

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**DISEÑO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO
PRESURIZADO A PEQUEÑA ESCALA, EN EL MUNICIPIO DE GRACIAS, LEMPIRA.**

POR:

MÉLIDA ROSIBEL CRÚZ DIAZ



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016

DISEÑO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO
PRESURIZADO A PEQUEÑA ESCALA, EN EL MUNICIPIO DE GRACIAS, LEMPIRA.

POR:

MÉLIDA ROSIBEL CRÚZ DIAZ

RAMÓN LEÓN CANACA M.Sc.

Asesor Principal

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

Primeramente a **Dios** por darme la oportunidad de salir adelante con éxitos, demostrarme día con día su infinito amor, dándome sabiduría salud y fortaleza para culminar mi carrera universitaria.

A mi adorada madre **Mélida Rosibel Diaz Pineda** a quien amo respeto y brindo mi admiración por ser una mujer emprendedora, por apoyarme siempre y no aplacar mis sueños a pesar de las dificultades.

A mis hermanos **Mardín Elías Crúz Diaz** y **José Cristian Crúz Diaz**, por brindarme su apoyo en los momentos que he necesitado los amo son los mejores hermanos del mundo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo y en primer lugar a Dios, porque Él me dio las fuerzas suficientes para culminar con éxito mi carrera universitaria.

A mi madre: quien me condujo a ser una persona de valores y virtudes, quien me enseñó a realizar cada actividad con tesón y mucho amor para poder alcanzar mis metas, por su apoyo en profesional y económicamente

A mis hermanos y demás familiares: porque ellos también llenaron mi mente de consejos y me brindaron su apoyo en los momentos más difíciles.

A mis catedráticos: a quienes con mucho respeto y admiración agradezco que compartieran conmigo su conocimiento con paciencia y ética así mismo su amistad y ayuda recibida especialmente a mi asesor M.Sc. Ramón León Canaca.

A mis compañeros y amigos con quienes compartimos experiencias y momentos agradables, disfrutando triunfos y derrotas.

A USAID y todas aquellas personas que aportaron de una u otra manera a mi formación profesional y personal en el transcurso de estos cuatro años, manifiesto mi agradecimiento.

CONTENIDO

	Pag.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. General.....	3
2.2. Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Generalidades del riego	4
3.1.2. Importancia del riego en la agricultura.....	4
3.2. Tipos de riego	5
3.2.1. Sistema de riego por goteo	5
3.2.2. Componentes del sistema de riego	6
IV. METODOLOGÍA.....	9
4.1. Descripción del lugar	9
4.2. Materiales	10
4.3. Método	10
4.3.1. Diseño.....	10
4.3.2. Instalación	11
4.3.3. Mantenimiento	12

V. RESULTADOS Y DISCUSION	13
5.1. Distrito de Riego de Gracias Lempira:	19
5.2. Distrito de Riego de las Flores Lempira:	19
5.3. Distrito de Riego de la Iguala Lempira:	20
5.4. Distrito de Riego de San Rafael:	20
VI. CONCLUSIONES	21
VII. RECOMENDACIONES	22
VIII. BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	25

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1 Tubería PVC y presión que resiste.	10
Cuadro 2 Cálculo de material de DR Rinconada Lepaera Lempira.	13
Cuadro 3 Resultados de la evaluación de sistemas de riego.....	15
Cuadro 4 Datos de los distritos de riego del proyecto ACCESO	17
Cuadro 5 Datos actualizados de los distritos de riego del proyecto ACCESO	18

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Mapa de los municipios de estudio en el departamento de Lempira.	9
Figura 2 Diseño de riego de rinconada del municipio de Lepaera	13
Figura 3 Diseño de riego de Potrerillos del municipio de la Iguala.	14
Figura 4 Mapa de la ubicación de los sistemas de riego visitados	16

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1 Estudio de riego	26
Anexo 2 Estudio de riego en rinconada Lepaera 9 Diciembre 2015.....	26
Anexo 3 Visita a la fuente e Potrerillos La Iguala con Darvin Suazo 21 octubre 2015.....	26
Anexo 4 Instalación.....	27
Anexo 5 Construcción del desarenador en Potrerillos La Iguala 28 octubre 2015.	27
Anexo 6 Construcción de desarenador en Potrerillos La Iguala 28 octubre 2015.	27
Anexo 7 Construcción de obratoma en Potrerillos La Iguala Diciembre 2015 Daneri Pineda.....	28
Anexo 8 Instalación parcelaria en Santo Domingo 9 de Noviembre del 2015	28
Anexo 9 Instalación de cinta de riego en la parcela de Don Abelino en San José Pinal Noviembre 2015	29
Anexo 10 Mantenimiento.....	29
Anexo 11 Reunión en Planes Montaña Verde para retornar actividades del DR 3 de Noviembre 2015	29
Anexo 12 Aseo de filtro en San José San Rafael.	30
Anexo 13 Tomando puntos GPS en Rodeo el Pinal 6 noviembre 2015 Juan Cruz	30
Anexo 14 Revisando cinta en parcela de tomate 30 Octubre 2015 Mejocote.....	31
Anexo 15 Tubería descubierta propensa a dañarse en San José San Rafael 22 octubre 2015	31
Anexo 16 Logros obtenidos durante la Práctica en los Distritos de Riego Visitados.	32
Anexo 17 Coordenadas GPS de los sistemas de riego.	35
Anexo 18 Hoja de evaluación en la línea de conducción de un sistema de riego	36
Anexo 19 Matriz para pedido de materiales.....	37
Anexo 20 Desarenador SANAA.....	41

Cruz Diaz M. R, 2016. Diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de riego presurizado a pequeña escala, en el municipio de Gracias, Lempira. Catacamas, Olancho. TPS Ing. Agr. Catacamas, Honduras Universidad Nacional de Agricultura. 49 pag.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en comunidades de Gracias y los municipios de La Iguala, Lepaera, San Rafael y Las Flores todos pertenecientes al departamento de Lempira, con USAID (United States Agency International Development, que en español significa agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional) en el proyecto ACS (alianza al corredor seco), que apoya a pequeños productores donando sistemas de riego mancomunados con el propósito de mejorar la producción y por consiguiente incrementar las ganancias, las actividades se centraron en el diseño e instalación de sistemas de riego presurizados, específicamente riego por goteo, así mismo las acciones relacionadas al mantenimiento de las estructuras que lo conforman a fin de mejorar y garantizar el adecuado funcionamiento de este, también se actualizó el inventario de 13 sistemas de riego sobre la capacidad de área a regar, los beneficiarios en total y principalmente la cantidad de productores con cultivos y el área en uso. El trabajo se desarrolló acoplado a la ruta de trabajo de los técnicos, se realizaron reuniones grupales cada semana, en las comunidades donde se llevaba un seguimiento de proyectos se monitoreó el funcionamiento de los sistemas de riegos instalados, además de realizar las operaciones de limpieza y algunas de reparación. En el distrito de riego de San José el Pinal se instaló material en cinco parcelas que en promedio son 439 m² por cada una, en La Puerta Belén se colocó un riego personal, 1756 m² aproximadamente, en Potrerillos, La Iguala se participó en actividades de construcción de obratoma, desarenador y zanjeado en la línea principal y en Rinconada Lepaera se realizó un estudio de riego.

Palabras clave: proyecto, propósito, actividades, inventario, operaciones

I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales razones que dificultan la producción en el departamento de Lempira se debe a que los agricultores solo siembran en época lluviosa que generalmente es en los meses de mayo a septiembre, perdiendo de producir el resto del año, la mayoría de ellos son de escasos recursos económicos y no cuentan con un buen sistema de riego que garantice la producción todo el año. USAID cuenta con varios proyectos en el territorio del país, uno de ellos es ACS, (Alianza al Corredor Seco), que se ejecuta en el corredor seco que comprende los departamentos de Choluteca, El Paraíso, Valle, La Paz y sur de Francisco Morazán.

