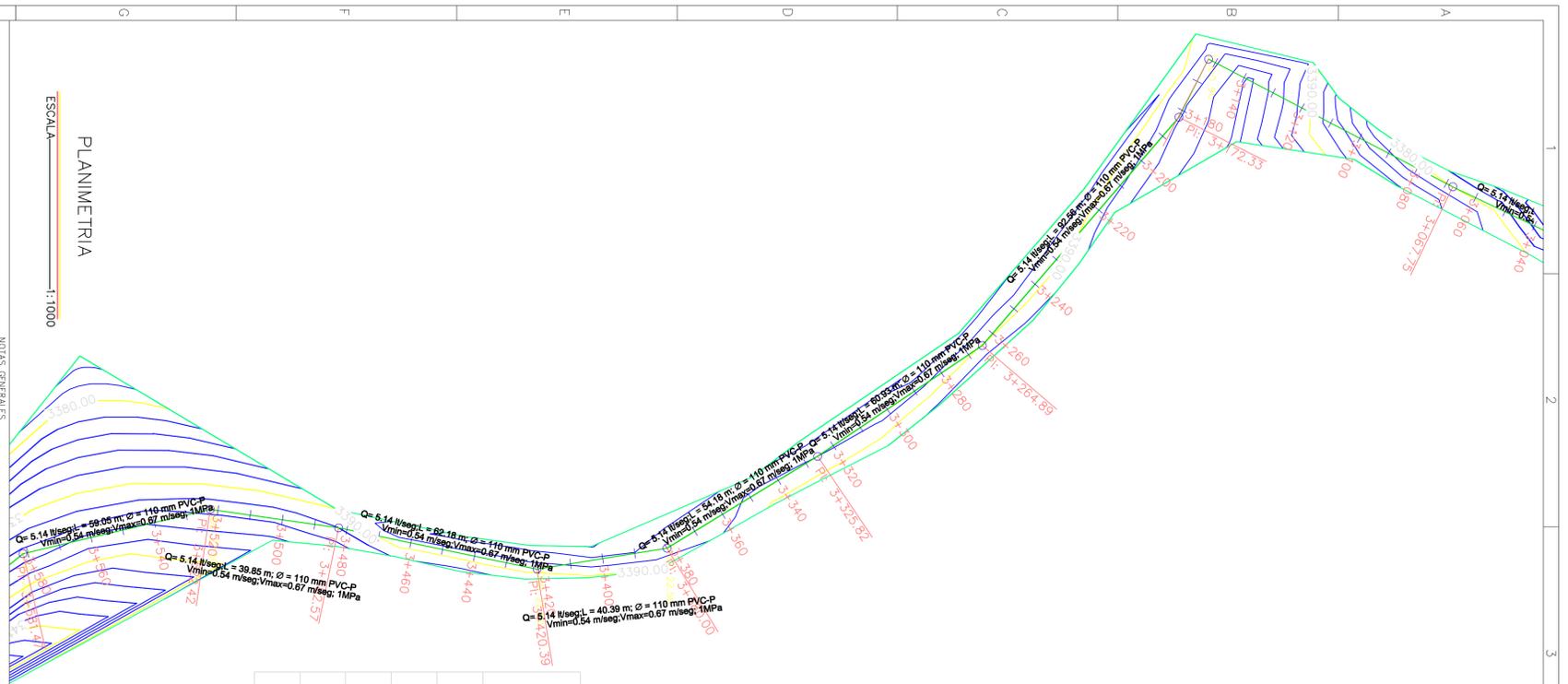


PROYECTO : EL SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHAYUTO Y LINDIQUA, PARROQUIA ANGAMARCA CANTON PUIJIL, PROVINCIA DE COTOPAXI

