

CONSERVACION DE RECURSOS MARINOS EN CENTRO AMERICA  
BMZ 2007 66 667

INFORME TECNICO FINAL

REHABILITACION TECNICA Y EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUAS RESIDUALES EN WEST END, ROATAN



25 de Enero Al 31 de Mayo del 2016



## Resumen Ejecutivo

El proyecto “Rehabilitación Técnica y Equipamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales” se desarrolló como parte del Proyecto Conservación de los Recursos Marinos en Centro América el cual se encuentra ubicado en la comunidad de West End, Roatan.

Surgió en respuesta a los resultados obtenidos en el estudio elaborado por un especialista en saneamiento básico con el fin de mejorar la calidad de agua marina en la Zona de Protección como eficientar la operación y mantenimiento del sistema residual de la comunidad.

Bay Islands Conservation Association – BICA en apoyo de las juntas de agua Polo’s Water Association y Half Moon Bay Water gestionaron fondos para la ejecución del proyecto, habiendo obtenido éxito se logró el financiamiento por parte de Mesoamerican Reef Found-MAR FUD, la Cooperación Alemana, Fundación Biosfera, Coral Reef Alliance y el apoyo técnico de Healthy Reefs.

El Proyecto ha sido ejecutado y administrado por la Junta de Agua Polo’s Water Association en colaboración de la Junta de Agua Half Moon Bay Water.

Las actividades ejecutadas fueron:

- Mejoramiento del área de patio de secado de lodos y otras pequeñas reparaciones en la estructura de la planta.
- Cambio de Rejillas del clarificador.
- Mejoramiento de las estaciones elevadoras.
- Equipamiento de la planta de tratamiento y estaciones elevadoras.

Al finalizar las actividades planificadas se obtuvo un ahorro monetario, el cual fue utilizado para la elaboración de un techo sobre los tanques de aireación, reparación del techo de la caseta de operaciones en la planta de tratamiento y elaboración del rotulo para ser utilizado en una segunda fase de proyecto.

El costo Total del proyecto fue de: **Lps. 1,246,217.52** de los cuales

Marfund y la Cooperación Alemana aportaron: Lps. 1, 128,597.50

Polo’s Water Association aportaron: Lps. 76,429.70

Coral Reef Alliance aportaron: Lps.41, 190.32

Periodo de Ejecución:

- 4 Meses
- Del 25 de Enero al 31 de Mayo del 2016

Nombre del Proyecto:

- Rehabilitación Técnica y Equipamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Ubicación del Proyecto:

- País: Honduras
- Departamento: Islas de la Bahía
- Municipio: Roatan
- Comunidad: West End
- Zona de Protección: Sandy Bay –West End, dentro del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía.

Objetivos:

- Objetivo general: Mejorar de la calidad de agua marina en la Zona de Protección Especial Marina Sandy Bay – West End.
- Objetivos Específicos: Optimizar el tratamiento de las aguas servidas procesadas por la planta de tratamientos de West End, para evitar la contaminación de las aguas marinas en la Bahía de West End.

## Progreso del Proyecto

La ejecución del proyecto contemplo el desarrollo de las siguientes actividades:

**Actividad 1:** Mejoramiento del área del patio de secado de lodos y pequeñas reparaciones en la estructura de la planta.

### 1.1 Techado en el área de patio de lodos:

El área del patio de secado de lodos se encontraba en un área descubierta con el fin de que los rayos solares absorbiesen su humedad dejando únicamente los lodos secos.



En épocas de lluvia el secado de los mismos se prolongaba y debido a que la planta requería de depositar mayor cantidad de lodos, era necesario disponer de los lodos activos en un camión cisterna y depositarlos en la laguna de oxidación. Lo cual conllevaba a pagos tanto de los viajes del camión como del depósito a la laguna.

Con la realización del techo movable se tiene la ventaja que en el momento de haber presencia de lluvia los operadores de una forma fácil movilizan los techos evitando que la lluvia toque los lodos.

Los operadores informan que cuando no existía el techo y se presentaban temporadas de lluvia eran necesarios hasta de 5 camiones a la semana para la extracción de lodos activos.

A partir de que fue finalizado el techo se han presentado dos lluvias las cuales no afectaron a los lodos y solamente se requirieron 4 viajes para extraer lodos al mes.

El estudio proponía la elaboración de un techo corredizo que fuese posible cerrar en épocas de lluvia y abrir en climas favorables, haciendo uso de estructura metálica y techo de lámina translúcida.

Para ejecutar la actividad del techo fue necesario de:

El diseño inicial incluía colocar dos secciones de techo fuera del área del patio de secado de lodos, área en la que reposan los techos centrales en época de verano sin embargo en esta área no se contaba con estructuras para realizar el montaje de las columnas metálicas por lo que fue necesario la creación de 5 pedestales de concreto reforzado con altura entre 0.70 y 1.70 metros con sección de 0.3 x 0.30 mts y refuerzo de varillas de 3/8" cada uno con zapata aislada de 0.5 X0.5 mts con refuerzo de varillas 1/2".

Se instalaron 17 columnas de canaletas metálicas galvanizada doble de 2"x6" las cuales se fijaron a las paredes del patio de secado de lodos y a los pedestales mediante placas

metálicas soldadas con pines de varilla, se instalaron 3 vigas horizontales con canaleta doble de 2"x6" y 5 canaleta doble de 2"x4" en sentido contrario.

Así mismo se seleccionó el uso de rieles galvanizados en vez de un Angulo de 1"x1"x1/8" ya que con ello se evita que en un futuro el techo se descarrile debido al movimiento.

Sobre los rieles se colocaron las estructuras de Joist fabricados con tubo industrial que soportan las láminas de aluzinc calibre 26".

Ver anexo:1

- El costo de obra:  
Lps. 208,645.00

Programacion inicial	Ejecucion
•Inicio:08/02/2016 •Finalizacion:11/3/2016	•Inicio:29/2/2016 •Finalizacion:4/4/2016

### Causas de trazos según programación inicial

- El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.
- Tardanza de entrega de materiales de las ferreterías y contenedores a Roatan.

### 1.2 Reparación de Fisura en Contactor de Cloros:



La fisura se encontraba en el interior del patio de secado de lodos lo que permitía que el fluido saliese provocando contaminación en el terreno.

Para lograr ejecutar la actividad fue necesario remover los lodos de una sección del patio con el fin de limpiar el área y concretar la actividad.

Se realizó el picado del área y se aplicó aditivo de sellado de fisuras e impermeabilizante el cual tiene por nombre Ardex el área externa fue repellada y se le dio acabado tipo confiteado igual a la textura de las paredes de toda la planta de tratamiento. Una vez finalizada la actividad se mantuvo una continua inspección y no se visualizaron fugas. (Ver anexo 2.)

**El costo de obra:**  
**Lps.5, 584.95**

Programacion inicial	Ejecucion
•Inicio:15/2/2016 •Finalizacion:18/2/2016	•Inicio:26/1/2016 •Finalizacion:17/3/2016

### Causas de atrasos según programación inicial

El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.

Se dio inicio a la reparación por el lado exterior de la fisura sin embargo fue necesario esperar la remoción de lodos y limpieza de grava de una de las piletas del patio de secado para trabajar por el área interna.

### 1.3 Reparación en Áreas de repello en el pozo de bombeo:



Al momento de inspeccionar la planta de tratamiento se visualizaron diversos repellos dañados y caídos como ser en las paredes externas del clarificador, tanques de aireación y patio de secado de lodos.

Por lo que se procedió a su reparación

Todas las áreas dañadas se removieron en su totalidad y se le aplicó una pasta de cemento y arena proporción 1:4 se le aplico acabado tipo confiteado.

Al realizar las reparaciones se eliminan fugas de agua por las grietas.