ACS-USAID aprovecha experiencias, alianzas y éxitos anteriores para garantizar que los pequeños agricultores del país tengan la oportunidad de beneficiarse con el acceso a insumos y mercados, la capacitación sobre buenas prácticas agrícolas, la transferencia de tecnologías básicas y ha incorporado la instalación de sistemas de riego para incrementar los rendimientos y reducir las pérdidas en la producción. El riego es una actividad de valiosa importancia en la producción agrícola, actualmente gracias a las investigaciones realizadas se ha determinado que la aplicación eficiente del riego trae consigo innumerables ventajas para obtener una mejor producción.

El agua aplicada por este método (goteo) de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros). Este riego aporta agua directamente a la raíz del cultivo para que este lo aproveche de una manera eficiente y haya menor pérdida por percolación y evaporación (Castro B 2014).

El objetivo de USAID es el apoyo a pequeños productores de escasos recursos económicos y con esmero de trabajar, en este caso del departamento de Lempira. El efecto positivo del regadío es

evidente en el ámbito social, principalmente relacionado con un mayor empleo, y en el económico al representar gran parte de la producción final agraria con mucha menor superficie de cultivo, el impacto ambiental de los sistemas de regadío está siendo mejorado, contribuyendo a potenciar aspectos visuales y culturales de determinadas zonas y minimizando el impacto negativo de los mismos.

El propósito de mi trabajo consistió en apoyar en la parte del diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de riego para cumplir el objetivo de ACS USAID ya que con ello se benefician familias enteras pretendiendo sacarlas de la línea de pobreza, de la misma forma mejorar aprendizaje y experiencia conforme a sistemas de riego presurizado.

II. OBJETIVOS

2.1.General

Diseñar e instalar sistemas de riego presurizados a productores de Gracias y otros municipios colindantes pertenecientes al departamento de Lempira, con el fin de optimizar el uso y distribución de agua a los cultivos por medio del proyecto ASC USAID.

2.2.Específicos

Evaluar condiciones de la línea de conducción la cual está conformada por obratoma, desarenador, filtros incluyendo la primera parcela; y realizar labores de reparación en caso de ser necesario para garantizar el buen funcionamiento del sistema de riego.

Realizar inventario de los sistemas de riego instalados en cuanto a la capacidad de área a regar, los beneficiarios en total; principalmente la cantidad de productores con cultivos y el área en uso.

Participar en las actividades de instalación de sistemas de riego en la línea de conducción principal como en la construcción de obratoma, desarenador, zanjeado para ensamblar la tubería.

Ejecutar actividades de instalación en las parcelas en cuanto a tubería de distribución ensamblar conectores y cinta de goteo de forma correcta, armar venturí y realizar práctica de fertirriego.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.Generalidades del riego

El riego es un componente esencial del desarrollo agrario sustentado. La escasez de agua constituye una importante limitación para el desarrollo agrícola. En muchas regiones del planeta, la competencia creciente por el agua es consecuencia del aumento de la demanda para distintos usos, esto conlleva un incremento de su costo y una creciente limitación de su disponibilidad para su uso en la agricultura. Los consumos de agua de un cultivo, o necesidades hídricas, corresponden a la evapotranspiración (ET) en un determinado ambiente y bajo un manejo concreto del mismo (Santos *et al* 2010).

3.1.2. Importancia del riego en la agricultura

La producción mundial de alimentos depende de la disponibilidad de agua, un recurso precioso y limitado. La agricultura bajo riego consume el 70% de los recursos terrestres de agua dulce (ríos, lagos y acuíferos), lo cual sumado a la influencia del cambio climático, que, en ciertas áreas, modifica el régimen de lluvias, ya sea aumentándolo o disminuyéndolo, pero el uso del riego en la agricultura es una práctica antigua, desarrollada con la finalidad de proveer una cantidad adecuada de agua para el correcto desarrollo de los cultivos y cubrir la demanda del consumidor (Sánchez Q 2013)

Según la FAO (2005) dado el incremento de la población continua aumentando de igual forma la demanda de alimentos es por ello que la extensión de tierra para la agricultura también, cerca del

20% del total de las tierras cultivadas están bajo riego. Cabe mencionar que la productividad de las tierras bajo riego es aproximadamente tres veces mayor que la productividad de las tierras sin riego.

3.2. Tipos de riego

Cada sistema de riego es único y está diseñado para cumplir condiciones específicas en cada cultivo, así como un sistema de riego por nebulización resulta ideal para la producción de forraje verde, hongos y germinación de plántulas, resulta muy costoso e inconveniente para el cultivo de lechugas en campo, donde un sencillo sistema de riego por goteo con cinta resultaría ideal para regar grandes extensiones. Es por lo anterior que resulta importante conocer las características de cada sistema de riego para así seleccionar cual es el más conveniente para el cultivo (Hydro Environment 2016).

3.2.1. Sistema de riego por goteo

En el riego por goteo el agua se distribuye por tuberías de polietileno a baja presión, en las que a intervalos regulares están colocados los emisores, denominados goteros, responsables de la producción de las gotas (Bartolomé *et al* 2005).

3.2.1.2. Ventajas del sistema de riego por goteo.

- Permite la aplicación de agroquímicos (fertirriego) mejorando su eficiencia, lo que contribuye a reducir el riesgo de contaminación asociados a su uso.
- Se controlan las malezas entre las camas.
- Posibilita el control total sobre el suministro de agua de las plantas, mantiene la mayor parte del suelo en buenas condiciones de humedad y aireación, evitando el estrés hídrico.

- Muy adaptable a variadas condiciones de topografía.
- No interfiere con otras prácticas, se puede cosechar y fumigar mientras se riega.
- Se reducen los costos por mano de obra.
- Reducción de la cantidad de agua.

3.2.1.3. Desventajas del sistema de riego por goteo.

- Por lo general, la instalación de un sistema de riego por goteo requiere un mayor costo en la inversión inicial.
- Un mayor grado de destreza y tecnología debido a su complejidad en comparación con el riego tradicional.
- Un manejo intensivo del sistema y de su mantenimiento.
- Los orificios de los emisores, por ser muy pequeños, pueden obstruirse fácilmente por partículas minerales o materia orgánica.
- Suministro de agua permanente.

3.2.2. Componentes del sistema de riego

3.2.2.1. Fuente de presión

Puede ser una bomba, o talvez un estanque que se encuentre ubicado por lo menos 10 metros sobre el nivel del terreno a regar ya que son 14.2 psi de presión las que se ganarían, equivalente 0.97 bares, o una red comunitaria de agua presurizada que supla la necesidad(Romero Z 2005).

3.2.2.2. Línea de conducción

Constituido por una tubería de PVC, cuyo diámetro depende del tamaño de la parcela a la que se le aplicará este tipo de riego y que permite conducir las aguas desde los pozos existentes o desde la bomba hacia los cabezales, presurizando en su recorrido el agua al ganar presión hidrodinámica gracias a la topografía del lugar al tener pendiente a favor (Romero Z 2005).

3.2.2.3. Desarenador

Son estructuras hidráulicas que tienen como función remover las partículas de cierto tamaño que la captación de una fuente superficial permite pasar. Tiene por objeto separar del agua la arena y partículas en suspensión gruesas, con el fin de evitar se produzcan depósitos en las obras de conducción, proteger las bombas de la abrasión y evitar sobrecargas (OMS 2005)

3.2.2.4. Filtros

Los filtros de arena son muy comunes para los sistemas de micro riego. Los filtros de malla y filtros de disco son otras opciones o pueden complementarse. Los filtros de arena son equivalentes a la malla de 200 mesh (200 hilos/pulgada o 79/cm). Esta es la capacidad necesaria para eliminar las partículas encontradas en el agua superficial y el agua de canales abiertos. Estas aguas contienen mucha gravilla fina y materia orgánica, y hay que eliminarlas antes de que el agua pase por los emisores (Shock C *et al* 2013).

3.2.2.5. Portaregantes

Tubería de PVC que permite conducir el agua hacia cada uno de los laterales donde se instalarán las cintas de goteo (Romero Z 2005).

3.2.2.6. Emisores

El agua caerá gota a gota a través de una cinta con goteros a distancias determinadas directamente a cada planta (ubicados cada 20 cm o más) (Hydro Environment 2016).