DESCRIPCION : CAPTACION DIQUE - TOMA

HOLA : 2-DI-2



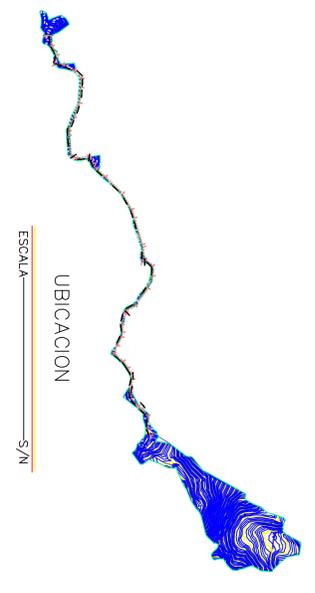
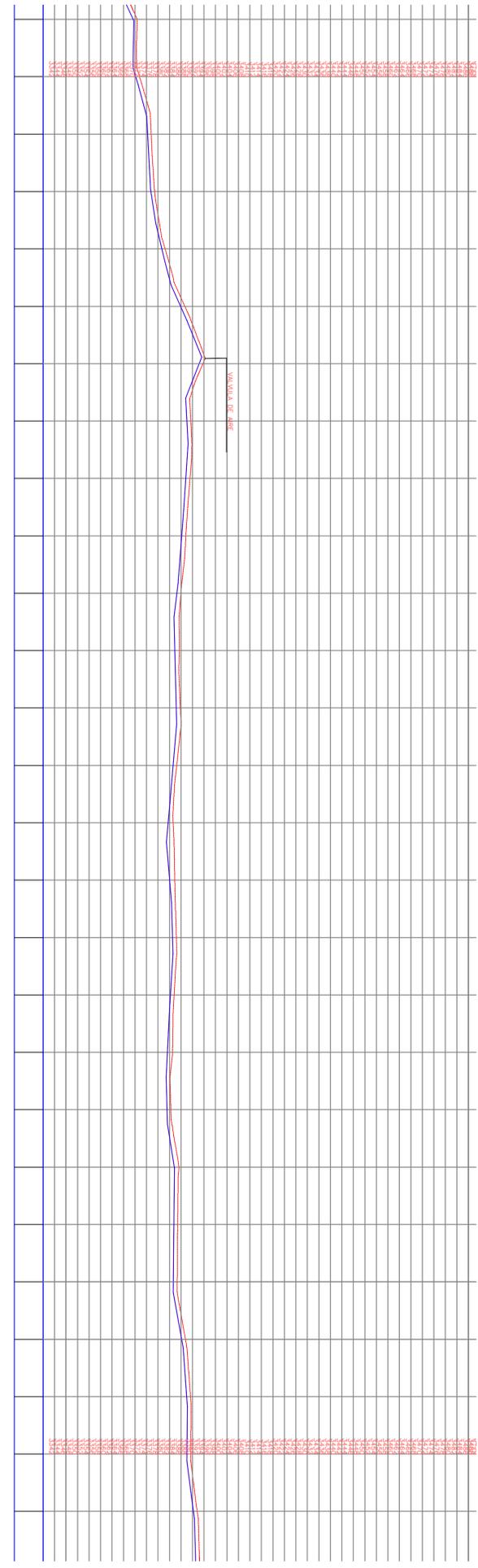


- NOTAS GENERALES
1. TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 2. ES OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.
 3. ELEVACIONES FINALES EN MALLADO.
 4. LO ACOTADO PREVALECE SOBRE LA ESCALA.

PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DATOS HIDRAULICOS

ABSCISA	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE	RELLENO
3+020	3374.76	3373.37	1.39	0.00
3+040	3375.58	3374.24	1.34	0.00
3+060	3379.64	3378.40	1.24	0.00
3+080	3380.85	3379.57	1.28	0.00
3+100	3384.48	3383.33	1.15	0.00
3+120	3391.33	3389.89	1.44	0.00
3+140	3397.64	3396.32	1.32	0.00
3+160	3393.42	3392.06	1.36	0.00
3+180	3393.14	3391.71	1.43	0.00
3+200	3391.68	3390.25	1.43	0.00
3+220	3389.99	3388.54	1.45	0.00
3+240	3389.39	3387.86	1.53	0.00
3+260	3389.78	3388.38	1.40	0.00
3+280	3388.51	3387.27	1.24	0.00
3+300	3387.28	3385.52	1.76	0.00
3+320	3387.85	3387.65	1.78	0.00
3+340	3388.39	3387.09	1.30	0.00
3+360	3387.62	3386.36	1.26	0.00
3+380	3387.07	3385.30	1.77	0.00
3+400	3386.47	3385.17	1.30	0.00
3+420	3388.27	3387.66	1.61	0.00
3+440	3388.84	3387.52	1.32	0.00
3+460	3388.70	3387.37	1.33	0.00
3+480	3391.55	3390.23	1.32	0.00
3+500	3393.32	3391.96	1.36	0.00
3+520	3393.40	3392.10	1.30	0.00
3+540	3395.65	3394.34	1.31	0.00



PERFIL DE CONDUCCION
ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

1. TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. 2. ES OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES. 3. ELEVACIONES FINALES EN MALLADO. 4. LO ACOTADO PREVALECE SOBRE LA ESCALA.	NUMERO	DIBUJOS DE REFERENCIA	TUTOR	ESTUDIANTE	INGENIERIA / REGISTRO DISEÑO		TAMAÑO : A1 ESCALA : Indicadas	DESCRIPCION : LINEA DE CONDUCCION PROYECTO : EL SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA DE LAS COMUNIDADES DE COCHAYAYO Y LINDUICHA PARROQUIA ANGAMARCA CANTON PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI
	INGENIERO DION NOYA	VALENCIA	VALENCIA		FECHA : ABRIL 2015	HOJA : 6-DE-7		