Ver anexo: 3

**El costo de Obra:**

**Lps. 6,172.20**

Programacion inicial	Ejecucion
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio:15/2/2016</li><li>• Finalizacion:18/2/2016</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio:26/1/2016</li><li>• Finalizacion:8/2/2016</li></ul>

La actividad fue finalizada antes del tiempo programado.

#### 1.4 Construcción de caja de concreto para el medidor de agua potable:



Para la construcción de la caja fue necesario la limpieza del área y descubrimiento de las válvulas, se excavo, armo, encofro y fundió con concreto 3000 psi una caja de las siguientes dimensiones 0.90x0.80 metros con una altura aproximada de 0.75 metros y ancho de paredes de 5 cms.

Con el desarrollo de esta actividad se le brinda seguridad al medidor ya que los operarios informaron que debido a que el mismo se encuentra a la orilla del cerco perimetral de malla en la planta la de tratamiento, los niños de la zona constantemente tiraban piedras y metían palos tratando de causar su daño.

Ver anexo: 4

- El costo de Obra:
- Lps. 3,742.69

Programacion inicial
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inicio:8/2/2016</li> <li>•Finalizacion:11/2/2016</li> </ul>

Ejecucion
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inicio:10/2/2016</li> <li>•Finalizacion:13/2/2016</li> </ul>

La actividad fue finalizada antes del tiempo programado.

#### 1.5 Remoción de la vieja pintura y pintura en general del planta de tratamiento



La función de la pintura es el de la protección a las estructuras de la humedad, sol, hongos y oxidación en caso de ser metales.

Antes de iniciar los trabajos se logró visualizar claramente que las pinturas ya se encontraban dañadas y decoloradas en su totalidad.

Para realizar la actividad fue necesario de la remoción y reparación de los repellos en mal estado, se limpiaron las paredes, se aplicó sellador y tres capas de pintura para exterior de aceite marca proyecto hasta quedar un acabado uniforme en todas las paredes.

Al realizar el debido mantenimiento preventivo estamos aumentando la vida útil de la estructura.

Ver anexo: 5

**El costo de Obra:**  
**Lps.36, 357.50**

Programacion inicial
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inicio:18/1/2016</li> <li>•Finalizacion:8/2/2016</li> </ul>

Ejecucion
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inicio:26/1/2016</li> <li>•Finalizacion:18/4/2016</li> </ul>

### Causas de a trazos según programación inicial

El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.

En el primer mes de ejecución se había logrado en un 80% la aplicación de pintura sin embargo la última capa de pintura se aplicó al finalizar todas las actividades de construcción. Por si en algún dado momento se manchaban las paredes

#### 1.6 Pintura en general de la caseta de operaciones



Antes de dar inicio a los trabajos de pintura se visualizó que no se encontraban pintadas las paredes internas de la caseta ni las áreas donde se encuentra el generador.

Se procedió al limpiado de paredes, aplicación de sellador y tres manos de pintura en la parte interior y exterior de la caseta haciendo uso de pintura para exterior e interior marca Sur.

Al realizar el debido mantenimiento preventivo estamos aumentando la vida útil de la estructura.

Ver anexo: 6

**El costo de Obra pagado por:**  
**Polo's Water Association**  
**Lps. 7,191.20**

Programacion inicial	Ejecucion
•Inicio:03/2/2016 •Finalizacion:4/2/2016	•Inicio:26/1/2016 •Finalizacion:18/4/2016

### Causas de a trazos según programación inicial

El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.

La última capa de pintura se aplicó al finalizar todas las actividades de construcción. Por si en algún dado momento se manchaban las paredes



### 1.7 Continuación del puente de madera en el digestor de lodos



Antes de la ejecución de la actividad los operarios tenían colocado un pedazo de lámina apoyado sobre una estructura de madera sobre el contactor anoxico (la cual se removió ya que la madera estaba podrida) cuando se removió la estructura de madera y la lámina lo operadores caminaban por las paredes de los tanques de aireación para hacer limpiezas y mantenimiento siendo esto incómodo y a su vez peligroso al momento que tuviesen que llevar herramientas.

La continuación del puente ha beneficiado en los trabajos de mantenimiento ya que los operarios transitan por el mismo de forma rápida y segura.

En una distancia de 2.90 metros se dio continuación al puente haciendo uso de dos vigas de madera de pino rustica curada de 2"x 12" fijadas a las paredes de concreto por medio de placas de hierro y estas a su vez con pernos, sobre las vigas se instaló un deck de madera con palos de 2"x6"x6', el puente cuenta con su respectivo pasamanos fijado a las vigas mediante palos verticales de 2"x6"x4' y sobre la parte superior dos palos de 2"x4".

Ver anexo:7

**El costo de obra:**  
**Lps.26, 782.40**

Programación inicial	Ejecución
<ul style="list-style-type: none"><li>•Inicio:22/1/2016</li><li>•Finalizacion:10/2/2016</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Inicio:26/1/2016</li><li>•Finalizacion:28/1/2016</li></ul>

La ejecución de la actividad se realizó antes de los tiempos programados.

### Actividad 2: Clarificador

#### 2.1 Cambio de rejillas de PVC y reparación de la estructura de soporte del clarificador.



La estructura como las láminas del clarificador se encontraban dañadas y ya no cumplían la función por el cual fue diseñada causa que permitía acumulación de la bacteria y había paso de la misma al contactor de cloros lo que se podía apreciar en la superficie del clarificador

El diseño original utilizado en el clarificador fue el uso de láminas de policloruro de vinilo-PVC.

Sin embargo las características del material de Polietileno se consideran mejores que las del PVC, debido a ello fue utilizado en esta actividad dicho material.

Se realizó la estructura en la cual se colocaron las láminas haciendo uso de piezas de madera rustica curada de 2"x6" y se instalaron en su totalidad 48 láminas de polietileno de 1.22 x 1.22mts. Quedo un excedente de material para la fabricación de 8 láminas de polietileno en el sitio de proyecto para futuro.

Con la actividad se pudo visualizar los cambios drásticamente logrando que el paso de agua fuese clara y sin bacteria hacia el contactor de cloros.

Ver anexo: 8

El costo de Obra:  
Lps.146, 268.58

Programación inicial	Ejecución
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio:14/3/2016</li><li>• Finalizacion:18/3/2016</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio:11/4/2016</li><li>• Finalizacion:12/4/2016</li></ul>

### Causas de a trazos según programación inicial

El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.

Demora en el desaduanaje, tramites con zolitur y la Dirección Ejecutiva de ingresos

### Actividad 3: Estaciones Elevadoras de Bombeo

#### 3.1 Estación Elevadora El Berrinche:



La estación elevadora recolecta las aguas residuales de las propiedades conectadas al sistema de la zona llamada "El berrinche" y las envía a la planta de tratamiento, en ellas se encuentran bombas, válvulas y equipos eléctricos.

Antes de la ejecución de la actividad los operarios necesitaban 5 personas y el mantenimiento duraba de 2 a 3 días ya que debían de excavar, levantar las bombas, inspeccionar y luego nuevamente debía tapar la excavación, sin mencionar que parte de la calle era obstaculizada por los trabajos.

La caja de la estación elevadora se encuentra ubicada frente a la planta de tratamiento, el diseño original indicaba que la caja tenía una medida de 1.50x1.50 metros sin embargo al realizar la excavación y descubrir la misma se visualizó que tenía las medidas de 3.54x1.50 mts y una altura de 0.50 cms.

Una vez excavada y descubierta en su totalidad, se realizaron perforaciones a cada 20 cm en el perímetro de la caja de concreto y se colocaron pines de varillas corrugada de ½" de diámetro, se

procedió a realizar el encofrado, se fundió con concreto 3000 psi, quedando así la caja de las siguientes medidas : 4.12x2.05 mts , se preparó el área para la fundición de 9 tapaderas con concreto 4000 psi se seleccionó el uso de varillas de acero de 5/8" a cada 0.15 mts debido a que es un área de tránsito vehicular pesado, así mismo se les instalo agarraderos con acero de 1/2", se estuvo rociando con agua para evitar grietas y se sellaron las aperturas de la caja en caso que se presenten temporadas de lluvia.

