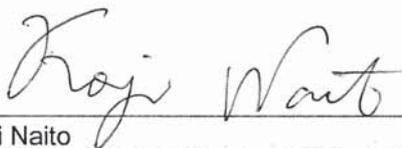


MINUTA DE DISCUSIONES  
SOBRE  
EL TERCER COMITE DE COORDINACIÓN CONJUNTA  
PARA  
EL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTION  
DE AGUA NO FACTURADA EN LA CIUDAD DE MANAGUA

Con respecto al Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua No Facturada" (en adelante denominado como "el Proyecto"), que se encuentra en ejecución basándose en el acuerdo del Registro de Discusiones (en adelante denominado como "R/D"), firmado el 23 de agosto del 2016 entre la JICA, el Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua (en adelante denominado como "MINREX") y la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (en adelante denominado como "ENACAL"), se celebró el tercer Comité de Coordinación Conjunta (en adelante denominado como "CCC") el día 29 de noviembre de 2017 con asistencia de los miembros concernientes al Proyecto.

En la discusión del CCC, se dieron a conocer el avance de las actividades y el estado de monitoreo sobre el logro del Proyecto. En consecuencia, ENACAL y el Equipo del Proyecto han mutuamente confirmado los contenidos descritos en el documento adjunto.

29 de noviembre de 2017, Managua



Koji Naito  
Jefe del Equipo/Gestión de ANF  
CTI Engineering International Co., Ltd.



Ervin Enrique Barreda Rodríguez  
Presidente Ejecutivo  
Empresa Nicaragüense de Acueductos  
y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL)

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. PALABRA DE JICA NICARAGUA

A continuación de la declaración de apertura de CCC, se mostró por el representante de JICA Nicaragua el agradecimiento a toda la atención brindada a los expertos japoneses, con su mayor interés en dar seguimiento a los avances del proyecto, especialmente por tratarse de Cooperación Técnica que enfoca el fortalecimiento de la capacidad de la contraparte nicaragüense.

Según informe presentado por el equipo de expertos japoneses, se ha mostrado un notable avance de las actividades piloto, con las tecnologías especializadas para la reducción de pérdidas de agua. Espero que los conocimientos y aprendizajes adquiridos en dichas actividades se aprovechen para el otro área piloto de forma eficiente.

Asimismo, el curso de capacitación en Japón se ha realizado para las cinco personas de nivel gerencial de ENACAL. Espero que los participantes dirijan el proyecto como protagonistas de forma constante.

Considerando que Nicaragua se encuentra en desarrollo con notable velocidad y aumenta la demanda de agua en toda la Managua, por lo que espero que el Proyecto contribuya al desarrollo de la ciudad.

La JICA ofrece la disponibilidad para dar un servicio de cooperación en el sector de agua potable de forma sostenible.

### 2. INFORME DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES EN EL AREA PILOTO (AZA NO.3)

Se informó por Sr. Junior Cardoza, Jefe Departamento de ANF, el avance de las actividades en el área piloto (AZA No.3).

#### 2.1 Construcción de los Subsectores para identificar pérdidas reales: físicas o aparentes

Pasos para sectorización: intervención en la infraestructura hidráulica para el fraccionamiento del área en 21 subsectores, teniéndose hasta el 22 de noviembre un avance 81% o 15 sitios listos. Sin embargo, los 6 subsectores restantes suman el 40% del volumen total, teniéndose un avance real del 60%.

#### 2.2 Descripción de las pérdidas acumuladas

Según el resultado de la medición directa por subsectores, el caudal total de pérdida fue contabilizada en 302,23 L/min, y su clasificación por tipo se muestra a continuación:

Resultado de análisis de causa de pérdida en AZA No.3

Causa de pérdidas	Caudal de pérdida (L/min)	Proporción
Pérdida física (Fugas)	83.75	46.2%
Pérdida comercial (Uso ilegal)	97.56	53.8%
Subtotal	181.31	100.0%
Pendiente de identificación	120.92	
Total	302.23	

### 2.3 Caudal mínimo nocturno

Se ha logrado identificar el caudal mínimo nocturno (1:00am-3:00am) cuyo valor inicial ha descendido mucho, pasando de 36,22 L/s a 25,56L/s.

### 2.4 Composición de ANF en AZA No.3

Desglose de ANF en AZA No.3 (hasta finales de nov/17)

	Valor (m <sup>3</sup> /día)	Desglose
Volumen Total de ANF	1,232.0	
Pérdidas	1,072.0	Pérdida física: 495.2 (46.2%) Pérdida comercial: 576.8 (53.8%)
Otros	160.0	Error de micro medición Pérdida por caudal inferior del límite de micro medición Consumo autorizado pero no facturado

### 2.5 Estado actual de errores de micromedidores en AZA No.3

Se ha logrado identificar el comportamiento de errores de micromedidores existentes en AZA No.3, seleccionando unos 20% (231) de usuarios activos (1,227).

Según el resultado de prueba el campo, se observa que una gran cantidad de medidores existentes está fuera de rango permisible, y el establecimiento del criterio para la selección de micromedidores será un tema más significativo en adelante.

En AZA No.3, se prevé instalar o reemplazar algunos micromedidores por los adquiridos por el equipo de expertos japoneses.

### 3. INFORME DEL MONITOREO DEL PROYECTO

#### 1) Generalidad

Se informó por Sr. Marcelino Jiménez, Gerente de Proyectos e Inversiones, el resumen de monitoreo de PDM (Matriz de Diseño del Proyecto) y Plan de Operación (PO).

Hasta la fecha, el proyecto ha mostrado una marcha positiva como lo programado.

Sin embargo, la línea de tiempo de las actividades piloto se requiere modificar según el estado de avance actual.

#### 2) Modificación de PDM (Matriz de Diseño del Proyecto)

La propuesta de modificación de PDM se muestra en el Anexo 3 misma que está en revisión entre el equipo de expertos japoneses y la unidad de gestión del proyecto de ENACAL.

PDM se modificará de forma oficial en el próximo Comité de Coordinación Conjunta que se programa para los mediados del año 2018 junto con la misión de evaluación intermedia de la JICA Central.

#### 3) Modificación de PO (Plan de Operación)

La propuesta de modificación de PO se muestra en el Anexo 4 que se ha acordado entre el equipo de expertos japoneses y la unidad de gestión del proyecto de ENACAL.

Según trabajos realizados entre junio y agosto de 2017, se observó una gran cantidad de pérdida en el área piloto cuyas causas fueron no solo de factor físico sino también factor comercial.

Como consecuencia de discusiones, Ambas partes han acordado modificar la línea de tiempo según los siguientes lineamientos:

[Actividades de reducción de pérdida aparente]

- La instalación y reemplazo de micromedidores se programa entre noviembre y diciembre de 2017 considerando el plazo de adquisición por el equipo japonés y el plazo de prueba de aceptación por ENACAL, para que la actualización de datos de facturación se realice para finales de enero de 2018.
- El análisis de efecto de costo-beneficio se programa entre febrero y marzo de 2018, reflejándose el resultado de lectura posterior al reemplazo de micromedidores.

[Actividades de reducción de pérdida real]

- Considerando el plazo de subsectorización de la red y medición directa de

pérdidas, se programa confirmar el componente de ANF a los finales de noviembre de 2017.

- El plazo de Implementación de medidas prioritarias para la reducción de pérdida real se programa en 3 meses como máximo, para que el análisis de efectos de costo-beneficio se realice entre febrero y marzo de 2018.

El detalle de la línea de tiempo para las actividades del área piloto se muestra en el Anexo 5.

#### 4) Selección del Área Piloto No.2

Se informó por Sr. Junior Cardoza del estado actual del Área Piloto No.2 (Reperto Schick No.2) que se ha seleccionado como un área candidato del proyecto piloto del año 2018.

Actividades pendientes de finalizar a mediados de diciembre de 2017 son los siguientes:

- Cambio de operación hidráulica del sistema, pasar de suministro desde la Red a Fuente-Tanque- Red a través del cierre de válvulas.
- Salida de operación de algunas fuentes y re direccionamiento a sectores aledaños.

Hasta los finales de noviembre, se ha confirmado la posibilidad del aislamiento hidráulico del sector, terminado la instalación de macromedidor en el registro de entrada. Ambas partes han acordado que Reperto Schick No.2 sea el área piloto para el año 2018 puesto que se cumple la condición previa.

El perfil del flujo de actividades en Reperto Schick No.2 es equivalente a lo de AZA No.3, por lo que la línea de tiempo se determinará en adelante según el estado real de pérdida y escala de medidas necesarias.

Para las actividades en Reperto Schick No.2, se requieren más tiempo de traslado que AZA No.3, y su área superficial es más grande que AZA No.3. Por lo tanto, se establece el plazo máximo de actividades en dicha área entre febrero de 2018 y julio de 2019, bajo condición de que no afecte a las actividades requeridas en el Resultado 1.

### 5. EQUIPOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CAPACITACIÓN

En el trabajo conjunto de monitoreo realizado en julio de 2017, se mencionó la vulnerabilidad de equipos de cómputo (los actuales son de vieja e inadecuados para el proceso de capacitación) con los que cuenta el Centro de Capacitación Las Piedrecitas.

ENACAL a través de la unión de gestión del proyecto ha solicitado oficialmente al equipo de expertos japoneses la adquisición de equipos necesarios para dicho centro.

En caso de que la parte japonesa no pueda facilitar el apoyo para dichos equipos, la adquisición o renovación de equipos necesarios deberán asumirse por ENACAL en tiempo oportuno.

## 6. COLABORACIÓN ENTRE NUEVO PROYECTO DE BID Y PROYECTO DE JICA

ENACAL está en preparación, en conjunto con el BID, de una nueva operación para ejecutar un Proyecto de inversión que permita incidir tangiblemente en ANF, mejoramiento de redes y mejoramiento de la gestión comercial en un sector importante de la Ciudad de Managua.

El Nuevo Proyecto de BID denominado, "Proyecto de Mejora y Gestión Sostenible de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en Zonas Urbanas y Periurbanas", tiene un componente enfocado en Mejoramiento de la Gestión Técnica y Comercial y Obras de rápido impacto, en el cual se tiene considerado:

- a) La Adquisición de Equipamiento para medición de niveles en fuentes de producción.
- b) Obras de Sectorización en zonas hidráulicas definidas tales como Altamira
- c) Reparación de Fuga
- d) Cambio de Tuberías, actualización de catastro de redes y el comercial,
- e) Creación de una delegación descentralizada: Altamira

Ambas partes confirmaron la necesidad de colaboración entre dos proyectos, puesto que se esperan que el aprendizaje adquirido en PROGESTION se aproveche para el proyecto de BID.

## 7. INTERCAMBIO DE OPINIONES

### 1) Desglose del agua no facturada

[Ervin Barreda]

Consulta a qué corresponde el volumen de 160 m<sup>3</sup>/día denominado "Otros".

[Junior Cardoza]

Este dato representa al volumen que se está facturando con esas características de Error de micromedición, Pérdida de caudal inferior, Límite de micromedición, Consumo autorizado pero no facturado.



[Ervin Barreda]

Comenta que según el gráfico, el uso ilegal es el que presenta más pérdidas 576.84 m<sup>3</sup>/día, por lo tanto, reflexiona que debido a los escasos recursos, quizá sea invertir de forma prioritaria en el control del uso ilegal antes que en la adquisición de medidores con una mejor tecnología.

[Junior Cardoza]

Comenta que se está trabajando en el Análisis de Costo Vs. Beneficio financiero de las medidas para control de pérdidas y cuyo resultado le será de utilidad para identificar las medidas más factibles.

## 2) Error de medidores

[Ervin Barreda]

Debido a que, según los resultados del banco de medidores de ENACAL, incluso los medidores de mayor calidad (Elster) no están pasando el control de calidad interno, entonces, quizás los 4 ó 5 dólares que se invertirían por estos medidores podrían utilizarse mejor en medidas de control de ilegales.

Además, es importante mencionar que, aunque la tecnología sea buena, en Nicaragua tenemos la particularidad de que los clientes boicotean los medidores y el dinero invertido en medidores caros se desperdiciaría.

[Junior Cardoza]

Comenta que el efecto de reemplazo de micromedidores se analizará en el marco de proyecto piloto desde el punto de vista costo-beneficio.

## 3) Sistema SCADA

[Ervin Barreda]

Da la buena noticia de que ENACAL está trabajando en habilitar un sistema de fibra óptica más un aplicativo para la transmisión de datos empezando por el Reparto Schick y posteriormente toda Managua y solicita a la UGP sostenga una reunión para discutir esta tecnología.

[Junior Cardoza]

Acordado.



- Fin de memorando-

Anexo 1: Programa del 3er. CCC

Anexo 2: Lista de Participantes en el 3er. CCC

Anexo 3: Propuesta de modificación de PDM

Anexo 4: Propuesta de modificación de PO

Anexo 5: Línea de tiempo de las actividades piloto en AZA No.3

Kgi



Anexo 1

3er. Comité de Coordinación Conjunta

Programa de la Reunión

Fecha : miércoles 29 de noviembre 2017

Hora : 10:00 - 12:00

Lugar : Sala de reunión de Presidencia Ejecutiva ENACAL

Maestro de ceremonia: Marcelino Jiménez Guerrero

Hora	Programa	Observación
10:00 am	- Declaración de apertura de CCC	Sr. Marcelino Jiménez
10:00-10:05	- Palabras por JICA Nicaragua	Sr. Hirohito Takata
10:05-10:10	- Explicación de Agenda de Reunión y Presentación de participantes (Parte nicaragüense)	Sr. Marcelino Jiménez
10:10-10:15	- Presentación de participantes (Parte japonesa) y Palabras del Jefe del Proyecto	Sr. Koji Naito
10:15-10:45	- Avance de actividades en Área Piloto (AZA-3) - Línea de tiempo de actividades y Medidas prioritarias contra ANF (Física y Comercial) - Estado actual de Área Piloto (Rpto Shick 2)	Sr. Junior Cardoza
10:45-11:10	- Monitoreo del Proyecto - Generalidad de PDM y PO (Actual) y Propuesta de cambios de PDM y PO (ver.2) - Suministro de equipos de capacitación - Expectativa de Colaboración con BID y avance de preparación del nuevo proyecto. - Fortalecimiento de equipo de trabajo para el estudio de mejoramiento y gestión de redes.	Sr. Marcelino Jiménez
11:10-11:20	- Plan de Publicidad Activa y Colaboración con la Alcaldía de Managua	Sra. Maritza Tellería
11:20-11:30	- Cuestiones y medida de solución	-
11:30-11:45	- Palabra de Representante de Misión JICA Central	Sr. Masami Moko
11:45-11:50	- Palabra de Presidente Ejecutivo de ENACAL	Sr. Ervin Barreda
11:50	- Clausura de CCC	Sr. Marcelino Jiménez

Koji





Ambiente

Embajada del Japón en Nicaragua  
Yasushi Chinó

Tercer Secretario, Vice-consul

Koji



Anexo 3. Propuesta de Modificación de PDM

(1) Objetivo superior e su indicador de evaluación

No hay cambio.

