

MONITOREO DE CORALES #5



PROMOTOR: OPEN BLUE

ESIA, CATEGORÍA II, JAULAS DE PECES MARINOS EN BAHÍA DAMAS,
NOMBRE DE DIOS

ACTUALIZADO AL 30-JUNIO-2019

Marco L. Díaz V.
Biólogo Marino y Oceanógrafo
Auditor Ambiental 36-2012/Act. 2019

Asistentes de campo:
Edison Cedeño
Mario Espino

1) METODOLOGÍA

El Estudio de Impacto Ambiental (EsiA), Categoría 2, del Proyecto Jaula de Peces Marinos en bahía de Damas fue aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-115-2014 [1]. En el Plan de Manejo Ambiental se establecieron las acciones de monitoreo de corales, los períodos en que deberán ejecutarse y los sitios de muestreo.

Item		Indicaciones
Fase:		Operación
Parámetros muestrear:	por	Cobertura viva de coral y diversidad de especies mediante transeptos fijos.
Actividades Proyecto:	del	Operación de las jaulas: alimentación y tratamiento de enfermedades y/o parásitos.
Frecuencia periodicidad:	y	Anual.
Ubicación Espacial de los sitios de muestreo:		Uno (1) en cada plataforma (2) = 2 transeptos.
Método recolección:	de	Metodología internacional de transeptos.
Indicadores:		Disminución de la cobertura viva o la diversidad de especies asociada a los parámetros químicos del agua que indiquen que pudieran ser las jaulas.
Responsable:		Consultor Ambiental Externo: especialista en corales.

Este informe de monitoreo presenta la metodología y resultados de la línea base (2015) y los monitoreo durante la operación del proyecto.

¹ **R115--14:** Resolución IA-115-2014 de 9 de junio de 2014, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, de Jaulas de Peces Marinos en Bahía Damas. Elaborado por Ingemar Panamá; para Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. 2014. 426 páginas.

El muestreo se realizó el 26 de junio de 2019. El día estaba parcialmente nublado, la temperatura del aire era de 29,4 °C con una humedad relativa de 81,7 %; viento de 5,6 m/s desde el NE y había un fuerte oleaje.

Se realizaron transeptos lineales fijos, paralelos a la costa, de 40 m cada uno, en dos plataformas de coral. En cada transecto se hizo un muestreo total de 30 m² evaluando cobertura coralina y especies, en tres tramos de 10 m lineales y dejando 5 m lineales entre cada tramo; o sea, iniciando desde el punto cero hasta los 10 m; el segundo se ejecutó desde los 15 m a los 25 m; y el tercero desde los 30 m a los 40 m (siguiente Figura). Se enterraron varillas al inicio y al final de cada transecto, que se dejaron para futuros monitoreos.

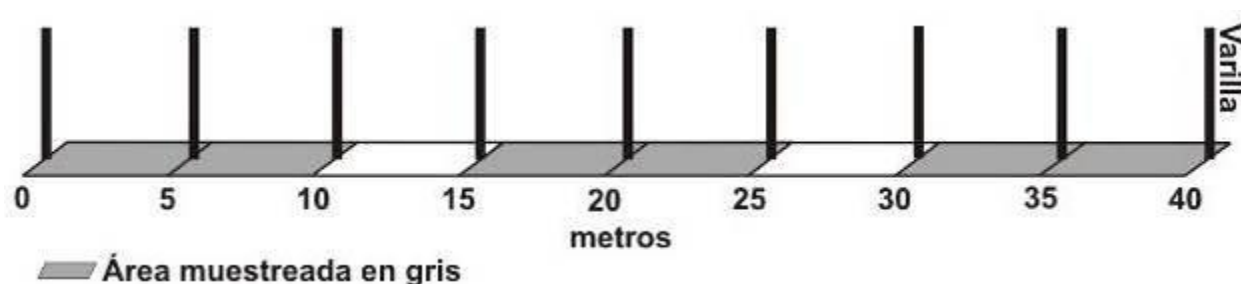


Figura 1) Transecto de monitoreo típico



Foto 1) Extensión lineal de transecto 1, en marea baja

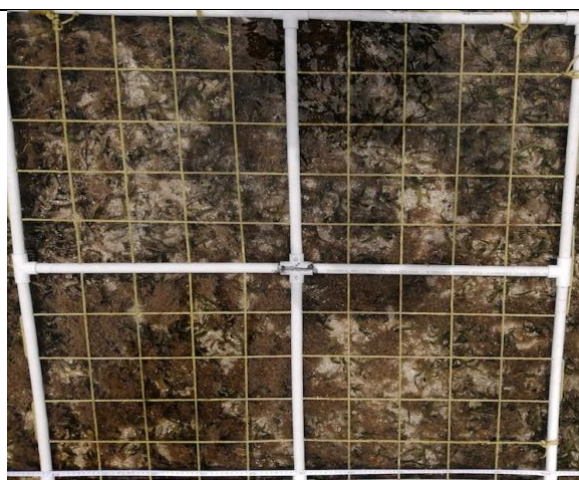


Foto 2) Cuadrícula de 1 m²

En la siguiente figura se muestra la localización de los sitios actuales de monitoreo y en la siguiente tabla se listan las coordenadas de los transeptos de muestreo. El área concesionada a Open Blue está demarcada por banderolas rojas y líneas blancas; mientras que los transeptos están demarcado por puntos amarillos.



Figura 2) Localización de los sitios de monitoreo de cobertura viva y diversidad de especies de coral

Tabla 1) Coordenadas de los transeptos de muestreo de corales

Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84	
Bahía de Damas (BD) Inicio	0668367	1062038
Bahía de Damas (BD) Final	0668388	1061996
Nombre de Dios (ND) Inicio	0668356	1061290
Nombre de Dios (ND) Final	0668323	1061268

Fuente: Trabajos de campo para el EsIA y este Monitoreo.

2) RESULTADOS

Durante la línea base del EsIA, en toda el área de estudio, que abarcó las bahías Damas y Nombre de Dios, se identificaron 76 especies de algas macroscópicas, incluyendo dos especies verde azules, 28 especies verdes, 18 especies pardas y 28 especies rojas. Además, se registraron cuatro especies de espermatofitas marinas; 55 especies de invertebrados (11 esponjas, 7 anélidos, 11 artrópodos, 7

celenterados, 9 equinodermos, 10 moluscos); 20 especies de corales harmatípicos; tres especies de corales falsos; y 10 especies de gorgóneas.

A continuación, presentamos las características de las principales especies:

- **Agaricia agaricites**, es una especie poco representada por pequeñas colonias dispersas en ambas plataformas debido a que quedan expuestas al aire por el ciclo de mareas y el fuerte oleaje. Generalmente es más frecuente en el borde del talud y base de los arrecifes.
- **Siderastrea siderea**, es una especie cosmopolita, sus colonias presentan un crecimiento más horizontal que de altura, también debido a la exposición al aire por los ciclos de mareas y oleaje.
- **Thalassia testudium**, es la especie más abundante y con mayor cobertura en ambas plataformas; fuente de alimento de muchos animales, incluyendo a los de mayor importancia pesquera.
- **Palythoa caribaeorum**, es un zoántido colonial de crecimiento moderado. Crece abundantemente en aguas poco profundas y en las zonas entre mareas, inclusive sirve de hábitat a otros animales.

En las siguientes figuras se listan las especies registradas, por transecto y fecha de muestreo. En el censo del 2019 se registró una disminución considerable de especies, atribuido en forma directa a la proliferación de macroalgas del género *Sargassum*, que es un alga marrón que vive en suspensión en los mares y que se desplaza movida por las corrientes de los océanos.

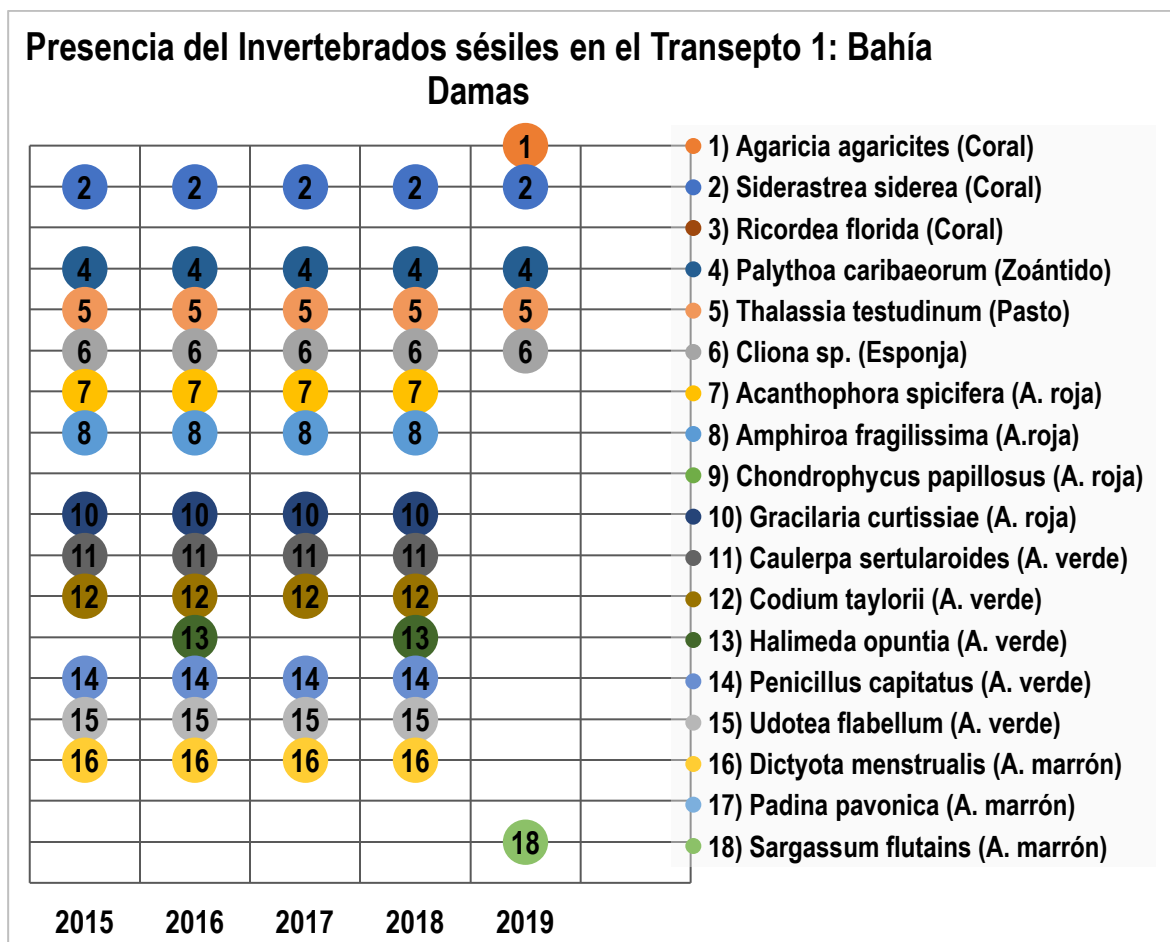


Figura 3) Presencia de invertebrados sésiles en el Transecto 1: plataforma coralina de Bahía Damas

Presencia del Invertebrados sésiles en el Transepto 2: Nombre de Dios

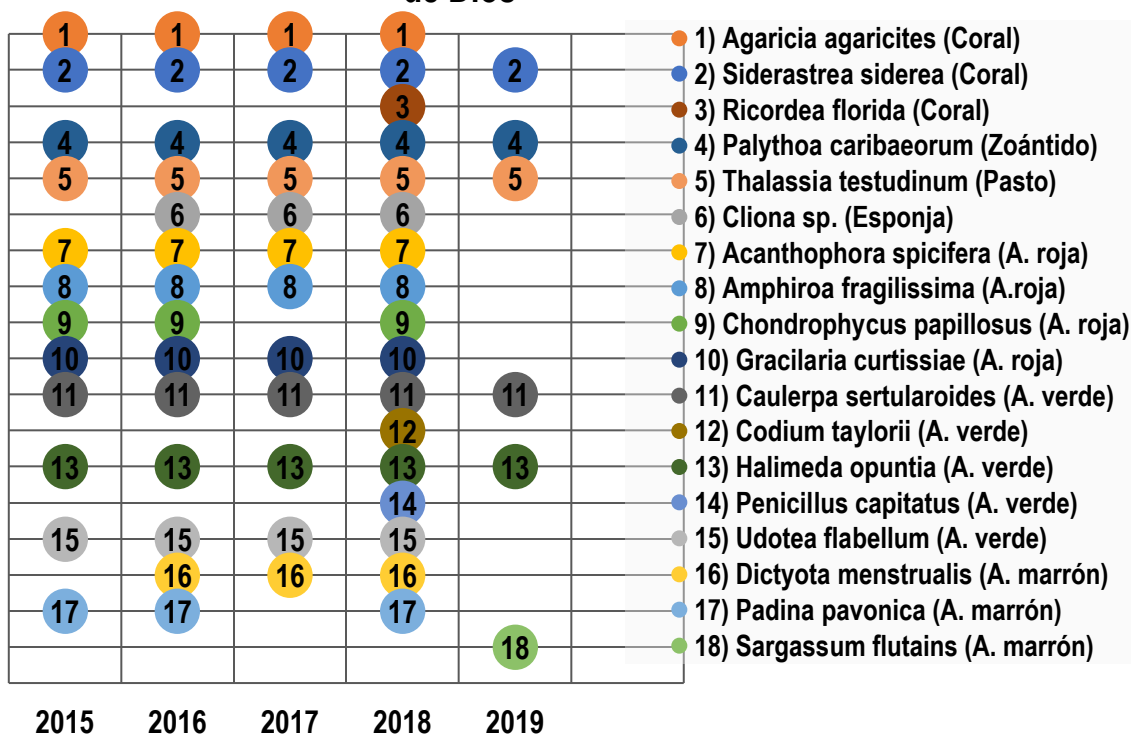


Figura 4) Presencia de invertebrados sésiles en el Transepto 2: plataforma coralina de Nombre de Dios

El sargazo tiene la facilidad de crecer muy rápido, duplicando su biomasa en menos de 20 días si las condiciones para su crecimiento son favorables. La marea de sargazo que invade las costas del Caribe panameño procede posiblemente del Atlántico Sur. La principal hipótesis señala que, el aumento en la temperatura del agua de los océanos provocada por el cambio climático ha cambiado la dirección de las corrientes; aunado al aumento significativo de nutrientes entre África y Suramérica producto de la erosión en estos continentes. Estos dos impactos combinados han provocado la llegada de las algas hasta las costas del Gran Caribe. Una vez que el sargazo se acumula en las playas y plataformas coralinas, inicia el proceso de descomposición, que además de generar olor fétido por la generación de Ácido Sulfhídrico, genera lixiviados y Arsénico, que contaminan la columna de agua y ecosistemas circundantes. Las algas en suspensión o enredadas en las plataformas coralinas, enturbian el agua e impiden la fotosíntesis de otras especies de algas y pastos marinos y reducen el oxígeno en el área, provocando la muerte a otras especies de algas, corales y otros organismos.

Durante el censo 2018, el sitio con mayor diversidad fue Nombre de Dios (18 especies registradas). Sin embargo, durante el censo 2017 ambos transeptos presentaron igual cantidad de especies, lo que indica que son zonas de reclutamiento, pero la invasión de Sargazo registrada en el 2019 ha disminuido la cobertura viva de todas las especies que se habían registrado en ambas plataformas en los monitoreos anteriores, siendo la plataforma de Nombre de Dios la más afectada por el Sargazo.

2.1 SITIO 1: BAHÍA DAMAS (BD)

Las siguientes figuras presentan los resultados, de manera gráfica, del muestreo para el Transepto 1 (BD) durante censo 2019, en función de cobertura de coral y otras especies. A continuación de cada gráfica analizamos los resultados.

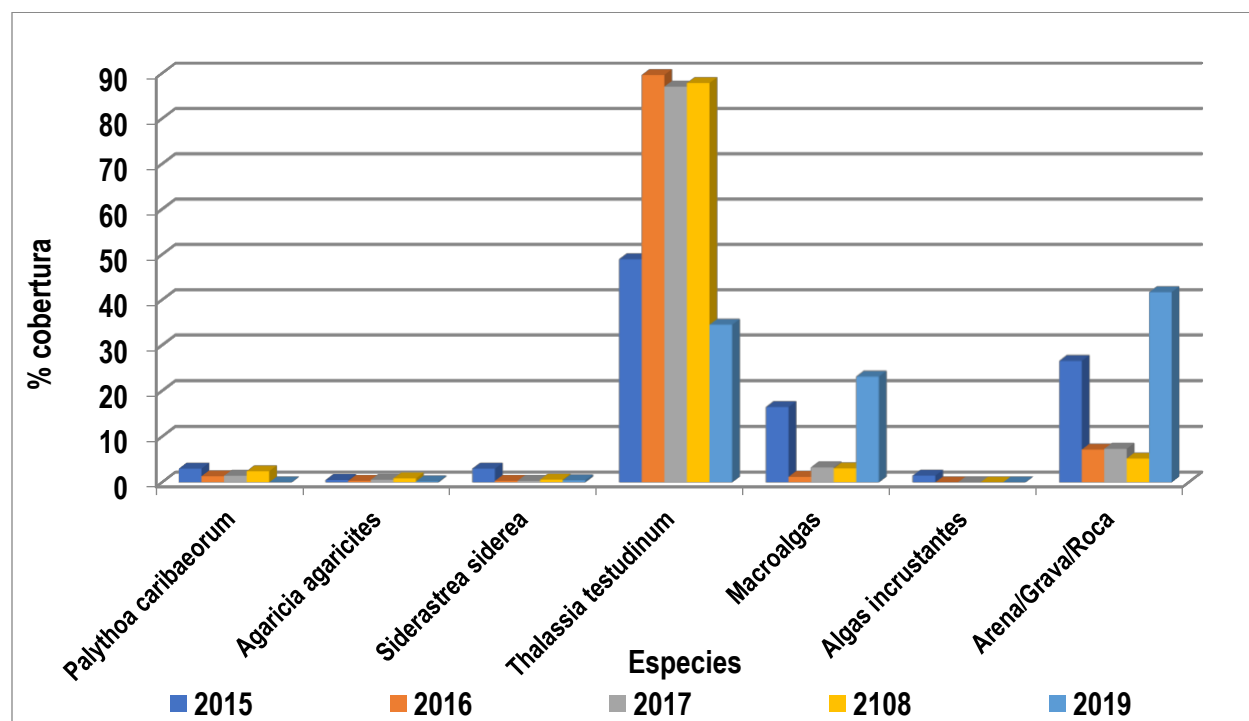


Figura 5) Cobertura de especies en transepto 1 (BD), Bahía Damas, 2015-2019

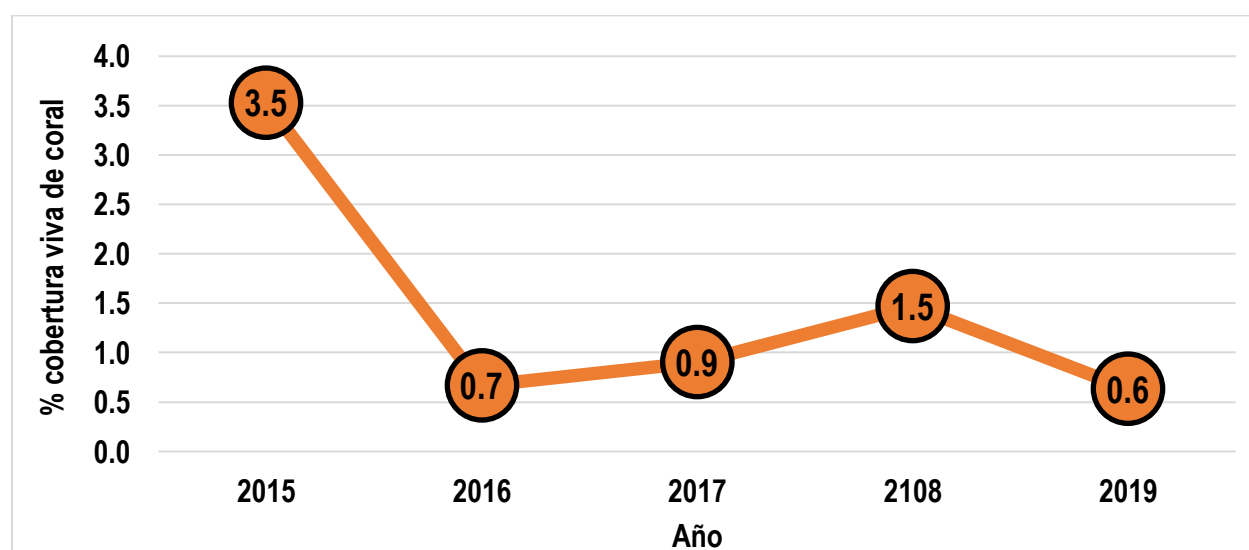


Figura 6) Cobertura de coral en el Transepto 1 (BD), 2015-2019

Los resultados históricos indican una plataforma con una baja diversidad; el pasto marino *Thalassia testudinum* dominó el transepto del 2015 al 2018, con más del 87 % en todos los años y en el 2016 registró su mayor cobertura, de 89 %. Las otras especies registraron coberturas relativamente bajas en este mismo período, pero con significativo incremento como: algas del 2015 al 2018, registran de 1 % al 3 %; las esponjas 0,2 % a 0,9 %; Zooantido (*Palythoa caribaeorum*) 1,1 % al 2.43%. La única especie de coral Scleractíneo fue *Siderastrea siderea*, mantiene una cobertura similar del 2015 al 2017 con 0,33 % y durante el periodo 2018 aumento a 0,6%, mientras que para el 2019 decayó a 0,43 %. Por otro lado, la invasión de Sargazo redujo la cobertura de *Thalassia testudinum* de manera significativa a 34,97 % y un incremento de arena/roca de manera inversa, de 5 % en el 2018 a 42 % en el 2019. Se sigue observando un fuerte blanqueamiento en las áreas más profundas, al borde de la plataforma, fuera del transepto.