IV. METODOLOGÍA

4.1.Descripción del lugar

El trabajo se desarrolló en Gracias está ubicado al norte del departamento de Lempira colinda con los municipios de Lepaera, Las Flores, La Campa, Belén, La Campa, La Iguala y San Manuel; está ubicada en una planicie 827 msnm entre las montañas de Puca y Celaque siendo este el pico más alto de Honduras con 2880 msnm el clima es cálido con una temperatura promedio de 29 °C con una humedad relativa de 68 % (CEAH 2012).

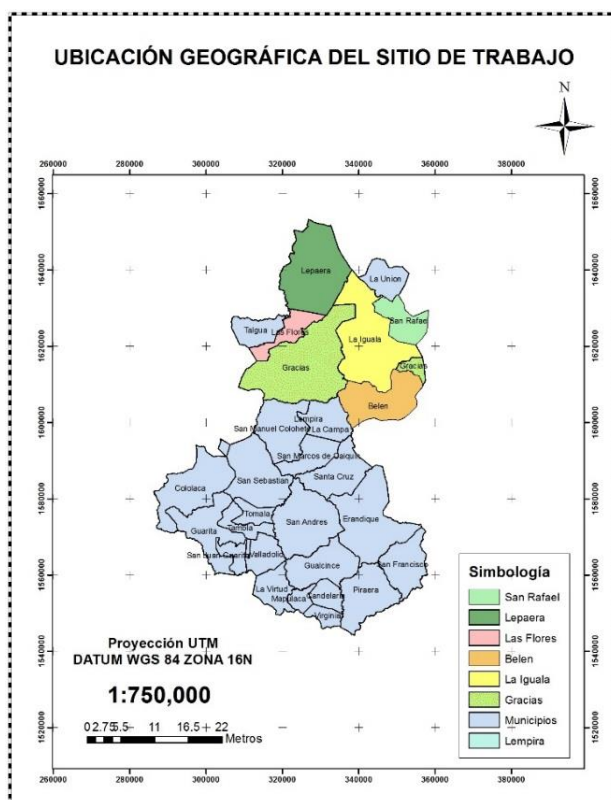


Figura 1 Mapa de los municipios de estudio en el departamento de Lempira.

4.2.Materiales

Motocicleta, computadora, lápiz, libreta de apuntes, GPS (garmin modelo etrex venture HC).

4.3.Método

4.3.1. Diseño

Estudio de riego: identificación de la fuente y toma de puntos GPS: el primer punto se tomó en la parcela más alta, hasta donde se llevara el agua; buscando que la fuente se encuentre en una ubicación más alta que las parcelas. Luego se caminó por donde se presume iría la línea de conducción tomando en cuenta que cada 50m se toma un punto. Es conveniente mencionar que donde haya partes altas durante el transcurso de la línea de conducción hay que considerar la ubicación más alta, así mismo, la parte baja; para evitar problemas de presión

Análisis en PC: se extrajeron los datos del GPS con el programa Mapsource, y se proyectó la imagen con google earth para determinar metros o kilómetros de línea de conducción, pendiente, y cantidad y tipo de tubería.

Calculo de materiales: en USAID se trabaja con tubería PVC en cuanto al **Diámetro de dimensión estándar (SDR)** Los cálculos se efectúan restando el diferencial de altura y multiplicándolo por 1.42 psi (constante de la ganancia o pérdida de presión por metro) el resultado da la cantidad de libras de presión, conociendo este dato se toma la decisión del SDR a usar.

Cuadro 1 Tubería PVC y presión que resiste.

Diámetro de dimensión estándar SDR PVC	Presión que resiste (psi)
SDR 26	160
SDR 41	100
SDR 64	60

Pedido de materiales: se realiza en excel con una matriz elaborada en USAID que incluye los costos, cantidades y tipo de material, se notifica al gerente de zona y administrador y se envía la solicitud, si el proyecto es aceptado se procede.

Socialización del reglamento del sistema de riego: USAID se encarga de facilitar un reglamento para evitar problemas que se han dado anteriormente, se reúne a todos los beneficiarios explicando cada artículo y modificándolo según la decisión de ellos, se comprometen y firman simbólicamente aceptando las condiciones establecidas.

4.3.2. Instalación

Construcción de obratoma: se hace una cimentación de una pequeña presa, la cual es necesario que cuente con un pascón o una rejilla para evitar que hojarasca, basura u otros objetos puedan obstruir la tubería, puede ser hecho de PVC para reducir los costos.

Construcción de desarenador: para que los filtros del cabezal del sistema de riego no se dañen tan rápido es necesario la construcción de este, ya que se toman de fuentes de agua superficiales. El modelo utilizado fue el del SANAA

Construcción caseta para filtros: para la protección de los filtros lo indicado es construir una caseta para reducir el daño ocasionado por las condiciones ambientales.

Zanjeado para enterrar la línea de conducción desde el obratoma al ramal principal, después cada productor se encarga de llevarlo hasta su parcela.

Instalación de material en la parcela: a la parcela de cada productor se le instalan venturis, bombas de aire, cinta de riego, conectores, manífull, filtro de anillos en caso de ser necesario.

4.3.3. Mantenimiento

El mantenimiento e inspección son de gran importancia ya que es fundamental para el buen funcionamiento del sistema de riego, las actividades incluyen:

Aseo de la obratoma sacar la arena, la hojarasca, limpiar alrededor, como también siembra de árboles perennes para la conservación de la parte alta.

Aseo del desarenador: la función de este es hacer que la arena se sedimente, de vez en cuando es recomendable ir a botar esa arena ya que si se va acumulando no cumple esta función de manera apropiada y la arena puede dañar tanto la arena como los brazos colectores o las crepinas de los filtros.

Mantenimiento de la estación de filtrado: de los riegos inspeccionados casi en su totalidad tenían un grave error en la batería del panel la cual no estaba funcional, esta batería se encarga de hacer los retrolavados programados para evitar que el lodillo se acumule, se recomienda periódicamente revisar si los filtros están sucios sacar la arena, lavarla y volverla a introducir.

Inspección y mantenimiento en la parcela: se deben reparar las fugas, observar que la cinta de riego este colocada adecuadamente con el gotero hacia arriba para que no se obstruya y aplicación de melaza semanalmente para su limpieza.

La melaza funciona para lavar cinta debido a que tiene un pH ácido, se debe mantener una concentración de 25 litros de melaza por 6,667 metros de cinta; esto baja el pH lo suficiente para funcionar como ácido de limpieza. Es especialmente buena para precipitados de hierro.
(FINTRAC)

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se muestra el perfil de elevación resultado del estudio de riego de Rinconada Lepaera realizado por mi persona durante la práctica, se presume que hay 6.96 Km de distancia en la línea de conducción. Los cálculos de material se muestran en el siguiente cuadro.

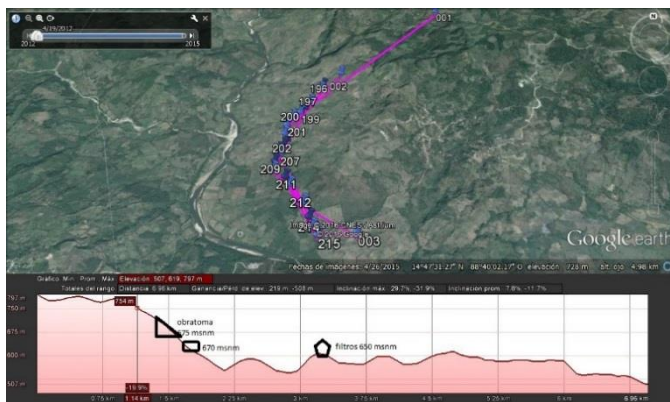


Figura 2 Diseño de riego de rinconada del municipio de Lepaera

Cuadro 2 Cálculo de material de DR Rinconada Lepaera Lempira.

Sitio	Calculo	Tubería
Obratoma-Desarenador	$675-670=5\text{ m} \times 1.42\text{ psi}=7.1\text{ psi}$	PVC SDR 64
Desarenador-Filtros	$670-650=20\text{ m} \times 1.42\text{ psi}=28.4\text{ psi}$ $28.4\text{ psi}/14.50=1.95\text{ bares}$	PVC de SDR 64
Filtro-Rompecarga	$650-550=100\text{ m} \times 1.42\text{ psi}=142\text{ psi}$	PVC de SDR 21
Rompecarga-Desarenador	$550-503=47\text{ m} \times 1.42\text{ psi}=66.7\text{ psi}$	PVC SDR 41.