Durante el proceso de la actividad los pobladores y niños de la zona pasaban muy cerca del área de trabajo deseando observar hacia adentro de la estación y con el objetivo de evitar accidentes en todo el proceso de construcción se acordono con cinta de seguridad y al finalizar las actividades del día se instalaba madera sobre la caja y con ello evitar que alguien cayese dentro de la misma, estas estaciones tiene aproximadamente 3.60 metros de profundidad. Se botaron los desperdicios y se dejó limpio el área de trabajo.

Los trabajos mejoraron el mantenimiento ya que se realizó la prueba y solo se requirieron de dos personas en el término de 15 minutos para aperturar la misma.

Ver Anexo: 9

**El costo de obra:**  
**Lps.29, 331.99**

Programación inicial	Ejecución
<ul style="list-style-type: none"><li>•Inicio:21/3/2016</li><li>•Finalizacion:23/3/2016</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Inicio:18/2/2016</li><li>•Finalizacion:18/3/2016</li></ul>

La ejecución de la actividad se realizó antes de los tiempos programados.

### 3.2 Estación de Elevadora Casa Calicó

#### 3.2. A- Levantamiento de caja en estación Elevadora:



La caja de la estación elevadora se encuentra ubicada en una calle de acceso en la zona de Half Moon Bay y recolecta las aguas residuales de los usuarios conectados al sistema y las envía a la planta de tratamiento.

Antes de la ejecución de la actividad los operarios necesitaban 5 personas y el mantenimiento duraba de 2 a 3 días ya que debían de excavar, levantar las bombas, inspeccionar y luego nuevamente debía tapar la excavación,

sin mencionar que parte de la calle era obstaculizada por los trabajos.

Al realizar la excavación y descubrir la caja se visualizó que la misma tenía las medidas de 3.75 x 1.50 metros y una altura bajo del nivel de pavimento de 0.60 cms, en dicha caja se encuentran bombas sumergibles y válvulas.

Uno de los inconvenientes para ejecutar la actividad fue que la caja cubría la longitud total de una calle, siendo este el único acceso para cierto sector de la comunidad. Por lo que fue necesario solicitar permiso para habilitar un nuevo acceso en propiedad privada el cual fue concedido y se procedió a realizar el chapeo del terreno y se removió el cerco de propiedad.

Una vez habilitado el nuevo acceso se realizó la excavación de terreno encontrando una caja de mayor dimensión que la estimada inicialmente, así mismo parte de dicha caja se encontraba bajo pavimento de concreto el cual fue necesario cortar con equipo y operario especial.

Se realizaron perforaciones a cada 20 cm en el perímetro de la caja de concreto y se colocaron pines de varillas corrugada de ½" de diámetro, se procedió a realizar el encofrado, se fundió con concreto 3000 psi, quedando así la caja de las siguientes medidas :3.95x1.97 mts , se preparó el área para la fundición de 9 tapaderas de 1.37x1.37 metros con concreto 4000 psi y debido a que es un área de tránsito vehicular se seleccionó el uso de varillas de acero de 5/8" a cada 0.15 metros así mismo se les instaló agarraderos con acero de ½", se estuvo rociando con agua para evitar grietas.

Debido a que esta caja se encuentra paralela al pavimento de concreto se procedió a fundir las áreas que rodeaban la misma y que conectaran el pavimento de calle, se utilizó concreto 4000 psi y varillas de 5/8" @ 15 cms.

Se sellaron las aperturas de la caja haciendo en caso que se presenten temporadas de lluvia.

Con el objetivo de evitar accidentes en todo el proceso de construcción se acordó con cinta de seguridad y al finalizar las actividades del día se instaló madera sobre la caja y evitar que alguien cayese dentro de la estación, estas estaciones aproximadamente tiene 3.60 metros de profundidad.

Se enviaron los desperdicios y se dejó limpio el área de trabajo.

Los trabajos mejoraron el mantenimiento ya que se realizó la prueba y solo se requirieron de dos personas en el término de 15 minutos para aperturar la misma.

En esta actividad se removió el rotulo de proyecto desde planta de tratamiento y fue llevado al sitio de ejecución, una vez finalizada la actividad se instaló nuevamente en el área de la planta de tratamiento.

### **3.2.B Pintura exterior y reparación de puertas en caseta de estación de operaciones:**



La caseta de operaciones de la estación se encontraba sin aplicación de pintura en ninguna de sus caras, se mostraba humedad en la parte inferior externa.

Se procedió a lijar y limpiar las paredes, se aplicó sellador para concreto blanco así mismo se aplicaron dos capas de pintura marca proyecto para exteriores hasta obtener un acabado uniforme.

Se desmontaron las puertas para proceder a su lijado, se les aplicó sellador y barniz marino.

Con la actividad se mejoró el aspecto de la estación y a su vez se ayuda a la preservación de la estructura contra agentes ambientales. (Lluvia, sol, polvo, humedad)

Ver Anexo 10 y 11

**El costo de obras:**  
**Lps.52, 892.52**

Programación inicial	Ejecución
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio:24/3/2016</li><li>• Finalizacion:31/3/2016</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pintura y reparacion de puertas</li><li>• Inicio:24/2/2016</li><li>• Finalizacion:29/2/2016</li><li>• Levantamiento de caja</li><li>• Inicio:16/3/2016</li><li>• finalizacion: 6 de Abril del 2016</li></ul>

**Causas de atrasos según programación original:**

El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.

Algunas de las actividades se desarrollaron antes de las fechas propuestas originalmente. Existió retraso en el levantamiento de la caja de registro debido a que fue necesario paralizar los trabajos en época de semana santa ( solicitud comunitaria)y tapar la excavación ya realizada y finalizada la época vacacional se excavo y apertura nuevamente el acceso provisional e iniciaron los trabajos.

**3.3 Estación de Elevadora Coconut Tree**



La estación se encontraba completamente sucia, con rayones, las puertas decoloradas, las plantas alrededor muertas su aspecto daba una mala presentación a la comunidad ya que se encuentra en la entrada principal a West End.

El diseño inicial de desarrollo de la actividad indicaba aplicar sellador y dos capas de pintura sobre la superficie de la pared.

Sin embargo con el objetivo de prologar la vida de la estructura, camuflajear el polvo y suciedad sobre las paredes que se pueda percibir en el futuro se decidió hacer un mural en el cual se pintaron peces y especies de nuestro caribe, lo cual fue agradable para los turistas y da un mejor aspecto a la comunidad.

Así mismo se removieron las puertas y se lijaron, se les aplico sellador y barniz, a las caras exteriores de las puertas se les instalaron láminas de plywood marino lo que permitio tener una superficie lisa, con ello las puertas quedan recubiertas y no se exponen al sol y lluvias prolongado la vida útil de las mismas.

El desarrollo de esta actividad despertó el interés de algunos pobladores ya que parte de la comunidad sembró nuevas plantas alrededor de la estación las cuales son regadas diariamente por la junta de agua Polo's Water Association.

Así mismo muchos pobladores y turistas han mostraron su interés al tomarse fotografías con las especies pintadas.

Fue instalado durante un periodo el rotulo del proyecto donde se visualizó a varios turistas tomando fotografías al mimo con satisfacción.

Ver Anexo: 12

**El costo de obra**  
**Lps.26, 662.50**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:1/4/2016 •Finalizacion:6/4/2016	•Inicio:27/1/2016 •Finalizacion:24/2/2016

La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas originalmente.

#### Actividad 4: Equipamiento de la Planta

##### 4.1 Tecele de 2 Toneladas:



Las bombas sumergibles son bastante pesadas por lo que antes de realizar la compra los operarios requerían de 3-4 personas para levantar las mismas.