Los periodos de exposición a la cual se someten las especies durante la marea baja es otro aspecto importante, que impide o limita el desarrollo de las especies de corales.



Foto 3) Vista panorámica del Transepto 1 en Bahía Damas con la marea baja

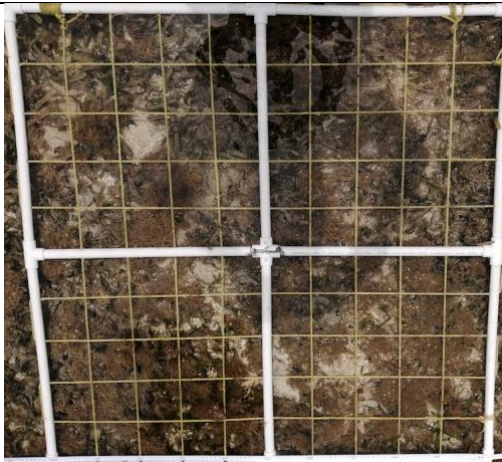


Foto 4) Cuadrícula sobre el Transepto 1 BD, con un alto porcentaje de macroalgas del género *Sargassum*



Foto 5) Macroalgas marrones invasoras del género *Sargassum*, presentes en toda la plataforma



Foto 6) Esponja *Cliona* sp., con pasto marino *Thalassia testudinum*



Foto 7) Molusco *Strombus gigas* mezclado con pasto marino

2.2 SITIO 2: NOMBRE DE DIOS (ND)

Las siguientes figuras presentan los resultados, de manera gráfica, del muestreo para el Transepto 2 ND, en función de cobertura de coral y por especies.

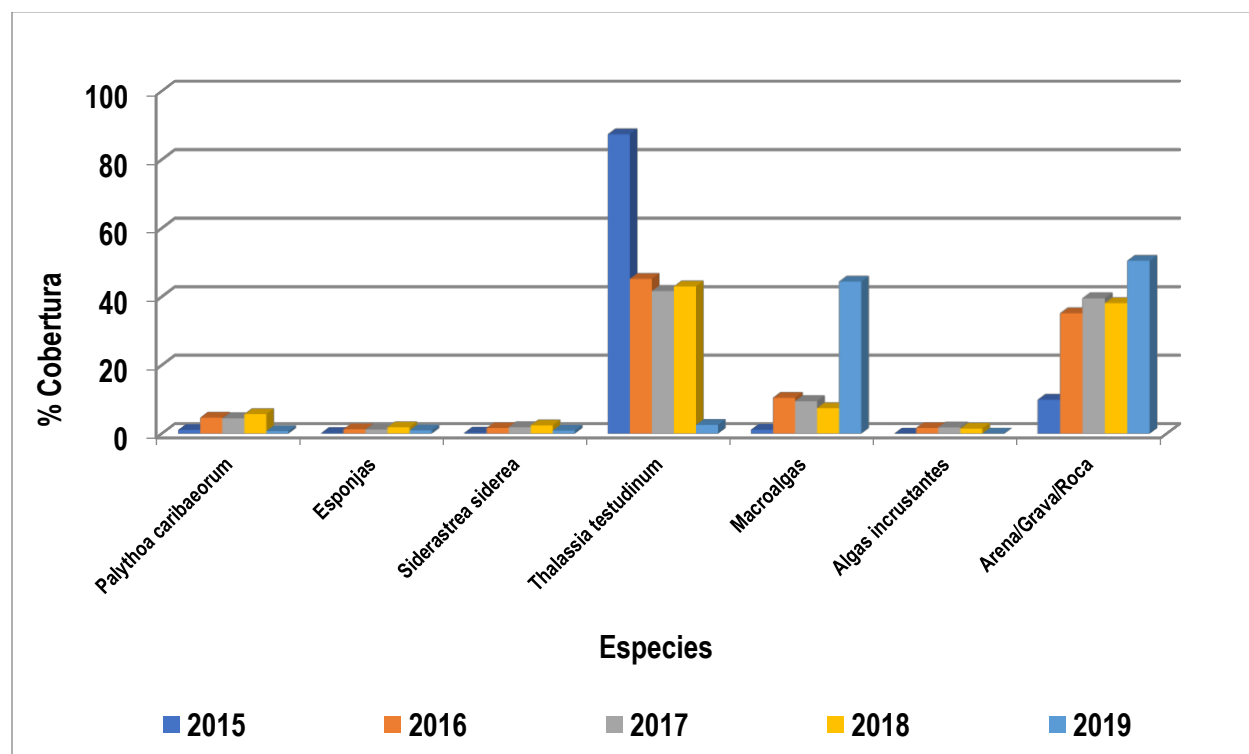


Figura 7) Cobertura de especies en transepto 2 (ND), Nombre de Dios, 2015-2019

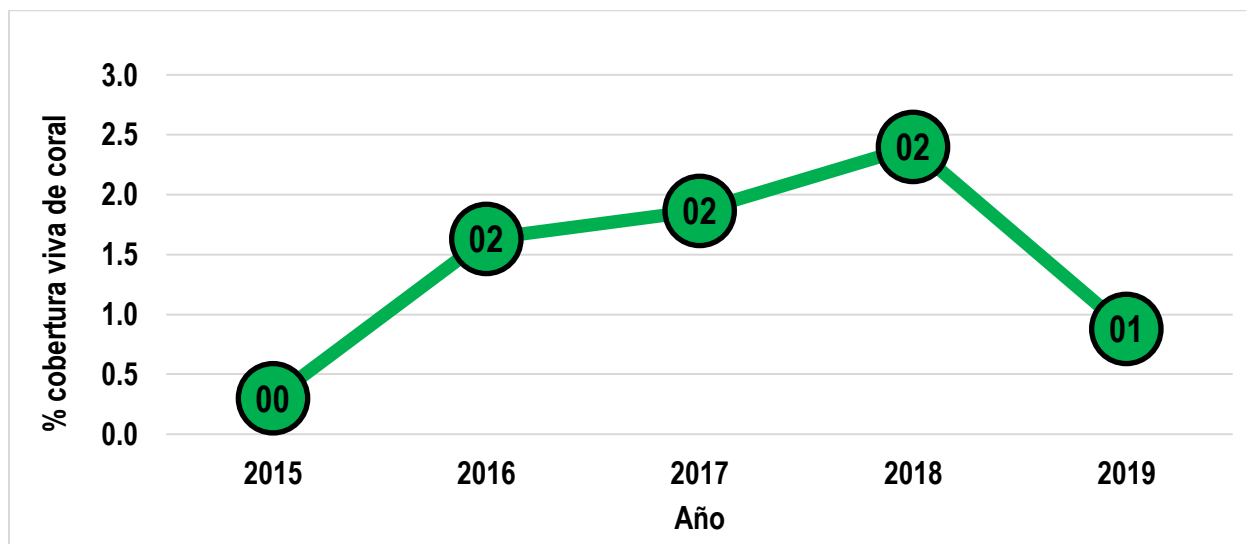


Figura 8) Cobertura de coral en el Transepto 1 (BD), 2015-2019

Los resultados históricos indican que esta plataforma también registra una baja diversidad; el pasto marino *Thalassia testudinum* domina con un leve descenso en el transepto, con una cobertura entre 49 % en el 2015 y 43 % en el 2018; y colapsar en el 2019 a 2,5 %. Las algas incrustantes, entre el 2015 y el 2018 mantuvieron coberturas entre 1,5 % a 1,8; y desaparecieron en el 2019 (0 %). La especie *Palythoa caribaeorum*, que en el 2018 había alcanzado su porcentaje más alto con 5,7 %, cayó a 0,7 %. El coral *Siderastrea siderea*, que incrementó su cobertura en el 2018, a 3 %, disminuyó a 1,2 % en el 2019.

Por otro lado, la reducción de algunas especies en este transepto trae como consecuencia el aumento de los porcentajes de arena y grava; que era 29 % en el 2015 y 38 % en el 2018, alcanzó el 50 % en el 2019; claro indicio que el Sargazo ya descompuesto dejó agujeros sin vida en la plataforma.

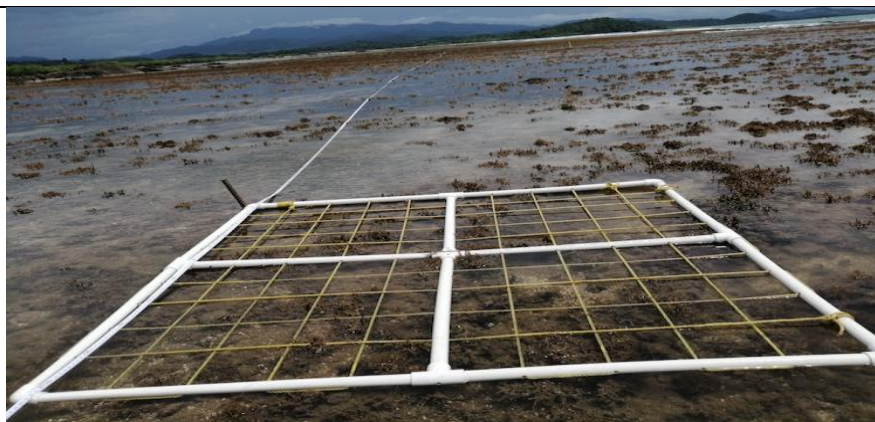


Foto 8) Vista panorámica del Transepto 2 en Nombre de Dios con la marea baja



Foto 9) *Palythoa caribaeorum*



Foto 10) Conteo de especies en el Transecto 2 ND

En la plataforma de Nombre de Dios, uno de los aspectos que incide fuertemente en el proceso de colonización de los corales son los fuertes oleajes que la azotan durante los meses de noviembre a marzo de cada año, producto de los vientos Alisios o del Norte, dando lugar a que especies de rápido crecimiento, como esponjas y algas colonicen estas áreas. Es evidente que durante este período este equilibrio se ha visto afectado por el Sargazo.

Esta plataforma presenta una cobertura de 62 %, inferior a la de Bahía Damas, con 95 %. Guzmán y Guevara (1999) señalan que las acciones antropogénicas son causantes de la destrucción de corales y la baja densidad de arrecifes de plataforma cercanos a las costas, a nivel local y mundial; él hombre ha contribuido a la destrucción de plataformas con las construcciones de diferentes estructuras, el uso de artes de pesca que destruyen colonias y las descargas de aguas servidas entre otros [2]. Siendo una plataforma cercana al poblado de Nombre de Dios, está más expuesta a estos impactos que la plataforma de Bahía Damas.

2.3 PESQUERÍAS

Durante el monitoreo 2019 se encontraron pescadores de pulpo de Nombre de Dios, quienes manifestaron una significativa disminución de capturas desde la aparición del Sargazo. No se avistaron pescadores en bote dedicados a la pesca de Cojinúa, Jurel ni Sierra, con línea de mano ni redes de enmalle; nos manifestó un pescador local que no hay peces cerca de la costa; esto también lo atribuyen a la aparición del Sargazo.

² Guzman, H, y C. Guevara. 1999. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: III. Distribución, estructura, diversidad y estado de conservación de los arrecifes de las islas Pastores, Cristóbal, Popa y Cayo Agua. Rev. Bio. Trop., 47 (4): 659-676.

Monitoreo de corales del Proyecto Jaulas de Peces Bahía Damas Transecto 1 BD (Bahías Damas) 26-junio-2019

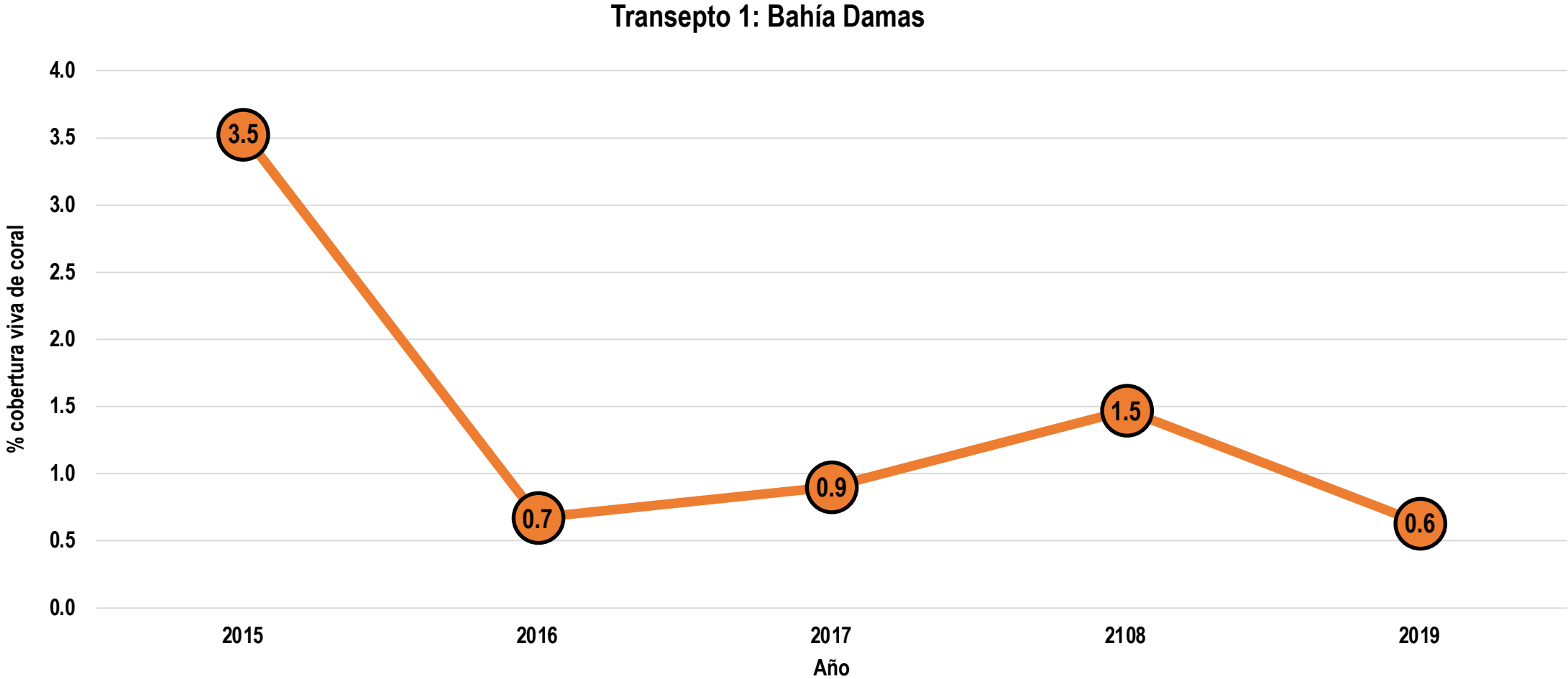
Elaborado por Marco L. Díaz V.
Biólogo Marino y Oceanógrafo
Consultor Ambiental DIEORA-ARC-16S-2017/IRC-33-2002
Auditor Ambiental DIPROCA-AA-36-2012/Act. 2017



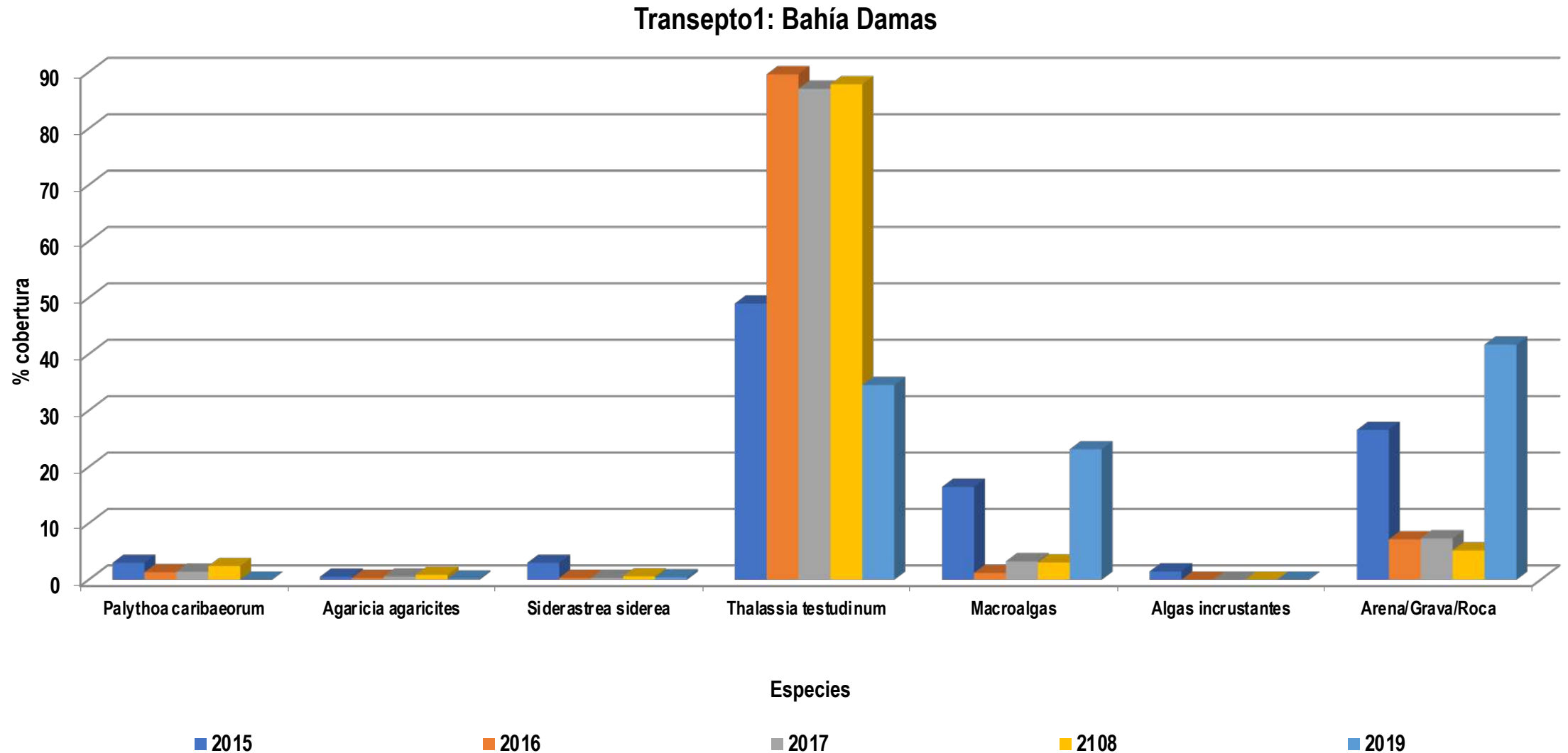
Elaborado para:



Cobertura viva de coral en el tiempo

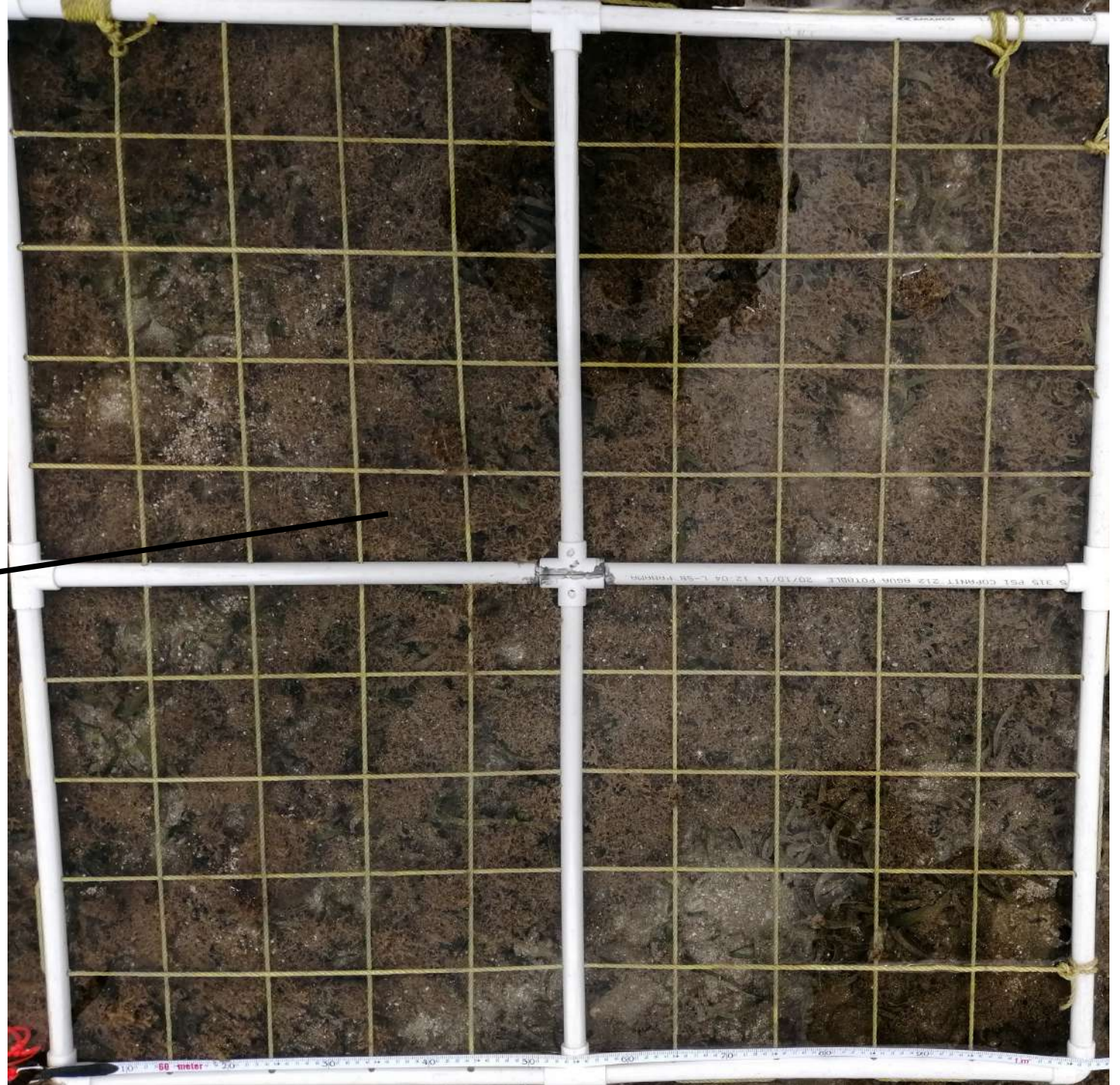


Cobertura por especie



Bahía Damas, Transecto 1, metro 1

Sargassum



Bahía Damas, Transecto 1, metro 2

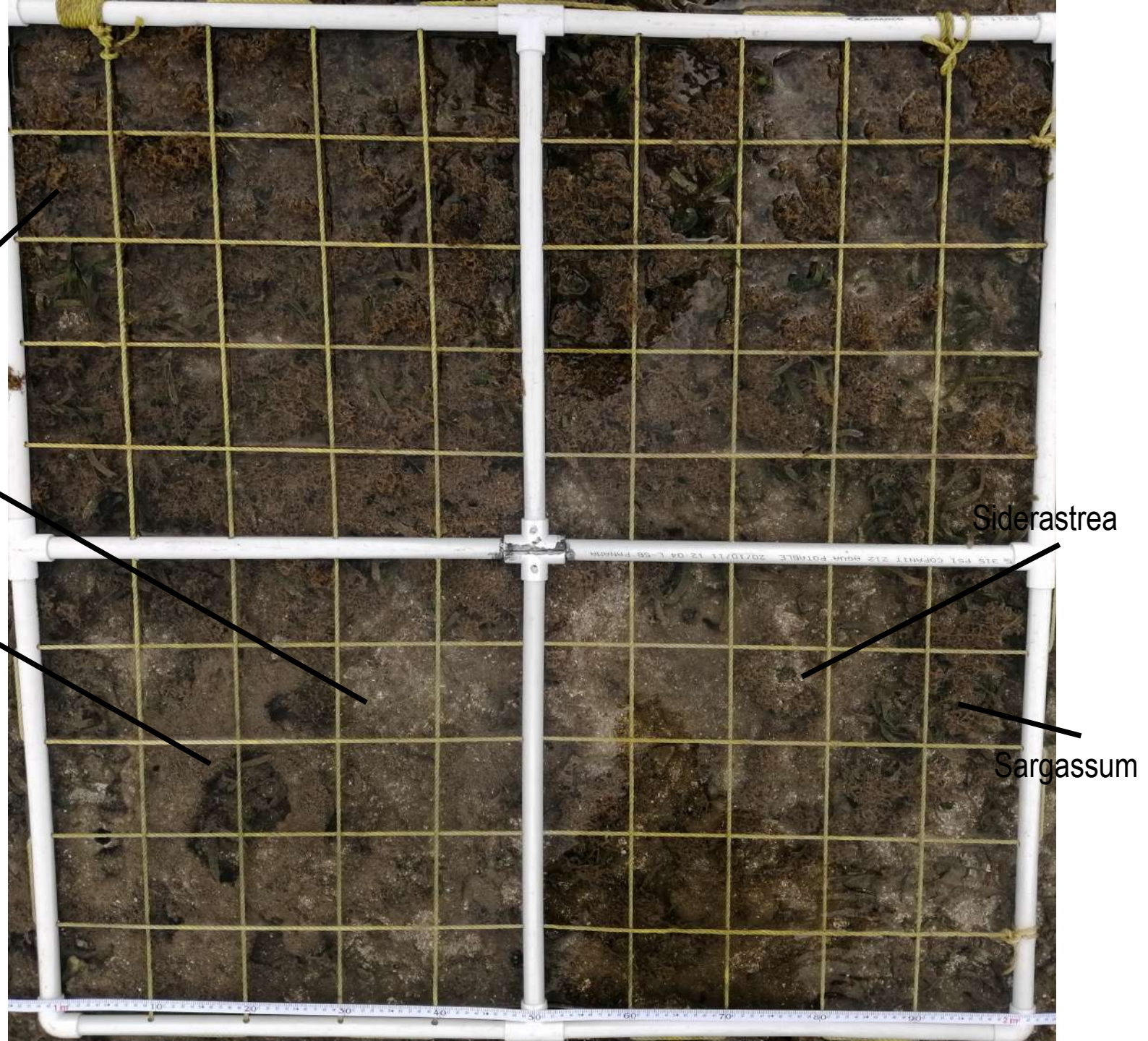
Sargassum

Arena, Grava
y roca

Siderastrea

Siderastrea

Sargassum



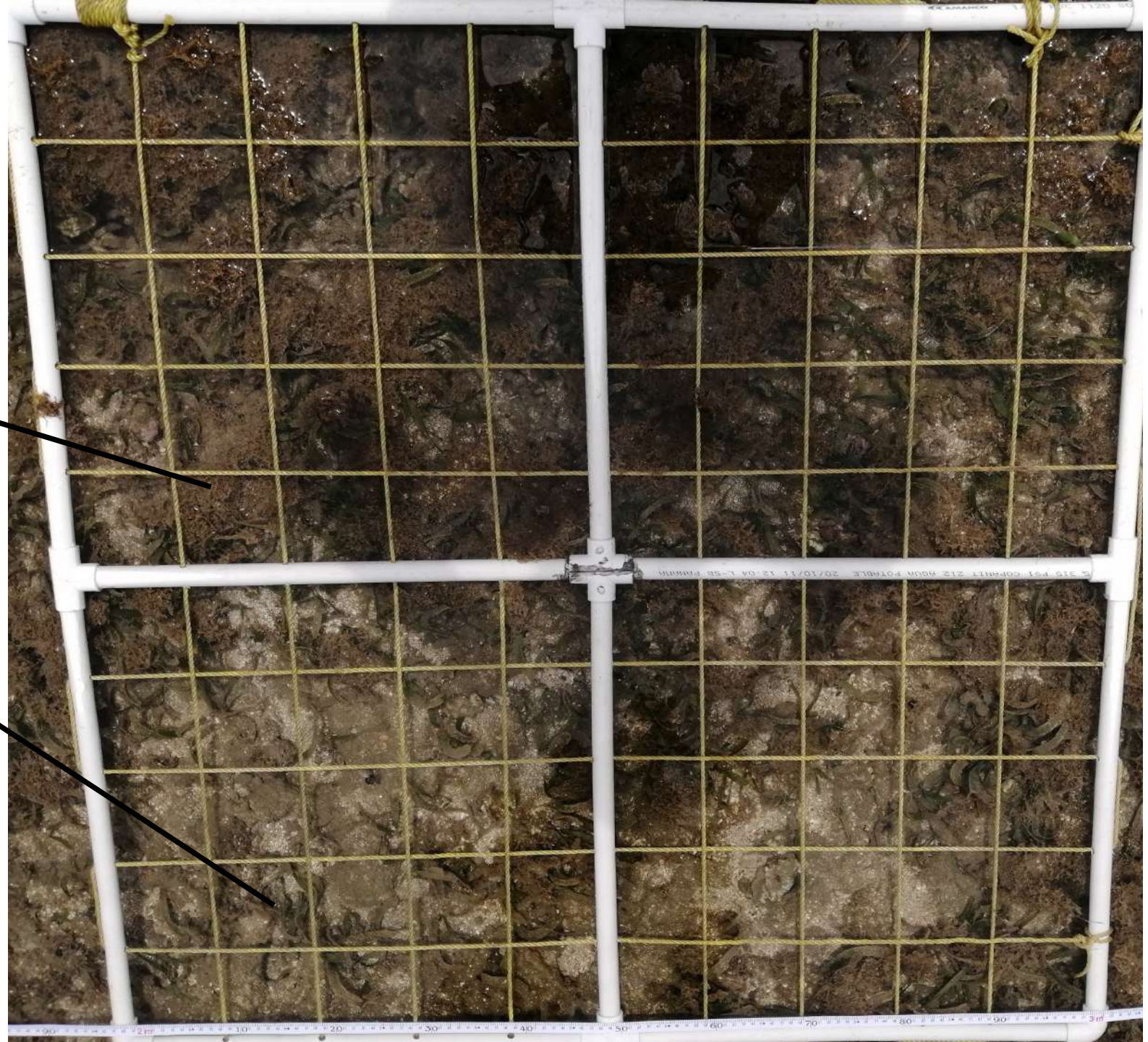
Bahía Damas, Transecto 1, metro 3

Sargassum

Thalassia testudinum



Bahía Damas, 26-jun-2019



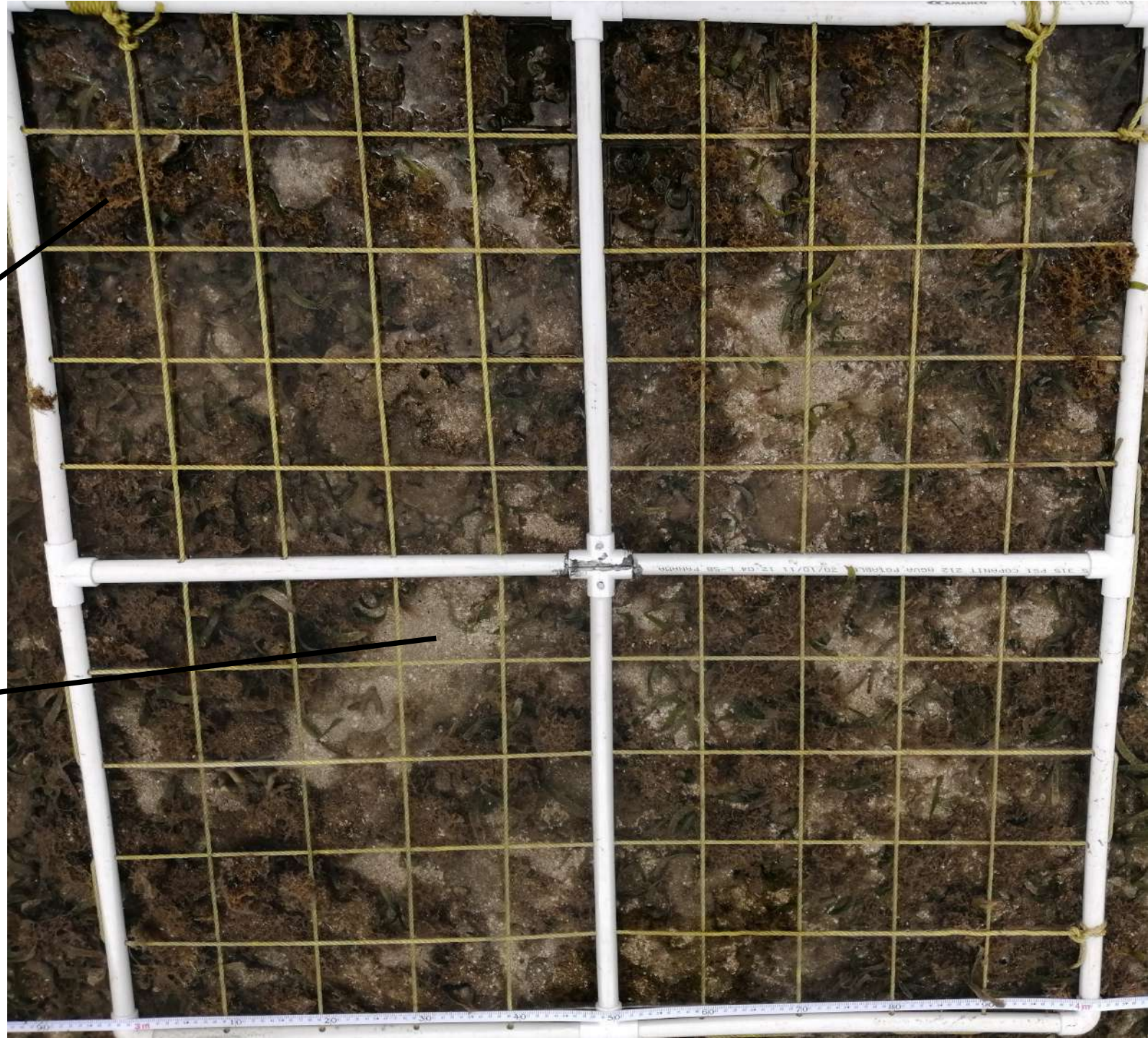
Bahía Damas, Transecto 1, metro 4

Sargassum

Arena

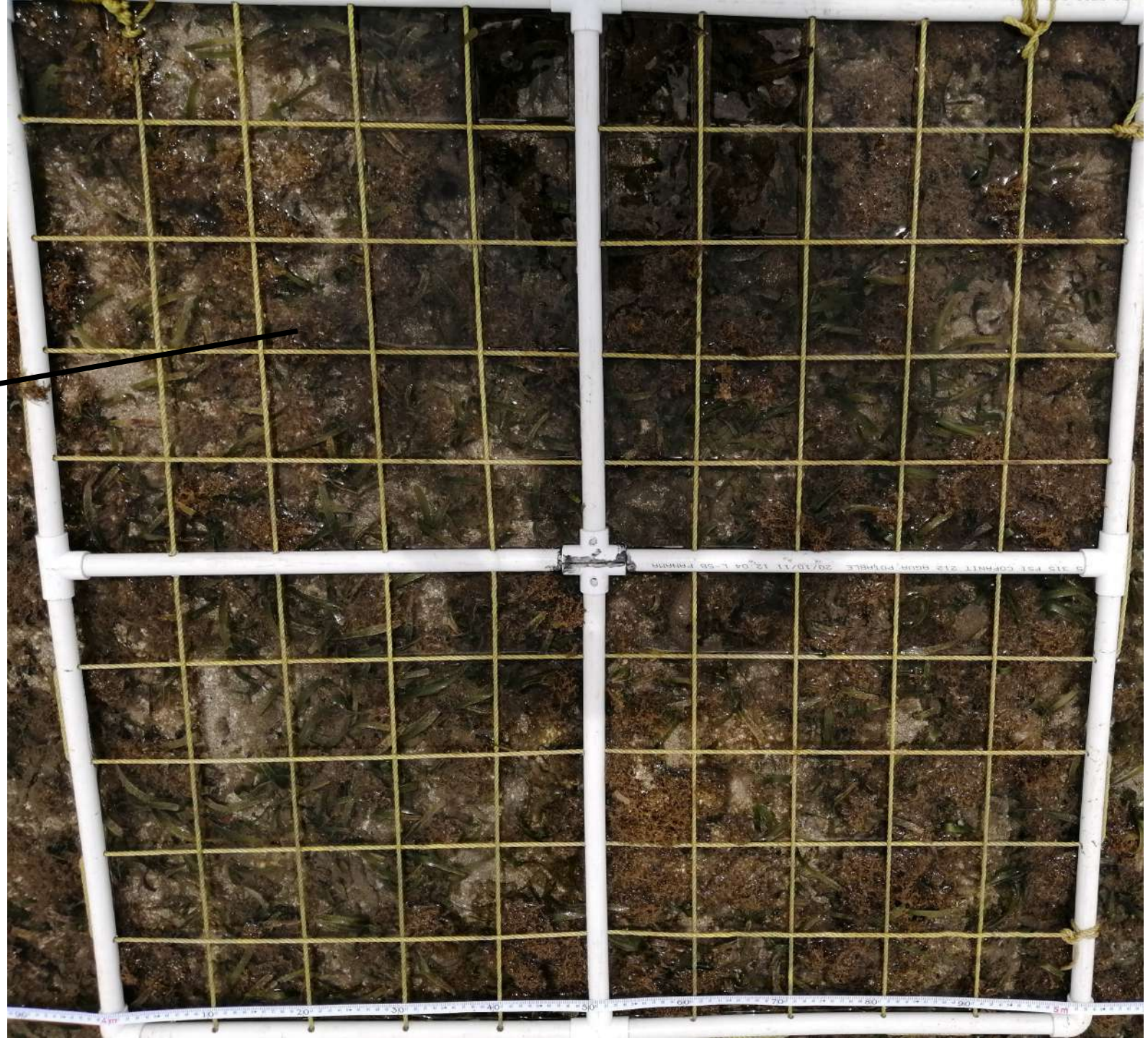


Bahía Damas, 26-jun-2019



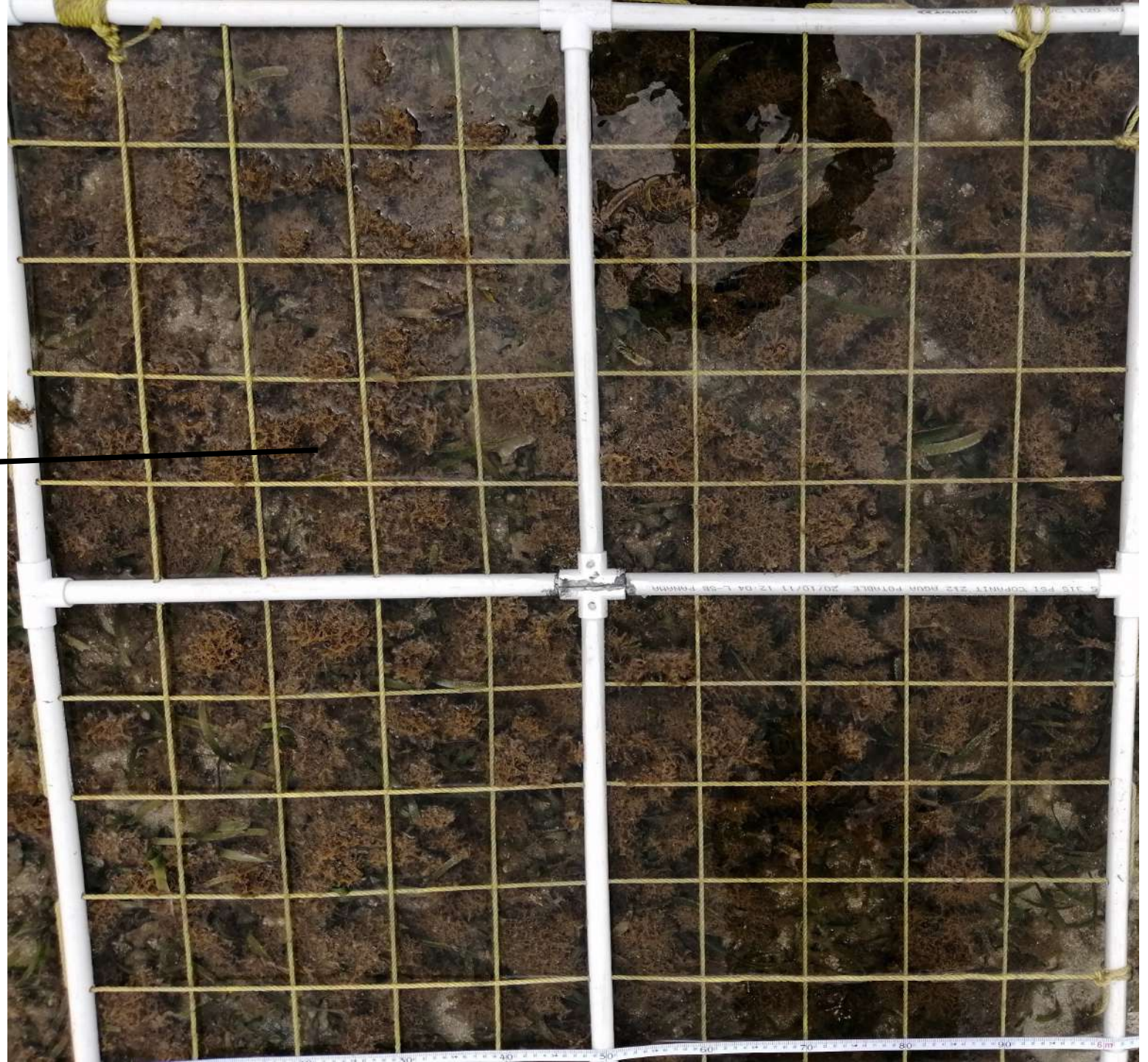