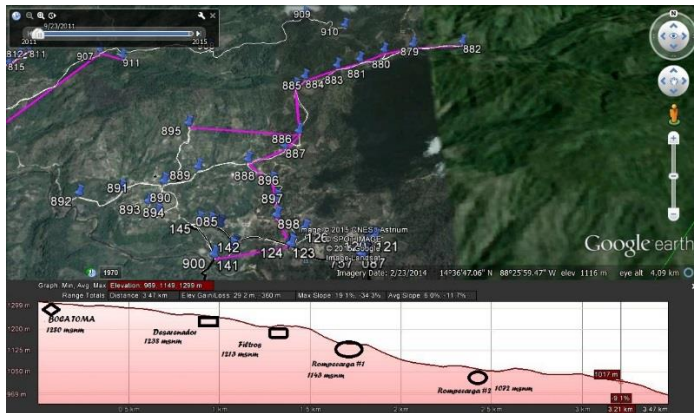


Figura 3 Diseño de riego de Potrerillos del municipio de la Iguala.

En la figura 3 se muestra el perfil de elevación en google earth, fue realizado por el técnico de la zona Ing. Daneri Pineda, mi participación fue en las actividades de la construcción de obras físicas que conforman el sistema de riego.

Cuadro 3 Resultados de la evaluación de sistemas de riego.

Distrito de Riego	Obratoma			Desarenador			Filtro			Línea de Conducción			Forestación		
	Buen	Reg	Mal	Buen	Reg	Mal	Buen	Reg	Mal	Buen	Reg	Mal	Buen	Reg	Mal
El Pinal San José		X		X			X			X			X		
Llanito Verde		X			X			X			X		X		
Coalaca-Mungual	X					X	X				X		X		
Las Juntas		X		X				X			X			X	
Mejocote	X				X			X			X			X	
Rodeo El Pinal		X			X		X			X					X
Planes Montaña Verde			X	X					X	X				X	
Vertiente, Montaña Verde	X				X			X			X		X		
Chusquin		X			X			X		X				X	
Taragual		X				X		X			X			X	
Linderos y Buena Esperanza	X			X				X		X				X	
Dolores		X			X			X			X			X	
San José	X				X			X			X				X



Figura 4 Mapa de la ubicación de los sistemas de riego visitados

Cuadro 4 Datos de los distritos de riego del proyecto ACCESO

Distrito	Municipalidad	Caudal Estimación (m³)	(Ha) Actuales	(Ha) Potencial	Benef.	Conducción (Km)	Área Func (.Ha)	Área Semb. (Ha)	Product. Con Cultivo
El Pinal San José	Gracias	41	2.0	10.5	27	4.0	10	2	6
Llanito Verde	Gracias	72	5	15	18	4.0	12	5	18
Mejocote	Gracias	72	6	20	48	6.1	6	5.3	29
Rodeo El Pinal	Gracias	41	3	10	22	3.0	3	3	10
Planes Montaña Verde	Gracias	72	5	15	32	8.1	5	5	14
Vertiente, Montaña Verde	Gracias	72		21.0	25	6.3	1	1.5	11
Coalaca-Mungual	Las Flores	72		15.0		8.2	15	3.3	20
Las Juntas	Las Flores	41	1.0	10.0	10	1.6	3	0.7	5
Chusquin	La Iguala	72	0.3	7		3.1	6	2	18
Taragual	La Iguala	72	13	15	23	2.0	12	11	23
Linderos y Buena Esperanza	La Iguala	72	5	15	17	3.4	5	5	15
Dolores	San Rafael	72	8.0	15.0	32	4.1	6	5	32
San José	San Rafael	72		16	16	5.9	1	2	8

Cuadro 5 Datos actualizados de los distritos de riego del proyecto ACCESO

Distrito	Municipalidad	Caudal Estimación (m³)	(Ha) Actuales	(Ha) Potencial	Benef.	Conducción (Km)	Área Func (.Ha)	Área Semb. (Ha)	Product. Con Cultivo
El Pinal San Jose	Gracias	41	7.5	10.5	10.5	4.0	7.5	3.45	16
Llanito Verde	Gracias	72	4	15	15	4.0	4	0.68	6
Mejocote	Gracias	72	12	20	30	6.1	12	3.5	30
Rodeo El Pinal	Gracias	41	5	10	10	3.0	5	2.5	9
Planes Montaña Verde	Gracias	72	15	15	15	8.1	15	2.0	12
Vertiente, Montaña Verde	Gracias	72	7.0	21.0	21.0	6.3	7.0	2.0	9
Coalaca-Mongual	Las Flores	72		15.0	20	8.2		3	16
Las Juntas	Las Flores	41		10.0	10.0	1.6		0.3	4
Chusquin	La Iguala	72	7	7	7	3.1	7	3.0	10
Taragual	La Iguala	72	13	15	15	2.0	13	6	13
Linderos y Buena Esperanza	La Iguala	72	19	15	15	3.4	19	1	7
Dolores	San Rafael	72	17.0	15.0	15.0	4.1	17.0	2.5	2
San Jose	San Rafael	72	17	16	16	5.9	17	3.0	5

5.1.Distrito de Riego de Gracias Lempira:

Son seis los sistemas de riego que se encuentran en este municipio en diferentes comunidades, siendo el de Mejocote el más grande y productivo de estos y es que se encuentra ubicado en un punto geográfico excelente, no se dificulta el acceso, tiene el mercado cerca, está a 10 min de Gracias Lempira, los productores con siembra son 30 en la actualidad en los datos que se tenían anteriormente se tenían registrados 29 a pesar de que son constantes en cuanto a estas personas que trabajan el área cultivada ha disminuido 2 ha, se podría decir que necesitan motivación aunque se debe tomar en cuenta que los datos que se tenían no se sabe en qué época del año se tabularon, es importante tomarlo en cuenta ya que los datos actualizados se extrajeron en época de cosecha de café y las personas se centran en esta actividad principalmente.

5.2.Distrito de Riego de las Flores Lempira:

Se trabaja con 2 sistemas de riego el de las Juntas y el de Coalaca y Mungual este último asociado entre 2 comunidades por el momento siento la comunidad de Coalaca la más fructífera, las parcelas establecidas son en un pequeño valle con el que se encuentra estando a 15 min de la carretera principal que conecta a Santa Rosa de Copán y Gracias Lempira además que los productores han apostado por usar nuevas tecnologías como el uso de agribon, emplastado en las camas e inclusive uno de ellos cuenta con un pequeño invernadero de $10\text{m} \times 30\text{m} = 300\text{m}^2$, el rubro al que se dedican actualmente es principalmente la producción de hortalizas gracias a USAID, cuando se inició con esta comunidad ellos se dedicaban solo a producción de granos básicos especialmente maíz (*sea maíz*) y frijol (*phaseolus vulgaris*).

5.3.Distrito de Riego de la Iguala Lempira:

Con los sistemas de riego que se están trabajando son 3 pero en el tiempo de practica se estaba instalando uno más estas comunidades están un poco retiradas y en algunas el acceso es difícil no por eso USAID ha dejado de tomarles en cuenta ya que es gente trabajadora, el sistema de riego de Taragual en comparación con los datos que se tenían y actuales se nota el incremento que ha habido en cuanto a productores con siembra y el área sembrada, este producto no solamente es enviado a Gracias Lempira sino también al departamento de Santa Bárbara hoy en día se ha diversificado la producción los terrenos en los que se cultiva en su mayoría están en ladera se han realizado curvas a nivel para facilitar la producción y la distribución de agua a las plantas.

5.4.Distrito de Riego de San Rafael:

En esta zona se está trabajando con 2 sistemas de riego ambos sistemas de riego son grandes con capacidad a regar 15 Ha en estas comunidades el producto se vende en Santa Bárbara debido a la cercanía y que la carretera es mejor, en el sistema de riego de Dolores hay más productores que en el de San José de igual manera el área cultivada también el rubro en su mayoría está concentrado en la producción de granos básicos, pero también hay parcelas de tomate (*lycopersicum esculentum*), pepino (*cucumis sativus*) y chile dulce (*capsicum annum*)

VI. CONCLUSIONES

Los sistemas de riego instalados en el departamento de Lempira han permitido al sector agrícola tener una mejor distribución y un ahorro de agua, además este tipo de sistema ayuda a moderar el agua y utilizar la que se requiere sin tener que usar en exceso este recurso, mejorando la producción.