Se realizó la compra de un tecele con capacidad de carga de 2 toneladas Marca Truper, el cual será colocado en las estructuras fabricadas en esta fase de proyecto, utilizado para la extracción de bombas sumergibles en las estaciones elevadoras y la planta de tratamiento del sistema residual de West End.

Se logró hacer la prueba del equipo cuando se requirió extraer la bomba sumergible de 10HP de capacidad ubicada en la estación Coconut Tree y no se presentó ninguna falla logrando únicamente el apoyo de un operario para la actividad.

Ver Anexo: 13

**Costo de equipo:**  
**Lps.3, 174.00**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:21/3/2016 •Finalizacion:22/3/2016	•Inicio:02/2/2016 •Finalizacion:2/2/2016

La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas originalmente.

#### 4.2 Bomba Sumergible de Respaldo de 2HP



Las bombas se utilizarán de respaldo en causa de fallas de alguna de las ya instaladas.

Antes de realizar la compra de las bombas se corroboraron las especificaciones de las mismas con el operador, se indicó que la bomba de 2HP utilizada en las estaciones elevadoras es de la marca STA-RITE del modelo scc920032 así mismo era necesario que cumpliera con las mismas características de la original debido al tipo de acoplamiento.

Desde el mes de diciembre se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores de equipos a nivel nacional, se mantuvo continuo seguimiento de las mismas sin embargo algunos proveedores presentaron sus cotizaciones casi 3 meses después de lo solicitado.

Una vez seleccionado al proveedor apropiado se realizó la compra de las bombas (4) en conjunto, el valor de la compra sobrepasaba el valor de estudio por lo cual se hizo una solicitud formal a BICA para la autorización de uso de sobrante monetario de otras actividades para realizar la misma, la cual fue aprobada por el organismo cooperante.

Con la compra se prevé al momento de existir una falla y requerir el mismo este se encuentre a disposición y con ello no existen atrasos en la operación del sistema.

El proveedor que se seleccionó proporcionó:

- El proveedor seleccionado inició una búsqueda a nivel internacional de la bomba de la misma marca y características que la que se encuentra instalada actualmente, sin embargo se informó que esa marca y modelo de bomba se encuentra descontinuada y nos proporcionó una que cumpliera con las mismas características a la solicitada e incluyó un pedestal para la misma.
- Bomba sumergible Sulzer- ABS modelo EJ 20D-3 2hp-3 2hp 2ph/60 Hz/230v serie # 005679(08/36523), incluye pedestal de descarga para bomba sulzer ABS 3" modelo EJ3.

Ver Anexo: 14

**Costo de equipo**  
**Lps.45, 873.73**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:2/3/2016 •Finalizacion:3/5/2016	•Inicio:17/3/2016 •Finalizacion:5/5/2016

**Causas de atrasos según programación original:**

- El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.
- Tardanza de proveedores en suministrar cotizaciones.
- Se buscó el mismo modelo de la bomba sin embargo se encuentra descontinuada.

### 4.3 Bomba Sumergible de Respaldo de 10 HP



Antes de realizar la compra de las bombas se corroboraron las especificaciones de las mismas con el operador, se indicó que la bomba de 10HP utilizada en las estaciones elevadoras es de la marca Sulzer ABS Modelo EJ100-4 MS.

Desde el mes de diciembre se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores de equipos a nivel nacional, se mantuvo continuo seguimiento de las mismas sin embargo algunos proveedores presentaron sus cotizaciones casi 3 meses después de lo solicitado.

Una vez seleccionado al proveedor apropiado se realizó la compra de las bombas (4) en conjunto, el valor de la compra sobrepasaba el valor de estudio por lo cual se hizo una solicitud formal a BICA para la autorización de uso de sobrante monetario de otras actividades para realizar la misma, la cual fue aprobada por el organismo cooperante.

El proveedor que se seleccionó proporciono:

- Bomba sumergible Sulzer- ABS modelo EJ100D-4MS Serie #000734 (08736846) e incluye pedestal de descarga para bomba sulzer ABS Scarvager 4"(62327809)

Con la compra se prevé al momento de existir una falla y requerir el mismo este se encuentre a disposición y con ello no existen atrasos en la operación del sistema.  
Ver Anexo: 15

**Costo de Equipo:**  
**Lps.176, 358.22**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:2/3/2016 •Finalizacion:3/5/2016	•Inicio:17/3/2016 •Finalizacion:17/5/2016

#### Causas de atrasos según programación original:

- El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.



- Tardanza de proveedores en suministrar cotizaciones.
- La Naviera le entrego al proveedor incompleto el pedido, dejaron el mismo en bodegas de Miami, por lo cual la entrega se atrasó y fue entregado hasta el 17 de mayo.

#### 4.4 Extintor de fuego



En la planta de tratamiento no se encontraba ningún tipo de equipo de protección contra incendios.

Se realizó la compra de un extintor de fuego con capacidad de 20 lbs polvo químico marca ABRO U.S.A capaz de apagar incendios procedentes de madera, papel, tela, gasolina, aceites, pinturas, gas inflamable y equipo eléctrico.

Contiene gas nitrógeno, fosfato en polvo seco, mono-amonios.

La compra del equipo es importante ya que los operadores estarán preparados en cualquier circunstancia adversa que se presentase.

Ver Anexo: 16

**Costo de equipo**  
**Lps.1, 200.00**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:21/3/2016 •Finalizacion:21/3/2016	•Inicio:19/3/2016 •Finalizacion:19/3/2016

- La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas inicialmente.

#### 4.5 Argollas de repuesto para remover las tapaderas de las estaciones de bombeo:



Las cajas donde se encuentran las bombas sumergibles y válvulas en las estaciones elevadoras Twisted Tucan y Coconut Tree utilizan tapaderas metálicas, para lograr aperturar las mismas es necesario colocar argollas con tornillos de ½" y hacer presión a través de una barra lineal.

Se realizaron diversas cotizaciones en ferreterías de la zona y las argollas que existen en inventario no son selladas en su totalidad, poseen una pequeña abertura, por lo cual se desestimaron ya que al momento de hacer presión se abrirían.

Debido a lo anterior las argollas fueron fabricadas haciendo uso de tornillos de ½", hierro negro y se les aplico pintura anticorrosiva.

Esta actividad mejora el mantenimiento ya que las que poseían los operadores se encontraban desgastadas y se complicaba la apertura de las tapaderas.

Ver Anexos: 17

**Costo de obra:**  
**Lps.3, 100.00**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:21/3/2016 •Finalizacion:21/3/2016	•Inicio:14/3/2016 •Finalizacion:17/3/2016

La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas inicialmente.

#### 4.6 Suministro de estructura para extracción de bombas en estaciones de elevadoras:



Antes de realizar la actividad los operadores informaban que era necesario de 3-4 personas para la extracción de las bombas esto debido a su peso.

Se fabricó una estructura para extraer las bombas sumergibles haciendo uso de tubería de Hierro Galvanizado de 2" de diámetro.

Se fabricaron dos estructuras de soporte en forma de "A" de una altura de 1.76 metros y de ancho de 1.31 metros.

Se instalaron 4 placas de hierro unidas entre sí de 4 pulgadas de una longitud de 1.90 metros, dichas placas unen los extremos de soporte, se instaló un grillete de HG de 5" para colocar el tecele.

La estructura y tecele adquiridos fueron probados al extraer la bomba de mayor capacidad 10 HP ubicada en la estación de Coconut Tree, sin presentar fallas y realizado en un tiempo de 15 minutos.  
Ver Anexo: 18

**Costo de Obra:**  
**Lps.16, 305.32**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:22/2/2016 •Finalizacion:15/3/2016	•Inicio:26/1/2016 •Finalizacion:3/2/2016

La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas inicialmente.