Bahía Damas, Transecto 1, metro 5

Sargassum



Bahía Damas, Transecto 1, metro 6

Sargassum



Bahía Damas, Transecto 1, metro 7

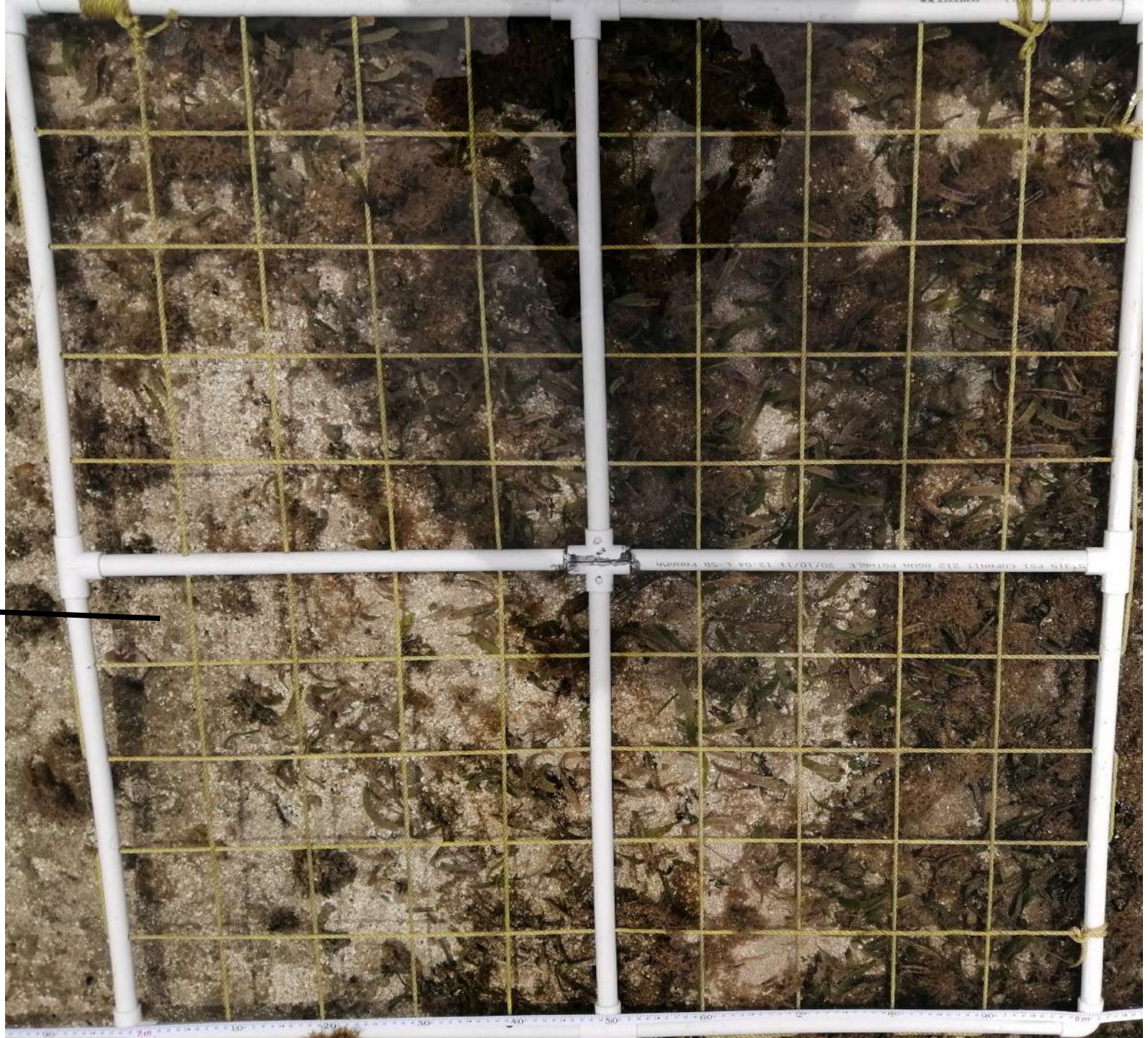
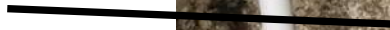
Sargassum

Arena



Bahía Damas, Transecto 1, metro 8

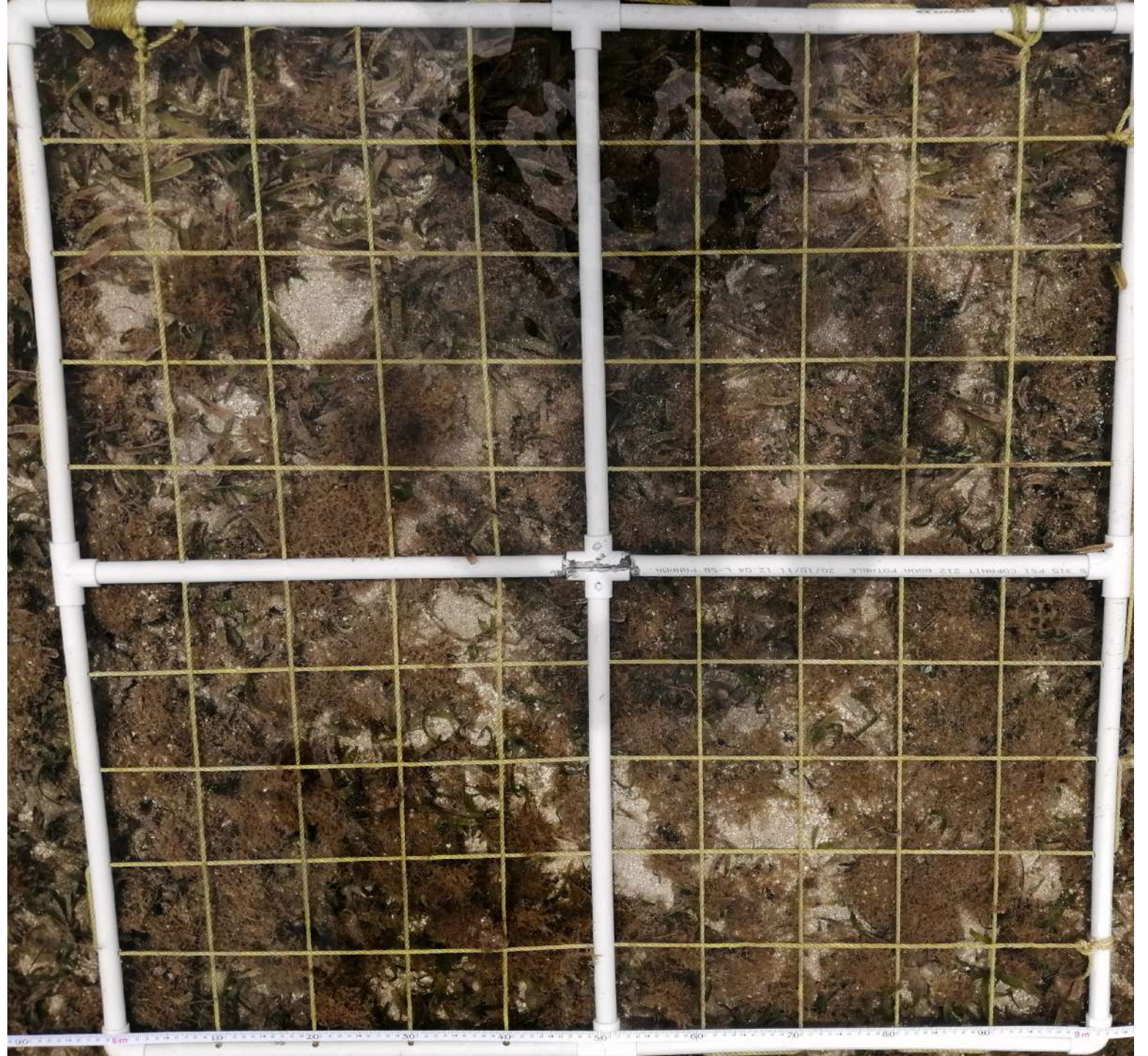
Arena



Bahía Damas, Transecto 1, metro 9



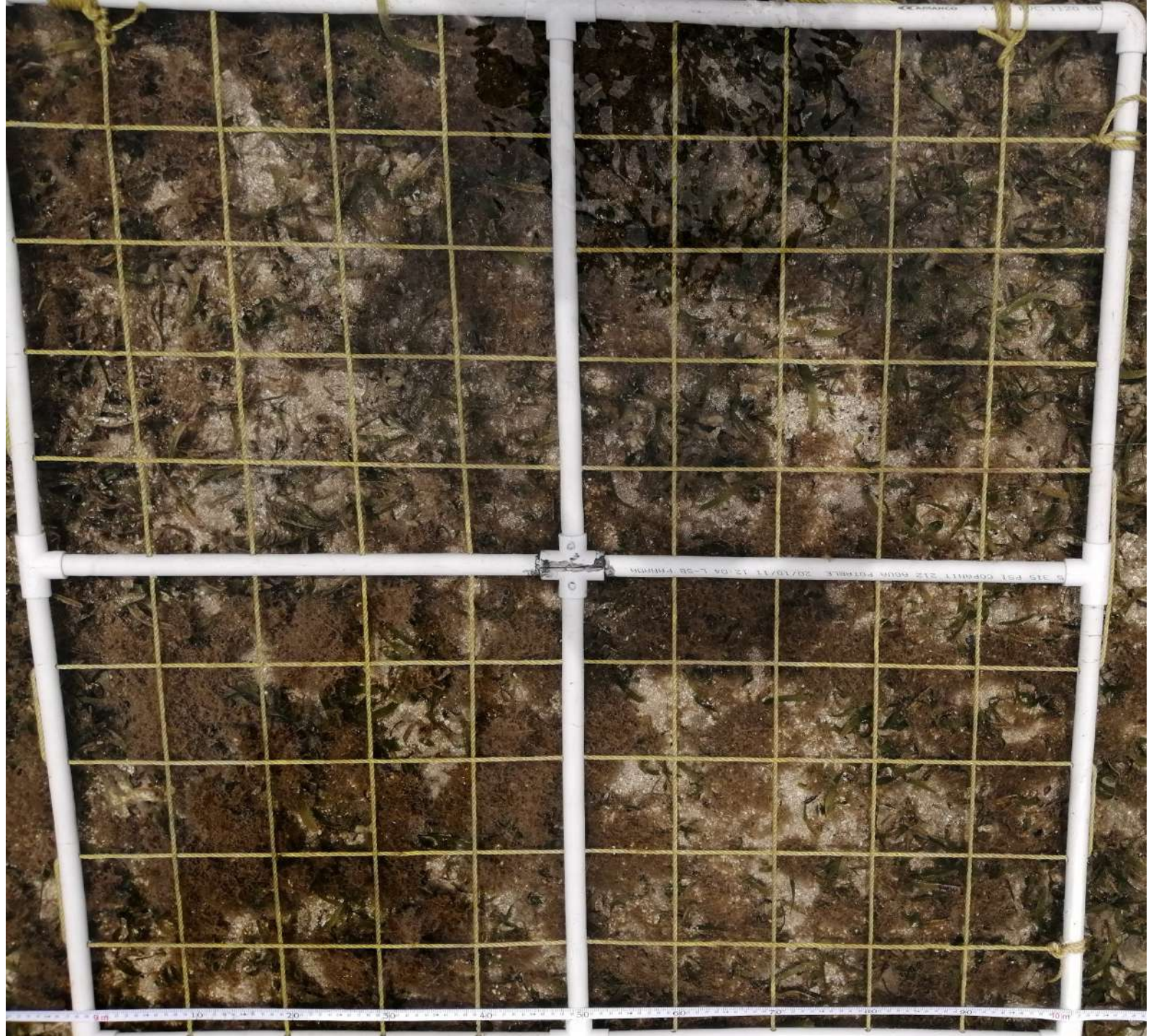
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 10



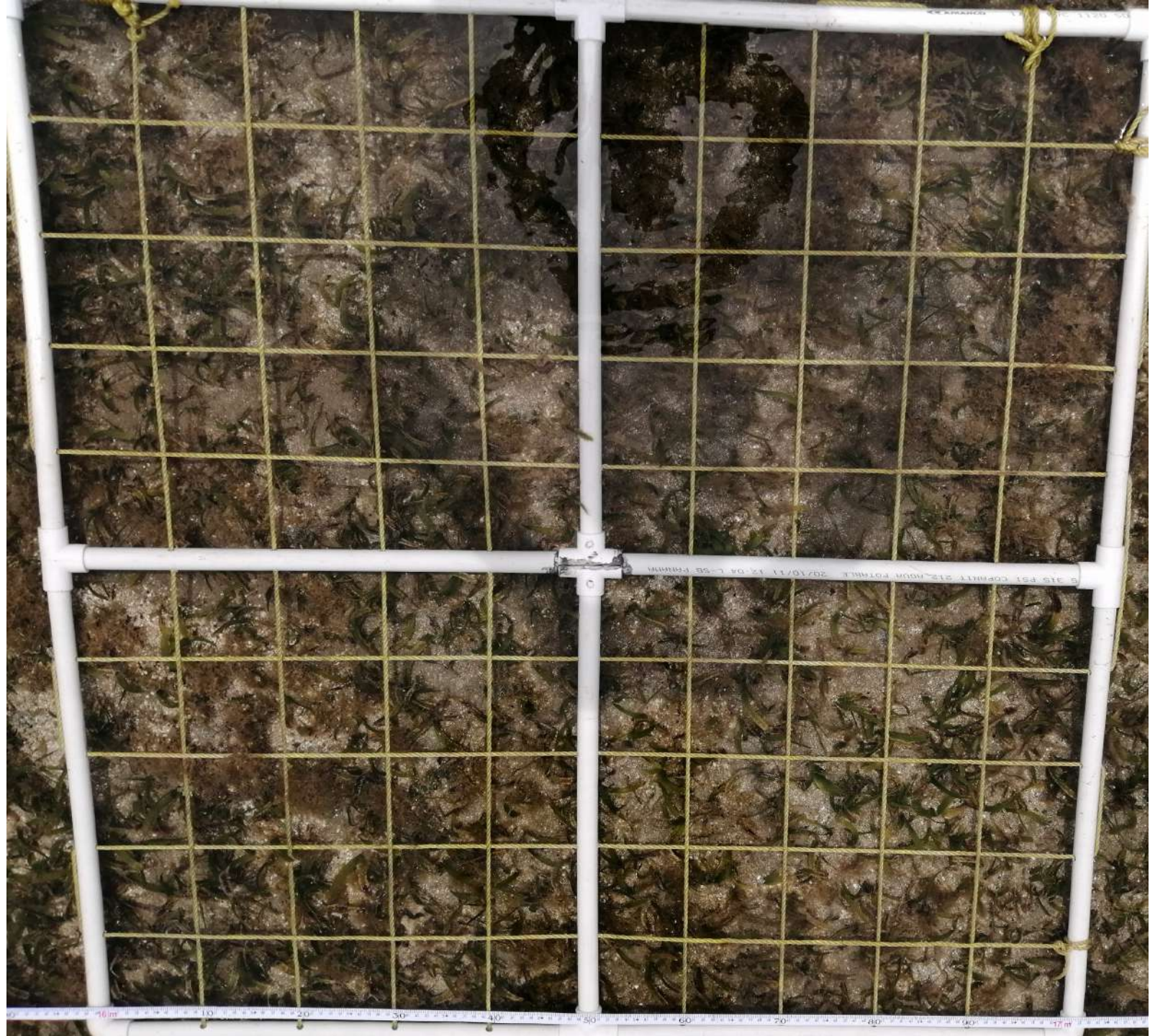
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 16



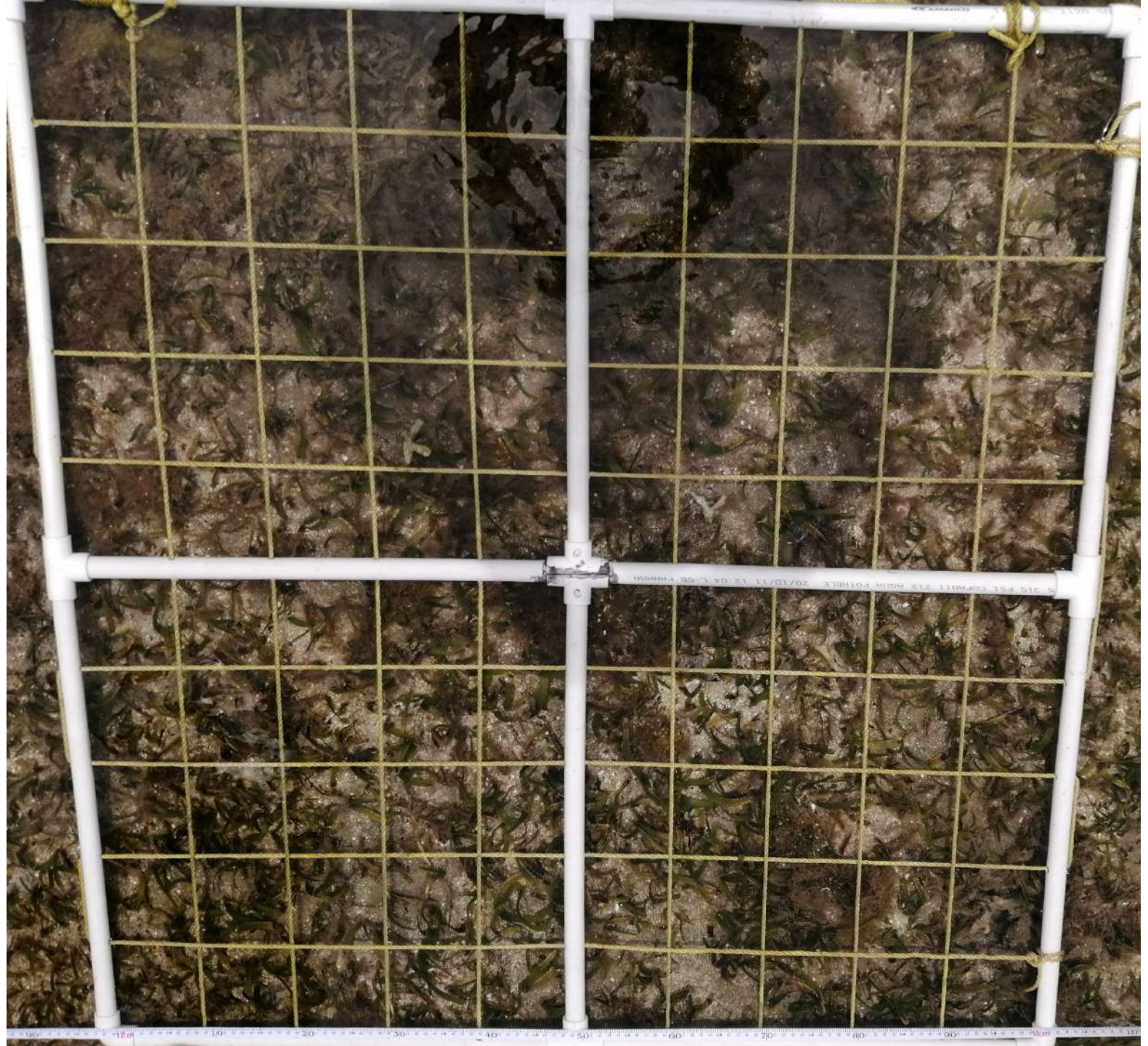
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 17