(2) Objetivo del Proyecto e sus indicadores de evaluación

Tabla 1 Indicadores de evaluación del Objetivo de Proyecto

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El plan básico de reducción de ANF y el informe sobre los impactos de costo-beneficio son aprobados por el presidente ejecutivo de ENACAL.	1. El plan básico de reducción de ANF es aprobado por el presidente ejecutivo con el reconocimiento sobre efectos de costo-beneficio de las acciones para la reducción de ANF
2. El presupuesto para implementar acciones basadas en el plan básico de reducción de ANF es aprobado.	2. El presupuesto y el plan operativo de ENACAL incluyendo las acciones propuestas en el plan básico de reducción de ANF se presenta a la Junta Directiva.
3. Las guías y los manuales aprobados son difundidos en ENACAL.	3. Ídem
4. El plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL es aprobado por el presidente ejecutivo.	4. Ídem

(3) Actividades e indicadores de cada resultado

1) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 1

Tabla 2 Indicadores de evaluación del Resultado 1

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El equipo de gestión asume el cargo de instructor en el taller de trabajo para difundir el plan básico de reducción de ANF.	1. Ídem
2. Los métodos para el conocimiento preciso de la tasa de ANF en la ciudad de Managua son entendidos por el equipo de gestión.	2. Los métodos para reducir la tasa de ANF en la ciudad de Managua de forma eficaz y eficiente son entendidos por el equipo de gestión.
-	(Ítem agregado) 3. El informe elaborado por el equipo de

PDM Ver.1	PDM Ver.2
	acción de reducción de ANF es evaluado por el equipo de gestión.

2) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 2

Tabla 3 Actividades del Resultado 2

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base.	2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base y realizar el monitoreo de forma mensual.

Tabla 4 Indicadores de evaluación del Resultado 2

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. Se organiza el taller de trabajo para difundir ampliamente en ENACAL el plan de estudio, el plan de acción, el proceso de ejecución y los resultados obtenidos, y los miembros de los equipos de acción asumen el cargo de instructor.	1. Ídem
2. El manual de reducción de ANF es aprobado en ENACAL.	2. El manual de reducción de ANF es elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF y aprobado por el presidente ejecutivo de ENACAL.
-	(Ítem agregado) 3. Se aclara la composición de ANF en las áreas piloto.
-	(Ítem agregado) 4. Se observa la tendencia de reducción de tasa o volumen de ANF en las áreas piloto.

3) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 3

Tabla 5 Actividades del Resultado 3

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(Ítem agregado)

*Koji* 

PDM Ver.1	PDM Ver.2
	3-5 Revisar y mejorar el contenido de capacitación existente sobre la instalación de conexiones domiciliarias.

Tabla 6 Indicadores de evaluación del Resultado 3

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. Todos los participantes en la capacitación de la instalación de conexiones domiciliarias aprueban el examen de presión de agua después de realizar el entrenamiento práctico.	1. Ídem
2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es aprobada en ENACAL.	2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es elaborada por el equipo, para mejorar la calidad de la instalación de conexión domiciliar y aprobada por el Presidente Ejecutivo de ENACAL.

4) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 4

Tabla 7 Actividades del Resultado 4

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(Ítem agregado) 4-7 Aclarar el papel que desempeña el Departamento de Capacitación de ENACAL y elaborar manual de gestión departamental.

Tabla 8 Indicadores de evaluación del Resultado 4

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El plan y materiales de capacitación son elaborados en ENACAL	1. El plan y materiales de capacitación para el mejoramiento de la capacidad de manejo de ANF son elaborados por los/as servidores en ENACAL concernientes al proyecto.

Kgi



PDM Ver.1	PDM Ver.2
2. El nivel de satisfacción de los que recibieron la capacitación piloto supera el 80%.	2. Ídem
-	3. Los/as servidores en ENACAL concernientes al Proyecto son oficialmente designados para ser os instructores de la capacitación.

Rojas









Anexo 5. Línea de Tiempo de Actividades en AZA No.3

Plan Original

Items	Año 2017											
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Acción Global en el Equipo de Acción												
Selección del Área Piloto												
Conocimiento de Problemas Actuales												
Recopilación de Datos Básico en el Sector												
Establecimiento de la Línea de Base												
DANF/Gerencia Comercial												
Encuesta a los Usuarios Existentes												
Actualización de Datos Catastral												
Gerencia Comercial												
Investigación de Exactitud de Medidores Existentes												
Legalización de Usuarios												
Corrección de Datos de Facturación												
Instalación de Medidores												
Reestablecimiento de la Ruta de Lectura												
Mejoramiento de la Tasa de Micromedición												
Análisis de Efectos de Actividades												
DANF												
Confirmación de Aislamiento Hidráulico												
Diseño de Subsectorización												
Estudio de Caudal/Presión en los Subsectores												
Encuesta a los Usuarios Existentes												
Coordinación Interdepartamental												
Obra de Subsectorización												
Estudio Detallado en Área Piloto												
Ajuste del Sistema de Monitoreo UOC												
Análisis del Caudal Mínimo Nocturno												
Medición Directa de la Pérdida de Agua												
Búsqueda y Reparación de Fugas												
Identificación de Conexiones Ilegales												
Actualización de Información de Redes												
Selección de Medidas Prioritarias												
Conocimiento del Componente de ANF												
Realización de Medidas Prioritarias												
Análisis de Efectos de Actividades												
Manual de Reducción de ANF (Ver.1)												
Difusión del Conocimiento en el Taller												

Plan de Modificación

Items	Año 2017												Año 2018			
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	
Acción Global en el Equipo de Acción																
Selección del Área Piloto																
Conocimiento de Problemas Actuales																
Recopilación de Datos Básico en el Sector																
Establecimiento de la Línea de Base																
DANF/Gerencia Comercial																
Encuesta a los Usuarios Existentes																
Actualización de Datos Catastral																
Gerencia Comercial																
Investigación de Exactitud de Medidores Existentes																
Legalización de Usuarios																
Corrección de Datos de Facturación																
Instalación de Medidores																
Reestablecimiento de la Ruta de Lectura																
Mejoramiento de la Tasa de Micromedición																
Análisis de Efectos de Actividades																
DANF																
Confirmación de Aislamiento Hidráulico																
Diseño de Subsectorización																
Estudio de Caudal/Presión en los Subsectores																
Encuesta a los Usuarios Existentes																
Coordinación Interdepartamental																
Obra de Subsectorización																
Estudio Detallado en Área Piloto																
Ajuste del Sistema de Monitoreo UOC																
Análisis del Caudal Mínimo Nocturno																
Medición Directa de la Pérdida de Agua																
Búsqueda y Reparación de Fugas																
Identificación de Conexiones Ilegales																
Actualización de Información de Redes																
Selección de Medidas Prioritarias																
Conocimiento del Componente de ANF																
Realización de Medidas Prioritarias																
Análisis de Efectos de Actividades																
Manual de Reducción de ANF (Ver.1)																
Difusión del Conocimiento en el Taller																



マナグア市無収水管理能力向上プロジェクト

第3回合同調整委員会に係る

協議議事録

JICA、ニカラグア外務省(以下“MINREX”)及びニカラグア上下水道公社(以下“ENACAL”)との間で2016年8月23日に署名された協議議事録(以下“R/D”)に基づき実施されている「マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト」(以下“プロジェクト”)に関連し、2017年11月29日に第3回合同調整委員会が開催された。

この協議において、プロジェクト活動の進捗、活動内容と評価指標の検討結果が報告され、ENACALとプロジェクトチームは、添付資料に記載された内容についてともに確認した。

2017年11月29日 マナグア

---

内藤 晃司  
総括/無収水管理  
株式会社建設技研インターナショナル

---

Ervin Enrique Barreda Rodríguez  
Presidente Ejecutivo  
Empresa Nicaragüense de Acueductos y  
Alcantarillados Sanitarios (ENACAL)

## 添付資料

### 1. JICA 事務所からの期待

JICA 事務所長より、これまでの日本側専門家に対する ENACAL の対応について感謝の意が示されるとともに、ニカラグア側カウンターパートの能力強化に焦点を当てたこの技術協力を進めていくに当り、JICA としてその進捗管理に大きく注目していることが表明された。

日本側専門家からの報告によれば、水損失の削減に必要な専門技術を活用して、パイロット活動は大きな進捗を見せている。これらの活動で得られた知見を効率的な形で他のパイロット区画に活用していくことを期待している。

また、ニカラグアは非常に急速に発展しており、マナグア全体で水需要も増加していることから、マナグア市の発展にこのプロジェクトが貢献できることを期待する。

JICA は、ENACAL と共に、市民に対しての上水セクターの協力を持続可能な形で進めていく所存である。

特に重要な点として、本プロジェクトでは、お互いの協働作業を通じて能力強化を図ることが目的であり、本プロジェクトを通じて培われる経験が、ENACAL が内外の資源をマナグア市全体の無収水削減に向けて投入されるためのモデルとして活用されることが望まれる。

### 2. パイロット区画 No.1(AZA No.3)の活動進捗の報告

無収水課チーフ Junior Cardoza より、パイロット区画(AZA No.3)における活動の進捗が報告された。

#### 2.1 真の損失と見かけ損失を特定するためのサブセクターの構築

サブセクター化： 水理的に分離させるべく 21 のサブセクターに区分され、11 月 22 日までにエリア面積の 81%に相当する 15 のサブセクターで調査が実施された。しかしながら、地区の損失水量全体の約 40%が残りの 6 のサブセクターで発生していることを踏まえると、損失水量の特定作業の進捗率は 60%となっている。

#### 2.2 損失水量の累積

サブセクターで進められた直接測定作業により、地区内の損失水量は 302.23L/min と算定され、その内訳は以下のとおりとなっている。

AZA No.3 の損失水量の原因分析

損失の原因	損失水量 (L/min)	割合
フィジカルロス (漏水)	83.75	46.2%
コマーシャルロス (非合法利用)	97.56	53.8%
小計	181.31	100.0%
特定がペンディング	120.92	

損失の原因	損失水量 (L/min)	割合
合計	302.23	

### 2.3 夜間最小流量

地区全体の夜間最小流量(1:00am～3:00am)は、著しく減少を示しており、その値は当初の36.22L/s から 25.56L/s まで減少している。

### 2.4 AZA No.3 の無収水の構成

AZA No.3 の無収水構成 (2017 年 11 月時点)

	値 (m <sup>3</sup> /日)	Desglose
無収水量	1,232.0	
損失	1,072.0	フィジカルロス: 495.2 (46.2%) コマーシャルロス: 576.8 (53.8%)
その他	160.0	メータ検針誤差 メータ不感による損失 認定非請求水量

### 2.5 AZA No.3 の水道メータの誤差の現状

有効契約者(1,227 件)の約 20%(231 件)に相当する既存メータについて、誤差の状況を特定することができた。

現場試験の結果によれば、多くのメータが許容誤差を超えていることが明らかとなり、メータ選定のためのクライテリアの設定は、今後の重要なテーマとして位置づけられる。

AZA No.3 におけるいくつかの水道メータは、日本人専門家チームにより調達されたメータに更新される予定である。

## 3. プロジェクトのモニタリング報告

### 1) 一般事項

プロジェクト・投資部長 Marcelino Jiménez により、PDM および PO のモニタリング概要が報告された。

現在まで、プロジェクトは当初計画されたとおりのポジティブな進捗を示している。

しかしながら、現在の進捗状況に応じて、活動のタイムラインを修正する必要がある。

### 2) PDM の修正

日本人専門家チームと ENACAL のマネージメントチームとの間で見直し中であるが、PDM の修正提案は別添 3 に示すとおりである。

PDM は 2018 年中旬に、JICA 本部の中間評価ミッションとともに、次回の合同調整委員会の場で正式に修正される。

### 3) PO の修正

日本人専門家チームと ENACAL のマネージメントチームとの間で合意された PO の修正提案は別添 4 に示すとおりである。

2017 年 6 月～8 月に実施された作業を通じて、パイロット区画の損失水量が極めて大きく、その原因がフィジカル的な要素だけでなく、コマーシャル的な要素も大きいことがわかった。

議論の結果、両者は以下のような方針の下、タイムラインの修正を行うことで合意した。

#### [見掛け損失削減に向けた活動]

- ・ 水道メータの更新は、日本側チームによる調達期間と ENACAL による受入検査の期間を考慮し、請求データの更新が 2018 年 1 月下旬までに実施できるよう、2017 年 11 月～12 月にかけて予定する。
- ・ 費用対効果の分析は、メータ更新後の検針結果が反映されるよう、2018 年 2 月～3 月にかけて予定する。

#### [真の損失削減に向けた活動]

- ・ 配水網のサブセクター化と損失水量の直接測定の間隔を考慮し、無収水の構成は 11 月下旬に把握することを予定する。
- ・ 真の損失削減に向けた優先対策の実施期間は、2018 年 2 月～3 月にかけて費用対効果の分析ができるよう、最大 3 ヶ月を予定する。

パイロット活動のタイムラインの詳細は別添 5 に示す。

### 4) パイロット区画 No.2 の選定

Junior Cardoza より、2018 年のパイロットプロジェクトの候補に選定されたパイロット区画 No.2(Reparto Schick No.2)の現状が報告された。

2017 年 12 月中旬までに終了予定の事項は以下のとおりである。

- ・ 水源～配水池～配水網までのシステムの物理的オペレーションの変更のためのバルブ閉止作業
- ・ いくつかの既存水源からの切離し作業と隣接セクターへの配水方法の切替作業

11 月下旬までに水理的独立の可能性が確認され、流入地点における流量計設置が完了している。前提条件が達成されていることから、両者は Reparto Schick No.2 が 2018 年のパイロット区画となることに合意した。

Reparto Schick No.2 の活動フローは AZA No.3 と同様であるが、タイムラインは損失水量の実情と必要な対策規模によって決められる。

Reparto Schick No.2 の活動については、AZA No.3 よりも移動時間を必要とし、面積も AZA No.3 より広い。このため、成果 1 の活動に影響を与えない条件の下、活動期間を最大で 2018 年 2 月～2019 年 7 月と設定する。

## 5. 研修課の機材

2017 年 7 月に実施した合同モニタリングにおいて、Las Piedrecita の研修センターが保有するコンピュータ機材がぜい弱であることが言及された。

ENACAL はプロジェクトマネジメントチームを通じて日本側専門家チームに対して上記センターの必要機材の調達を要請した。

日本側が上記機材の支援を提供できない場合には、必要な機材の調達と更新については、適切な時期に ENACAL 側で引き受けなければならない。

## 6. 新規 IDB プロジェクトと JICA プロジェクトとの連携

ENACAL は、マナグア市の重要なセクターにおいて、無収水、配水網の改善、コマーシャルマネージメントの改善に視点を置いた投資プロジェクトの実施のための新たなオペレーションを IDB と協働で準備している。