Es importante ejecutar la revisión de la línea de conducción ya que con esta actividad se evalúa el estado del sistema de riego de cada comunidad, garantizando el buen funcionamiento de cada uno.

Realizar un inventario de los sistemas de riego de manera individual permite conocer el funcionamiento del DR (distrito de riego) y de las personas beneficiarias sobre todo, cantidad que la trabajan y el área sembrada.

La participación en actividades de instalación de la línea de conducción de ramal principal es de vital importancia ya que de la eficacia de esto dependerá el funcionamiento de sistemas de riego en el futuro.

VII. RECOMENDACIONES

Capacitar a los directivos de los distritos de riego sobre el mantenimiento del sistema, la importancia del aseo en la toma, el desarenador, y los filtros principalmente.

Que las actividades referentes al diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de riego sea asignado a personal específico ya que hasta el momento estas actividades las realizan los técnicos que brindan asistencia técnica en la zona.

Los planes dedicados al cuidado y preservación de los recursos naturales son deben ejecutarse de manera cercana para verificar que se desarrollen con los beneficiarios de los diferentes DR (distritos de riego)

Se debe garantizar una buena instalación en las parcelas para que haya una buena distribución de agua a los cultivos así mismo armar bien el venturí para realizar prácticas de fertiriego de forma eficiente

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alberto, F; Peiteado, C; Bodas, V. 2005. Curso de riegos para agricultores: sistemas de riego. Bartolomé, J; Vega, I. s.n.t. 35p. (en línea). Consultado 10 marzo 2016. Disponible en http://assets.wwf.es/downloads/curso_de_riego_definitivo.pdf

Castro Blandin E.A. Análisis de la implementación de diez hectáreas de riego por goteo en el área de agronomía de la universidad nacional de agricultura considerando las condiciones edáficas, hidrológicas y de cultivo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Olancho, Honduras C.A.

Condiciones agroclimáticas de Gracias Lempira, Honduras. CEAH 2012.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación) una oportunidad para aprovechar (en línea) Consultado 10 marzo 2016. Disponible en ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/factsheet_wwf_spa.pdf

HYDRO ENVIRONMENT S.A. DE C.V.(Comercializadora). 2016. Sistemas de riego (en línea). Disponible en http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=113

Lardizábal, R. 2007. Entrenamiento y desarrollo de agricultores Riego por goteo y sus componentes. USAID. Honduras C.A.

Lecaros Barragán J.M. 2011. Riego por goteo. Seminario Internacional de Riego y Fertirrigación. Chiclayo, Perú. Universidad Católica Santo Toribio de Mongrovejo. 127 pag.

OMS (organización mundial de la salud), 2005. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores. Consultado 16 marzo 2016.

Romero Zeballos J.L. 2005. Manual de operación y mantenimiento de un sistema por goteo. Edic PREDES. Monqueagua y Arequipa, Perú. 26 pag.

Sánchez Quiroz A.R. 2013 Importancia del riego en la agricultura. El universo. (en línea). Consultado el 1 de mayo 2016. Disponible en <http://www.eluniverso.com/opinion/2013/12/17/nota/1928591/importancia-riego-agricultura>

Santos, PL; Juan, JA de; Picornell, MR; Martin, JT. 2010. El riego y sus tecnologías: necesidades de agua de los cultivos y evapotranspiración. Centro Regional de Estudios del Agua; Universidad de Castilla-La Mancha; Campos Universitario s/n 02071 Albacete. España; 1 ed. s.l. editora Europa-America en Lisboa. 296p.

Shock C.C, Welch T. 2013. Técnicas para la agricultura sostenible. Sl. (en línea). Consultado 15 marzo 2016.

ANEXOS

Anexo 1 Estudio de riego



Anexo 2 Estudio de riego en rinconada Lepaera 9 Diciembre 2015



Anexo 3 Visita a la fuente e Potrerillos La Iguala con Darvin Suazo 21 octubre 2015

Anexo 4 Instalación



Anexo 5 Construcción del desarenador en Potrerillos La Iguala 28 octubre 2015.



Anexo 6 Construcción de desarenador en Potrerillos La Iguala 28 octubre 2015.



Anexo 7 Construcción de obratoma en Potrerillos La Iguala Diciembre 2015 Daneri Pineda



Anexo 8 Instalación parcelaria en Santo Domingo 9 de Noviembre del 2015



Anexo 9 Instalación de cinta de riego en la parcela de Don Abelino en San José Pinal Noviembre 2015

Anexo 10 Mantenimiento



Anexo 11 Reunión en Planes Montaña Verde para retornar actividades del DR 3 de Noviembre 2015



Anexo 12 Aseo de filtro en San José San Rafael.



Anexo 13 Tomando puntos GPS en Rodeo el Pinal 6 noviembre 2015 Juan Cruz



Anexo 14 Revisando cinta en parcela de tomate 30 Octubre 2015 Mejocote



Anexo 15 Tubería descubierta propensa a dañarse en San José San Rafael 22 octubre 2015

Anexo 16 Logros obtenidos durante la Práctica en los Distritos de Riego Visitados.

Munic.	Distrito	Situación	Logros
Gracias	El Pinal San José	Preparación para inauguración del DR	• Instalación en las parcelas de los productores • Elaboración de un rompe carga • La inauguración del DR fue satisfactorio.
Gracias	Llanito Verde	Problema con los filtros	• Se realizó recorrido desde el desarenador para corroborar datos sobre diferencial de altura, se identificó que el aseo en el desarenador no se estaba realizando de manera adecuada. • Se instaló una válvula de aire
Las Flores	Coalaca- Mongual	Conflictos entre los beneficiarios de las dos comunidades, y la tubería esta descubierta en un terreno usado para ganadería, por lo que esta propenso a dañarse	• Se acordó realizar un estudio de riego para Mongual • Se movió de lugar la tubería ya que se estaba dañando.
Las Flores	Las Juntas		Sin problemas

Munic.	Distrito	Situación	Logro
Gracias	Mejocote	La arena de los filtros esta tirada en el suelo.	Se le aplicó la arena a los filtros
Gracias	Rodeo El Pinal	No llega agua a la última parcela, ya que un tubo estaba roto, debido a la presión.	Se realizó una inspección desde la toma hasta la última parcela para identificar donde se construiría el rompe carga y posteriormente se elaboró el rompe carga entre la parcela del productor Alex y el puente de la quebradita.
Gracias	Planes Montaña Verde	La toma es inapropiada Los filtros no hacen retrolavado, no llega a 2 bares de presión	Inspección al sistema de riego desde la toma hasta las primeras parcelas, se recomendó y programo modificar la toma para finales de enero de 2016
Gracias	Vertiente, Montaña Verde	Aún no está completa la línea de conducción.	Inspección hasta el obra toma para tomar punto GPS, se aseó la toma y revisó la tubería de conducción, también beneficiarios compraron tubería y posteriormente se instaló.
La Iguala	Chusquin		Se realizó recorrido a DR desde la toma hasta las primeras parcelas, la batería esta inactiva y se programó revisar la arena y lavarla con el técnico en la estación de filtrado
La Iguala	Taragual		Se realizó inspección al sistema de riego, el desarenador esta ya deteriorado, sería recomendable los beneficiarios consideraran reconstruir para evitar problemas.
San Rafael	Dolores		visita al obra toma y desarenador en inducción con el Ing. Darwin Suazo

Munic.	Distrito	Situación	Logros
San Rafael	San José	Problema con el filtro	Se determinó mal mantenimiento al no cambiar la batería y por eso los filtros estaban sucios se recomendó limpieza.

Anexo 17 Coordenadas GPS de los sistemas de riego.