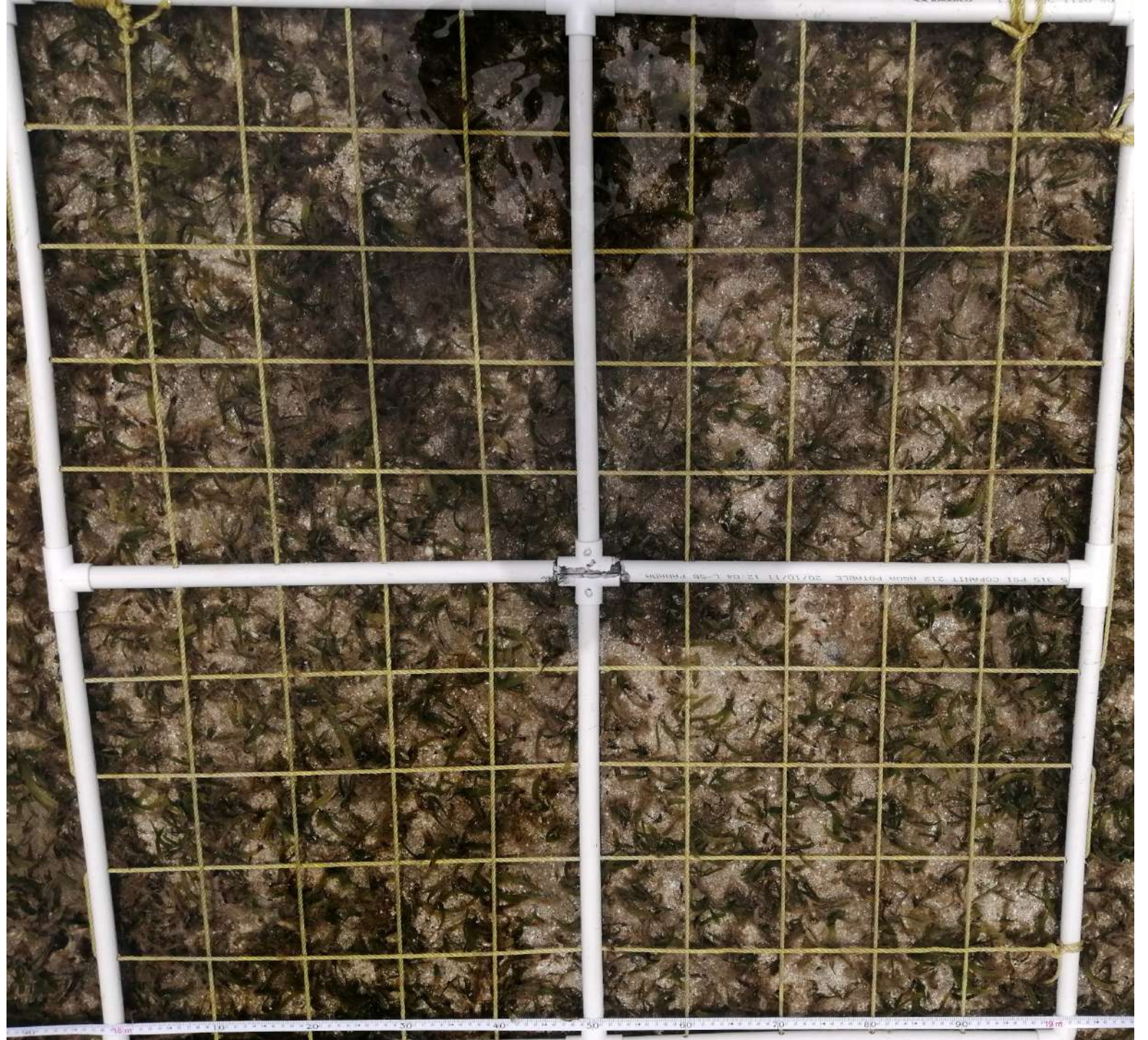
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 18



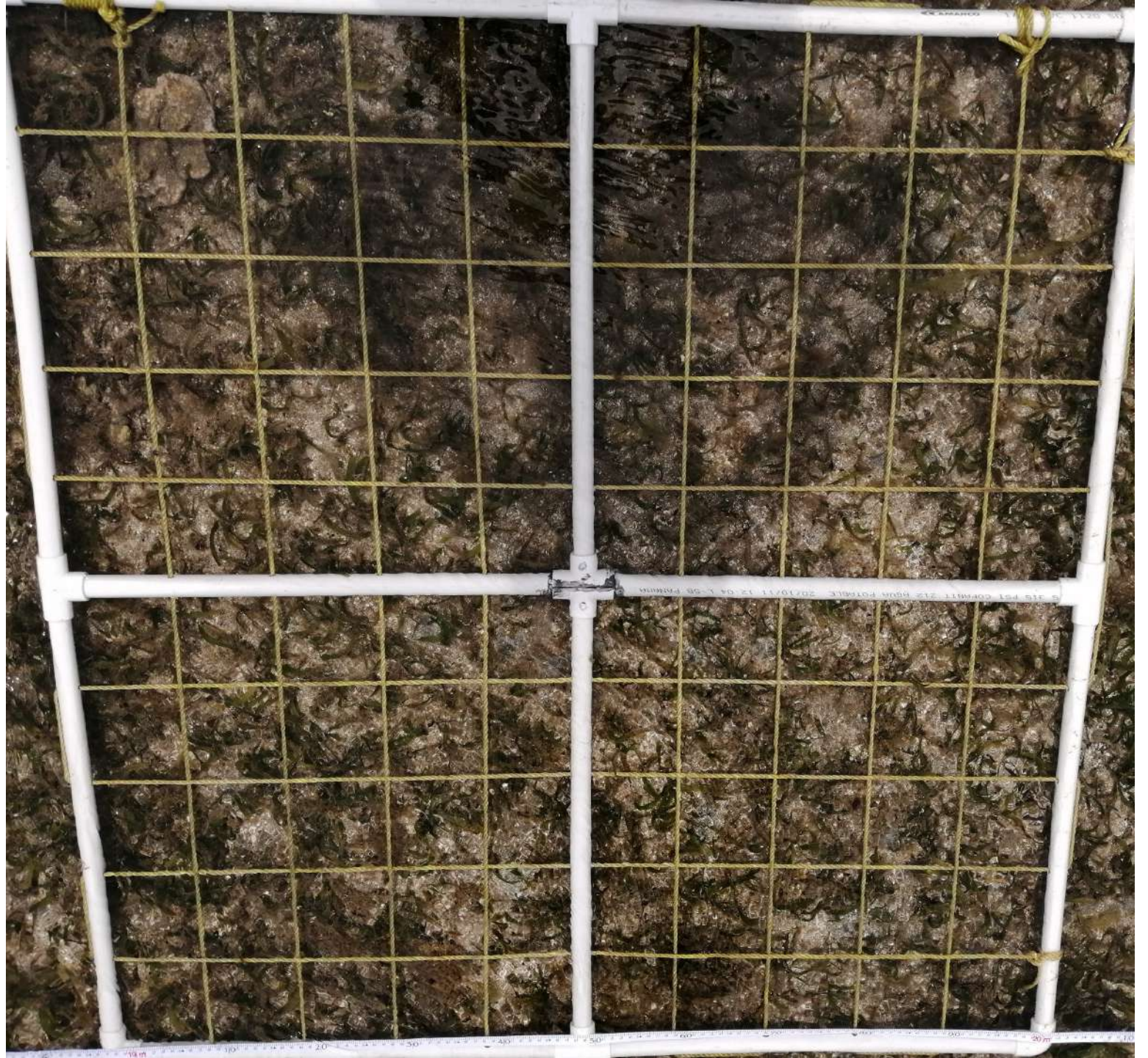
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 19



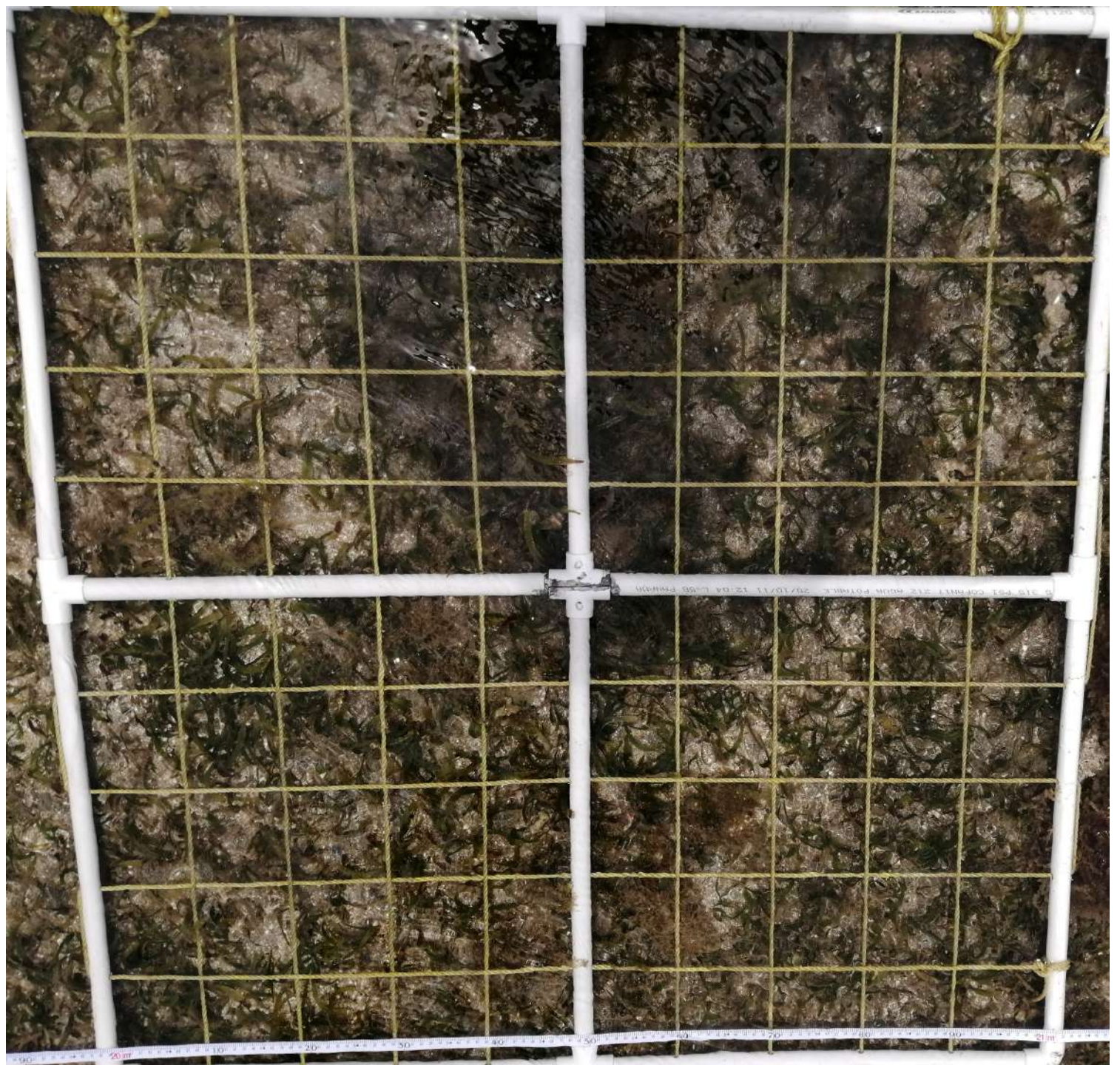
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 20



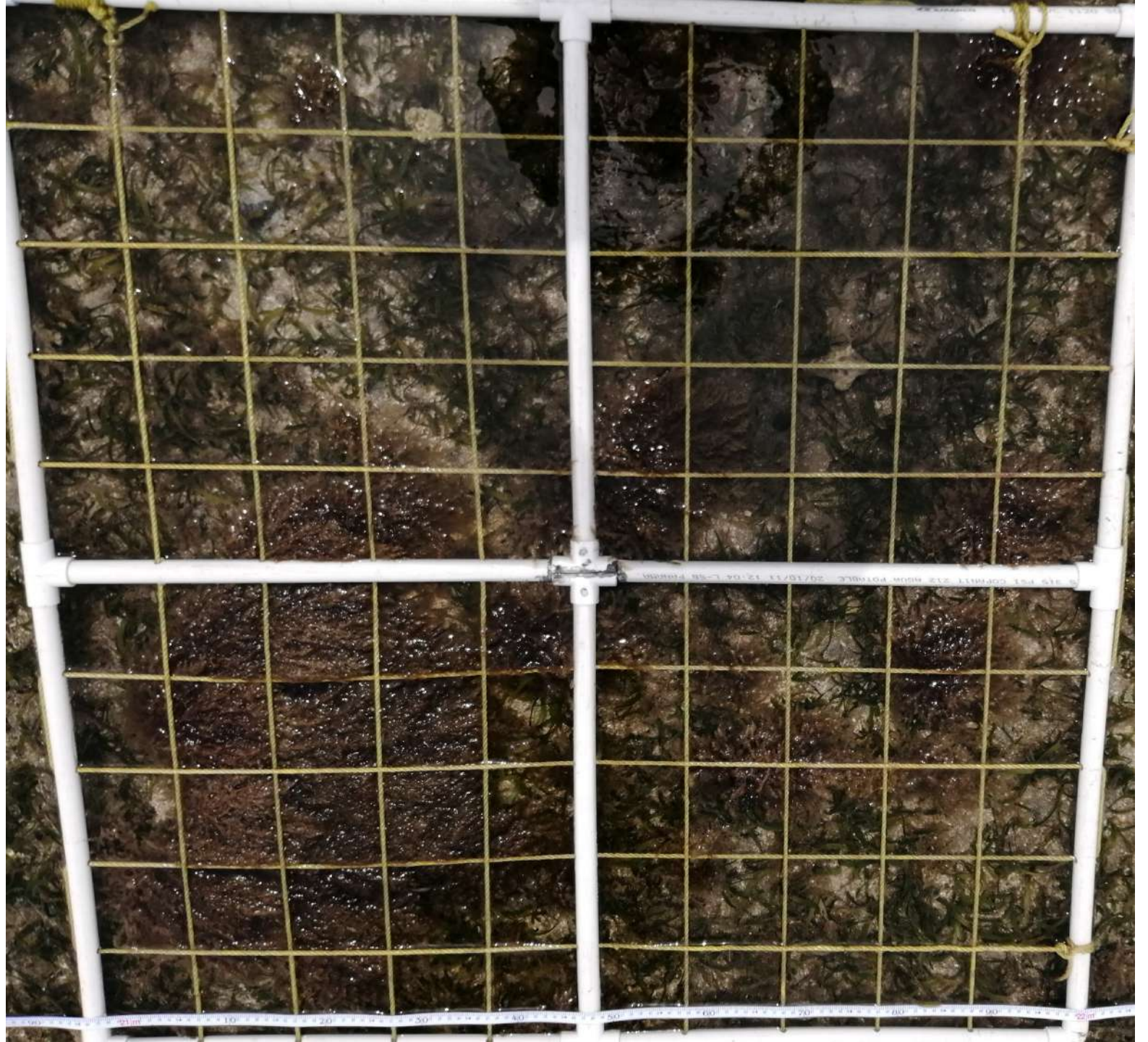
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 21



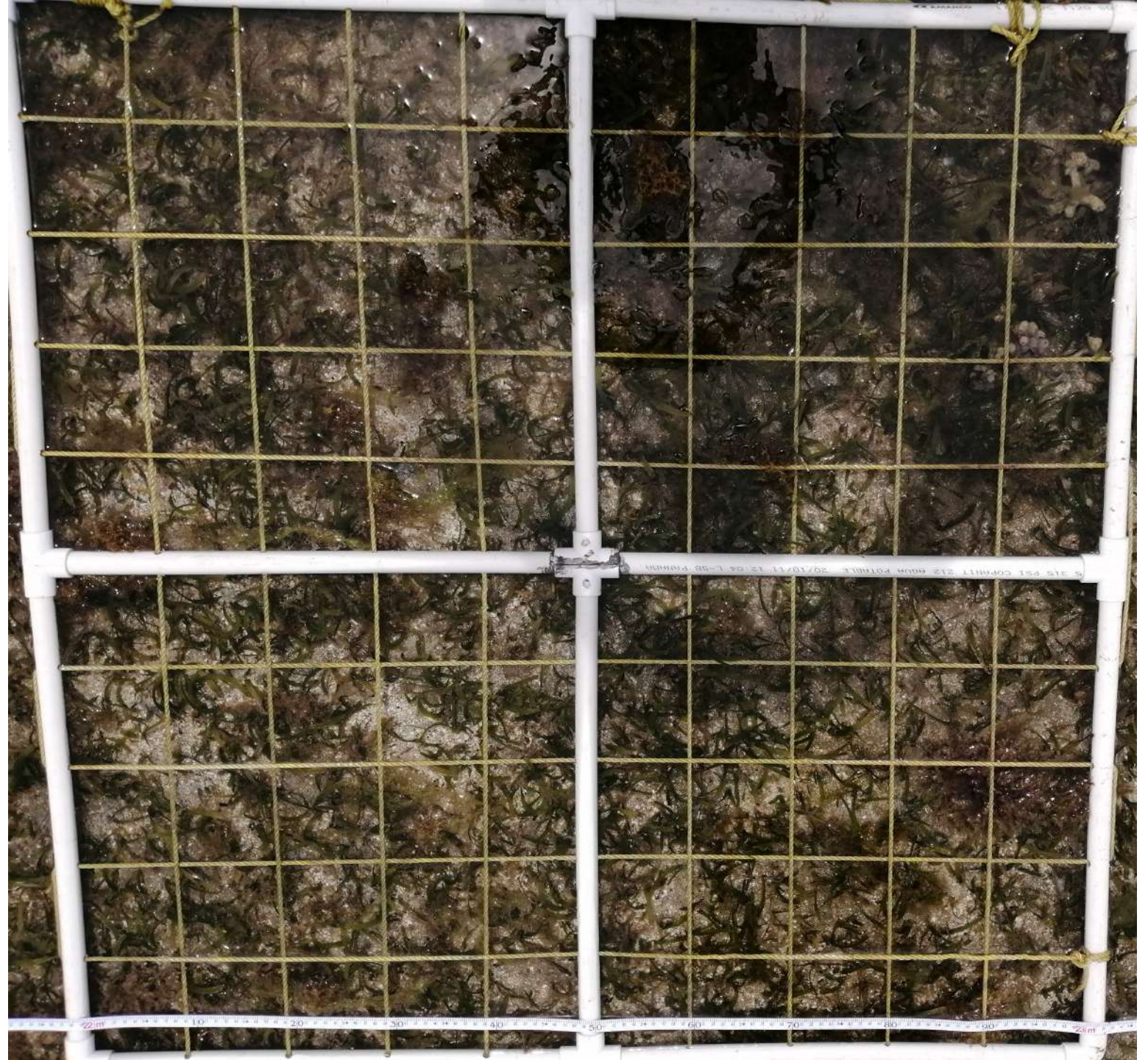
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 22



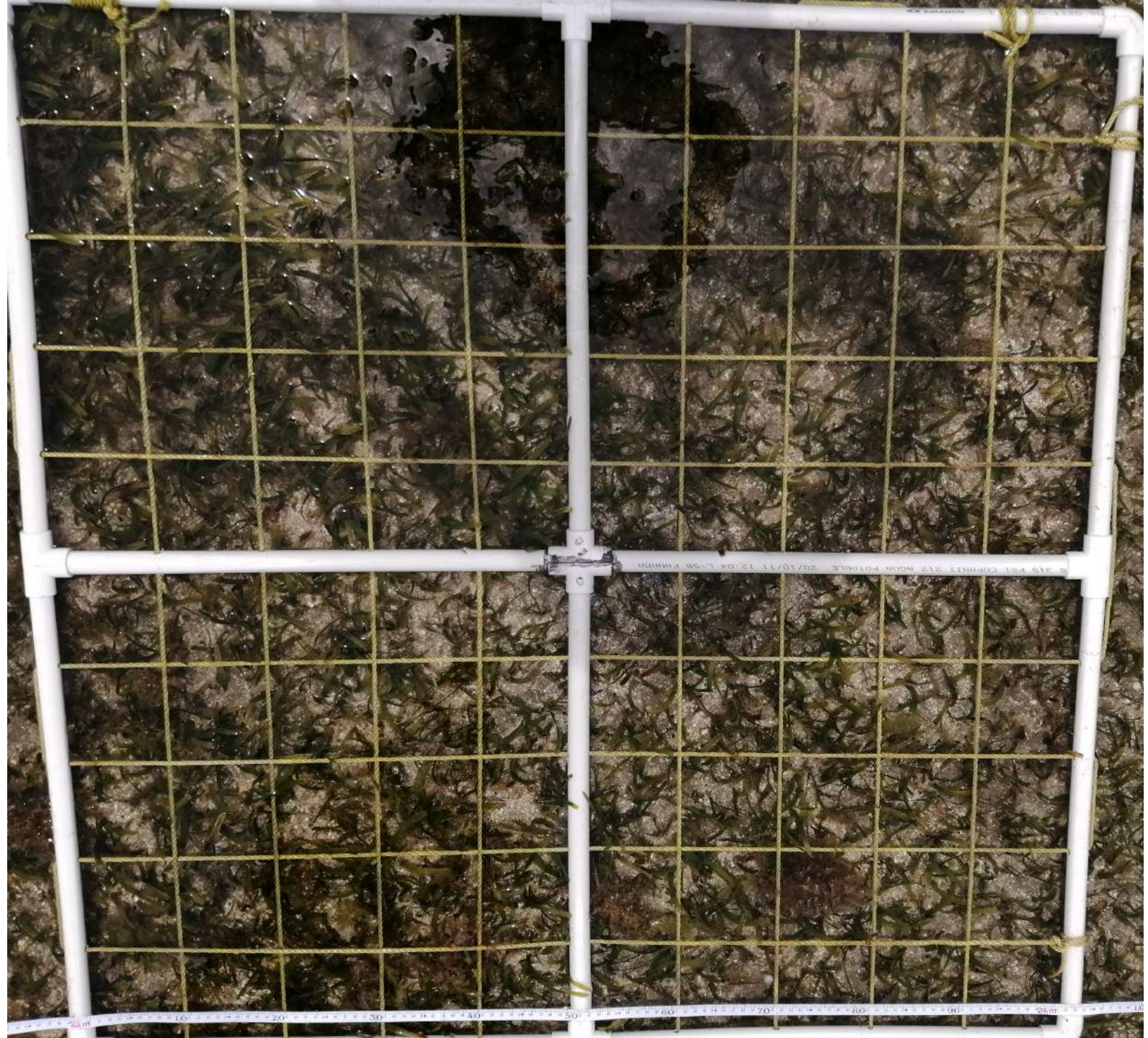
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 23