IDB の新規プロジェクトは、「都市域及び周辺部における上下水道と持続的マネージメントの改善プロジェクト」と呼ばれ、技術マネージメント/コマーシャルマネージメントの改善、インパクトのある工事に焦点を当てた内容である。

- a) 水源の水位測定設備の調達
- b) Altamira における水理的独立化工事
- c) 漏水修理
- d) 管路更新、配水網台帳とコマーシャル台帳の最新化
- e) Altamira の支局設立

PROGESTION にて培った知識を IDB プロジェクトへ活用することが期待される中、両者は、2 つのプロジェクト同士の協力の必要性を確認した。

## 7. 意見交換

### 1) 無収水の内訳について

[Ervin Barreda]

無収水内訳にて 160m<sup>3</sup>/日に相当するものは何か？

[Junior Cardoza]

このデータはメータ計測の誤差、計測範囲を下回る流量損失、認定非請求使用水量である。

[Ervin Barreda]

グラフによれば、非合法利用が 576.84m<sup>3</sup>/日と他項目より高い値を示している。従って、わずかな資金を考慮すれば、より高いテクノロジーを伴うメータを調達するよりも、非合法利用の管理に対してより優先的に投資することが良いということになるだろう。

[Junior Cardoza]

損失管理に対する対策については、費用対効果の分析においてこの検討を行う。こうした結果は、より実現可能性のある対策を特定するために有用である。

### 2) 水道メータの誤差について

[Ervin Barreda]

ENACAL のメータテストベンチの結果によれば、高品質なメータ(Elster)であっても、内部の品質管理をクリアしていない。これらのメータによって投資される 4~5ドルは、非合法対策に充てるほうが良いのかもしれない。

さらに言えば、テクノロジーが良いものであったとしても、ニカラグアでは顧客が水道メータを拒絶するといった特殊性があり、メータに投資する高い金が無駄になってしまうことに言及することが重要である。

[Junior Cardoza]

メータ更新効果については、パイロットプロジェクトの枠内で、費用対効果の視点から分析される予定である。

### 3) SCADA システムについて

[Ervin Barreda]

良いニュースとして、ENACAL は、データ転送に対してより適した光ファイバーシステムの整備に向けた取り組みを進めており、Reparto Schick を皮切りに、その後マナグア全土に広げていく予定である。プロジェクトマネジメントチームに対して、この技術についても議論する会議を持ってもらいたい。

[Junior Cardoza]

了承

別添 1 第 3 回 CCC プログラム

別添 2 第 3 回 CCC 出席者リスト

別添 3 PDM 修正提案

別添 4 PO の修正提案

別添 5 AZA No.3 のパイロット活動のタイムライン

別添1 第3回 CCC プログラム

月日 : 2017年11月29日(水)

時間 : 10:00 - 12:00

場所 : ENACAL 総裁室会議室

進行役 : Marcelino Jiménez Guerrero

時間	プログラム	備考
10:00	CCC 開会宣言	Sr. Marcelino Jiménez
10:00 - 10:05	JICA ニカラグア事務所からの言葉	Sr. Hirohito Takata
10:05 - 10:10	-会議プログラムの説明 -ニカラグア側出席者紹介	Sr. Marcelino Jiménez
10:10 - 10:15	-日本側出席者紹介とプロジェクト総括からの言葉	Sr. Koji Naito
10:15 - 10:45	-パイロット区画(AZA No.3)の活動進捗 -活動タイムラインと無収水(フィジカル・コマーシャル)の優先対策 -パイロット区画(Reparto Schick No.2)の現状	Sr. Junior Cardoza
10:45 - 11:10	-プロジェクトモニタリング -現在の PDM 及び PO の概要と変更提案(ver.2) -研修用機材の整備 -IDB との連携および新規プロジェクトの準備状況 -配水網の改善と管理のための作業チームの強化	Sr. Marcelino Jiménez
11:10 - 11:20	-プロジェクト広報計画とマナグア市との連携	Sra. Maritza Telleria
11:30 - 11:30	-懸案事項と解決策	Sr. Marcelino Jiménez
11:30 - 11:45	-JICA ミッション代表者からの言葉	Sr. Masami Moko
11:45 - 11:50	ENACAL 総裁の言葉	Sr. Ervin Barreda
11:50	CCC 閉会宣言	Sr. Marcelino Jiménez

別添 2 第 3 回 CCC 出席者リスト

〈 ニカラグア側 〉

**ニカラグア外務省 (MINREX)**

Luciana Chávez

国際政策・協力専門家

**ニカラグア上下水道公社 (ENACAL)**

Ervin Enrique Barreda

Marcelino Jiménez

Jader Antonio Grillo

Pedro Turcios Gómez

Eduardo Nuñez

Oscar Estrada

Francisco Reyes

Junior Cardoza

Carmen Roa

Verónica Rivera

Maritza Tellería

Gaviota Castillo

総裁

プロジェクト・投資部長

技術補佐・技術分野調整官

商業部長

商業部顧問

オペレーション部長

マナグアオペレーション副部長

無収水課チーフ

顧客窓口チーフ

商業技術課チーフ

ソーシャルコミュニケーション局長

広報・普及室

〈 日本側 〉

**専門家チーム**

内藤 晃司

石津 健次

総括/無収水管理

調整員

**JICA**

高田 宏仁

植野 洋一

望戸 昌観

平澤 恵介

JICA ニカラグア事務所長

JICA ニカラグア事務所企画調査員

JICA 地球環境部水資源グループ水資源第二チーム課長

JICA 地球環境部水資源グループ水資源第二チーム ジュニア専門員

**在ニカラグア日本大使館**

茅野 泰司

三等書記官

### 別添 3 PDM の修正提案

#### (1) 上位計画とその指標

修正なし。

#### (2) プロジェクト目標とその指標

表 1 プロジェクト目標の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 無収水削減に係る実施基本計画及び費用対効果に係る報告書が ENACAL 総裁により承認される。	1. 無収水削減対策の費用対効果が確認され、無収水削減に係る実施基本計画が ENACAL 総裁により承認される。
2. 無収水削減に係る実施基本計画に基づく活動を実施するための予算が承認される。	2. 無収水削減に係る実施基本計画で提案された活動を含む ENACAL の運営計画と予算案が理事会へ提出される。
3. 承認された各種ガイドライン及びマニュアルが ENACAL 内部に周知される。	3. 同左
4. ENACAL 技術者向けの研修計画が ENACAL 総裁により承認される。	4. 同左

#### (3) 成果毎の活動と指標

##### 1) 成果 1 の活動と指標

表 2 成果 1 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 無収水削減に係る実施基本計画を周知するためのワークショップでマネージメントチームが講師を務める。	1. 同左
2. マナグア市における無収水率を正確に把握する方法がマネージメントチームにより理解される。	2. マナグア市における無収水率を効率的かつ効果的に削減する手順がマネージメントチームにより理解される。
-	(追加) 3. 無収水削減アクションチームが作成した報告書に対して、マネージメントチームによる評価が行われる。

##### 2) 成果 2 の活動と指標

表 3 成果 2 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2-5 パイロット区画 No.1 のベースライン無収水量を確定する。	2-5 パイロット区画 No.1 のベースライン無収水量を把握し、毎月のモニタリングを実施する。

表 4 成果 2 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. パイロット・プロジェクトの調査計画、作業計画、実施過程、成果について、ENACAL 内に広く周知するためのワークショップが開催され、無収水削減アクションチームのメンバーが講師を務める。	1. 同左
2. 無収水削減マニュアルが ENACAL 内で承認される。	2. 無収水削減マニュアルが作成され、ENACAL 総裁により承認される。
-	(追加) 3. パイロット区画の無収水の構成要素が明らかになる。
-	(追加) 4. パイロット区画の無収水率又は量が減少に転じる。

3) 成果 3 の活動と指標

表 5 成果 3 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(追加) 3-5 給水装置に係る ENACAL の既存の研修内容をレビューし、改善する。

表 6 成果 3 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 給水装置設置に係る研修参加者全員が実習後の試験に合格する。	1. 同左
2. 給水装置設置工事に係る技術仕様書ガイドラインが ENACAL 内で承認される。	2. 給水装置設置工事に係る技術仕様書ガイドラインが作成され、ENACAL 総裁により承認される。

4) 成果 4 の活動と指標

表 7 成果 4 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(追加) 4-7 ENACAL 研修課の役割を明確化し、研修課の運営マニュアルを作成する。

表 8 成果 4 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. ENACAL 内で研修計画および研修教材が作成される。	1. プロジェクト活動に関わる ENACAL 職員によって、無収水対策能力向上に係る研修計画と研修教材が作成される。
2. パイロット研修受講者の満足度が 80%以上となる。	2. 同左
-	3. プロジェクト活動に関わる ENACAL 職員が、研修講師として正式に任命される。

別添 4: POの修正提案

Version 2 (ドラフト)  
日付: 2017年12月1日

投入	プロジェクト名称: マナグア市無収水管理強化プロジェクト												備考	課題	モニタリング													
	年	第1期			第2期			第3期			IV	IV																
		I	II	III	I	II	III	I	II	III						I	II	III	IV	IV								
専門家	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
総括/無収水管理 ※成果1	計画																											
副総括	実績																											
配水管管理 ※成果1	計画																											
漏水調査/コマージュロス2 ※成果2	実績																											
顧客管理/コマージュロス1 ※成果2	計画																											
漏水修理/品質管理1 (給水装置) ※成果3	実績																											
研修管理/品質管理2 (給水装置) ※成果3/成果4	計画																											
その他必要な業務従事者	実績																											
機材	計画																											
車両	実績																											
超音波流量計	計画																											
データロガー、発電機、ハンマードリル、コピー機、デスクトップPC、ラップトップPC	実績																											
テストメータ、バルス出力水道メータ、バルス計量ロガー、その他	計画																											
給水装置に係る研修用配管一式	実績																											
パイロットプロジェクト用配管資材一式(管、弁、メータ等)	計画																											
本邦研修	実績																											
本邦研修	計画																											
ニカラグア国内研修	実績																											
活動	年	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	責任機関	達成状況					
サブ活動	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ニカラグア側	課題及び対応策	
成果1: ENACALの無収水削減に係る計画策定能力が向上する。	計画																											
1-1 マナグア市の無収水削減(物理的損失及び商業的損失の管理)の実施基本計画を策定する前向きな無収水削減 マネジメント チームを編成する。	実績																											
1-2 マナグア市においてENACALが現在実施している無収水対策の現状を把握し、課題を抽出する。	計画																											
1-3 上記1-2で抽出した課題を踏まえ、将来的にENACALがマナグア市の無収水削減対策を効果的・効率的に進めるための方法・手順を取り纏める。	実績																											





別添 5 AZA No.3 の活動タイムライン

原計画

活動項目	2017年											
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
アクションチーム全体												
対象セクターの選定												
課題の抽出												
セクターの基本情報の収集・整理												
ベースラインの設定												
無収水課/商業部												
既存顧客全数検査												
顧客情報の最新化												
商業部												
既存水道メータの精度調査												
非合法利用者の合法化												
請求メータの是正												
水道メータの設置												
メータ検針ルートの再設定												
メータ検針率の向上												
効果の測定・分析												
無収水課												
水理的独立の確認												
サブセクターの設計												
サブセクターの水量・水圧の調査・分析												
サブセクターの顧客情報整理・分析												
部署間調整												
サブセクター化工事												
詳細調査の実施												
モニタリングシステムの整備・調整												
夜間最小流量調査												
損失水量計測												
漏水探知・修繕												
非合法接続箇所の特定制												
配水管情報の最新化												
優先的対策の検討と選定												
無収水構成要素の把握												
優先的対策の実施												
効果の測定・分析												
無収水削減マニュアル(Ver.1)												
ワークショップにおける報告												

変更計画

活動項目	2017年												2018年			
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
アクションチーム全体																
対象セクターの選定																
課題の抽出																
セクターの基本情報の収集・整理																
ベースラインの設定																
無収水課/商業部																
既存顧客全数検査																
顧客情報の最新化																
商業部																
既存水道メータの精度調査																
非合法利用者の合法化																
請求メータの是正																
水道メータの設置																
メータ検針ルートの再設定																
メータ検針率の向上																
効果の測定・分析																
無収水課																
水理的独立の確認																
サブセクターの設計																
サブセクターの水量・水圧の調査・分析																
サブセクターの顧客情報整理・分析																
部署間調整																
サブセクター化工事																
詳細調査の実施																
モニタリングシステムの整備・調整																
夜間最小流量調査																
損失水量計測																
漏水探知・修繕																
非合法接続箇所の特定制																
配水管情報の最新化																
優先的対策の検討と選定																
無収水構成要素の把握																
優先的対策の実施																
効果の測定・分析																
無収水削減マニュアル(Ver.1)																
ワークショップにおける報告																

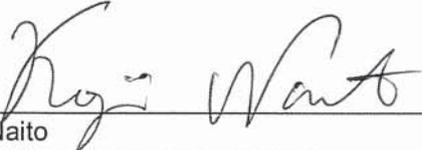


MINUTA DE DISCUSIONES  
SOBRE  
EL CUARTO COMITE DE COORDINACIÓN CONJUNTA  
PARA  
EL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTION  
DE AGUA NO FACTURADA EN LA CIUDAD DE MANAGUA

Con respecto al Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua No Facturada” (en adelante denominado como “el Proyecto”), que se encuentra en ejecución basándose en el acuerdo del Registro de Discusiones (en adelante denominado como “R/D”), firmado el 23 de agosto del 2016 entre la JICA, el Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua (en adelante denominado como “MINREX”) y la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (en adelante denominado como “ENACAL”), se celebró el 4to. Comité de Coordinación Conjunta (en adelante denominado como “CCC”) el día 30 de octubre de 2018 con asistencia de los miembros concernientes al Proyecto y la Misión de Monitoreo enviada por la oficina central de JICA (en adelante denominado como “Misión de Monitoreo”).

En la discusión del CCC, se dieron a conocer los resultados del monitoreo sobre el avance de las actividades y el grado de logro del objetivo del Proyecto. En consecuencia, ENACAL y el Equipo del Proyecto y la Misión de Monitoreo han confirmado los contenidos descritos en el documento adjunto.

30 de octubre de 2018, Managua

  
Koji Naito  
Jefe del Equipo/Gestión de ANF  
CTI Engineering International Co., Ltd.

  
Ervin Enrique Barreda Rodríguez  
Presidente Ejecutivo  
Empresa Nicaragüense de Acueductos y  
Alcantarillados Sanitarios (ENACAL)

  
Masami Moko  
Jefe  
Misión de Monitoreo  
Agencia de Cooperación Internacional del  
Japón (JICA)

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. DISCUSIÓN CON LA MISIÓN DE MONITOREO

Con el objeto de promover el logro del objetivo y la administración regular del Proyecto, la oficina central de JICA envió una misión de monitoreo del 24 al 30 de octubre de 2018 formada por los miembros mencionados en la Tabla 1. La misión de monitoreo tuvo una serie de discusiones con las personas concernientes al Proyecto.