Distrito	Municipalidad	Técnico	Obratoma			Desarenador			Filtros		
			Longitud	Latitud	Altura	Longitud	Latitud	Altura	Longitud	Latitud	Altura Msnm
El Pinal San Jose	Gracias	D Ramírez	-88.3776	14.35840	1015						
Llanito Verde	Gracias	D Ramírez	-88.3825	14.37432	895						
Coalaca-Mungual	Las Flores	D Ramírez	-8837589	1443162	576	-8837598	1443111	544	-8837893	1442710	516
Las Juntas	Las Flores	D Ramírez	-8870996	1465064	826	-8871142	1465117	814	-8871228	1465139	779
Mejocote	Gracias	J Cruz									
Rodeo El Pinal	Gracias	J Cruz	-8834159	1431995	965	-8834214	1431933	963	-8832908	1432482	908
Planes Montaña Verde	Gracias	D Pineda	-8836478	1461474	1791	-8837309	1461186	1643	-8837390	1460650	1619
Vertiente, Montaña Verde	Gracias	D Pineda	-8820145	1436821	1946	-8820553	1435993	1759	-8820623	1435960	1744
Chusquin	La Iguala	D Pineda	-8825188	1435806	1103	-8825210	1435788	1078	-8825288	1435779	1038
Taragual	La Iguala	D Pineda	-8828421	1445215	906	-8828377	1445231	875	-8828218	1445214	830

Anexo 18 Hoja de evaluación en la línea de conducción de un sistema de riego

Nombre de Distrito de Riego: _____

Fecha_____

1. Aseo de obratoma

Buena__

Regular__

malo__

2. Aseo del desarenador

Buena__

Regular__

malo__

3. Estado de estación de filtrado

Buena__

Regular__

malo__

4. Estado de la línea de conducción

Buena__

Regular__

malo__

5. Cuidado y preservación de la fuente

Buena__

Regular__

malo__

Anexo 19 Matriz de pedido de material para sistemas de riego

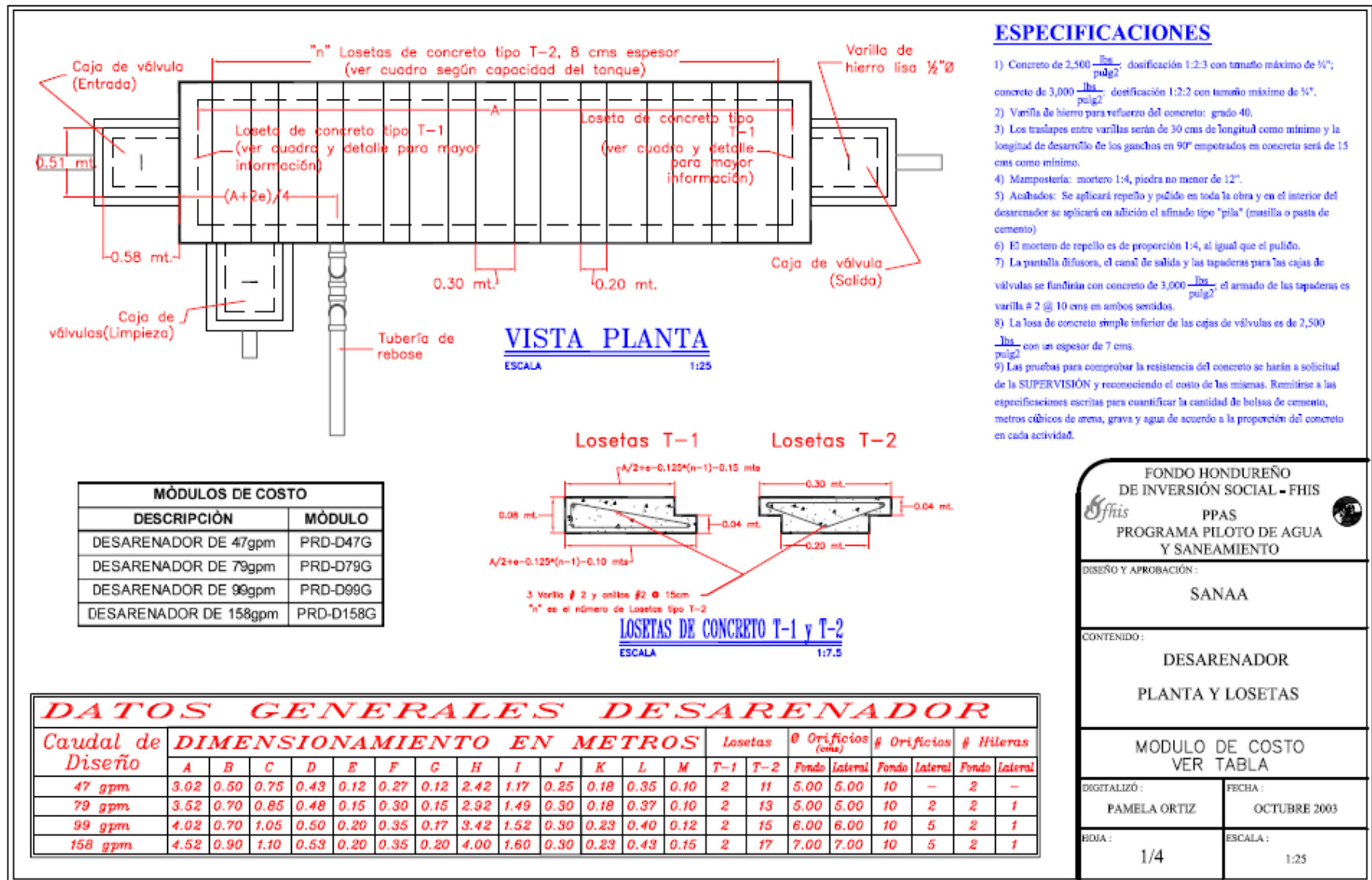
Materiales	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total LPS
Mano de Obra	Hombres/dia			
Piedra	mets.cub.			
Arena	mets.cub.			
Cemento	Bolsas			
Lamina de 1/4	Unidad			
Gaviones de 2 mets.cub.	Gaviones			
Angulos de 1"	Unidad			
Varillas 3/8	Unidad			
Varillas 3/4 original	Unidad			
Varillas 1/2	Unidad			
Varillas 1/4	Unidad			
Varillas 1/8	Unidad			
Alambre de amarre	libras			
Tablas de 12'x24"x1"	Unidad			
Clavos 2"	libras			
Postes	Unidad			
Bomba de agua de alta presion 2"	Unidad			
Pegamento pvc	Galones			
Pegamento pvc Azul	Galones			
Tuberia pvc 41sdr de 6"	Lances			
Tuberia pvc 26sdr de 6"	Lances			
Tuberia pvc 41sdr de 4"	Lances			
Tuberia pvc 26 sdr de 4"	Lances			
Tuberia pvc 26 sdr de 3"	Lances			
Tuberia pvc 41sdr de 3"	Lances			
Tuberia pvc 26 sdr de 2"	Lances			
Tueria pvc 41 sdr de 2	Lances			
Tuberia pvc 41sdr de 1.1/ 2"	Lances			
Tuberia pvc 41sdr de 1"	Lances			
YE pvc de 6"	Unidad			

Materiales	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total LPS
Tee pvc de 6"	Unidad			
Tee pvc de 4"	Unidad			
Tee pvc de 3"	Unidad			
Tee pvc de 2"	Unidad			
Tee pvc 26 sdr de 3"	Unidad			
Tee polietileno de 3"	Unidad			
Tee polietileno de 1"	Unidad			
Tee polietileno de 2"	Unidad			
Codos pvc 6"x90	Unidad			
codos pvc 4" x 90	Unidad			
Codos pvc 6"x45	Unidad			
Codos pvc 4"x45°	Unidad			
Codos pvc 3"x45°	Unidad			
Codos pvc 2"x45°	Unidad			
Codos pvc 3"x90°	Unidad			
Codos pvc 1"x90	Unidad			
Codos de polietileno 1"x90°	Unidad			
Codos de polietileno 2"x90°	Unidad			
Camisa de 3"	Unidad			
Valvulas de compuerta de 6"	Unidad			
Valvulas de compuerta de 4"	Unidad			
Valvulas de 3" de Hg	Unidad			
Valvulas de 3" Compuerta	Unidad			
Valvulas de 2" Compuerta	Unidad			
Valvula de 1 1/2" Compuerta				
Valvulas pvc de 6"	Unidad			
Valvulas pvc de 4"	Unidad			
Valvulas pvc de 3"	Unidad			
Valvula de 2 pulg de HG	Unidad			
Valvulas pvc de 2"	Unidad			
Valvulas pvc de 1.1/2"	Unidad			
Valvulas pvc de 1.1/4"	Unidad			
Valvulas pvc de 1"	Unidad			
Valvula RAF 83 de 4 pulgada	Unidad			
Valvula de aire de 2 " doble evento	Unidad			
Valvula de aire de 2"	Unidad			
Valvula de aire de 1"	Unidad			