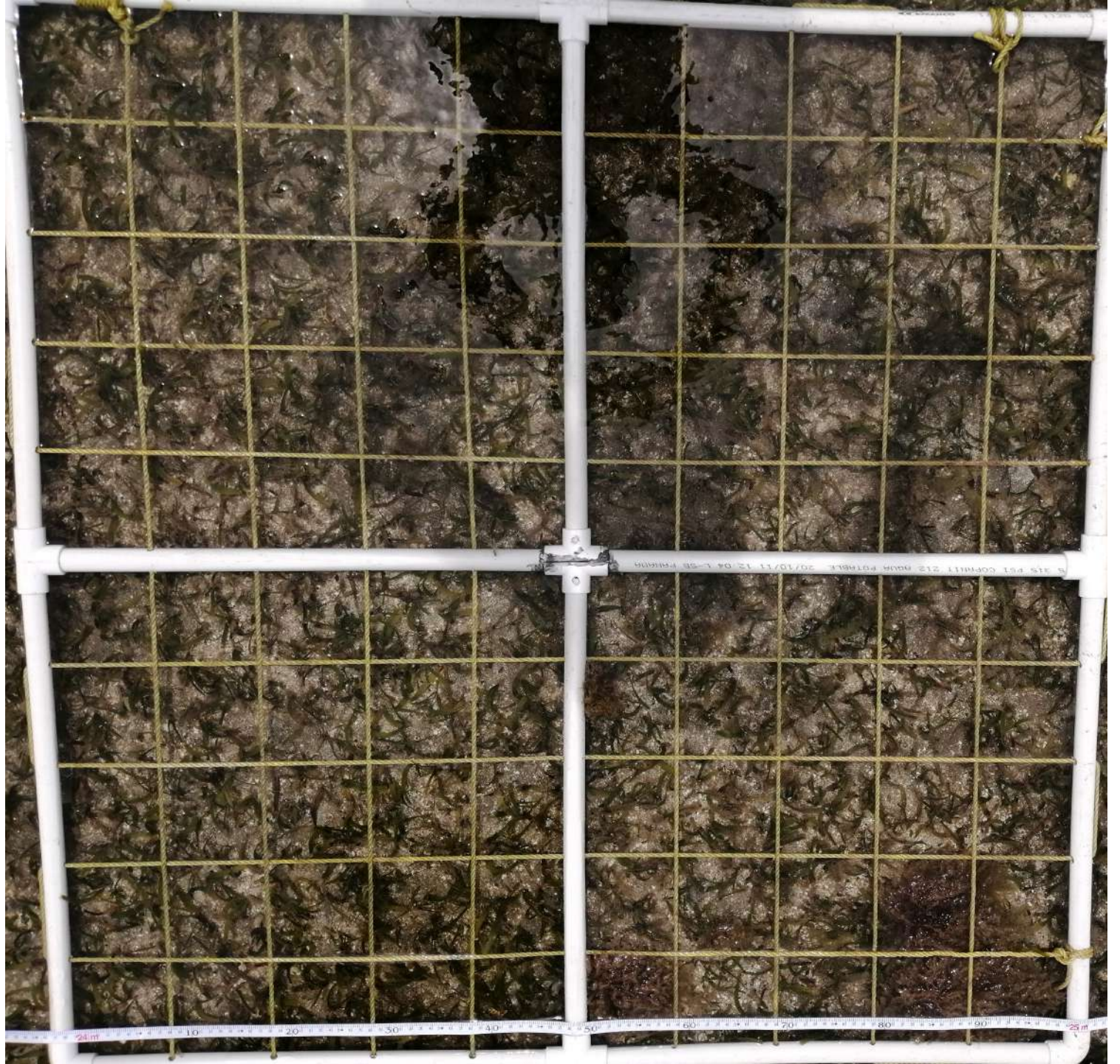
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 24



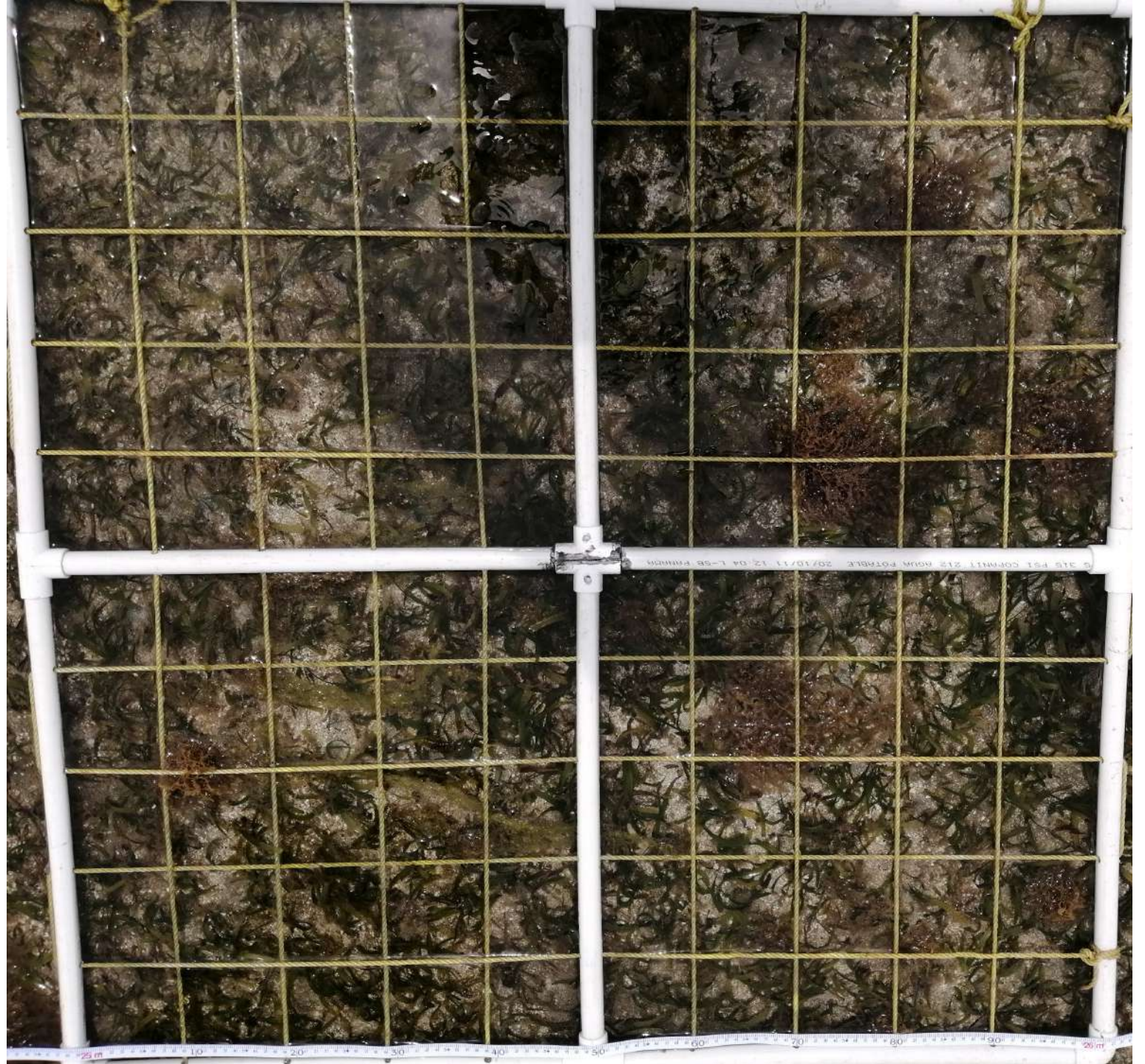
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 25



Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 31



Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 32



Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 33



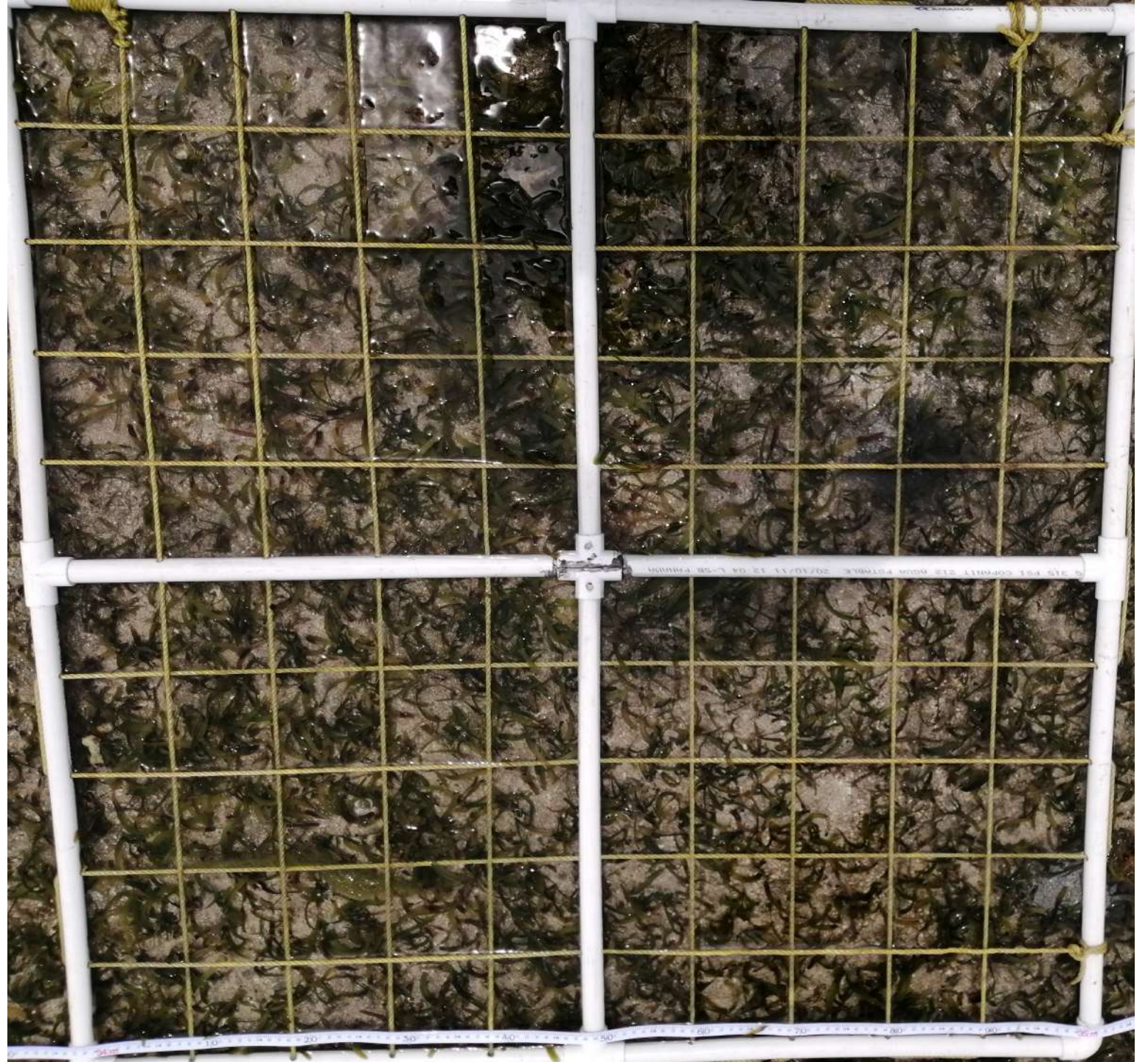
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 34



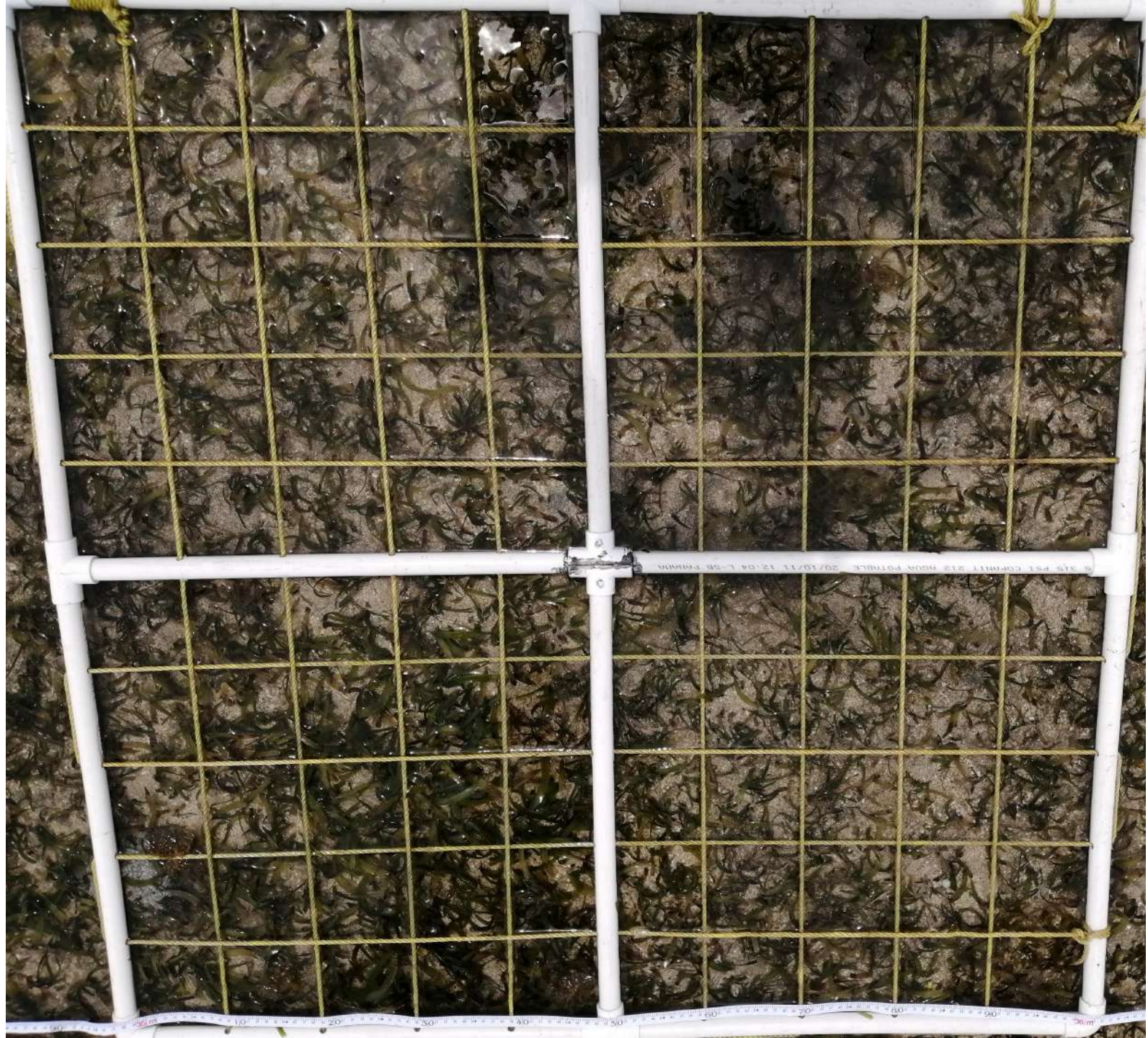
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 35



Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 36



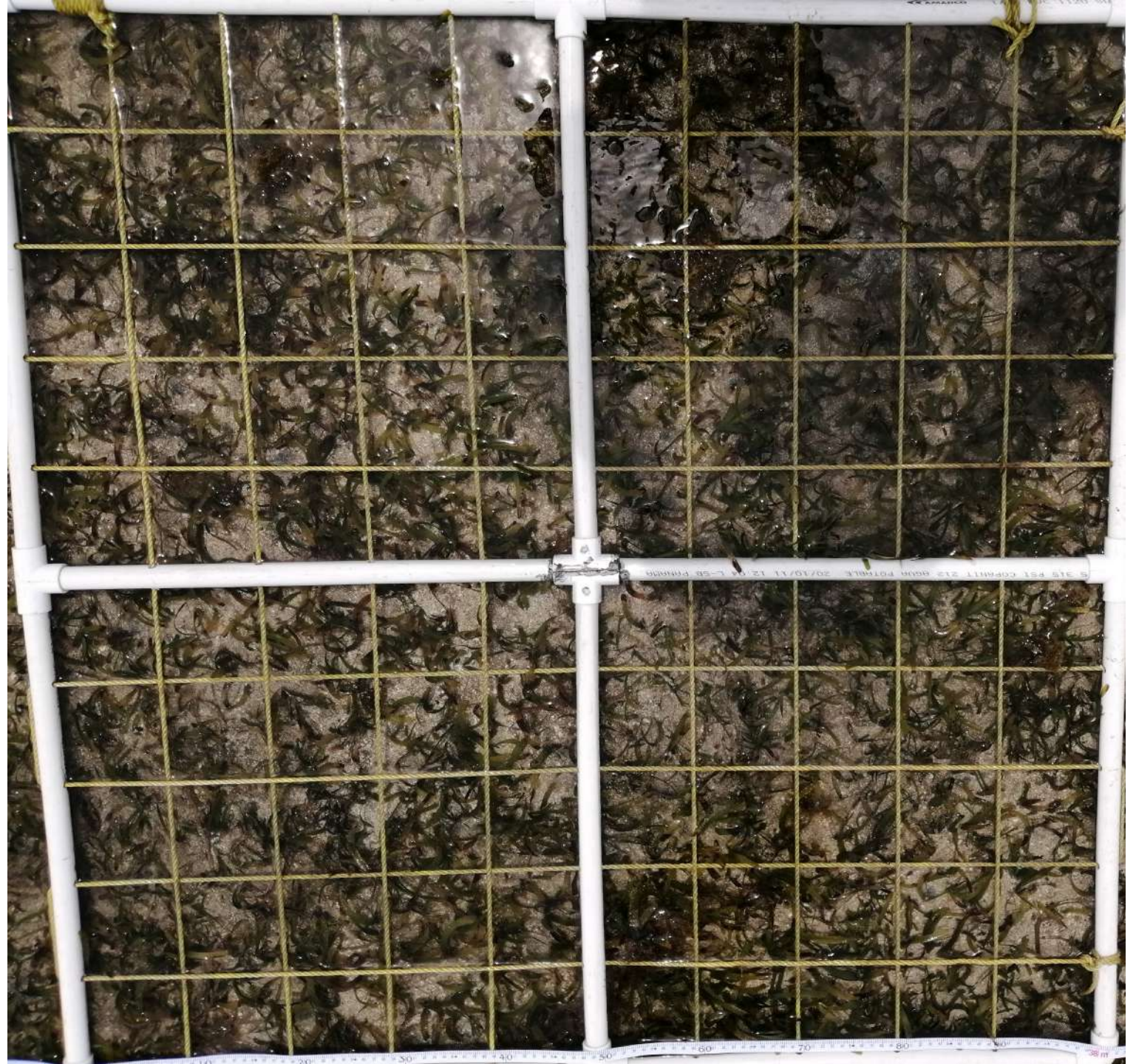
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 37



Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 38



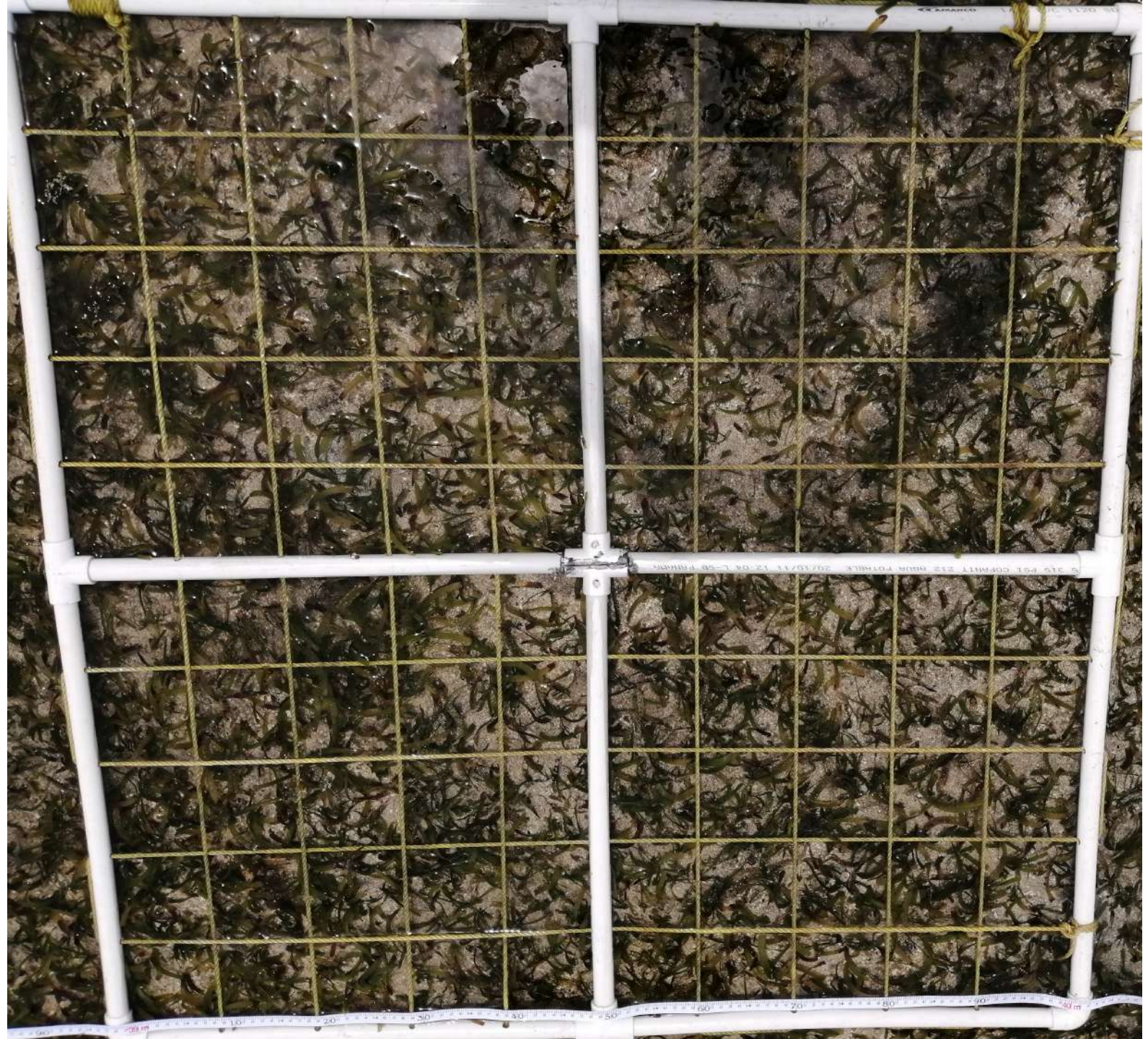
Bahía Damas, 26-jun-2019



Bahía Damas, Transecto 1, metro 39

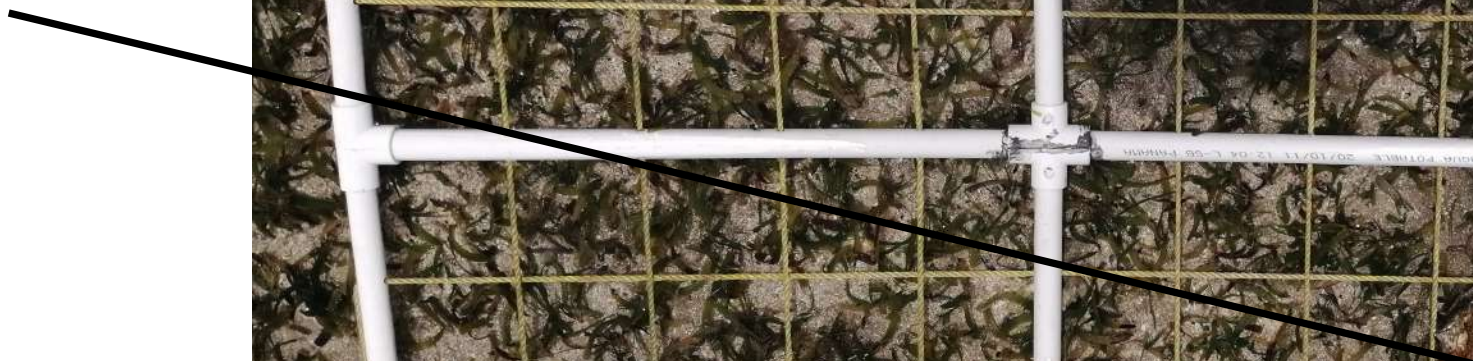


Bahía Damas, 26-jun-2019



Don Bernardo, Transecto 1, metro 40

Strombus giga



Monitoreo de corales del Proyecto Jaulas de Peces Bahía Damas Transecto 2 ND (Nombre de Dios) 26-junio-2019

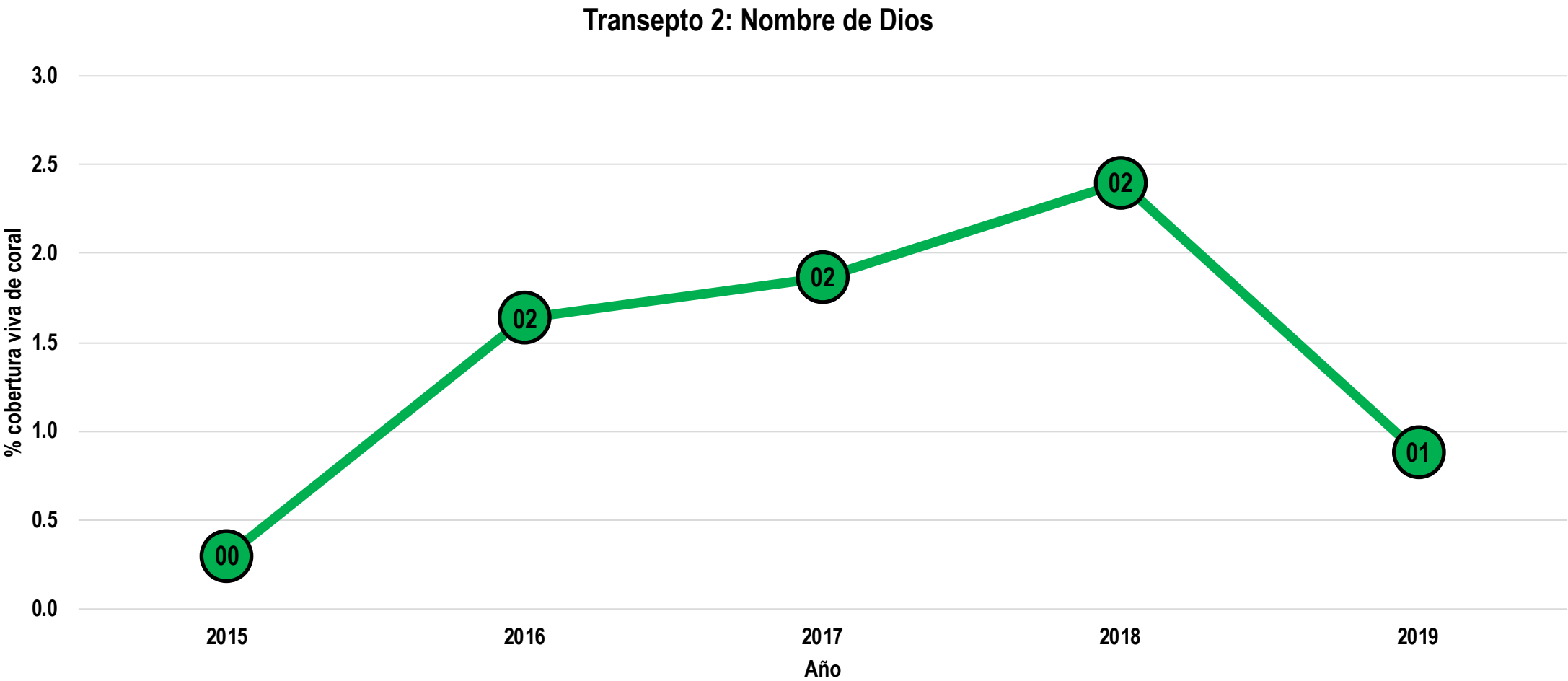
Elaborado por Marco L. Díaz V.
Biólogo Marino y Oceanógrafo
Consultor Ambiental DIEORA-ARC-16S-2017/IRC-33-2002
Auditor Ambiental DIPROCA-AA-36-2012/Act. 2017



Elaborado para:

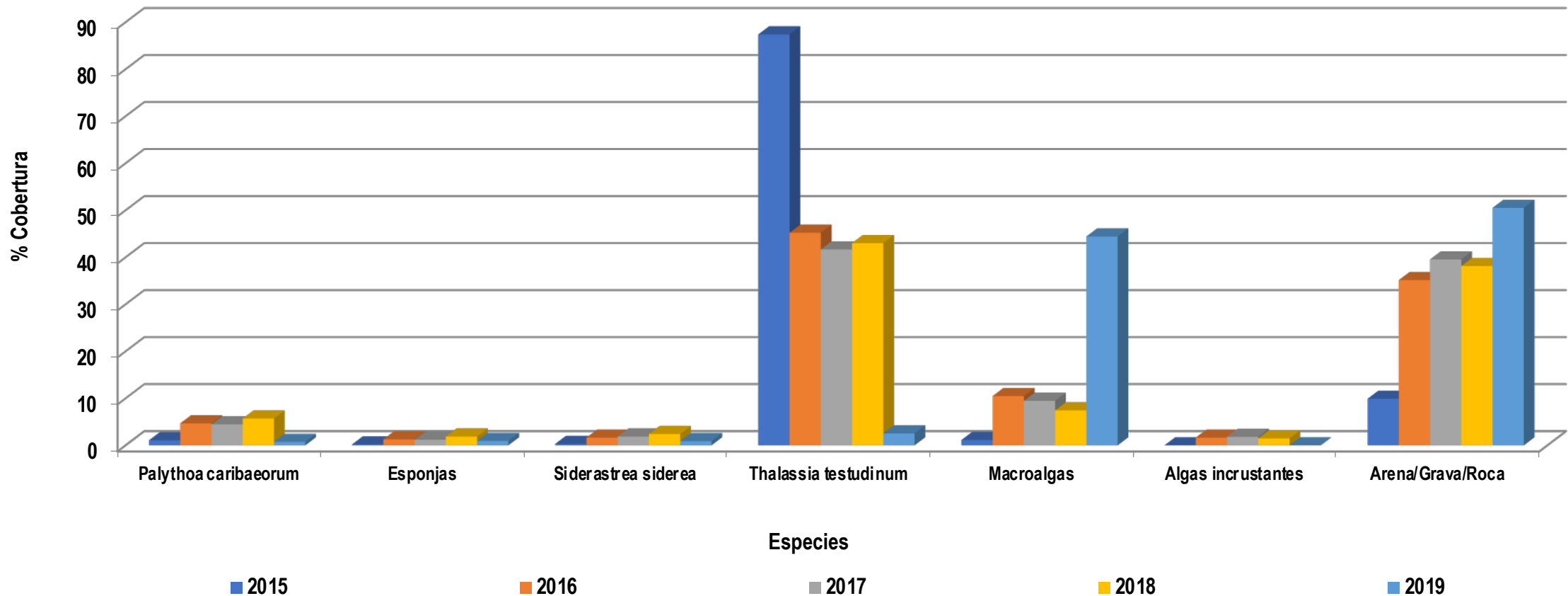


Cobertura viva de coral en el tiempo



Cobertura por especie

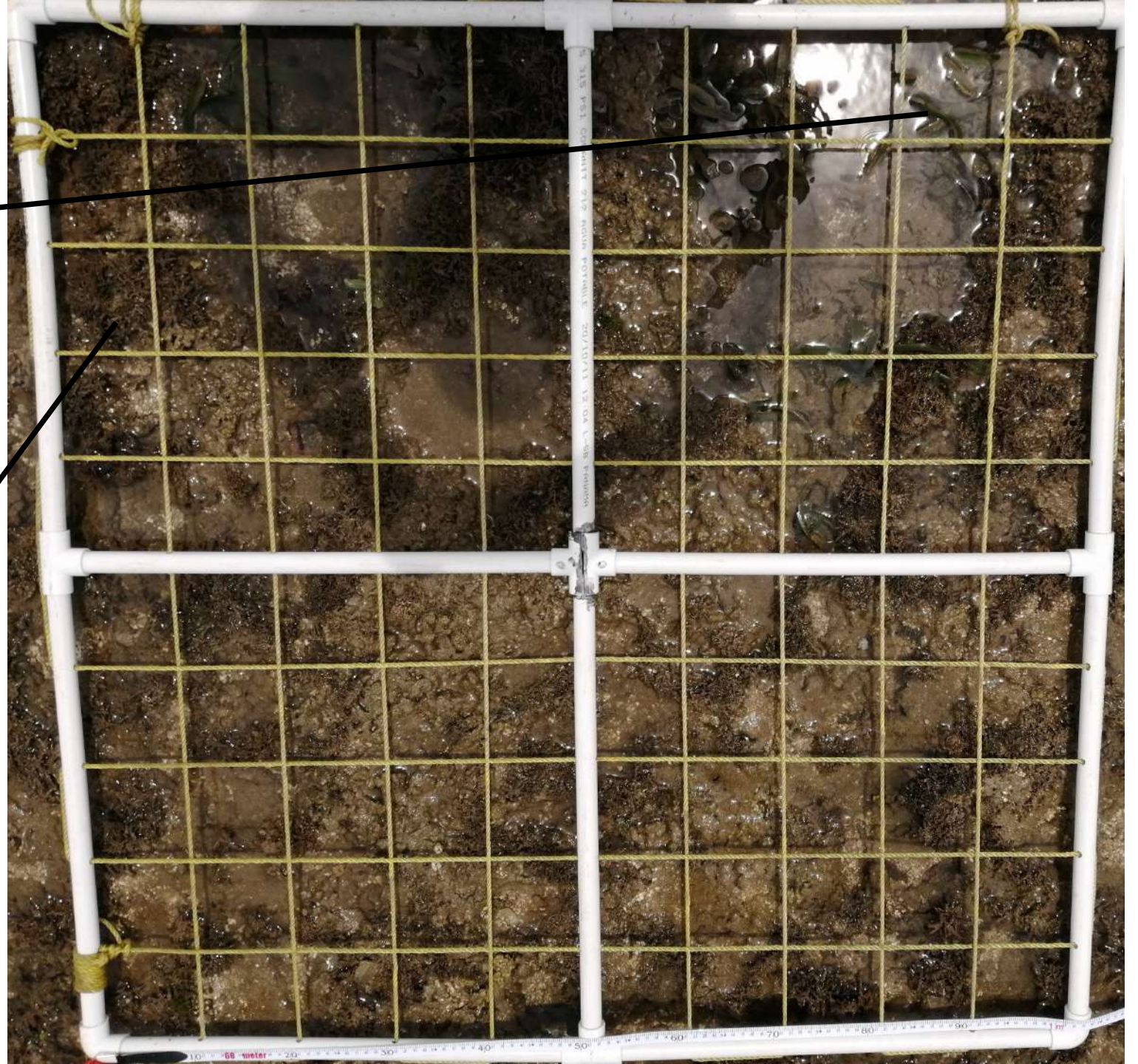
Transecto 2: Nombre de Dios



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 1

*Thalassia
testudinum*

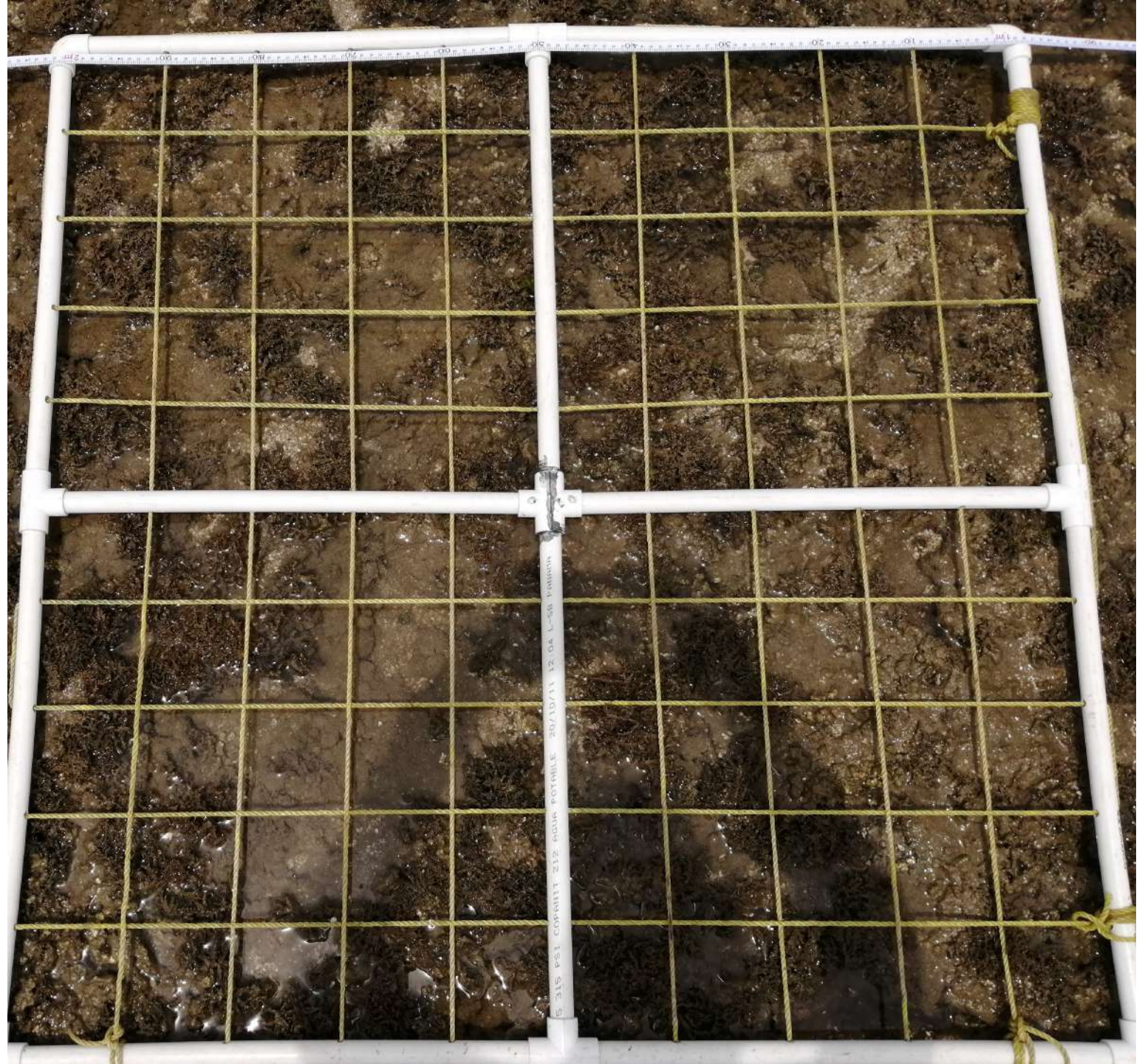
Sargassum



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 2



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 3

Sargassum



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 4



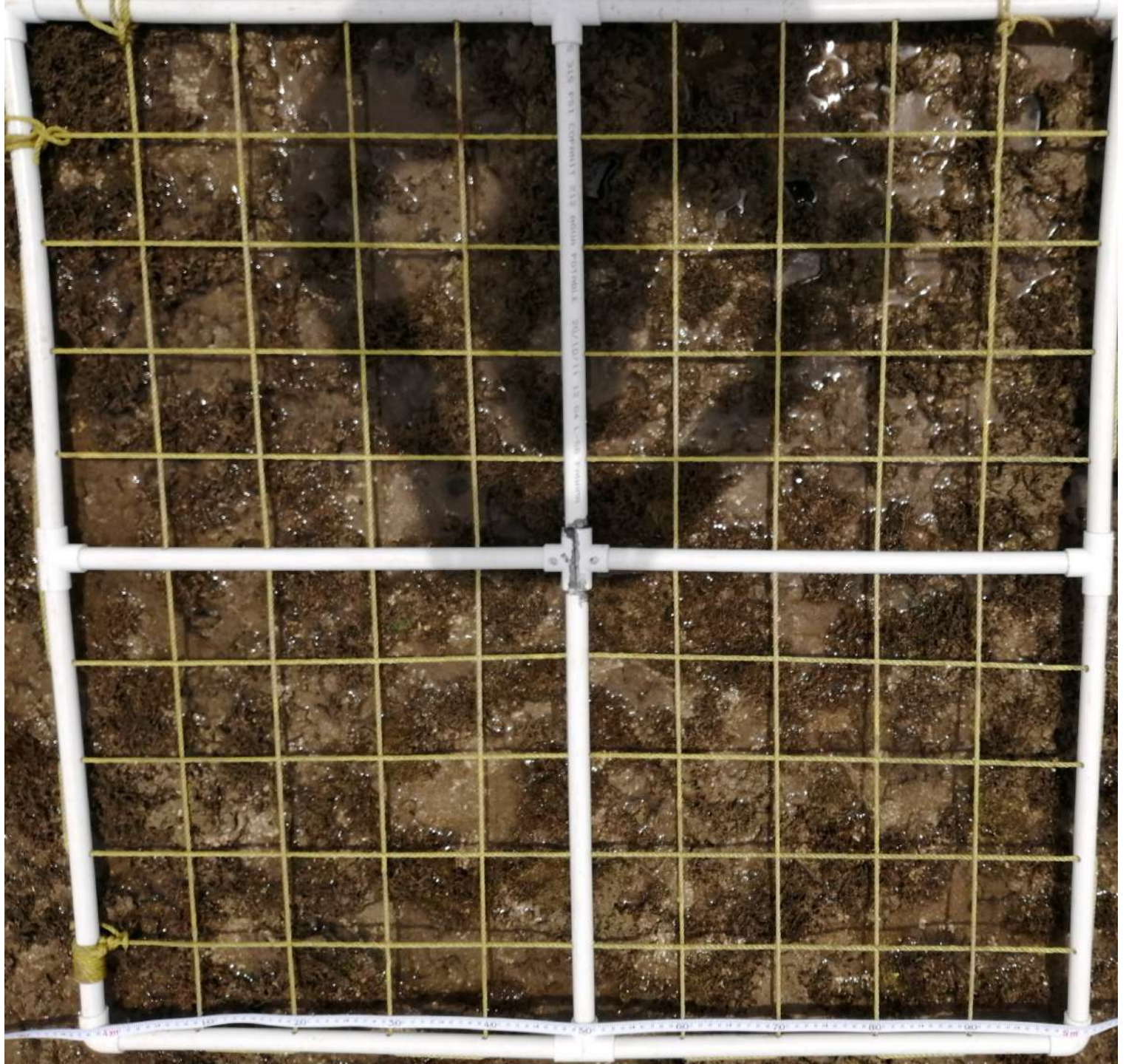
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 5