Tabla 1. Miembros de la misión de monitoreo enviada por la oficina central de JICA

	Nombre	Cargo	Pertenencia
1	Masami Moko	Jefe (Líder)	Director, Equipo II de Recursos Hídricos Grupo de Recursos Hídricos, Departamento de Medio Ambiente Global
2	Keisuke Hirasawa	Planificación de Cooperación	Experto Asociado, Equipo II de Recursos Hídricos Grupo de Recursos Hídricos, Departamento de Medio Ambiente Global

Los asuntos principales de discusión se describen a continuación;

#### 1.1 Levantamiento de la restricción sobre envío de expertos japoneses

Dada la situación de seguridad ciudadana actual, el día 12 de septiembre de 2018 JICA levantó la restricción de envío de expertos a Nicaragua, en la que requirió a todos los japoneses concernientes a JICA para que abandonen Nicaragua de forma temporal a partir de junio de 2018.

Para reanudar el envío de expertos japoneses, la Misión de Monitoreo solicitó a ENACAL tomar las medidas de seguridad suficientes para garantizar su integridad física y esto les permita trabajar en el Proyecto sin problema. ENACAL y la Misión de Monitoreo han acordado sobre los siguientes asuntos;

- Asegurarse el régimen de guardia por parte de ENACAL para que el equipo de expertos japoneses pueda participar en las actividades piloto en horario nocturno.
- El permiso de trabajo nocturno al equipo de expertos japoneses se dará de acuerdo con la norma de restricción del trabajo establecido por la oficina central de JICA, por lo que hay posibilidad de que no les permita el trabajo nocturno.
- ENACAL compartirá las informaciones de seguridad con el equipo de expertos japoneses de forma rápida.
- Hay posibilidad de que los expertos japoneses se trasladen a los países vecinos temporalmente en caso que se suceda una situación grave que pueda perjudicar la vida.
- Hay posibilidad de modificar el programa de actividades del Proyecto en adelante de

forma flexible en caso que se encuentre una situación que requiera tomar las medidas adicionales para garantizar la seguridad.

## 1.2 Extensión del período del Proyecto

Hasta el mes de abril de 2018, el Proyecto había mostrado un avance próspero sin problema grave desde su comienzo en enero de 2017.

Sin embargo, se ha observado el retraso de las actividades del Proyecto debido al empeoramiento de seguridad ciudadana, por lo que se estuvo obligado a modificar el plan de envío de expertos japoneses debido a la restricción establecida por JICA.

Considerando la modificación del plan de envío de expertos japoneses del año 2018, se recomienda que las actividades planificadas en 2018 se trasladen a 2019. Por lo tanto, el cambio de línea de tiempo de actividades se reflejará en la revisión del Plan de Operación (PO) como se menciona más adelante.

La misión de monitoreo propuso a ENACAL extender el período del Proyecto en 4 meses aproximadamente considerando el retraso actual del Proyecto, y ENACAL ha acordado sobre dicha propuesta.

## 1.3 Período para la adquisición de equipos y matriales

Los equipos y materiales que se encuentra en proceso de adquisición por parte del equipo de expertos japoneses terminará su entrega antes del fin de diciembre de 2018.

Sin embargo, hay posibilidad de retraso debido al cambio de situación de seguridad ciudadana que afecte al transporte de productos.

Asimismo, en caso que haya necesidad de adquirir otros equipos o materiales necesarios para laas actividades del Proyecto, se estima que su entrega se programa en 2019.

Por lo tanto el período para adquisición de equipos y materiales se establecerá con el margen en la revisión del Plan de Operación (PO) como se menciona más adelante.

## 2. Resultado de monitoreo sobre las actividades y resultados del proyecto

La Misión de Monitoreo realizó una serie de entrevistas a las personas concernientes al Proyecto y visitó los sitios del Proyecto para confirmar el avance de las actividades correspondientes a cada resultado, su logro actual, relevancia de transferencia técnica y la existencia de factores que pueda frenar el avance de logro futuro.

### 2.1 Perspectivas del Resultado 1

#### 2.1.1 Lineamiento básico para la reducción de ANF

ENACAL reconoce que es necesario descentralizar la gestión técnica comercial a las diversas delegaciones para que cada una tenga responsabilidad total de la gestión de ANF en su área de cobertura, como una acción estratégica básica para realizar la reducción de ANF de forma eficiente y eficaz en la ciudad de Managua.



Aunque la destrialización de la Delegación Altamira que se encuentra en ejecución con el apoyo de BID es un caso modelo como primer paso para plasmarse la estrategia contra ANF, el método de acelerar la descentralización de otras delegaciones debe ser aclarado durante las actividades del resultado 1 que corresponden a las actividades 1-3, 1-4 y 1-5).

ENACAL ha acordado, en colaboración con el equipo japonés, en comenzar la discusión sobre las medidas concretas para promover las actividades del resultado 1, y celebrar las reuniones técnicas ordinarias a partir de noviembre de 2018 bajo la dirección del Gerente de Operaciones.

#### 2.1.2 Cooperación con el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID)

En el proyecto que se encuentra en ejecución con el apoyo financiero de BID (Ni-L1145), se prevé descentralizar la Delegación Altamira formando un área de control técnico comercial constituida por varios macrosectores que están en la zona central de la ciudad de Managua, junto con reorganización.

Se espera que dicho proyecto produzca una gestión completa de ANF por lo que la Delegación Altamira asume un responsabilidad total de gestión operativa y comercial. Para lograr dicho desafío se necesitarán las siguientes acciones.

- (1) Hacer coincidir el límite del área comercial de la Delegación Altamira con el límite actual de macrosectores existentes.
- (2) Controlar perfectamente el caudal de agua entre diferentes macrosectores que pertenecen en el área de control técnico comercial.
- (3) Renovar los datos de gestión de usuarios de agua (abonados) del área comercial de la Delegación Altamira.
- (4) Realizar una medición exacta del volumen de agua distribuida y consumo facturado en el área técnica comercial de la Delegación Altamira.

En el Proyecto de Cooperación Técnica de JICA, se está realizando un estudio para proponer una delimitación ideal de macrosectores con la Gerencia de Operación considerando el estado actual de distribución de agua en micro/macrosectores existentes en Managua.

ENACAL se comprometió establecer el sistema de comunicación entre diferentes gerencias/departamentos y compartir las informaciones necesarias con el proyecto de BID para que el resultado de las actividades del Proyecto de JICA se aproveche adecuadamente.

Asimismo, ENACAL comprometió a promover la inversión necesaria para la gestión de ANF de la Delegación Altamira con los fondos permitidos por BID.



## 2.2 Perspectivas del Resultado 2

### 2.2.1 Línea de tiempo de las actividades

En las actividades del área piloto No.2 (MS No.61) se cuantificará el efecto de las medidas contra pérdidas reales y comerciales respectivamente, tomando las medidas contra cada uno de forma independiente.

Los micromedidores que se encuentra en adquisición por el equipo de expertos japoneses se prevé entregar a ENACAL a diciembre de 2018, por lo que se realizarán las medidas contra pérdidas reales primero, y posteriormete se tomarán las medidas contra pérdidas comerciales a partir de 2019.

El período estimativo de las actividades piloto se extenderá hasta septiembre de 2019 como se muestra en el PO ver.2 en adelante.

### 2.2.2 Reemplazo de micromedidores y tuberías de acometidas

Para las actividades piloto se proporcionará los materiales que se muestran a continuación.

Con el motivo de poder realizar la facturación adecuada a través de la lectura de consumo de agua sin error y calcular correctamente el volumen facturado, ENACAL emprende el reemplazo de micromedidores y tuberías de acometida utilizando los siguientes materiales.

Tabla 2. Materiales principales para el reemplazo de micromedidores y tuberías de acometida.

	Ítems	Cantidad	Unidad	Observaciones
1	Micromedidor 1/2"	890	unidad	Honeywell S150P, Chorro único R160, Carcasa plástica, Sensibilidad:U0/D0, Grado de exactitud: Class1
2	Micromedidor 3/4"	10	unidad	Honeywell S150, Chorro único R160, Carcasa metálica, Sensibilidad:U0/D0, Grado de exactitud: Class1
3	Tubería Polietileno de Alta Densidad 1/2"	3000	mts	Para la renovación de tuberías de acometida (480 conexiones aprox.)
4	Otros accesorios	1	juego	Abrazadera, Válvula de bola, Unión etc.

### 2.2.3 Lectura de micromedidor con certeza

Para medir precisamente la tasa de ANF del área piloto, es necesario relizar la lectura de consumo de agua en sólo un día.

ENACAL comprometió emprender la toma de lectura precisa de ANF, bajo colaboración entre la Gerencia Comercial y DANF, revisando el trabajo de lectura en el área piloto para que el volumen de agua factrada y distribuida se mida en el mismo plazo.



#### 2.2.4 Celebración del Taller de Trabajo

La Misión de Monitoreo, el equipo de expertos japoneses y ENACAL confirmaron la características particulares de ANF en Managua, los problemas a ser solucionados, las lecciones y recomendaciones necesarias para ejecutar las medidas contra ANF en base al Informe de Conclusión del Proyecto Piloto No.1.

ENACAL se comprometió celebrar un taller de trabajo a finales de noviembre de 2018 para compartir ampliamente el conocimiento y resultados obtenidos en el Proyecto Piloto con el personal de ENACAL.

El contenido detallado del taller de trabajo será determinado tras la discusión entre ENACAL y el equipo de expertos japoneses. En el taller de trabajo se compartirá la importancia de las medidas contra ANF a nivel nacional, promoviendo la participación del personal de las delegaciones interiores de ENACAL y los donantes internacionales.

### 2.3 Perspectivas del Resultado 3

#### 2.3.1 Programa de capacitación

El programa de capacitación sobre la calidad de instalación de conexiones domiciliarias se muestra a continuación;

Tabla 3. Programa de capacitación

Ítems	Tiempo	Contenido
1ra. capacitación	noviembre/2018	Es la capacitación de los futuros instructores de los/as servidores de ENACAL que consiste en capacitaciones teórica y práctica.
Revisión de materiales de capacitación	de diciembre/2018 hasta abril/2019	Es el tiempo de revisión y complemento de los materiales que se utilizaron en la 1ra. capacitación.
2da. capacitación	Mayo/2019	Es la capacitación piloto por los/as instructores capacitados en la 1ra. capacitación.
Evaluación	de mayo/2019 hasta junio/2019	Examen y diploma

ENACAL ha acordado, en principal, sobre el contenido de la capacitación y se comprometió mantener el régimen colaborativo con el equipo de expertos japoneses para poder comenzar la 1ra. capacitación a partir de noviembre de 2018.

#### 2.3.2 Lugar de capacitación

Actualmente, se encuentran en preparación las facilidades para la capacitación de tecnología de conexión domiciliar según el plan de capacitación propuesto por el experto japonés.

Dichas facilidades se construirán en el espacio acordado de Las Piedrecitas donde se realiza la 1ra. capacitación.



### 2.3.3 Materiales proporcionados por la parte nicaragüense

Ambas partes han confirmado que los materiales y otros consumibles de tuberías de uso común con los que cuenta ENACAL serán facilitados al Proyecto según necesidad, excepto los materiales a ser adquiridos por la parte japonesa.

### 2.3.4 Divulgación de las guías

Las guías se prepararán de acuerdo con las normas de gestión de documentos de ENACAL, de las cuales la parte técnica se preparará en colaboración del departamento técnico comercial y el equipo de expertos japoneses y el departamento de organización y métodos documentará y finalizará las guías integrales.

Las guías que se prepararán como el resultado 3 deberá tener aprobación oficial de la Gerencia Comercial y se divulgarán a todo ENACAL en el taller de trabajo.

ENACAL preparará la celebración del taller de trabajo a los mediados de 2019.



## 2.4 Perspectivas del Resultado 4

### 2.4.1 Resumen del Resultado 4

Esta actividad consiste en elaborar los módulos integrales de la capacitación de ANF que tendrá como objetivo fortalecer el entendimiento de de los/as servidores de ENACAL sobre el tema de ANF, analizando los resultados del informe del proyecto piloto del resultado 2, así como las actividades y los logros del resultado 3, a la par de fortalecer su capacidad técnica (actividad 4-2).

Posteriormente, se ejecutará la capacitación piloto por las personales que haya sido capacitados a través de las actividades de los resultados 2 y 3 (actividad 4-5).

Hasta hoy, el DANF ha realizado la capacitación técnica para las delegaciones interiores de forma irregular sobre el tema de gestión de ANF, por lo que se considera que dicha acción compone una parte del sistema de capacitación integral de ANF.

### 2.4.2 Tiempo de actividades del Resultado 4

En momento de octubre de 2018, se observó que no existen las condiciones mínimas necesarias para ejecutar apropiadamente las actividades del Resultado 4, así como el retraso de otras actividades del Proyecto causado por el empeoramiento de la seguridad ciudadana.

Sin embargo, se confirmó que no hay necesidad de modificar el contenido de las actividades programadas en el Proyecto.

Por lo tanto, ENACAL comprometió a acelerar la reestructuración del Departamento de Capacitación para que las actividades relacionadas al Resultado 4 pueda comenzar desde principios de 2019.

### 2.4.3 Organización del Departamento de Capacitación

El puesto del cargo de jefe de dicho departamento no ha sido designado todavía después de renuncia de ex-jefe en enero de 2018.

Aunque el fortalecimiento del Departamento de Capacitación es fundamental y primordial para promover las actividades correspondientes al resultado 4 del Proyecto, se observa un retraso de establecimiento de dicha organización incluyendo designación de sucesor.

La Coordinación de los Procesos de Capacitación de ENACAL los asume la Dirección de Planificación y establece las coordinaciones necesarias entre la Presidencia Ejecutiva y las diferentes Áreas Funcionales de la Empresa, de forma que estas acciones se ejecuten según los Compromisos adquiridos y además, sean replicados y sostenibles.

Para el tema de Agua No Facturada, el Presidente Ejecutivo ha creado un Equipo Técnico de Apoyo, coordinado por Ing. Jader Grillo e integrado por los mismos expertos que son miembros de la Unidad de Gestión del Proyecto.



### 3. REVISIÓN DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO (PDM)

La Misión de Monitoreo, el equipo de expertos japoneses y ENACAL tomaron la discusión sobre los asuntos que deberán ser modificados en PDM (ver.1) acordado en el 1er. Comité de Coordinación Conjunta del 23 de febrero de 2017.

Como consecuencia de la discusión, las tres partes han llegado a un acuerdo sobre nuevo PDM (ver.2) como se muestra en el Anexo 2 de la presente minuta.

PDM se renovará posteriormente modificando su contenido en momentos oportunos mediante el monitoreo adecuado que se realizará sobre el avance del Proyecto, grado de logro de los resultados y posibilidades de logro.