#### 4.7 Suministro de estructura para extracción de bombas en planta de tratamiento:



Antes de realizar la actividad el mantenimiento de las bombas resultaba difícil debido a que requerían de 3-4 personas para levantar las bombas debido al peso de las mismas, y aún más complicado debido a los espacios que permiten las paredes en los tanques de aireación

Para la extracción de bombas en la planta de tratamiento se diseñó una estructura diferente a la utilizada en las estaciones elevadoras.

En las cuatro esquinas del tanque de aireación se instalaron 4 bases fijadas a las paredes de concreto por medio de placas de hierro y pernos, sobre ellas se fijó un tubo de hierro galvanizado de HG de 2" con altura de 0.40 metros.

Se fabricó una estructura a la cual se le llamara "brazo o Pluma" la anterior al ser colocada sobre las bases tiene la facilidad de moverse a diferentes ángulos según lo requiera el operador en el momento de extraer las bombas así mismo esta se adaptó para ser movida e instalada en las diferentes bases.

El brazo o pluma fue fabricado con tubería de hierro galvanizado de 2" con una altura de 2.40 metros, a una altura de 1.80 metros se instaló una viga de 4" de 1.20 metros de largo y sobre la anterior se instaló una viga a 45° de ", sobre la primera viga se colocó un grillete para permitir que el lazo de extracción se movilice fácilmente.

Se realizó la prueba de las estructuras logrando sacar una bomba en el tanque de aireación y solo se requirió de dos personas en un tiempo de 10 minutos a un menor esfuerzo.

Ver Anexo: 18

**El Costo de Obra**  
**Pagado por Coral Reef Alliance**  
**Lps.37, 379.25**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:22/2/2016 •Finalizacion:15/3/2016	•Inicio:26/1/2016 •Finalizacion:3/2/2016

La actividad se desarrolló antes de las fechas propuestas inicialmente

#### 4.8 Suministro de Aireador sumergible 5HP:



Antes de realizar la compra de las bombas se corroboraron las especificaciones de las mismas con el operador, se indicó que el utilizado en la planta es tipo: aireador TSURUMI modelo 37BER4/5 5HP

Cabe mencionar que desde el mes de diciembre se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores de equipos a nivel nacional, se mantuvo continuo seguimiento de las mismas sin embargo algunos proveedores presentaron sus cotizaciones casi 3 meses después de lo solicitado.

Una vez seleccionado al proveedor apropiado se realizó la compra de las bombas (4) en conjunto, el valor de la compra sobrepasaba el valor de estudio por lo cual se hizo una solicitud formal a BICA para la autorización de uso de sobrante monetario de otras actividades para realizar la misma, la cual fue aprobada por el organismo cooperante.

El proveedor que se seleccionó proporciono:

Aereador TSURUMI modelo 37 VER 4/5 3.7 KW 3PH 230 V serie # B10934709, difusor 22/37 VER, Ejector 22/37 Serie # 15110914 completo con sello, pernos, abrazaderas, e juegos de cadena, soporte metálico y set de válvulas.

Con la compra se prevé al momento de existir una falla y requerir el mismo este se encuentre a disposición y con ello no existen atrasos en la operación del sistema.

Ver Anexo:19

Costo  
Lps.110, 096.95

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:2/3/2016 •Finalizacion:3/5/2016	•Inicio:17/3/2016 •Finalizacion:23/5/2016

#### Causas de atrasos según programación original:

- El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.
- Tardanza de proveedores en suministrar cotizaciones.
- Demora del fabricante en entrega al proveedor.

#### 4.9 Bomba Sumergible de 1HP



Antes de realizar la compra de las bombas se corroboraron las especificaciones de las mismas con el operador, se indicó que la bomba de 1hp utilizada en la planta de tratamiento es de la marca Monarcha modelo WS100HAM, 230 voltios, 1ph, 1hp de potencia.

Cabe mencionar que desde el mes de diciembre se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores de equipos a nivel nacional, se mantuvo continuo seguimiento de las mismas sin embargo algunos proveedores presentaron sus cotizaciones casi 3 meses después de lo solicitado.

Una vez seleccionado al proveedor apropiado se realizó la compra de las bombas (4) en conjunto, el valor de la compra sobrepasaba el valor de estudio por lo cual se hizo una solicitud formal a BICA para la autorización de uso de sobrante monetario de otras actividades para realizar la misma, la cual fue aprobada por el organismo cooperante.

El proveedor que se seleccionó proporciono:

Bomba sumergible marca PENTAIR-MYERS modelo WHR10H-21, 1Hp, 1ph, 230 voltios serie #1002001.

Con la compra se prevé al momento de existir una falla y requerir el mismo este se encuentre a disposición y con ello no existen atrasos en la operación del sistema  
Ver Anexo: 20

**Costo de equipo:**  
**Lps.22, 281.53**

Programación inicial	Ejecución
•Inicio:2/3/2016 •Finalizacion:3/5/2016	•Inicio:17/3/2016 •Finalizacion:5/5/2016

#### Causas de atrasos según programación original:

- El cronograma inicial de actividades indicaba una fecha de inicio del 18 de enero sin embargo el proyecto comenzó el 25 de Enero una vez firmada la carta de compromiso y otorgado el primer desembolso.
- Tardanza de proveedores en suministrar cotizaciones.
- La marca que el proveedor nos suministraría sería tipo Monarch sin embargo el fabricante no le daba ninguna fecha posible para entrega lo que demoraría los tiempos de forma prolongada por lo que se seleccionó la marca Pentair la cual se conoce por ser de muy buena calidad.

#### 4.10 Imprevistos:

##### Rotulo de proyecto:



Con el objetivo de informar a los pobladores el origen y organizaciones de apoyo al proyecto se realizó un rotulo informativo de madera.

En dicho rotulo se inscribió el nombre de proyecto, ejecutores, financiamiento, contrapartidas y se pintaron los logos de todos los cooperantes. El mismo fue movilizado a los sitios donde se ejecutaban las actividades y quedo instalado en el área de la planta de tratamiento.(Ver anexo: 21)

**Costo de Obra: Lps. 1,900.00**

#### 4.11 Gastos Administrativos:



Se adquirieron resmas de papel y tinta para impresora, fueron utilizadas para enviar notas de difusión a la comunidad de West End y Half Moon Bay , se enviaron en diferentes lapsos de tiempo las mismas informaban a los pobladores el avance de obras, así mismo se imprimieron y obtuvieron copias para los informes financieros y técnico final.(Ver Anexo 22)

Polo's Water Association brindo parte de papelería y otros insumos necesarios. (Mobiliario y equipo de oficina)

**Costo de obra: Lps.996.00**

#### 5. Uso de Saldo de proyecto:

A finales del mes de abril las obras de construcción ya se habían realizado y únicamente se esperaba la entrega de las bombas sumergibles teniendo un saldo a favor del proyecto de 154,023.20

Por lo cual se realizó la solicitud formal a Bay Islands Conservation Association del uso de fondos para realizar otras mejoras en el área de la planta de tratamiento, solicitud que fue aprobada por el Cooperante, debido a ello se realizaron las siguientes obras:

##### 5.1 Estructura metálica de techo sobre tanques de aireación en planta de tratamiento:



Para reducir los gastos en la factura energética mensual Polo's Water Association dio inicio a la gestión y búsqueda de fondos para la instalación de paneles solares a la fecha se han obtenido respuestas favorables de parte de un organismo internacional quienes se encuentran en etapa de diseño y desean ser futuros cooperantes.

Sin embargo una vez sea financiado el proyecto es necesario tener área de techos disponibles para la colocación de los

paneles solares, los únicos techos existentes en la planta eran los ubicados sobre el patio de secado de lodos sin embargo son techos movibles lo que complicaría su instalación sobre los mismos, y el techo en la caseta de operaciones el cual se puede utilizar sin embargo las láminas de zinc se encuentran dañadas por la corrosión.