Materiales	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total LPS
Reductores pvc 6"x4"	Unidad			
Reductores pvc 6"x2"	Unidad			
Reductores pvc 4"x3"	Unidad			
Reductores pvc 4"x2"	Unidad			
Reductores pvc 3"x2"	Unidad			
Reductores pvc 3"x1"	Unidad			
Reductores pvc 2"x1.1/2"	Unidad			
Reductores pvc 2"x1"	Unidad			
Reductores de 1 1/2"x 1 "				
Enlaces mixtos machos de polietileno de 2"	Unidad			
Enlaces mixtos machos de polietileno de 1"	Unidad			
Enlaces mixto hembra de polietileno de 2"	Unidad			
Enlaces mixtos machos de pvc de 2"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 6"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 4"	Unidad			
Adaptadores machos de Hg de 2"	Unidad			
Adaptadores machos de Hg de 3"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 3"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 2"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 1 1/2"	Unidad			
Adaptadores machos pvc de 1"	Unidad			
Adaptadores machos polietileno de 2"	Unidad			
Adaptadores hembras pvc de 4"	Unidad			
Adaptadores hembras pvc de 3"	Unidad			
Adaptadores hembras pvc de 3"	Unidad			
Adaptadores hembras pvc de 2"	Unidad			
Adaptadores hembras pvc de 1"	Unidad			
Tapones pvc rosca hembra de 2"	Unidad			
Tapones pvc rosca hembra de 4"	Unidad			
Tapones pvc rosca hembra de 1 1/2"	Unidad			
Tapones de polietileno de 2"	Unidad			
Insector de 1" de polietileno	Unidad			
Insector de 63 de polietileno	Unidad			
Conector de pvc*cinta	Unidad			
Conector de pvc*cinta valvula	Unidad			
Conector de tubin*tubin valvula	Unidad			
Conector de tubin*cinta valvula	Unidad			

Materiales	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total LPS
Cinta 8mil.,con goteros 1lph a cda 15 A 20 cm.	Rollos			
Cinta 8mil.,con goteros 1lph a cda 30cm.	Rollos			
Manguera de polietileno de 3"	Rollos			
Manguera de polietileno de 2"	Rollos			
Manguera de polietileno de 1"	Rollos			
Manguera de polietileno de 1.1/4"	Rollos			
Manguera de polietileno de 16mm (tubin)	Rollos			
Manómetros de 30psi de glicerina				
Manómetros de 60psi de glicerina	Unidad			
Grava para 150 mesh	Bolsas			
Venturys de 3/4 pulgada	Unidad			
Estacion de filtrdo Automatizado para 72M3/hora				
Estacion de filtrdo Automatizado para 164M3/hora	Unidad			
Estacion de filtrdo Automatizado para 41 m3/hora				
Estacion de filtrdo Automatizado para 18 m3/hora				
Filtro de anillos de 4"	Unidad			
Filtro de anillos de 3"	Unidad			
Filtro de anillos de 2"	Unidad			
Filtro de anillos de 1 1/2"	Unidad			
Filtro de anillos de 1"	Unidad			
Aporte de los beneficiarios				
Aporte de USAID ACCESO				
Costo Inicial del proyecto				
Aporte de USAID ACCESO				
Costo Inicial del proyecto				

ANEXO 20 Desarenador SANAA



FONDO HONDUREÑO DE INVERSIÓN SOCIAL - FHIS

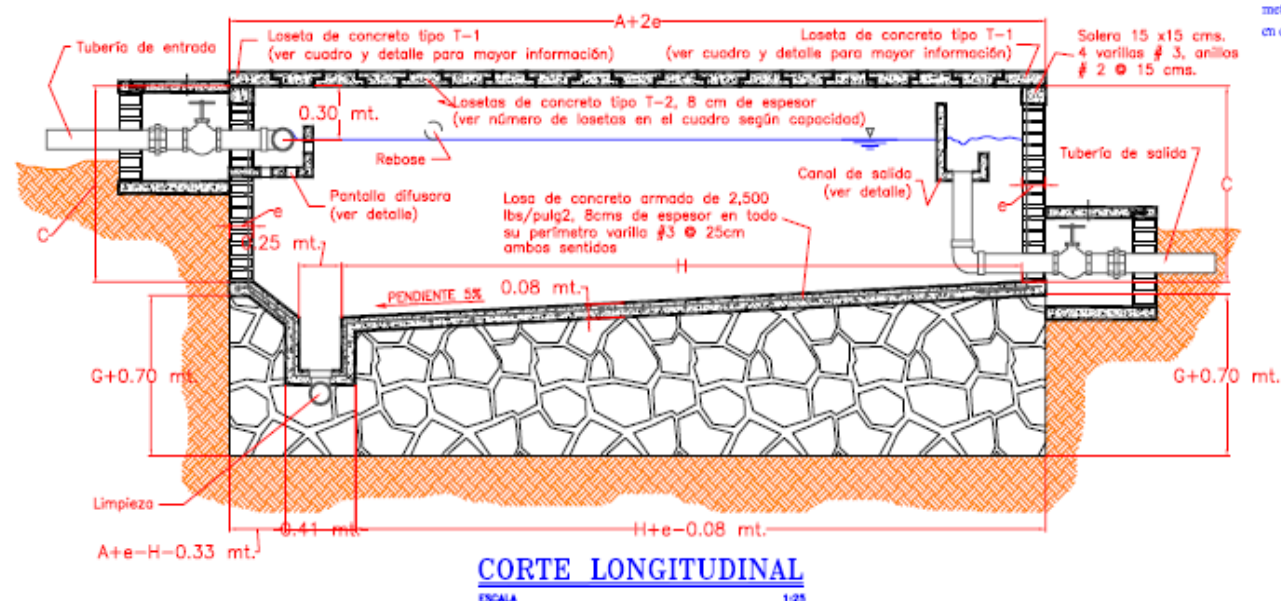
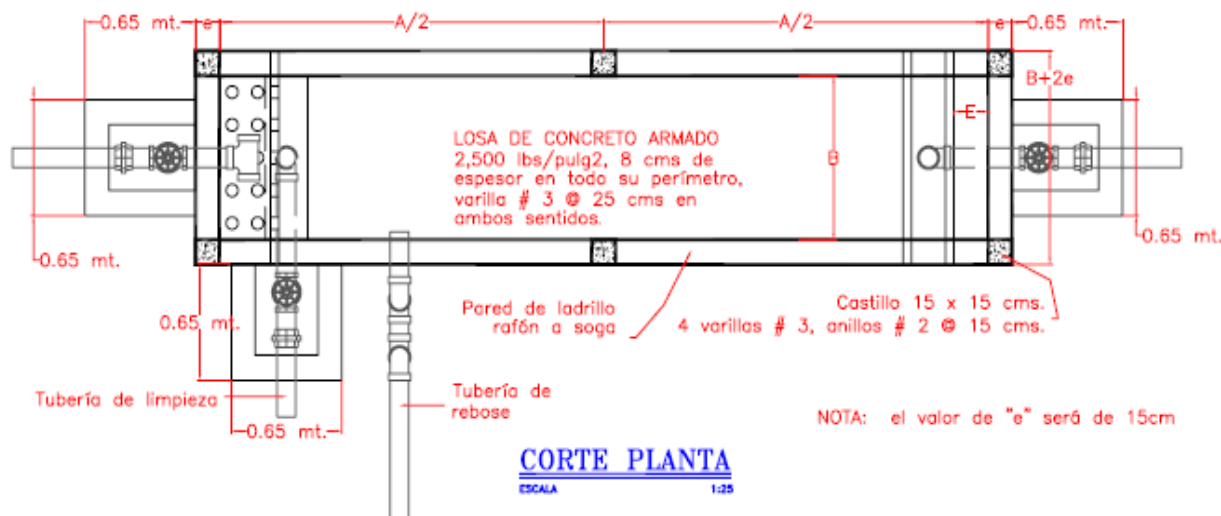
PPAS PROGRAMA PILOTO DE AGUA Y SANEAMIENTO