### 4. REVISIÓN DEL PLAN DE OPERACIÓN (PO)

La Misión de Monitoreo, el equipo de expertos japoneses y ENACAL tomaron la discusión sobre los asuntos que deberán ser modificados en PO (ver.1) acordado en el 1er. Comité de Coordinación Conjunta del 23 de febrero de 2017.

Como consecuencia de la discusión, las tres partes han llegado a un acuerdo sobre nuevo PO (ver.2) como se muestra en el Anexo 3 de la presente minuta.

PO se renovará posteriormente modificando su contenido en momentos oportunos mediante el monitoreo adecuado que se realizará sobre el avance del Proyecto, grado de logro de los resultados y posibilidades de logro.

### 5. REVISIÓN DEL REGISTRO DE DISCUSIONES (R/D)

El presente proyecto se encuentra en ejecución de acuerdo con el R/D firmado el 23 de agosto de 2016 entre JICA, MINREX y ENACAL.

La Misión de Monitoreo explicó a ENACAL que se necesitará modificar las descripciones actuales de R/D en base a la revisión de PDM y PO.

Las descripciones objeto a modificar en el R/D se muestran en el Anexo 4 de la presente minuta, y la Minuta de Discusiones del presente CCC será uno de los documentos adjuntos del R/D revisado.

- |          |  |
|----------|--|
| Anexo 1. | Tabla de comparación de descripciones a ser modificadas de PDM |
| Anexo 2. | PDM (ver.2)  |
| Anexo 3. | PO (ver.2)   |
| Anexo 4. | Tabla de comparación de descripciones a ser modificadas de R/D |
| Anexo 5. | Lista de participantes del 4to Comité de Coordinación Conjunta |

247  
24

Koji

Anexo 1. Tabla de comparación de descripciones a ser modificadas de PDM

1. Período del Proyecto

PDM Ver.1	PDM Ver.2
desde enero de 2017 hasta enero de 2020	desde enero de 2017 hasta abril de 2020

2. Objetivo superior e su indicador de evaluación

No hay modificación del objetivo superior.

3. Objetivo del Proyecto e sus indicadores de evaluación

Aunque no hay modificación del objetivo del proyecto, los indicadores verificables serán modificadas como lo siguiente:

Tabla 3.1 Indicadores objetivamente verificables del objetivo del proyecto

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El plan básico de reducción de ANF y el informe sobre los impactos de costo-beneficio son aprobados por el presidente ejecutivo de ENACAL.	1. El plan básico de reducción de ANF es aprobado por el presidente ejecutivo con el reconocimiento sobre efectos de costo-beneficio de las medidas contra la reducción de ANF
2. El presupuesto para implementar acciones basadas en el plan básico de reducción de ANF es aprobado.	2. El presupuesto y el plan operativo de ENACAL incluyendo las acciones propuestas en el plan básico de reducción de ANF es presentado a la Junta Directiva.
3. Las guías y los manuales aprobados son difundidos en ENACAL.	3. Ídem
4. El plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL es aprobado por el presidente ejecutivo.	4. Ídem

4. Actividades e indicadores de cada resultado

(1) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 1

Aunque no hay modificación de las actividades para el resultado 1, los indicadores verificables serán modificadas como lo siguiente:

Tabla 4.1 Indicadores objetivamente verificables del Resultado 1

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El equipo de gestión asume el cargo de instructor en el taller de trabajo para difundir el plan básico de reducción de ANF.	1. Ídem
2. Los métodos para el conocimiento preciso de la tasa de ANF en la ciudad de Managua son entendidos por el equipo de gestión.	2. Los métodos para reducir la tasa de ANF en la ciudad de Managua de forma eficaz y eficiente son entendidos por el equipo de gestión.
-	(Ítem agregado) 3. El informe del proyecto piloto elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF es evaluado por el equipo de gestión.

(2) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 2

Las actividades y los indicadores verificables para el resultado 2 serán modificadas como lo siguiente:

Tabla 4.2 Actividades del Resultado 2

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base.	2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base y realizar el monitoreo de forma mensual.

Tabla 4.3 Indicadores objetivamente verificables del Resultado 2

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. Se organiza el taller de trabajo para difundir ampliamente en ENACAL el plan de estudio, el plan de acción, el proceso de ejecución y los resultados obtenidos, y los miembros de los equipos de acción asumen el cargo de instructor.	1. Ídem

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2. El manual de reducción de ANF es aprobado en ENACAL.	2. El manual de reducción de ANF es elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF y aprobado por el presidente ejecutivo de ENACAL.
-	(Ítem agregado) 3. Se aclara la composición de ANF en las áreas piloto.
-	(Ítem agregado) 4. Se observa la tendencia de reducción de tasa o volumen de ANF en las áreas piloto.

(3) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 3

Las actividades y los indicadores verificables para el resultado 3 serán modificadas como lo siguiente:

Tabla 4.4 Actividades del Resultado 3

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(Ítem agregado) 3-5 Revisar y mejorar el contenido de capacitación existente sobre la instalación de conexiones domiciliarias.

Tabla 4.5 Indicadores objetivamente verificables del Resultado 3

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. Todos los participantes en la capacitación de la instalación de conexiones domiciliarias aprueban el examen de presión de agua después de realizar el entrenamiento práctico.	1. Ídem
2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es aprobada en ENACAL.	2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es elaborada por el equipo, para mejorar la calidad de la instalación de conexión domiciliar y aprobada por la gerencia comercial de ENACAL.

A1-3

(4) Actividades e indicadores de evaluación del Resultado 4

Las actividades y los indicadores verificables para el resultado 4 serán modificadas como lo siguiente:

Tabla 4.6 Actividades del Resultado 4

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(Ítem agregado) 4-7 Aclarar el papel que desempeña el Departamento de Capacitación de ENACAL y elaborar manual de gestión departamental.

Tabla 4.7 Indicadores objetivamente verificables del Resultado 4

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. El plan y materiales de capacitación son elaborados en ENACAL	1. El plan y materiales de capacitación para el mejoramiento de la capacidad de manejo de ANF son elaborados por los/as servidores en ENACAL concernientes al proyecto.
2. El nivel de satisfacción de los que recibieron la capacitación piloto supera el 80%.	2. Ídem
-	3. Los/as servidores en ENACAL concernientes al Proyecto son oficialmente designados para ser los instructores de la capacitación.

5. Equipos

Los siguientes ítems serán agregados:

Tabla 5.1 Equipos adquiridos por parte japonesa

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(Ítems agregados) - Teclado para la reparación de caudalímetro ultrasónico - Barrilla acústica - Equipos para la detección de conexiones ilegales

## Anexo 2. Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

Título del Proyecto: Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua no Facturada en la Ciudad de Managua  
 Entidad Ejecutora: Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL)  
 Grupo Objetivo: Personal de ENACAL  
 Período del Proyecto: desde enero de 2017 hasta mayo de 2020  
 Área del Proyecto: La Ciudad de Managua, Nicaragua

Fecha: 30 de octubre de 2018

Versión: Versión 2

Resumen del Proyecto	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios para Obtener los Indicadores	Condición Externa	Estado de Logro	Observación
<b>Objetivo Superior</b> Las actividades de reducción de agua no facturada (ANF) en la ciudad de Managua se ejecutan de manera planificada.	1) El desarrollo de las instalaciones relacionados con la reducción de ANF se implementan de acuerdo con el plan básico de reducción de ANF. 2) La reforma organizativa e institucional de ENACAL se hace de acuerdo con el plan básico de acciones contra ANF elaborado por el Proyecto. 3) El fortalecimiento de la capacidad del personal de ENACAL se lleva a cabo de acuerdo con el plan de capacitación.	1) Informes de ENACAL 2) Informes de ENACAL 3) Informes de actividades de capacitación de ENACAL	• El personal que han recibido transferencia técnica permanece continuamente como empleado de ENACAL. • La estructura orgánica de ENACAL no sufre el cambio sustancial por la influencia política.		
<b>Objetivo del Proyecto</b> Se tiene la base adecuada para implementar acciones contra ANF en la ciudad de Managua de manera planificada.	1) El plan básico de reducción de ANF es aprobado por el presidente ejecutivo con el reconocimiento sobre efectos de costo-beneficio de las medidas contra la reducción de ANF. 2) El presupuesto y el plan operativo de ENACAL incluyendo las acciones propuestas en el plan básico de reducción de ANF es presentado a la Junta Directiva. 3) Las guías y los manuales aprobados son difundidos en ENACAL. 4) El plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL es aprobado por el presidente ejecutivo.	1) Documento de aprobación de ENACAL 2) Documento de presupuesto de ENACAL 3) Informe de avance de actividades del Proyecto 4) Documento de aprobación de ENACAL	-El personal de ENACAL que ha recibido transferencia técnica continúa trabajando en ENACAL. -ENACAL establece continuamente la reducción de ANF como tema prioritario.		
<b>Resultado</b> 1. Se fortalece la capacidad de ENACAL de elaboración del plan de reducción de ANF.	1.1 El equipo de gestión asume el cargo de instructor en el taller de trabajo para difundir el plan básico de reducción de ANF. 1.2 Los métodos para reducir la tasa de ANF en la ciudad de Managua de forma eficaz y eficiente son entendidos por el equipo de gestión. 1.3 El informe del proyecto piloto elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF es evaluado por el equipo de gestión.	1.1 Registro de realización de taller de trabajo 1.2 Informes de avance de actividades del Proyecto/Actas de reunión de CCC 1.3 Informe de evaluación por el equipo de gestión.	-No hay cambio frecuente en los equipos formados para actividades del Proyecto (los equipos de gestión de reducción de ANF, acción de reducción de ANF y el mejoramiento de la calidad de conexiones domiciliarias) - Han recibido transferencia técnica. -El personal de ENACAL sigue trabajando en		
2. Se fortalece la capacidad de ENACAL	2.1 Se organiza el taller de trabajo para difundir ampliamente en ENACAL el plan de estudio, el plan de acción, el	2.1 Registro de realización de taller de trabajo			

PDM-1



		ENACAL:	
para ejecutar acciones para reducir ANF.	proceso de ejecución y los resultados obtenidos, y los miembros de los equipos de acción asumen el cargo de instructor.		
	2.2 El manual de reducción de ANF es elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF y aprobado por el presidente ejecutivo de ENACAL.	2.2 Documento de aprobación de ENACAL	
	2.3 Se aclara la composición de ANF en las áreas piloto.	2.3 Informe conclusivo del proyecto piloto	
	2.4 Se observa la tendencia de reducción de tasa o volumen de ANF en las áreas piloto.	2.4 Informes conclusivos del proyecto piloto	
3. Se fortalece la capacidad de ENACAL para controlar la calidad de la instalación de conexiones domiciliarias (tuberías y micromedidores)	3.1 Todos los participantes en la capacitación de la instalación de conexiones domiciliarias aprueban el examen de presión de agua después de realizar el entrenamiento práctico.	3.1 Informe de resultados del examen	
	3.2 La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es elaborada en el equipo para mejorar la calidad de la instalación de conexión domiciliar, y aprobada por la gerencia comercial de ENACAL.	3.2 Documento de aprobación de ENACAL	
4. Se fortalece la capacidad de planificación y ejecución de capacitación sobre las medidas de reducción de ANF para el personal técnico de ENACAL.	4.1 El plan y materiales de capacitación para el mejoramiento de la capacidad de manejo de ANF son elaborados por los/as servidores en ENACAL concernientes al Proyecto.	4.1 Plan de capacitación y sus materiales	
	4.2 El nivel de satisfacción de los que recibieron la capacitación piloto supera el 80%.	4.2 Encuesta sobre el nivel de satisfacción de los que participaron en la capacitación	
	4.3 Los/as servidores en ENACAL concernientes al Proyecto son oficialmente designados para ser los instructores de la capacitación.	4.3 Circulación oficial de ENACAL	
<b>Actividades</b>		<b>Insumo</b>	
		<b>Condición Externa</b>	

*Kyji*

<p>1-1 Organizar un equipo de gestión de reducción de ANF (control de pérdidas físicas y comerciales) a nivel interno de la Empresa para desarrollar el plan básico de reducción de ANF en la ciudad de Managua.</p> <p>1-2 Hacer el diagnóstico de las medidas de reducción de ANF que ENACAL está ejecutando en la ciudad de Managua e identificar los desafíos.</p> <p>1-3 En base a los desafíos identificados en la actividad 1-2, elaborar la metodología y procedimientos que permitan a ENACAL implementar de forma eficaz y eficiente acciones de reducción de ANF en el futuro.</p> <p>1-4 Recopilar el mejoramiento necesario de instalaciones (infraestructura) para ejecutar los métodos y procedimientos propuestos en la actividad 1-3.</p> <p>1-5 Recopilar la reforma organizativa e institucional necesaria de ENACAL para aplicar la metodología y procedimientos propuestos en la actividad 1-3.</p> <p>1-6 Elaborar el programa (calendario) de acciones priorizadas sobre el mejoramiento de instalaciones y la reforma organizativa e institucional de ENACAL preparados en las actividades 1-4 y 1-5.</p> <p>1-7 Elaborar el plan básico de reducción de ANF en la ciudad de Managua en base a las actividades de 1-1 a 1-6.</p> <p>1-8 Revisar integralmente el informe final de ejecución de proyectos pilotos elaborados por los equipos de acción de ANF, y recopilar el análisis sobre el impacto de acciones de reducción de ANF en el costo-beneficio.</p> <p>1-9 Organizar seminario(s) para presentar al personal dentro y fuera de ENACAL el plan básico de reducción de ANF en la ciudad de Managua (resultado de la actividad 1-7) y los resultados de análisis sobre el impacto de acciones de reducción de ANF en el costo-beneficio (resultado de la actividad 1-8).</p> <p>2-1 Organizar un equipo de acción de reducción de ANF para ejecutar medidas de reducción de ANF en el área piloto No.1.</p> <p>2-2 Hacer el diagnóstico de la situación actual en el área piloto No.1 a través de la revisión de planos existentes, catastros de clientes, etc. y el estudio de campo.</p> <p>2-3 Elaborar el plan de ejecución de proyecto piloto (se incluye cronograma de ejecución) para el</p>	Parte japonesa	Parte nicaragüense	- No ocurren desastres naturales (terremoto, inundación, etc.) que ocasionen daños serios en las instalaciones de agua potable. - No se empeoran extraordinariamente la situación de seguridad y la situación económica.
--	----------------	--------------------	---