Debido a lo anterior se realizó un diseño de techo que fuese funcional estructuralmente y financieramente.

El techo se diseñó a una sola agua en dirección al sur ya que en esta posición hay un mejor Angulo de radiación solar, se usaron 15 columnas de canaleta metálica doble de 2"x6" las cuales se fijaron a las paredes de la planta de tratamiento por medio de placas de hierro de 10"x6" y pines de varilla de 3/8", sobre las columnas se instalaron vigas horizontales de canaleta doble de 2"x6", sobre estas vigas se instalaron vigas de 2"x4" a cada metro y sobre estas últimas vigas de 2"x4" a cada metro haciendo uso de canaleta de 2x4" sobre la anterior se colocó la lámina de aluzinc calibre 26. ( Ver Anexo:23)

**El costo de obra pagado por Marfund:**

**Lps.134, 647.70**

**El costo de obra pagado por Coral Reef Alliance:**

**Lps. 2,634.27**

Ejecución
•Inicio:16/5/2016 •Finalizacion:31/5/2016

**Total: 137,281.97**

Una vez autorizado el uso del saldo se procedió a realizar las compras del material parte del mismo comprado en Ferretería Monterroso de San Pedro sula el contenedor se demoró en llegar a Roatan, debido a ello se iniciaron los trabajos hasta 16 de Mayo siendo finalizo el 31 del mismo mes.

**5.2 Rotulo de proyecto Fase II:**



Se fabricó un rotulo con la información del proyecto incluyendo los nombre y logos de todos los cooperante.

El mismo será utilizado en la ejecución de obras de la Fase II de proyecto" Conexiones de aguas Residuales en la comunidad de West End", el material es de PVC con un tamaño de 1.50 x1.20 metros.(Ver Anexo:24)

**El costo de obra  
Lps.2, 513.00**

Ejecución
•Inicio:13/5/2016 •Finalizacion:19/5/2016

### 5.3 Diplomas y stickers



Con el objetivo de agradecer a cada cooperante por el gran apoyo brindado en la ejecución de la primera fase de proyecto se realizaron reconocimientos y se mandaron a imprimir los mismos.

Elaboración de stickers: se fabricaron stickers en los cuales incluye la información los nombres de proyecto y cooperantes con sus respectivos logos, los mismos se pegaron en los equipos adquiridos en la fase como ser bombas sumergibles, extintor y argollas. (Ver Anexo: 25)

**El costo de obra:**  
**Lps. 348.00**

Ejecución
•Inicio:13/5/2016
•Finalizacion:19/5/2016

### 5.4 Cambio de Láminas en la caseta de operaciones en la planta de tratamiento:

Las láminas del techo de la caseta de operaciones en la planta de tratamiento se encontraban dañadas por la corrosión por lo que se procedió a realizar cambio de las mismas haciendo uso de lámina de aluzinc calibre 26.

El cambio de lámina de techo permitirá que en futuro el techo sea utilizado para la colocación de paneles solares. (Ver Anexo: 26)

**El costo de obra pagado por Marfund: Lps.6, 314.16**  
**Costo pagado por Coral Reef Alliance: Lps.1, 176.80**  
**Costo Total: Lps.7, 490.96**

Ejecución
•Inicio:29/5/2016
•Finalizacion:29/5/2016

### OBSTACULOS DEL PROYECTO

El éxito de cualquier proyecto dependerá de una buena planificación como ejecución sin embargo esto no detiene la posibilidad de encontrar inconvenientes de los cuales algunos podrán ser solventados de forma rápida y otros que harán que la programación no se lleve a cabalidad.

En el desarrollo del proyecto se contó con un tiempo anticipado de planificación (Diciembre y Enero), en él se gestionaron los permisos de construcción y exoneración del pago de impuestos por ejecución de obras de la municipalidad, aceptación de inversión y desarrollo de obras en propiedad Municipal, obtención de aceptación de inversión por parte del patronato de la comunidad, se entrevistaron los diversos contratistas y realizaron los borradores de contrato, se dio inicio a la cotización de equipos tales como bombas sumergibles.

En el momento en que se entregó el primer desembolso se pudo brindar anticipo a diferentes contratistas e iniciar las obras, las obras se lograron finalizar en 3 meses en espera únicamente de



las bombas sumergibles y se aprovechó el lapso de tiempo faltante para hacer uso del saldo del proyecto y ejecutar otras obras para el mejoramiento de la planta de tratamiento.

A pesar de que los trabajos se finalizaron en el término de 4 meses existieron ciertos inconvenientes los cuales se detallan a continuación:

- Durante el mes de Febrero predominó un clima nublado y a su vez se presentaron diversas lluvias lo que demoró algunos trabajos de pintura en la planta de tratamiento y estaciones elevadoras.
- Existió demora en el desaduanaje por parte de zolitur y trámites administrativos de la Dirección Ejecutiva de Ingresos en la entrega de las láminas de polietileno a usarse en el clarificador.
- Demora de los contenedores de Miami a Roatan en la entrega de las bombas sumergibles.
- La caja a levantarse en la estación casa calicó se encuentra a lo largo de un tramo de carretera que conduce al área hotelera en la zona de Half Moon Bay , debido a ello fue necesario aperturar un acceso provisional para los vehículos que transitaban sin embargo fue necesario paralizar las actividades de construcción de la misma y abrir el paso original de la calle en la época de semana santa debido a las frecuentes solicitudes por parte de ese sector de la comunidad e iniciar nuevamente una vez se finalizara el periodo vacacional.
- Las cotizaciones a diferentes proveedores de equipos de las bombas sumergibles fueron requeridos a finales de diciembre, a pesar del constante seguimiento se logró obtener las tres cotizaciones necesarias hasta mediados del mes de Marzo.
- A pesar de que el cronograma de actividades no se cumplió en un 100% con las fechas indicadas se finalizó el proyecto en el tiempo autorizado de ejecución.

### **VINCULOS ORGANIZACIONALES**

Debido al desarrollo del proyecto se logró mayor cercanía con las autoridades Municipales quienes se encuentran satisfechas con la gestión y desarrollo del proyecto facilitando la obtención de los permisos para la ejecución de obras. A si mismo se han iniciado pláticas referentes a los permisos para la segunda fase del proyecto como temas de apoyo técnico en la comunidad.

El desarrollo de mejoramiento de la estación Elevadora Coconut Tree creó un vínculo con la comunidad ya que algunos pobladores tomaron la iniciativa en remover y trasplantar nuevas plantas ya que se encontraban marchitas y dañadas.

La ejecución del proyecto activo el interés de algunos pobladores con quienes se sostuvieron pláticas preliminares y manifestaron interés en ser cooperantes a futuro para proyectos de desarrollo comunitario.