DISEÑO Y APROBACIÓN: SANAA

CONTENIDO: DESARENADOR PLANTA Y LOSETAS

MÓDULO DE COSTO VER TABLA

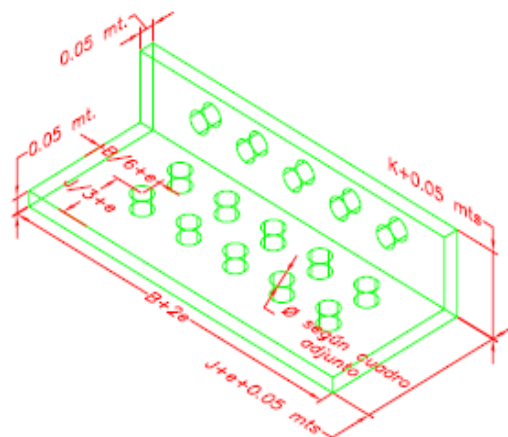
DIGITALIZÓ: PAMELA ORTIZ	FECHA: OCTUBRE 2003
HOJA: 1/4	ESCALA: 1:25



ESPECIFICACIONES

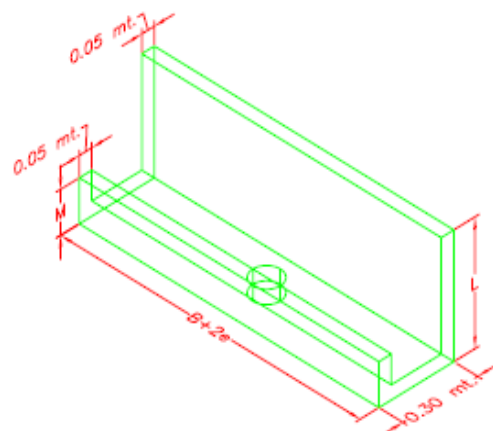
- 1) Concreto de 2,500 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$ dosificación 1:2:3 con tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ "; concreto de 3,000 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$ dosificación 1:2:3 con tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ ".
- 2) Varilla de hierro para refuerzo del concreto: grado 40.
- 3) Los traslapes entre varillas serán de 30 cms de longitud como mínimo y la longitud de desarrollo de los ganchos en 90° empotrados en concreto será de 15 cms como mínimo.
- 4) Mampostería: mortero 1:4, piedra no menor de 12".
- 5) Acabados: Se aplicará repello y pulido en toda la obra y en el interior del desarenador se aplicará en adición el afinado tipo "pila" (masilla o pasta de cemento).
- 6) El mortero de repello es de proporción 1:4, al igual que el pulido.
- 7) La pantalla difusora, el canal de salida y las tapaderas para las cajas de válvulas se fundirán con concreto de 3,000 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$, el armado de las tapaderas es varilla # 2 @ 10 cms en ambos sentidos.
- 8) La losa de concreto simple inferior de las cajas de válvulas es de 2,500 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$ con un espesor de 7 cms.
- 9) Las pruebas para comprobar la resistencia del concreto se harán a solicitud de la SUPERVISIÓN y reconociendo el costo de las mismas. Remitirse a las especificaciones escritas para cuantificar la cantidad de bolsas de cemento, metros cúbicos de arena, grava y agua de acuerdo a la proporción del concreto en cada actividad.

FONDO HONDUREÑO DE INVERSIÓN SOCIAL - FHIS  PPAS PROGRAMA PILOTO DE AGUA Y SANEAMIENTO	
DISEÑO Y APROBACIÓN: SANAA	
CONTENIDO: DESARENADOR CORTE DE PLANTA Y CORTE LONGITUDINAL	
MODULO DE COSTO VER TABLA EN HOJA 1	
DIGITALIZÓ: PAMELA ORTIZ	FECHA: OCTUBRE 2003
HOJA: 2/4	ESCALA: 1:25

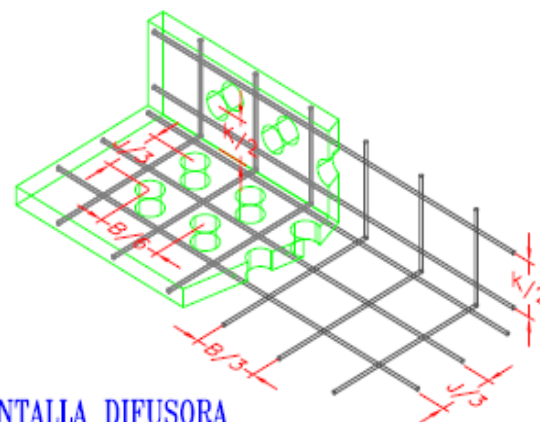


PANTALLA DIFUSORA

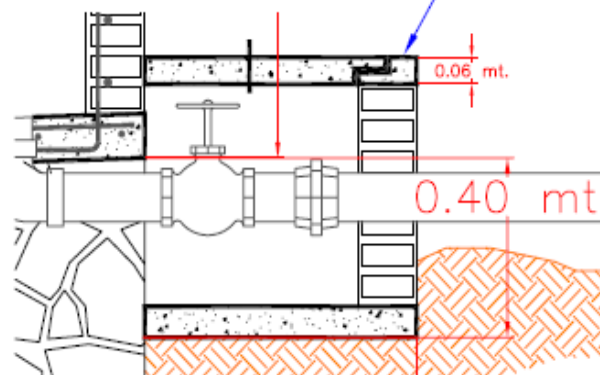
NOTA: El armado del canal de salida es igual al armado de la pantalla difusora, tanto en el calibre de la varilla como en el espaciamiento.



CANAL DESALIDA



El casquete de la caja de válvulas se armará con 2 varillas #2 y anillos #2 @ 20cm; su espesor será de 6cm



TAPADERA Y CASQUETE CAJA DE VÁLVULA
ESCALA 1:10

ESPECIFICACIONES

- 1) Concreto de 2,500 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$ dosificación 1:2:3 con tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ "
- 2) Varilla de hierro para refuerzo del concreto: grado 40.
- 3) Los traslapes entre varillas serán de 30 cms de longitud como mínimo y la longitud de desarrollo de los ganchos en 90° empotrados en concreto será de 15 cms como mínimo.
- 4) Mampostería: mortero 1:4, piedra no menor de 12".
- 5) Acabados: Se aplicará repello y pulido en toda la obra y en el interior del desarenador se aplicará en adición el afinado tipo "pila" (masilla o pasta de cemento)
- 6) El mortero de repello es de proporción 1:4, al igual que el pulido.
- 7) La pantalla difusora, el canal de salida y las tapaderas para las cajas de válvulas se fundirán con concreto de 3,000 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$, el armado de las tapaderas es varilla # 2 @ 10 cms en ambos sentidos.
- 8) La losa de concreto simple inferior de las cajas de válvulas es de 2,500 $\frac{\text{lbs}}{\text{pulg}^2}$ con un espesor de 7 cms.
- 9) Las pruebas para comprobar la resistencia del concreto se harán a solicitud de la SUPERVISIÓN y reconociendo el costo de las mismas. Remítase a las especificaciones escritas para cuantificar la cantidad de bolsas de cemento, metros cúbicos de arena, grava y agua de acuerdo a la proporción del concreto en cada actividad.

FONDO HONDUREÑO DE INVERSIÓN SOCIAL - FHIS  PPAS PROGRAMA PILOTO DE AGUA Y SANEAMIENTO	
DISEÑO Y APROBACIÓN: SANAA	
CONTENIDO: DESARENADOR ISOMÉTRICOS: PANTALLA DIFUSORA CANAL DE SALIDA DETALLE DE TAPADERAS	
MODULO DE COSTO VER TABLA EN HOJA 1	
DIGITALIZO: PAMELA ORTIZ	FECHA: OCTUBRE 2003
HOJA: 4/4	ESCALA: LAS INDICADAS