<p>área piloto No.1.</p> <p>2-4 Aislar hidráulicamente el área piloto No.1 e instalar el macromedidor y el medidor de presión en la entrada de flujo.</p> <p>2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base y realizar el monitoreo de forma mensual.</p> <p>2-6 Ejecutar medidas contra "pérdida aparente" (indicada en el balance hídrico de la Asociación Internacional del Agua -IWA) en el área piloto No.1.</p> <p>2-7 Calcular el volumen de ANF en el área piloto No.1 después de ejecutar medidas (la actividad 2-6) y verificar sus efectos.</p> <p>2-8 Ejecutar medidas contra "pérdida real" (indicado en el balance hídrico de la Asociación Internacional del Agua -IWA) en el área piloto No.1.</p> <p>2-9 Calcular el volumen de ANF en el área piloto No.1 después de ejecutar medidas (la actividad 2-8) y verificar sus efectos.</p> <p>2-10 En base a los resultados de las actividades de 2-5 a 2-9, analizar y evaluar efectos de costo-beneficio de cada una de las acciones ejecutadas (las actividades de 2-6 y 2-9).</p> <p>2-11 Elaborar el informe final del proyecto piloto del área No.1 recopilando los contenidos de las actividades de 2-1 a 2-10.</p> <p>2-12 Organizar taller(es) para presentar al personal dentro y fuera de ENACAL el informe final del proyecto piloto preparado en la actividad 2-11.</p> <p>2-13 Ejecutar las actividades de 2-1 a 2-12 en el área piloto No.2.</p> <p>2-14 Elaborar "el manual de reducción de ANF" sobre la metodología que se adquirió a través de la ejecución de los proyectos piloto y el uso de equipos de estudio, y presentar dicho manual en seminario(s) y luego compartirse en ENACAL.</p> <p>3-1 Organizar el equipo para mejorar la calidad de la instalación de conexiones domiciliarias.</p> <p>3-2 Hacer el diagnóstico de la situación actual de la instalación de conexiones domiciliarias en la ciudad de Managua e identificar problemáticas que se debe mejorar.</p> <p>3-3 Estudiar y analizar la capacidad de ENACAL sobre la instalación de conexiones domiciliarias.</p> <p>3-4 Revisar y mejorar especificaciones técnicas existentes sobre la instalación de conexiones domiciliarias.</p> <p>3-5 Revisar y mejorar el contenido de capacitación existente sobre la instalación de conexiones domiciliarias.</p> <p>3-6 Impartir capacitaciones teórica y práctica sobre la instalación de conexiones domiciliarias.</p>	<p>1. Expertos</p> <p>- Jefe del equipo/ Gestión de ANF</p> <p>- Subjefe del equipo</p> <p>- Gestión de redes de distribución</p> <p>- Estudios de fugas de agua/Pérdidas comerciales 2</p> <p>- Gestión de clientes/Pérdida comercial 1</p> <p>- Reparación de fugas de agua/Control de calidad 1 (Conexión Domiciliarias)</p> <p>- Gestión de capacitación/Control de calidad 2 (Conexión Domiciliarias)</p> <p>- Otros expertos necesarios</p> <p>2. Capacitación:</p> <p>- Capacitación en Japón (incluyendo costos de capacitación)</p> <p>3. Equipos:</p> <p>- Vehículos, Caudalímetro ultrasónico, Registradores de datos (Data Logger), Generador eléctrico, Rotomartillo, Verificadores portátiles de micromedidor, Micromedidor con salida de señal pulsos, Registradores de señal pulso y analógico, Fotocopiadora,</p>	<p>1. Asignación de persona contrapartes:</p> <p>- Director del Proyecto</p> <p>- Co-director del Proyecto</p> <p>- Gerente del Proyecto</p> <p>- Sub-gerente del Proyecto</p> <p>- Personas contrapartes de Dirección de Planificación, Gerencia Comercial, Gerencia de Operación, Departamento de ANF, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Comunicación Social, y otros departamentos concernientes</p> <p>2. Instalaciones:</p> <p>- Espacio de oficina para expertos de JICA</p>	<p><b>Premisa</b></p> <p>- El personal contraparte indicado en la estructura de ejecución (Anexo III) está asignado.</p> <p>- Los gastos de operación del primer año que ENACAL debe sufragar están presupuestados.</p> <p>&lt;Problemas y medidas&gt;</p>
---	--	--	--

<p>3-7 Elaborar la guía técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias.</p> <p>3-8 Organizar talleres en ENACAL para diseminar la guía técnica.</p> <p>4-1 El equipo de gestión de reducción de ANF tiene el conocimiento de la situación de ejecución de capacitación y sus problemas.</p> <p>4-2 Analizar los resultados 2 y 3 y definir módulos de capacitación basados en el resultado del análisis.</p> <p>4-3 Basado en los módulos definidos en la actividad 4-2, desarrollar materiales para capacitación.</p> <p>4-4 Asesorar a las personas que han recibido transferencia técnica a través de las actividades de los resultados 2 y 3, para que adquieran la capacidad necesaria como instructor de cursos de capacitación.</p> <p>4-5 Las personas arriba mencionadas (actividad 4-4) imparten curso(s) de capacitación piloto al personal técnico de ENACAL que se encarga de la ciudad de Managua.</p> <p>4-6 En base a los resultados de capacitación de la actividad 4-5, elaborar un informe sobre la capacitación del personal técnico de ENACAL.</p> <p>4-7 Aclarar el papel que desempeña el Departamento de Capacitación de ENACAL y elaborar manual de gestión departamental.</p> <p>4-8 Elaborar el plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL.</p>	<p>Computador Desktop, Computador Laptop, Juegos de herramientas de fontanería para la capacitación sobre conexiones domiciliarias, Juego de materiales de fontanería para los proyectos piloto (tubos, válvulas, micromedidores etc.), y otros</p> <p>4. Costo local</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gastos de transporte de expertos japoneses</li><li>- Gastos para organizar el taller de trabajo y CCC</li></ul>	<p>en ENACAL (para 8 personas aproximadamente)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>e) - Muebles de oficina</li><li>- Conexión a Internet</li><li>- Sala de capacitación (para 50 personas aproximadamente)</li><li>e) - Espacio de capacitación sobre instalación de conexiones domiciliarias</li><li>- Espacio de almacenamiento para equipo de entrenamiento</li></ul> <p>3. Costo operativo local:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos de administración del proyecto (energía eléctrica, telefonía, Internet y agua potable para la oficina de los expertos japoneses)</li><li>- Salarios, viáticos y alojamiento para el personal de ENACAL</li><li>- Gastos de</li></ul>
---	---	---



	<p>transporte para el personal de ENACAL</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Servicios de personal de seguridad durante el trabajo nocturno en el campo.</li><li>- Los derechos aduaneros y el impuesto de valor agregado, los gastos de despacho aduanero, almacenamiento y transporte interno a ser incurridos, en relación con la importación de equipos, en su caso, proporcionados por la parte japonesa</li><li>- Los gastos de mantenimiento de los equipos proporcionados por la parte japonesa</li></ul>	
--	---	--

*Regi*  
*[Signature]*



Actividades	Año	2017												2018												2019												2020												Organización Responsable	Logros	Aconte y Comenzados
		I			II			III			IV			I			II			III			IV			I			II			III			IV			Japón	GdH													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			1	2	3	4	5								
<b>Sub-Actividades</b>																																																				
domiciliares.	Actual																																																			
3-2 Hacer el diagnóstico de la situación actual de la instalación de conexiones domiciliarias en la ciudad de Managua e identificar problemáticas que se deben mejorar.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-3 Estudiar y analizar la capacidad de ENACAL sobre la instalación de conexiones domiciliarias.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-4 Revisar y mejorar las especificaciones técnicas existentes sobre la instalación de conexiones domiciliarias.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-5 Revisar y mejorar el contenido de capacitación existente sobre la instalación de conexiones domiciliarias.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-6 Impartir capacitaciones teórica y práctica sobre la instalación de conexiones domiciliarias.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-7 Elaborar la guía técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
3-8 Organizar talleres en ENACAL para diseminar la guía técnica.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
<b>Resultado 4: Se fortalece la capacidad de planificación y ejecución de capacitación sobre las medidas de reducción de ANF para el personal técnico de ENACAL.</b>																																																				
4-1 El equipo de gestión de reducción de ANF tiene el conocimiento de la situación de ejecución de capacitación y sus problemas.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-2 Analizar los resultados 2 y 3, y definir módulos de capacitación basados en el resultado del análisis.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-3 Basado en los módulos definidos en la actividad 4-2, desarrollar materiales para capacitación.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-4 Asesorar a las personas que han recibido transferencia técnica a través de las actividades de los resultados 2 y 3, para que adquieran la capacidad necesaria como instructor de cursos de capacitación.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-5 Las personas arriba mencionadas (actividad 4-4) imparten curso(s) de capacitación piloto al personal técnico de ENACAL que se encarga de la ciudad de Managua.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-6 En base a los resultados de capacitación de la actividad 4-5, elaborar un informe sobre la capacitación del personal técnico de ENACAL.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-7 Actuar el papel que desempeña el Departamento de Capacitación de ENACAL y elaborar manual de gestión departamental.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
4-8 Elaborar el plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL.	Plan																																																			
Actual	Actual																																																			
<b>Duración / Fases</b>																																																				
Plan	Actual																																																			

Anexo 4. Tabla de comparación de descripciones a ser modificadas de R/D

R/D original	R/D revisado
5. Insumo	
(1) Insumo por parte de JICA	
(b) Capacitación Capacitación en Japón y terceros países	(b) Capacitación Capacitación en Japón
(c) Maquinaria y equipamiento - Vehículos - Caudalímetro ultrasónico - Juegos de equipamiento para la capacitación sobre conexiones domiciliarias - Data logger, medidor de prueba - Equipos y materiales para proyectos piloto (micromedidores etc.)	(c) Maquinaria y equipamiento - Vehículos - Caudalímetro ultrasónico - Juegos de equipamiento para la capacitación sobre conexiones domiciliarias - Data logger, medidor de prueba - Equipos y materiales para proyectos piloto (micromedidores etc.) - Otros que los expertos consideraran necesario su adquisición.
5. Insumo	
(2) Insumo por parte nicaragüense	
(b) Instalaciones: - Espacio para oficina de expertos de JICA en ENACAL (para 8 personas aproximadamente) - Muebles de oficina - Conexión a Internet - Sala de capacitación (para 50 personas aproximadamente) - Espacio de capacitación sobre instalación de conexiones domiciliarias - Espacio de almacenamiento para equipo de entrenamiento	(b) Instalaciones: - Espacio para oficina de expertos de JICA en ENACAL (para 8 personas aproximadamente) - Muebles de oficina - Sala de capacitación (para 50 personas aproximadamente) - Espacio de capacitación sobre instalación de conexiones domiciliarias - Espacio de almacenamiento para equipo de entrenamiento
(c) Costo operativo local: - Costo de administración del proyecto (energía eléctrica, telefonía, Internet y agua potable para la oficina de los expertos japoneses)	(c) Costo operativo local: - Costo de administración del proyecto (energía eléctrica, telefonía, agua potable para la oficina de los expertos japoneses)

A4-1

R/D original	R/D revisado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salarios, viáticos y alojamiento para el personal de ENACAL</li> <li>- Gastos de transporte para el personal de ENACAL</li> <li>- Servicios de personal de seguridad durante el trabajo nocturno en el campo</li> <li>- Los derechos aduaneros y el impuesto de valor agregado, los gastos de despacho aduanero, almacenamiento y transporte interno a ser incurridos, en relación con la adquisición de equipos y materiales en el mercado interno de Nicaragua y/o del exterior, en su caso, proporcionados por la parte japonesa</li> <li>- Los gastos de mantenimiento de los equipos proporcionados por la parte japonesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salarios, viáticos y alojamiento para el personal de ENACAL</li> <li>- Gastos de transporte para el personal de ENACAL</li> <li>- Servicios de personal de seguridad durante el trabajo nocturno en el campo</li> <li>- Los derechos aduaneros y el impuesto de valor agregado, los gastos de despacho aduanero, almacenamiento y transporte interno a ser incurridos, en relación con la adquisición de equipos y materiales en el mercado interno de Nicaragua y/o del exterior, en su caso, proporcionados por la parte japonesa</li> <li>- Los gastos de mantenimiento de los equipos proporcionados por la parte japonesa</li> </ul>
8. Duración	
Duración del Proyecto será e 3 años desde la llegada de primer experto de JICA	Duración del Proyecto será e 3 años y 4 meses desde la llegada de primer experto de JICA

A4-2

*Kgi*  
*[Signature]*

*[Handwritten mark]*

A7-107



マナグア市無収水管理能力向上プロジェクト

第4回合同調整委員会に係る

協議議事録

JICA、ニカラグア外務省(以下“MINREX”)及びニカラグア上下水道公社(以下“ENACAL”)との間で2016年8月23日に署名された協議議事録(以下“R/D”)に基づき実施されている「マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト」(以下“プロジェクト”)に関連し、プロジェクト関係者及びJICA本部モニタリングミッションの出席の下、2018年10月30日に第4回合同調整委員会が開催された。

この協議において、プロジェクト活動の進捗と目標の達成度に係るモニタリング結果が報告され、ENACALとプロジェクトチームは、添付資料に記載された内容についてともに確認した。

2018年10月30日 マナグア

---

内藤 晃司  
総括/無収水管理  
株式会社建設技研インターナショナル

---

Ervin Enrique Barreda Rodríguez  
総裁  
ニカラグア上下水道公社(ENACAL)

---

望戸 昌観  
団長  
本部モニタリングミッション  
国際協力機構(JICA)

## 添付資料

### 1. JICA モニタリングミッションとの協議

プロジェクトの円滑な運営及びプロジェクト実施目標の確実な達成を図ることを目的として、JICA は 2018 年 10 月 24 日から 10 月 30 日にかけて、表 1 に示す本部モニタリングミッションを派遣し、プロジェクト関係者と一連の協議を行った。

表 1 本部モニタリングミッションのメンバー

	氏名	担当	所属/役職
1	望戸 昌観	団長(総括)	地球環境部水資源グループ 水資源第二チーム 課長
2	平澤 恵介	協力企画	地球環境部水資源グループ 水資源第二チーム ジュニア専門員

主な協議事項は次のとおりである。

#### 1.1 治安悪化に伴う専門家一時退避措置の解除

現在の治安状況を考慮した結果、JICA は 2018 年 6 月以降 JICA 関係の日本人に対して一時的にニカラグアを退避することを求めていた措置について、2018 年 9 月 12 日付けで解除した。

モニタリングミッションは、日本人専門家の再派遣に際し、専門家が問題なくプロジェクト活動に従事できるよう、ENACAL に十分な安全を確保することを要請し、以下について ENACAL と合意した。

- 日本人専門家チームが夜間のパイロット活動に参加できるよう、ENACAL 側は確実な警備態勢を確保する。
- 日本人専門家チームの夜間の活動の可否は、JICA 本部の定める安全管理行動規範に基づき判断されるため、日本人専門家が夜間活動に参加できない可能性がある。
- ENACAL は日本人専門家チームに対して安全情報の迅速な共有を行う。
- 今後の治安に関連し、生命に危険が及びかねない事態が生じた場合、日本人専門家は近隣国に一時的に移動する可能性がある。
- 今後のプロジェクトスケジュールについて、安全対策上必要な状況が発生した場合には、柔軟な見直しを行う可能性がある。