**TABLA DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

Actividades	CRONOGRAMA				
	Según Cronograma Original		Según Avance de obra		% de Avance
	Comienzo	Fin	Comienzo	Fin	
<b>Actividad 1-Mejoramiento de área del patio de secado de lodos y reparaciones de la planta</b>					
Techado del patio de lodos	08/02/2016	11/03/2016	29/2/2016	4/4/2016	100%
Reparación de fisura en contactor de cloros	15/02/2016	18/02/2016	26/01/2016	17/3/2016	100%
Reparación en áreas de repello en pozo de bombeo	15/02/2016	18/02/2016	26/01/2016	8/2/2016	100%
Construcción de caja de concreto para el medidor de agua potable.	08/02/2016	11/02/2016	10/02/2016	13/02/2016	100%
Remoción de la vieja pintura y pintura en general de la planta de tratamiento	18/01/2016	8/02/2016	26/01/2016	18/4/2016	100%
Pintura en general de la caseta de operaciones	03/02/2016	04/02/2016	26/01/2016	18/4/2016	100%
Continuación del puente de madera en el digestor de lodos	22/01/2016	10/02/2016	26/01/2016	28/01/2016	100%
<b>Actividad 2- Clarificador</b>					
Cambio de Rejillas del clarificador de pvc a polietileno y estructura de soporte	14/03/16	18/03/2016	11/4/2016	12/4/2016	100%
<b>Actividad 3- Estaciones de bombeo</b>					
Estación de bombeo El Berrinche	21/03/2016	23/03/2016	18/02/2016	18/3/2016	100%
Estación de bombeo Casa Calicó	24/03/2016	31/03/2016	24/02/2016	6/4/2016	100%
Estación de bombeo Coconut Tree	01/04/2016	06/04/2016	27/01/2016	24/02/2016	100%
<b>Actividad 4- Equipamiento de la planta</b>					
Tecles de 2 Toneladas	21/03/2016	22/03/2016	02/02/2016	02/02/2016	100%
Bomba sumergible de respaldo de 2HP	02/03/2016	03/05/2016	17/3/2016	5/5/2016	100%
Bombas sumergibles de respaldo de 10 HP	02/03/2016	03/05/2016	17/3/2016	17/5/2016	100%
Extintor de Fuego de 20 LBS	21/03/2016	21/03/2016	19/3/2016	19/3/2016	100%
Argollas de repuesto para remover las tapaderas de las estaciones de bombeo	21/03/2016	21/03/2016	14/3/2016	17/3/2016	100%
Suministro de estructura de soporte para extracción de bombas	22/02/2016	15/03/2016	26/01/2016	03/02/2016	100%
Suministro aerador sumergible 5 HP	02/03/2016	03/05/2016	17/3/2016	23/5/2016	100%
Bomba sumergible de 1 HP	02/03/2016	03/05/2016	17/3/2016	5/5/2016	100%
<b>Actividad 5- Uso de saldo del proyecto</b>					
Techo sobre tanques de aireación en planta de Tratamiento			16/5/2016	31/5/2016	100%
Cambio de láminas de techo en caseta de operaciones en planta de tratamiento			29/5/2016	29/5/2016	100%
Elaboración de Rotulo para segunda fase			13/5/2016	19/5/2016	100%

## **VII. LECCIONES**

Para lograr el éxito en cualquier proyecto es necesario de una planificación inicial y contemplar cualquier inconveniente que se pueda presentar por lo que se recomienda no dejar tiempos ajustados de ejecución.

En los tiempos de ejecución de proyectos se deben de integrar tiempos para solicitud de permisos ya que el trámite y obtención de los mismos normalmente se demoran y eso ocasiona atrasos.

En comunidades donde prevalece el turismo se debe considerar en la planificación de ejecución de obras las temporadas de mayores visitantes para evitar incomodar a la zona hotelera y turistas.

Antes de iniciar cualquier proyecto se deben de socializar el mismo con las comunidades e involucrados con el desarrollo.

En el momento de socialización de proyectos comunitarios es necesario que parte de los beneficiarios hagan el acompañamiento en los recorridos ya que ellos conocen mejor a los vecinos de la zona de beneficio.

Cuando se realizan proyectos comunitarios es necesario que cada contratista o personal contratado tenga una copia de los permisos de construcción ya que con ello se evita el inconveniente de que le paraliquen el proyecto.

Cada empleado que se contrata se le debe de explicar la procedencia de fondos, y objetivo de proyecto ya que si algún poblador pregunta brinden las respuestas adecuadas y no surjan problemas a futuros por mal manejo de información.

Es necesario mantener informada a la población en caso de existir actividades que causen cualquier tipo de incomodidad ya sea por ruido, tráfico vehicular, etc, se pueden enviar notificaciones en donde se informe el objetivo de la obra, procedencia de fondos, ejecutores y a su vez se les brinda tiempos posibles de finalización.

## **VIII. EFECTOS DEL PROYECTO:**

### **El desarrollo del proyecto trae consigo**

#### **Cambios positivos ambientales:**

- Al finalizar la reparación de la fisura ubicada en área del patio de secado de lodos se mantuvo una constante inspección del área, el resultado obtenido ha sido que se eliminó las filtraciones y a su vez la contaminación del suelo.
- Antes de realizar la reparación del clarificador el mismo no estaba cumpliendo con el objetivo de diseño ya que había una acumulación de bacteria permitiendo que parte de ella pasase al contactor de cloros, se podía observar fácilmente la cantidad de bacteria en la superficie de agua en el clarificador, con la instalación de las nuevas laminas y cambio de estructura del clarificador se ha ido normalizando y se visualiza menor cantidad de bacteria

superficial lo que mejora la calidad de agua permitiendo que pasa al contactor de cloros y a su vez a su destino final el mar.

#### **Cambios Económicos:**

- Los operadores informan que cuando no existía el techo y se presentaban temporadas de lluvia eran necesarios hasta de 5 camiones a la semana para la extracción de lodos activos.

A partir de que fue finalizado el techo se han presentado dos lluvias las cuales no afectaron a los lodos y solamente se requirieron 4 viajes para extraer lodos al mes.

Por lo que el haber ejecutado esta actividad con lleva a cambios económicos positivos para las juntas de agua y comunidad que se encargan de los pagos al operador.

Estas reducciones podrán compararse en las épocas lluviosas.

- Antes de realizarse el levantamiento de las cajas de concreto de las estaciones elevadoras ubicadas en la zona del berrinche y casa calicó, debido a que las mismas estaban entre 0.45-0.60 metros bajo el nivel de terreno natural, para realizar mantenimiento era necesario de 3 a 5 personas durante dos o tres días para excavar, inspeccionar y rellenar nuevamente la excavación lo cual generaba un costo adicional El cual era trasladado a las juntas administradoras de agua y a su vez a la comunidad.

Con el desarrollo de la actividad se realizó la prueba de apertura de las cajas actividad que duro de 15 minutos aproximadamente con el apoyo únicamente de 2 personas esto debido al peso de las tapaderas lo que mejora la rapidez en el mantenimiento y reduce los costos de operación.

- La compra de tecle y fabricación de estructuras para extracción de bombas en las estaciones elevadoras como en la planta de tratamiento mejora y disminuye los costos en mantedamiento ya que cuando se requerían de inspección era necesario de personal adicional para levantar las bombas sumergibles.

#### **COMUNICACIÓN DE RESULTADOS:**

Con el objetivo de alcanzar a todos los pobladores de la comunidad y mantenerlos informados:

Antes, durante y al finalizar las actividades se estuvieron enviado notas informativas a cada establecimiento y vivienda tanto de la zona de West End y Half Moon Bay en inglés y español , en las cuales se detallaban las obras a realizar, tiempos de ejecución, planificación y el avance de ejecución.

Así mismo Polo's Water Association posee una página social en Facebook, medio que fue utilizado para difundir mensajes referentes al avance de obras.

Se desarrolló una reunión de difusión para lo cual se enviaron invitaciones a cada vivienda y localidad de la comunidad así mismo se invitaron a los representantes de la Municipalidad, Zolitur, patronato. En esta reunión se contó con una mesa principal en la cual tuvo participación Fundación

Biosfera, BICA, Zolitur, y las Juntas Administradoras de agua Polo's Water Association y Half Moon Bay Water cada representante expreso parte del interés y desarrollo del proyecto.

Se realizaron diversas reuniones con las partes involucradas en la ejecución y a su vez se les envió correos informando el avance de obras.

**CONTINUIDAD DEL PROYECTO:**

La planta de tratamiento está diseñada para tratar solamente aguas residuales y no pluviales por lo que Polo's Water sello y levanto el nivel de todas las cajas de registro en las que pudiese penetrar aguas lluvias de toda la comunidad.

Por parte de las juntas de agua mantendrán supervisión en las áreas de la planta de tratamiento y estaciones elevadoras con el objetivo de que se realice un mantenimiento preventivo en las estructuras

Con el objetivo de mejorar la calidad de agua marina se ha dado inicio al proceso de concientización y socialización en la comunidad proceso que servirá de apoyo para el desarrollo de la segunda fase de proyecto "Conexiones de Agua Residual en la comunidad de West End."