#### 1.2 プロジェクト期間の延長

本プロジェクトは、2017 年 1 月の開始以降、大きな問題がなく進捗が見られたものの、2018 年 4 月以降の急激な治安悪化を受け、プロジェクト活動の遅延が遅延し、専門家派遣計画の変更を余儀なくされた。

2018年で予定した専門家派遣予定の変更に伴い、当初予定していた活動は2019年へ移行してプロジェクトを継続することが望ましく、これに伴うタイムラインの変更は後述のオペレーションプラン(PO)の改訂に反映する。

モニタリングミッションは、現時点でのプロジェクトの遅延を考慮して、プロジェクト期間を約4ヶ月延長することをENACALに提案し、ENACALはこれに合意した。

### 1.3 資機材調達の期間

現在、日本人専門家チームが調達手続きを進めている資機材は、2018年12月末までに納入される予定である。ただし、現地治安状況によっては納入時期に影響が生じる可能性がある。また、今後のプロジェクト活動に必要な資機材を追加調達する場合には、納期が2019年に予定される可能性があるため、POの改訂では、こうした可能性を考慮して機材調達の期間を再設定する。

## 2. プロジェクト活動と成果に対するモニタリング結果

本部モニタリングミッションは、プロジェクト活動に従事するENACAL職員に対するヒアリングとプロジェクトサイトの視察を実施し、各成果の活動の進捗、成果、技術移転の妥当性、今後の成果発現に対する阻害要因の有無を確認した。

### 2.1 成果1の達成見込み

#### 2.1.1 無収水削減に向けた基本方針

ENACALは、マナグア市の無収水を効率的に削減するための基本的施策として、市内を複数の支局に分割して権限を委譲し、それぞれが担当地域内の無収水管理に責任を持たせることが必要であると認識している。

そのための第一歩としてIDBの支援で進めているAltamira支局の分権化がモデルケースとなるが、その他の支局の分権化の進め方については、成果1の活動の中で明確化していく必要がある(活動1-3～1-5)。

ENACALは、日本人専門家チームと連携して、成果1の活動を促進させるための具体的な議論を開始すること、また、そのための技術メンバーによる会議は、オペレーション部長の指揮下で2018年11月から定期的に開催することに合意した。

#### 2.1.2 IDBとの連携

現在IDBが支援をしているプロジェクト(Ni-L1145)では、マナグア市の中央部に位置する複数のマクロセクターをAltamira支局の商業技術管理区画として分権し、支局の組織体制の再編が行われる。

Altamira支局がオペレーションとコマーシャル双方の管理責任を担うことで、正確な無収水管理につながることを期待されており、このためには、以下の取り組みが必要である。

- (1) Altamira支局の商業区域の範囲を既存のマクロセクターの境界と一致させる。
- (2) Altamira支局が管轄する複数のマクロセクター間の移動水量を正確に管理する。
- (3) Altamira支局の商業区域内の顧客管理データを更新する。

(4) Altamira 支局の商業区域内の配水量と請求水量を正確に計測する。

JICA の技術協力プロジェクトでは、マナグア市のマクロ/マイクロセクターの現状を確認し、現在の配水条件を考慮した理想的な配水境界を ENACAL オペレーション部とともに検討している。

ENACAL は、JICA の技術協力プロジェクトの活動成果が IDB 支援のプロジェクトに適切に活用されるよう、関係部署との連絡体制を整え、必要な情報共有を行うことを約束した。

また ENACAL は、Altamira 支局の無収水管理に必要な投資は、IDB 資金を活用して進めることを約束した。

## 2.2 成果 2 の達成見込み

### 2.2.1 活動のタイムライン

パイロット区画 No.2 の活動では、真の漏水対策と見掛け漏水対策をそれぞれ個別に実施し、それぞれの対策がもたらす無収水削減の効果を定量化する。

パイロット活動で使用する水道メータや給水管の調達は 2018 年 12 月に納入される予定であるため、真の漏水対策を優先して進め、見掛け漏水対策は、2019 年以降に開始する。

パイロット活動の期限は 2019 年 9 月まで延長し、PO ver.2 に反映させる。

### 2.2.2 水道メータと給水管の更新

パイロット活動に向けて、日本人専門家チームにより以下の資材が ENACAL に提供される。

パイロット区画内の請求がメータ検針を通じて確実に行われ、正確な請求水量が算定できるよう、ENACAL は以下の資材を用いて水道メータと給水管の更新を行う。

No	名称	数量	単位	仕様
1	水道メータ 1/2" (15mm)	890	個	Honeywell S150P シングルジェット R160、プラスチック、感度 U0/D0、精度 Class1
2	水道メータ 3/4" (20mm)	10	個	Honeywell S150 シングルジェット R160、鋳造合金、感度 U0/D0、精度 Class1
3	高密度ポリエチレン管 (1/2")	3000	m	給水管の更新用(約 480 件)
4	その他アクセサリ	1	式	分水サドル、ボールバルブ、継手など

### 2.2.3 確実なメータ検針の実施

パイロット区画における無収水率を正確に測定するためには、地区内の顧客メータの検針を 1 日で実施することが重要である。

ENACAL は、商業部と無収水課が連携して、請求水量と配水量が同一期間で計測されるようにメータ検針作業の見直しを行い、正確な無収水量の計測に取り組むことを約束した。

#### 2.2.4 ワークショップの開催

モニタリングミッション、日本人専門家チーム、ENACALの3者は、パイロットプロジェクト No.1 の完了報告書を基に、無収水の特徴と課題、今後の提言について確認した。

ENACAL はパイロットプロジェクト No.1 の活動と成果を広く ENACAL 内で共有するためのワークショップを 2018 年 11 月に開催することを約束した。

ワークショップの内容は、今後日本人専門家と ENACAL との間で議論されるが、他ドナー関係者や ENACAL 支局からの参加を促し、ニカラグア全国レベルで無収水対策の重要性が共有されることを目指す。

## 2.3 成果 3 の達成見込み

### 2.3.1 研修プログラム

日本人専門家により提案された研修実施プログラムは次の通りである。

項目	時期	内容
第 1 回研修	2018 年 11 月	ENACAL 内の研修講師の候補者に対する研修。 室内研修と実地研修から構成される。
研修マテリアルの改訂	2018 年 12 月 ～2019 年 4 月	第 1 回研修で使用したマテリアルの改訂・補足
第 2 回研修	2019 年 5 月	第 1 回研修を修了した人員が講師となって、他の 職員に対して行う研修。
研修評価	2019 年 5 月 ～6 月	総合試験及び講師認定

この内容について、ENACAL は基本的に合意し、2018 年 11 月から第 1 回目の研修を開始できるよう、引き続き日本人専門家チームと協働体制を維持することを ENACAL は約束した。

### 2.3.2 研修実施場所

現在、日本人専門家の計画に基づいて、給水管接続技術の実務研修を行うための設備が準備されている。

第 1 回目の研修は Las Piedrecita にて実施し、実地研修を行うための設備を建設する。

### 2.3.3 ENACAL 負担事項

日本側が調達する資機材とは別に、給水管材料などの消耗品で ENACAL が保有する資材については、必要に応じてプロジェクト活動に提供されることを確認した。

### 2.3.3 ガイドラインの普及

ガイドラインは、ENACAL の文書管理規則に基づいて作成される。日本人専門家と商業技術部の協働で技術パートを作成し、組織・手順課が最終化と文書化、ガイドラインの承認手続きを担当する。

成果 3 の成果として作成されるガイドラインは、ENACAL 内部の正式文書として商業部により承認され、ワークショップにおいて ENACAL 職員に広く普及される。2019 年の後半にワークショップが開催できるよう、ENACAL は必要な準備を行う。

## 2.4 成果 4 の達成見込み

### 2.4.1 成果 4 の概要

成果 2 のパイロットプロジェクトの成果、成果 3 の研修成果を分析し、ENACAL 全体に無収水の対する理解度を深め、技術対応能力を強化することを目的とした無収水研修のモジュールを策定する(活動 4-2)。

その後、成果 2 及び成果 3 で技術移転を受けた ENACAL 職員が、ENACAL 内の他の職員に対して技術研修を行う(活動 4-5)。

既に無収水課は、不定期に支局に対して無収水管理の技術研修を実施しており、こうした活動は無収水研修システムの一部と位置づけられる。

### 2.4.2 成果 4 の活動時期

2018 年 10 月末時点では、研修課の再構築が遅れており、また、治安悪化に伴う他活動の遅れを考慮して、成果 4 の活動は 2019 年に予定することが望ましい。

しかしながら、これまでプロジェクトで予定した活動内容については、変更の必要がないことが確認された。

ENACAL は 2019 年月上旬から成果 4 に係る活動が円滑に開始できるよう、研修課の組織体制の構築を早期に進めることを約束した。

### 2.4.3 研修課の組織体制

研修課チーフは、2018 年 1 月に退職した後、後任が任命されていない。

ENACAL の研修課組織の強化は、成果 4 の活動を効果的に進めるために基本的かつ不可欠であるが、後任の人選も含めて組織体制の構築が遅れている。

これらの活動が約定どおりに実施され、波及し、持続性が確保されるよう、ENACAL の研修プロセスの調整は計画局が担い、総裁室と会社の様々な部署との間の必要な調整を行うこととする。

なお、無収水については、総裁が Jader Grillo が調整役となり、プロジェクトマネジメントユニットのメンバーと同じ専門職員から構成される技術支援チームを発足させた。

### 3. プロジェクトデザインマトリックス(PDM)の改訂

本部モニタリングミッション、日本人専門家チーム、ENACALの3者は、2017年2月23付の第1回合同調整委員会で合意したPDM(ver.1)の修正すべき事項について協議を行った。

協議の結果、3者は別添2に示したとおり、新たなPDM(ver.2)について合意した。

なお、PDMは今後のプロジェクトの進捗、成果の達成状況と見込みに対して実施されるモニタリングを通じて、適切な時期にその内容が変更されることがある。

### 4. オペレーションプラン(PO)の改訂

モニタリングミッション、日本人専門家チーム、ENACALの3者は、2017年2月23付の第1回合同調整委員会で合意したPO(ver.1)の修正すべき事項について協議を行った。

協議の結果、3者は別添3に示したとおり、新たなPO(ver.2)について合意した。

なお、POは今後のプロジェクトの進捗、成果の達成状況と見込みに対して実施されるモニタリングを通じて、適切な時期にその内容が変更されることがある。

### 5. 討議記録(RD)の改訂

本プロジェクトは、2016年8月23日、JICA、MINREX、ENACALの3者によって署名されたR/Dに基づいて実施されている。モニタリングミッションは、今回のPDM及びPOの改訂に伴い、R/Dの記載事項を変更する必要があることを説明し、ENACALは合意した。

R/Dの変更内容の一覧は別添4に示す通りで、本合同調整委員会の議事録はR/D改訂版の付属書となる。

別添1 プロジェクト・デザイン・マトリクス(PDM)の修正箇所対比表

別添2 プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM ver. 2)

別添3 実施計画 (PO ver.2)

別添4 討議議事録(R/D)の修正箇所対比表

別添5 第4回合同調整委員会参加者リスト

## 別添 1 PDM の修正箇所比較表

### 1. プロジェクト期間

プロジェクト期間は一時退避期間(3ヶ月)を考慮し、2020年4月まで延長する。

表 1.1 プロジェクト期間

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2017年1月から2020年1月	2017年1月から2020年5月

### 2. 上位計画とその指標

上位計画の修正はない。

### 3. プロジェクト目標とその指標

プロジェクト目標の修正はないが、評価指標は以下のとおり修正する。

表 3.1 プロジェクト目標の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 無収水削減に係る実施基本計画及び費用対効果に係る報告書が ENACAL 総裁により承認される。	1. 無収水削減対策の費用対効果が確認され、無収水削減に係る実施基本計画が ENACAL 総裁により承認される。
2. 無収水削減に係る実施基本計画に基づく活動を実施するための予算が承認される。	2. 無収水削減に係る実施基本計画で提案された活動を含む ENACAL の運営計画と予算案が理事会へ提出される。
3. 承認された各種ガイドライン及びマニュアルが ENACAL 内部に周知される。	3. 同左
4. ENACAL 技術者向けの研修計画が ENACAL 総裁により承認される。	4. 同左

### 4. 成果毎の活動と指標

#### (1) 成果 1 の活動と指標

成果 1 の活動に修正はないが、評価指標は以下のとおり修正する。

表 4.1 成果 1 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 無収水削減に係る実施基本計画を周知するためのワークショップでマネージメントチームが講師を務める。	1. 同左
2. マナグア市における無収水率を正確に把握する方法がマネージメントチームにより理解される。	2. マナグア市における無収水率を効率的かつ効果的に削減する手順がマネージメントチームにより理解される。
-	(追加) 3. 無収水削減アクションチームが作成したパイロットプロジェクト完了報告書に対して、マネージメントチームによる評価が行われる。

(2) 成果 2 の活動と指標

成果 2 の活動及び評価指標を以下のとおり修正する。

表 4.2 成果 2 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
2-5 パイロット区画 No.1 のベースライン無収水量を確定する。	2-5 パイロット区画 No.1 のベースライン無収水量を把握し、毎月のモニタリングを実施する。

表 4.3 成果 2 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. パイロット・プロジェクトの調査計画、作業計画、実施過程、成果について、ENACAL 内に広く周知するためのワークショップが開催され、無収水削減アクションチームのメンバーが講師を務める。	1. 同左
2. 無収水削減マニュアルが ENACAL 内で承認される。	2. 無収水削減マニュアルが作成され、ENACAL 総裁により承認される。
-	(追加) 3. パイロット区画の無収水の構成要素が明らかになる。
-	(追加) 4. パイロット区画の無収水率又は量が減少に転じる。

(3) 成果 3 の活動と指標

成果 3 の活動及び評価指標を以下のとおり修正する。

表 4.4 成果 3 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(追加) 3-5 給水装置に係る ENACAL の既存の研修内容をレビューし、改善する。

表 4.5 成果 3 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. 給水装置設置に係る研修参加者全員が実習後の水圧試験に合格する。	1. 同左
2. 給水装置設置工事に係る技術仕様書ガイドラインが ENACAL 内で承認される。	2. 給水装置設置工事に係る技術仕様書ガイドラインがチーム内で作成され、ENACAL 商業部により承認される。

#### (4) 成果 4 の活動と指標

成果 4 の活動及び評価指標を以下のとおり修正する。

表 4.6 成果 4 の活動

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(追加) 4-7 ENACAL 研修課の役割を明確化し、研修課の運営マニュアルを作成する。

表 4.7 成果 4 の評価指標

PDM Ver.1	PDM Ver.2
1. ENACAL 内で研修計画および研修教材が作成される。	1. プロジェクト活動に関わる ENACAL 職員によって、無収水対策能力向上に係る研修計画と研修教材が作成される。
2. パイロット研修受講者の満足度が 80%以上となる。	2. 同左
-	3. プロジェクト活動に関わる ENACAL 職員が、研修講師として正式に任命される。