# ANEXOS

### ANEXO 1. TECHADO DEL PATIO DE LODOS



Elaboración de pedestales de concreto



Instalación de columnas y vigas metálicas



Instalación de estructura tipo Joist y lámina de aluzinc calibre 26



Techo Movable finalizado

## ANEXO 2. REPARACION DE FISURA EN CONTACTOR DE CLOROS



Fisura y  
Limpieza de  
grava en área  
de patio de  
secado de



Trabajos de  
apertura de  
fisura



Aplicación de  
impermeabilizante  
y sellado de fisuras



Repello parte  
exterior de fisura.



### ANEXO 3. REPARACION EN AREAS DE REPELLO EN EL POZO DE BOMBEO



Áreas de repello dañado



Reparación de repellos en parte frontal y posterior exterior del clarificador, y en áreas del patio de secado de lodos.

#### ANEXO 4. CONSTRUCCION DE CAJA DE CONCRETO PARA EL MEDIDOR DE AGUA POTABLE



Medidor de agua potable.



Caja de concreto

#### ANEXO 5. REMOCION DE LA VIEJA PINTURA Y PINTURA EN GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



Antes: Pintura en mal estado.



Aplicación de sellador y pintura



Trabajos de  
pintura  
finalizados



Trabajos de  
pintura  
finalizados



Trabajos de  
pintura  
finalizados

### ANEXO 6. PINTURA GENERAL EN CASETA DE OPERACIONES



Antes:  
Pintura dañada



Trabajos de  
pintura  
finalizados

### ANEXO 7. CONTINUACION DEL PUENTE DE MADERA EN EL DIGESTOR DE LODOS



Antes:  
Puente de  
madera  
descontinuado



Puente de  
madera  
finalizado

### ANEXO 8. CAMBIO DE LAS REJILLAS DEL CLARIFICADOR CON LAMINAS DE POLIETILENO



Antes: Láminas de PVC dañadas



Láminas de polietileno y estructura nueva de madera



Estructura Nueva y láminas instaladas

### ACTIVIDAD 3: MEJORAMIENTO DE LAS ESTACIONES ELEVADORAS DE BOMBEO

#### ANEXO 9. ESTACION DE BOMBEO EL BERRINCHE



Excavación y perforación de paredes para colocación de pines de varilla



Encofrado y fundición de paredes de caja



Paredes fundidas y colocación de madera sobre superficie, evitar accidentes



Fundición de tapaderas



Preparación de área para fundición de tapaderas



Caja Finalizada –sellada

### ANEXO 10. ESTACION DE BOMBEO CASA CALICO



Antes



Reparación de puertas y aplicación de pintura en paredes externas de estación.



### ANEXO 11. ESTACION CASA CALICO: LEVANTAMIENTO CAJA DE ESTACION ELEVADORA



Chapeo de propiedad, para habilitar nuevo acceso



Movilización de dos tramos de cerco de propiedad



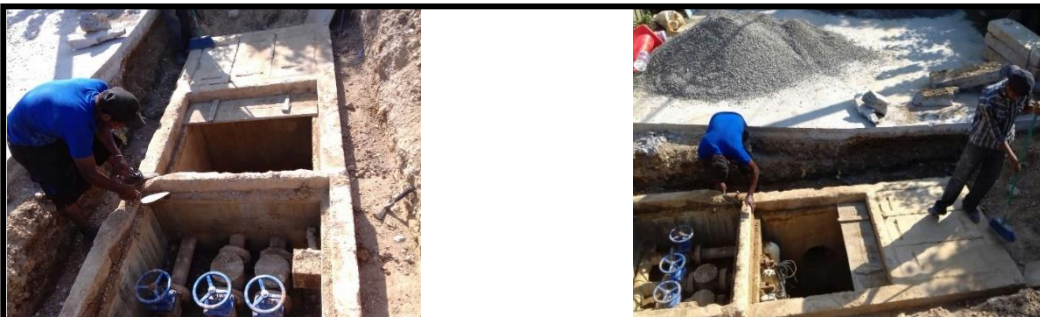
Excavación



Parte de la caja se encontraba bajo el pavimento de calle, por lo que fue necesario realizar un corte al pavimento



Retirando y botando el concreto del corte de pavimento



Preparación de área para perforaciones, encofrado.





Preparación de materiales necesarios para ejecución de obra.



Encofrando y sellado con madera al finalizar las actividades para evitar accidentes



Fundición



Preparación de área para fundición de tapaderas



Fundición de área lateral a caja



Caja Finalizada

**ANEXO 12. ESTACION DE BOMBEO COCONUT TREE**



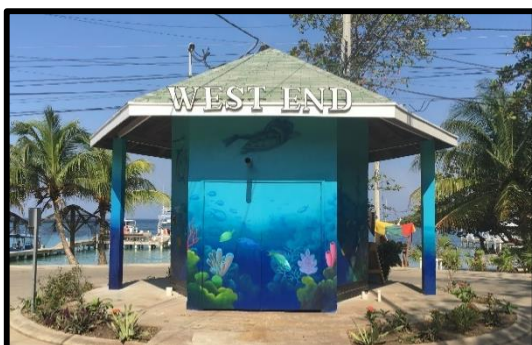
Antes: Paredes pintadas, sucias, columna quebrada, plantas dañadas



Reparación de puertas



Trabajos de pintura



Estación finalizada

## EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA Y ESTACIONES DE BOMBEO

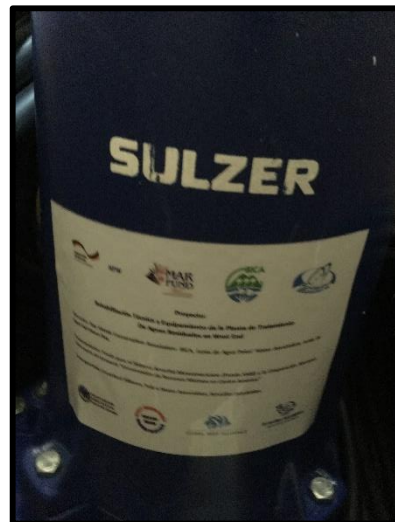
### ANEXO 13. COMPRA DE TECLE DE 2 TONELADAS



### ANEXO 14. BOMBA SUMERGIBLE 2HP



### ANEXO 15. BOMBA SUMERGIBLE DE 10 HP



### ANEXO 16. EXTINTOR DE FUEGO



### ANEXO 17. ARGOLLAS



Antes



Fabricación de argollas

### ANEXO 18. ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA EXTRACCION DE BOMBAS SUMERGIBLES



### ESTRUCTURA PARA EXTRACCION DE BOMBAS EN PLANTA DE TRATAMIENTO



4 Bases fijadas con pernos.



Uso de Estructura para extraer bomba

#### ANEXO 19. AERADOR 5HP



**ANEXO 20. BOMBA SUMERGIBLE DE 1 HP**



**ANEXO 21. ROTULO DE PROYECTO**



**ANEXO 22. GASTOS ADMINISTRATIVOS**



**ANEXO 23. TECHO SOBRE TANQUES DE AIREACION**



Instalación de columnas y vigas metálicas.



Finalización de techo





## ANEXO 24. ROTULO PARA LA SEGUNDA FASE



## ANEXO 25. RECONOCIMIENTOS Y STICKERS



Etiquetas colocadas en equipos

## ANEXO 26. CAMBIO DE LAMINAS EN CASETA DE OPERACIONES EN PLANTA DE TRATAMIENTO



Ubicación de caseta de operaciones y lámina a cambiar.



Cambio de Lámina

### ANEXO 27: REUNIONES DE COORDINACION Y DIFUSION DEL PROYECTO



Algunas de las reuniones de coordinación



Reunión de Difusión e inauguración comunitaria