#### 5. 機材

以下の機材を追加する。

表 5.1 日本側調達機材

PDM Ver.1	PDM Ver.2
-	(追加) ・超音波流量計交換用操作盤 ・音聴棒 ・非合法接続探知用機材一式

## 別添 2 PDM Version 2 (和訳)

プロジェクト名： マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト  
 実施機関： ニカラグア上下水道公社 (ENACAL)  
 ターゲット・グループ： ENACAL 職員  
 プロジェクト期間： 2017年1月から2020年5月  
 対象地域： ニカラグア国マナグア市

日付： 2018年10月30日

Version: Version 2

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件	達成状況	備考
<b>上位目標</b> マナグア市における無収水削減への取組みが、計画的に実施される。	<b>指標</b> 1) 無収水削減に関係する施設整備が、無収水削減実施基本計画に沿って実施される。 2) ENACAL の組織・制度面の改革が、プロジェクトで策定した実施基本計画に沿って行われる。 3) 研修計画に沿って ENACAL 職員の能力強化が行われている。	1) ENACAL の報告書 2) ENACAL の報告書 3) ENACAL の研修活動報告書	・技術移転を受けた職員が、ENACAL に継続して雇用されている。 ・ENACAL の組織体制が、政策的な影響により大幅に変更されない。 ・技術移転を受けた ENACAL 職員が、継続して勤務している。 ・ENACAL が引き続き、無収水削減を重点事項として位置づけている。		
<b>プロジェクト目標</b> マナグア市における無収水削減対策を計画的に実施する基盤が整備される。	1) 無収水削減対策の費用対効果が確認され、無収水削減に係る実施基本計画が ENACAL 総裁により承認される。 2) 無収水削減に係る実施基本計画で提案された活動を含む ENACAL の運営計画と予算案が理事会へ提出される。 3) 承認された各種ガイドライン及びマニュアルが、ENACAL 内部に周知される。 4) ENACAL 技術者向けの研修計画が、ENACAL 総裁により承認される。	1) ENACAL の承認文書 2) ENACAL の予算書 3) プロジェクト活動進捗報告書 4) ENACAL の承認文書	・本プロジェクトの活動実施のために編成されたチーム (無収水削減マネジメント、無収水削減アクション、給水装置品質改善) のメンバーが頻繁に交代しない。 ・技術移転を受けた ENACAL 職員が、継続して勤務している。		
<b>成果</b> 1. ENACAL の無収水削減に係る計画策定能力が強化される。	1.1 無収水削減に係る実施基本計画を周知するためのワークショップでマネジメント・チームが講師を務める。 1.2 マナグア市における無収水率を効果的かつ効率的に削減する手順がマネジメント・チームメンバーにより理解される。 1.3 無収水削減アクションチームが作成した報告書に対して、マネジメントチームによる評価が行われる。	1.1 ワークショップ実施記録 1.2 プロジェクト活動進捗報告書/JCC 議事録 1.3 マネジメントチームによる評価報告 2.1 ワークショップ実施記録 2.2 ENACAL の承認文書 2.3 パイロットプロジェクト完了報告書 2.4 パイロットプロジェクト			
2. ENACAL の無収水削減に係る実施能力が強化される。	2.1 パイロットプロジェクトの調査計画、作業計画、実施過程、成果について、ENACAL 内に広く周知するためのワークショップが開催され、無収水削減アクションチームのメンバーが講師を務める。 2.2 無収水削減マニュアルが ENACAL 内で承認される。 2.3 パイロット区画の無収水の構成要素が明らかになる。 2.4 パイロット区画の無収水率又は量が減少に転じる。				

<p>3. 給水装置（給水管及び水道メーター）の設置に係るENACALの品質管理能力が強化される。</p> <p>4. ENACAL技術者向けの無収水対策研修の計画・実施能力が強化される。</p>	<p>3.1 給水装置設置に係る研修参加者全員が実習後の試験に合格する。</p> <p>3.2 給水装置設置工事に係る技術仕様書ガイドラインが作成され、ENACAL 商業部により承認される。</p> <p>4.1 プロジェクトに関わる ENACAL 職員によって、無収水対策能力向上に係る研修計画と研修教材が作成される。</p> <p>4.2 パイロット研修受講者の満足度が 80%以上となる。</p> <p>4.3 プロジェクト活動に関わる ENACAL 職員が研修講師として正式に任命される。</p>	<p>完了報告書</p> <p>3.1 試験結果報告書</p> <p>3.2 ENACAL の承認文書</p> <p>4.1 研修計画書/研修教材</p> <p>4.2 研修受講者の満足度調査結果</p> <p>4.3 ENACAL の通達文書/辞令</p>	
<p><b>活動</b></p> <p>1-1 マナグア市の無収水削減（物理的損失及び商業的損失の管理）の実施基本計画を策定する部署横断的な無収水削減マネジメント・チームを編成する。</p> <p>1-2 マナグア市において ENACAL が現在実施している無収水対策の現状を把握し、課題を抽出する。</p> <p>1-3 上記 1-2 で抽出した課題を踏まえ、将来的に ENACAL がマナグア市の無収水削減対策を効果的・効率的に進めるための方法・手順を取り纏める。</p> <p>1-4 上記 1-3 で提案した方法・手順を実施するために必要な施設(インフラ)の改善について、その内容を取り纏める。</p> <p>1-5 上記 1-3 で提案した方法・手順を実施するために必要な組織・制度面の改革について、その内容を取り纏める。</p> <p>1-6 上記 1-4 及び 1-5 で取り纏めた施設の整備、及び、組織・制度面の改革について、優先順位を考慮した実施スケジュールを作成する。</p> <p>1-7 上記 1-1 から 1-6 までの内容を取り纏めた無収水削減の実施基本計画を作成する。</p> <p>1-8 無収水削減アクションチームが作成したパイロットプロジェクトの実施完了報告書の内容を総合的にレビューし、無収水削減対策の費用対効果について報告書として取り纏める。</p> <p>1-9 セミナーを開催し、上記 1-7 で取り纏めた無収水削減の実施基本計画、及び、上記 1-8 で取り纏めた無収水削減対策の費用対効果について ENACAL 内外に発表する。</p> <p>2-1 パイロット区画 No.1 において無収水削減対策を実施する無収水削減アクションチームを編成する。</p> <p>2-2 パイロット区画 No.1 の現況を、既存の図面・顧客台帳等のレビューや現地踏査等を通して把握する。</p> <p>2-3 パイロット区画 No.1 におけるパイロットプロジェクト実施計画（実施スケジュールを含む）を策定する。</p> <p>2-4 パイロット区画 No.1 を水理的に分離し、流入部に流量計と圧力計を設置する。</p>		<p><b>投入</b></p> <p>日本側</p> <p>1. 専門家 - 総括/無収水管理 - 副総括 - 配水網管理 - 漏水調査/コミュニケーションロス 2 - 顧客管理/コミュニケーションロス 1 - 漏水修理/品質管理 1（給水装置） - 研修管理/品質管理 2（給水装置） - その他必要な専門家</p> <p>2. 研修: - 本邦研修(研修費用を含む)</p> <p>3. 資機材: 車輦、超音波流量計、データロガー、発電機、ハンマードリル、テストメータ、パルス出力付メータ、パルス/計装ロガー、コピー機、デスクトップ PC、ラップトップ PC、給水装置研修用資機材一式、パイロットプロジェクト用資機材（水道メータ等）、超音波</p> <p>ニカラグア側</p> <p>1. カウンターパート: - プロジェクトディレクター - プロジェクトサブディレクター - プロジェクトマネージャー - プロジェクトサブマネージャー - 計画局、商業部、オペレーション部、無収水課、人材局、ソーシャルコミュニケーション局、その他関連部署</p> <p>2. 設備: - ENACAL 内における日本人専門家の事務スペース(約 8 名用) - 事務家具 - インターネット接続 - 研修室(約 50 名用) - 給水施設の施工に係る研修場所 - 研修機材の保管スペース</p> <p>3. ローカルコスト: - プロジェクト運営コスト (JICA 専門家執務室の電気、電</p>	<p><b>外部条件</b></p> <p>・水道施設に大きな被害を与えるような自然災害（地震や洪水など）が発生しない。 ・治安・経済状況が著しく悪化しない。</p> <p><b>前提条件</b></p> <p>・実施体制図に記載されているカウンタートパートがアサインされている。 ・ ENACAL が初年度に負担するプロジェクト活動経費が予算化されている。</p> <p><b>&lt;課題と対策&gt;</b></p>

<p>2-5 パイロット区画 No.1 のベースライン無収水量を把握し、毎月モニタリングをする。</p> <p>2-6 パイロット区画 No.1 において、IWA の Water Balance に示される「Apparent Losses」への対策を実施する。</p> <p>2-7 パイロット区画 No.1 において、上記 2-6 の対策実施後の無収水量を測定し、対策の効果を検証する。</p> <p>2-8 パイロット区画 No.1 において、IWA の Water Balance に示される「Real Losses」に対する対策を実施する。</p> <p>2-9 パイロット区画 No.1 において、上記 2-8 の対策実施後の無収水量を測定し、対策の効果を検証する。</p> <p>2-10 上記 2-5～2-9 の結果を踏まえ、パイロット区画 No.1 において実施した各段階の無収水対策（上記 2-7、2-9）のそれぞれについて費用対効果を評価分析する。</p> <p>2-11 上記 2-1～2-10 の内容を取り纏めたパイロット区画 No.1 におけるパイロットプロジェクト完了報告書を作成する。</p> <p>2-12 ワークショップを開催し、上記 2-11 で取り纏めたパイロットプロジェクト完了報告書の内容を ENACAL 内外に紹介する。</p> <p>2-13 上記 2-1～2-12 をパイロット区画 No.2 において実施する。</p> <p>2-14 パイロットプロジェクトの実施を通して習得した手法や調査機器の使用方法等に関して「無収水削減マニュアル」を作成し、セミナーで発表した上で ENACAL 内部で共有する。</p> <p>3-1 給水装置品質改善チームを編成する。</p> <p>3-2 マナグア市における給水装置設置の現状を把握し、改善すべき課題を抽出する。</p> <p>3-3 給水装置設置に係る ENACAL の施工能力を調査・分析する。</p> <p>3-4 給水装置設置に係る ENACAL の既存の技術仕様書をレビュー及び改善する。</p> <p>3-5 給水装置設置に係る ENACAL の既存の研修内容をレビュー及び改善する。</p> <p>3-6 給水装置設置に係る室内研修及び実地研修を実施する。</p> <p>3-7 給水装置設置に係る技術ガイドラインを作成する。</p> <p>3-8 ガイドラインの普及のため、ENACAL 内で普及ワークショップを実施する。</p> <p>4-1 無収水削減マネジメント・チームが研修実施状況と課題を把握する。</p> <p>4-2 成果 2 及び成果 3 の活動結果を分析し、その分析結果に基づき研修モジュールを策定する。</p> <p>4-3 4-2 で策定された研修モジュールに基づき、研修教材を整備する。</p> <p>4-4 成果 2 及び 3 で技術移転を受けた技術者に対し、研修講師を務めるために必要な指導を行う。</p> <p>4-5 成果 2 及び 3 で技術移転を受けた技術者が、マナグア市を担当する技術者に対してパイロット研修を実施する。</p> <p>4-6 4-5 の研修結果に基づき、ENACAL 技術者向けの研修報告書を取りまとめる。</p>	<p>流量計交換用操作盤、非合法接続対策機材</p> <p>4. ローカルコスト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日本人専門家の移動経費</li> <li>- ワークショップ・CCC 開催費用</li> </ul>	<p>話、インターネット、飲料水)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ENACAL 職員の給料、日当、宿泊費</li> <li>- ENACAL 職員の移動コスト</li> <li>- 夜間現場作業時の警備員の配置</li> <li>- 日本側により調達される機材の輸入時にかかる関税、付加価値税(CD-VAT)、通関費用、保管とニカラグア国内輸送</li> <li>- 日本側により調達される機材の維持管理費用</li> </ul>
--	--	---

4-7 ENACAL 研修課の役割を明確化し、研修課の運営マニュアルを作成する。				
4-8 ENACAL 技術者向けの研修計画を作成する。				









別添 4 RD の修正箇所比較表

原 R/D	改訂 R/D
8. プロジェクト期間	
プロジェクトの実施期間は、最初に JICA 専門家が到着してから 3 年間とする。	プロジェクトの実施期間は、2018 年 1 月から 2020 年 4 月とする。
5. 投入	
(1) JICA の投入	
(b) 研修 本邦/第三国研修	(b) 研修 本邦研修
(c) 資機材 - 車両(2 台) - 超音波流量計 - 給水装置研修用資機材一式 - データロガーおよびテストメータ - パイロットプロジェクト資機材 (水道メータ等)	(b) 資機材 - 車両(2 台) - 超音波流量計 - 給水装置研修用資機材一式 - データロガーおよびテストメータ - パイロットプロジェクト資機材 (水道メータ等) - その他専門家が必要と判断した資機材
5. 投入	
(2) ニカラグア側の投入	
(b) 設備 - JICA 専門家のための事務スペース(約 8 名用) - 事務所家具 - インターネット接続 - 研修室(約 50 人用) - 給水装置施工の研修スペース - トレーニング機材の保管スペース	(b) 設備 - JICA 専門家のための事務スペース(約 8 名用) - 事務所家具 - 研修室(約 50 人用) - 給水装置施工の研修スペース - トレーニング機材の保管スペース
(c) ローカルオペレーションコスト - プロジェクト管理コスト (日本人専門家の執務室における電気代、電話代、インターネット、飲料水)	(c) ローカルオペレーションコスト - プロジェクト管理コスト (日本人専門家の執務室における電気代、飲料水)

別添 5 第 4 回 CCC 出席者リスト

＜ ニカラグア側 ＞

**ニカラグア外務省 (MINREX)**

Isaura Murillo

書記官

**ニカラグア上下水道公社 (ENACAL)**

Ervin Enrique Barreda

総裁

José Iván García

計画局長

Jader Antonio Grillo

技術補佐・技術分野調整官

Pedro Turcios Gómez

商業部長

Eduardo Nuñez Ramos

商業部顧問

Reynaldo Gastaño

オペレーション部長

Francisco Reyes

マナグアオペレーション副部長

Junior Cardoza

無収水課チーフ

Carmen Roa

顧客窓口チーフ

Verónica Rivera

商業技術課チーフ

Maritza Tellería

ソーシャルコミュニケーション局長

＜ 日本側 ＞

**専門家チーム**

内藤 晃司

総括/無収水管理

羽田 智

漏水修理/品質管理 1

石津 健次

調整員

**JICA**

名井 弘美

JICA ニカラグア事務所長

植野 洋一

JICA ニカラグア事務所企画調査員

Omar Bonilla

JICA ニカラグア事務所プログラムオフィサー

望戸 昌観

JICA 地球環境部水資源グループ水資源第二  
チーム課長

平澤 恵介

JICA 地球環境部水資源グループ水資源第二  
チーム ジュニア専門員