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 6



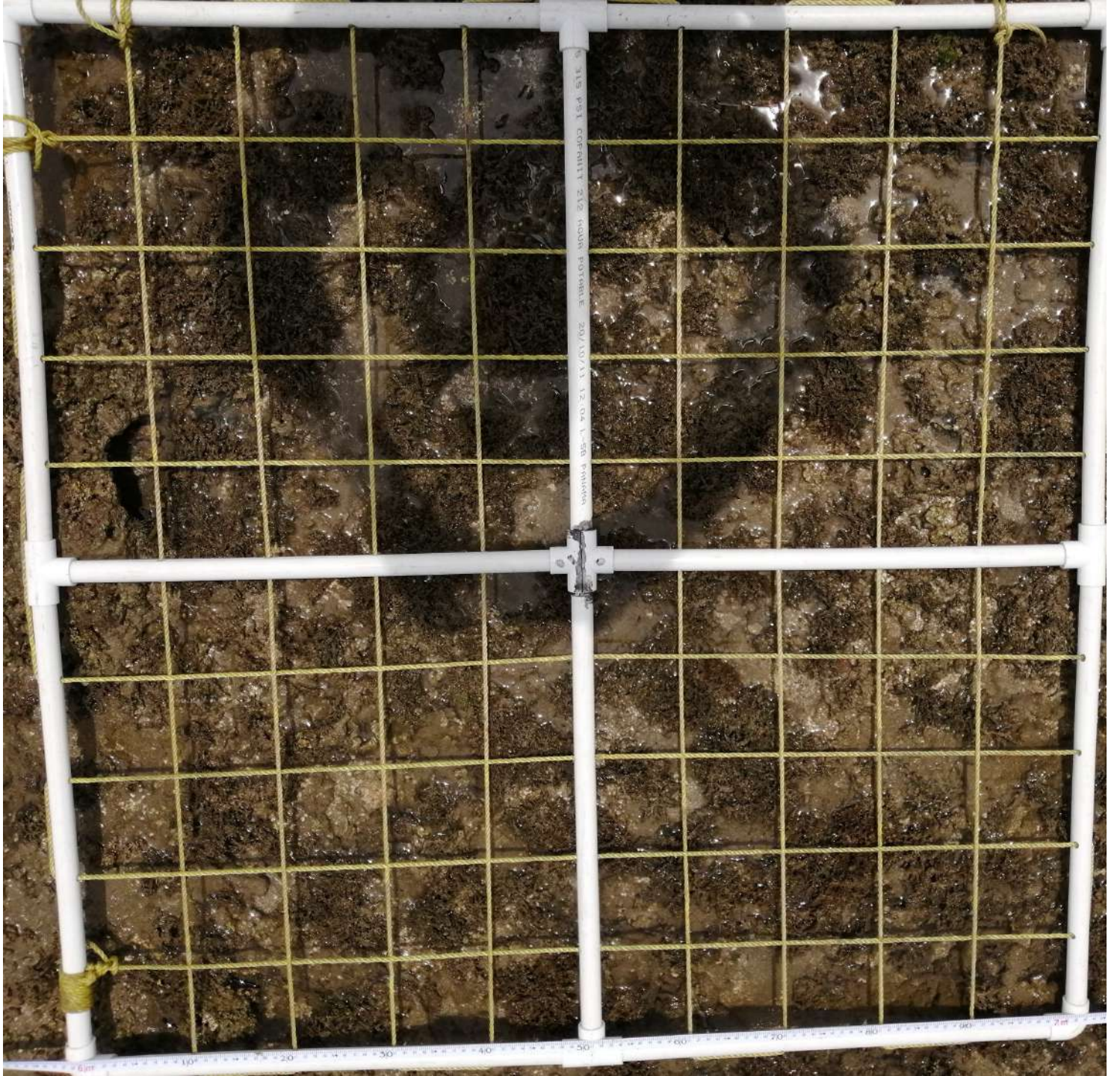
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 7



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 8

Thalassia
testudinum

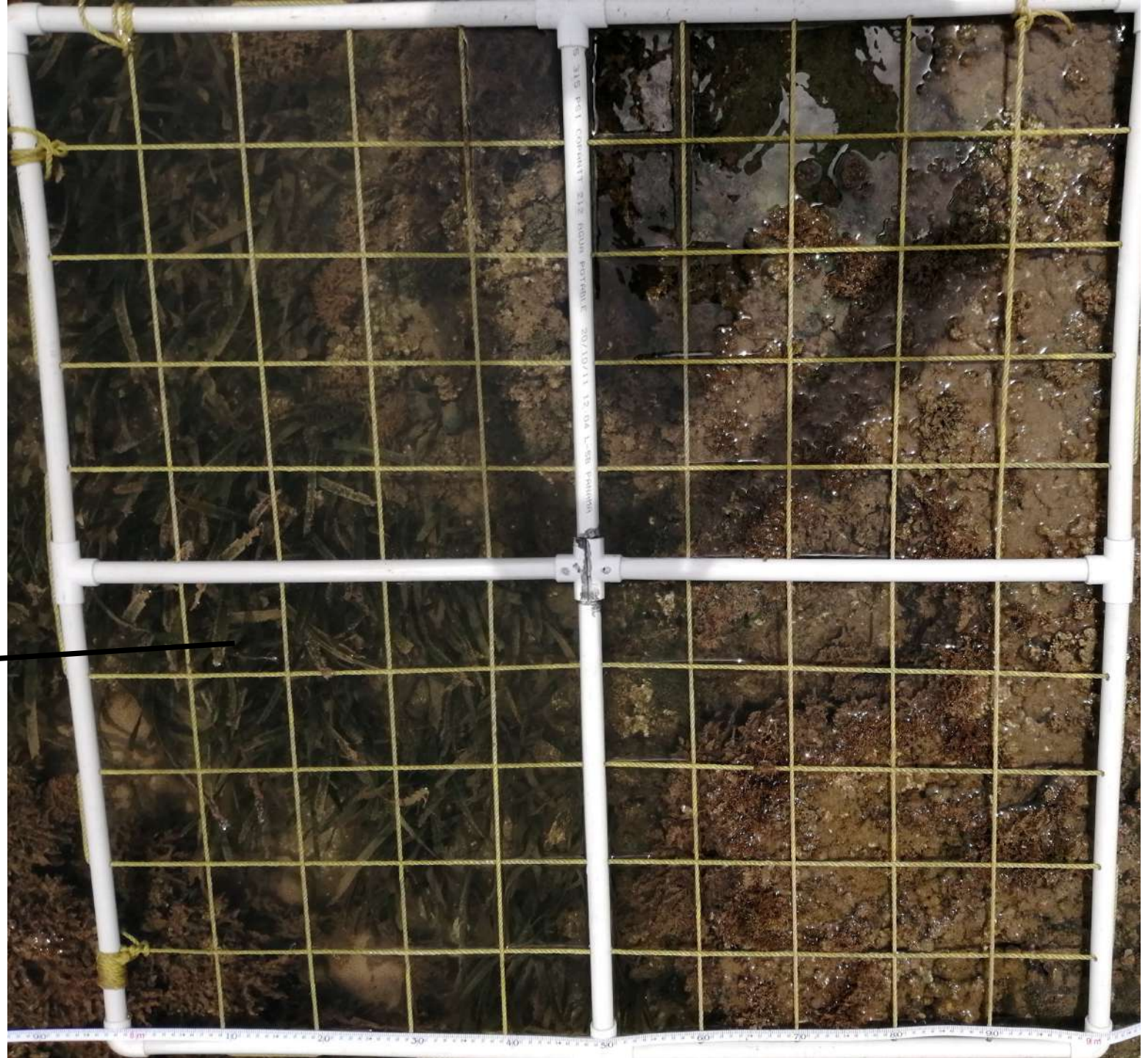


Nombre de Dios, Transepto 2, metro 9

*Thalassia
testudinum*

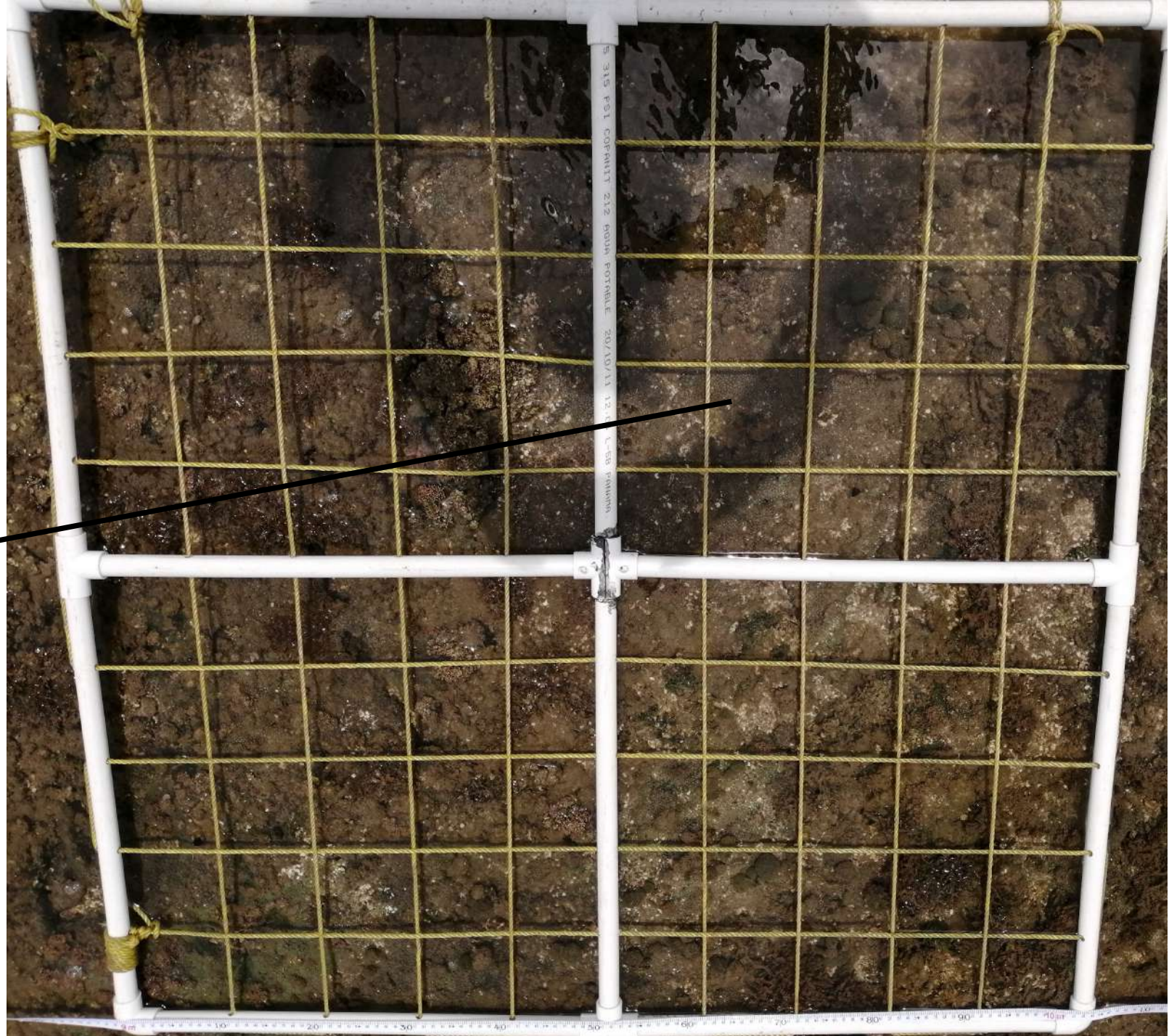


Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 10

Palythoa caribaeorum



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 16



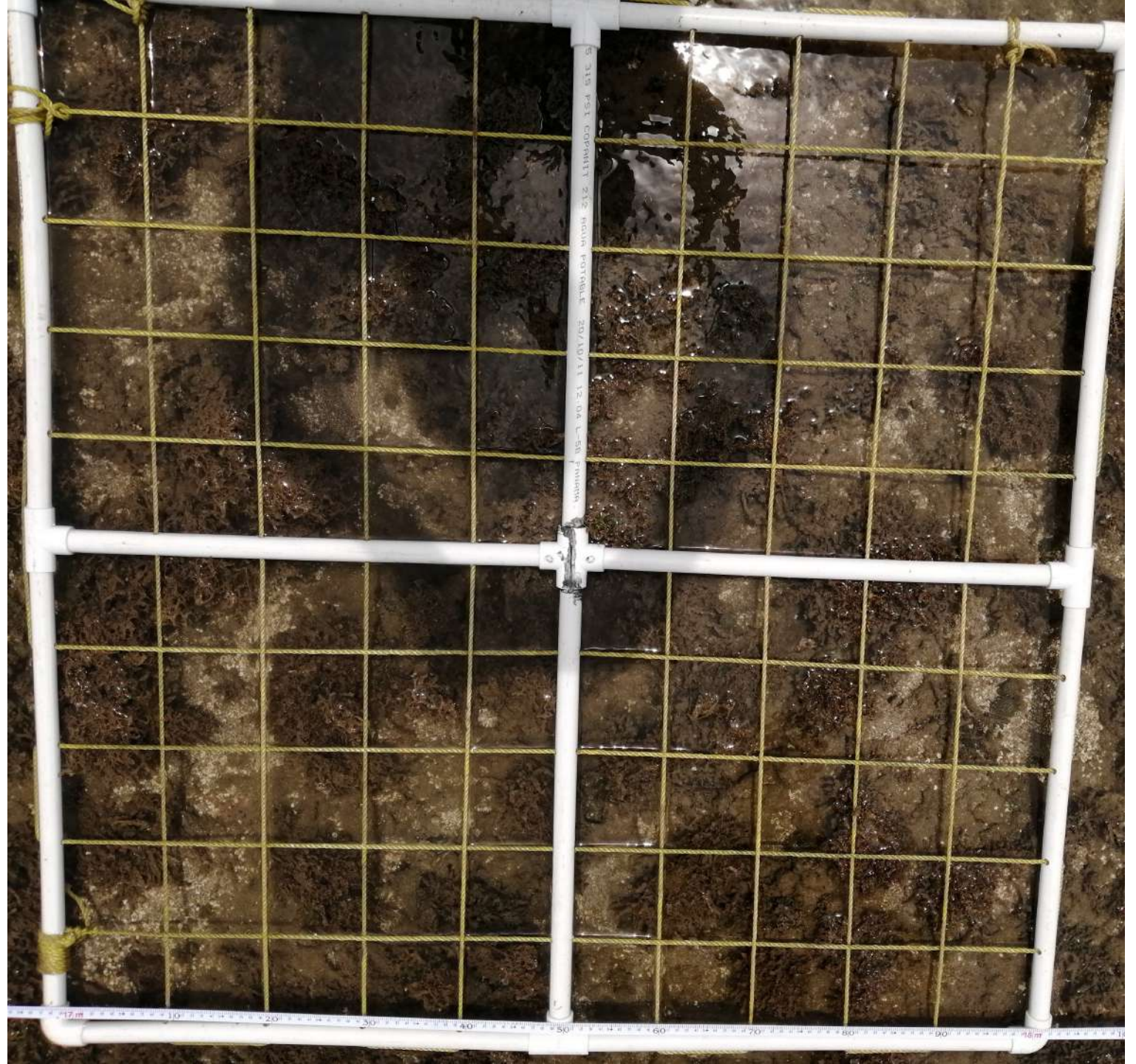
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 17



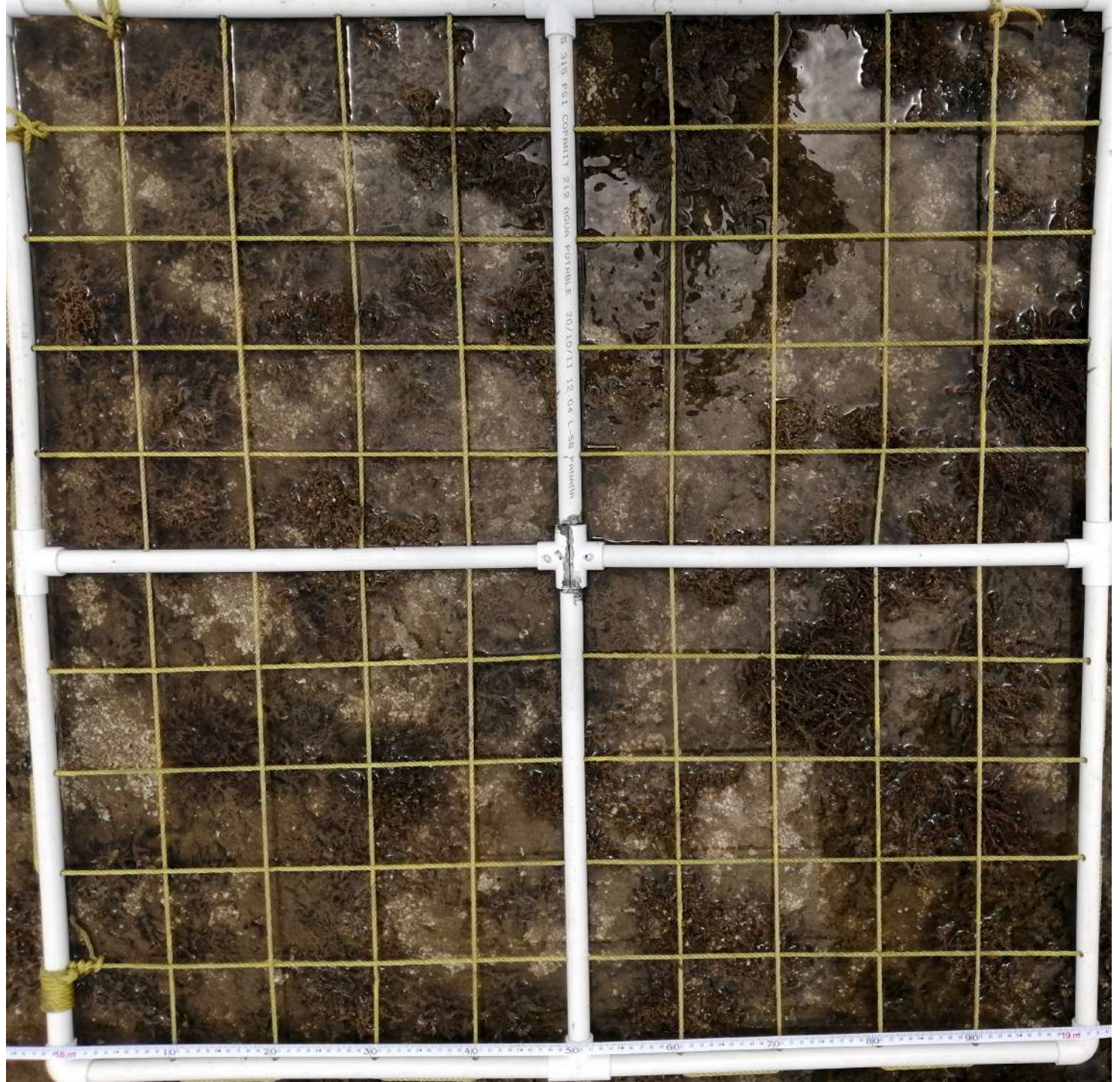
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 18



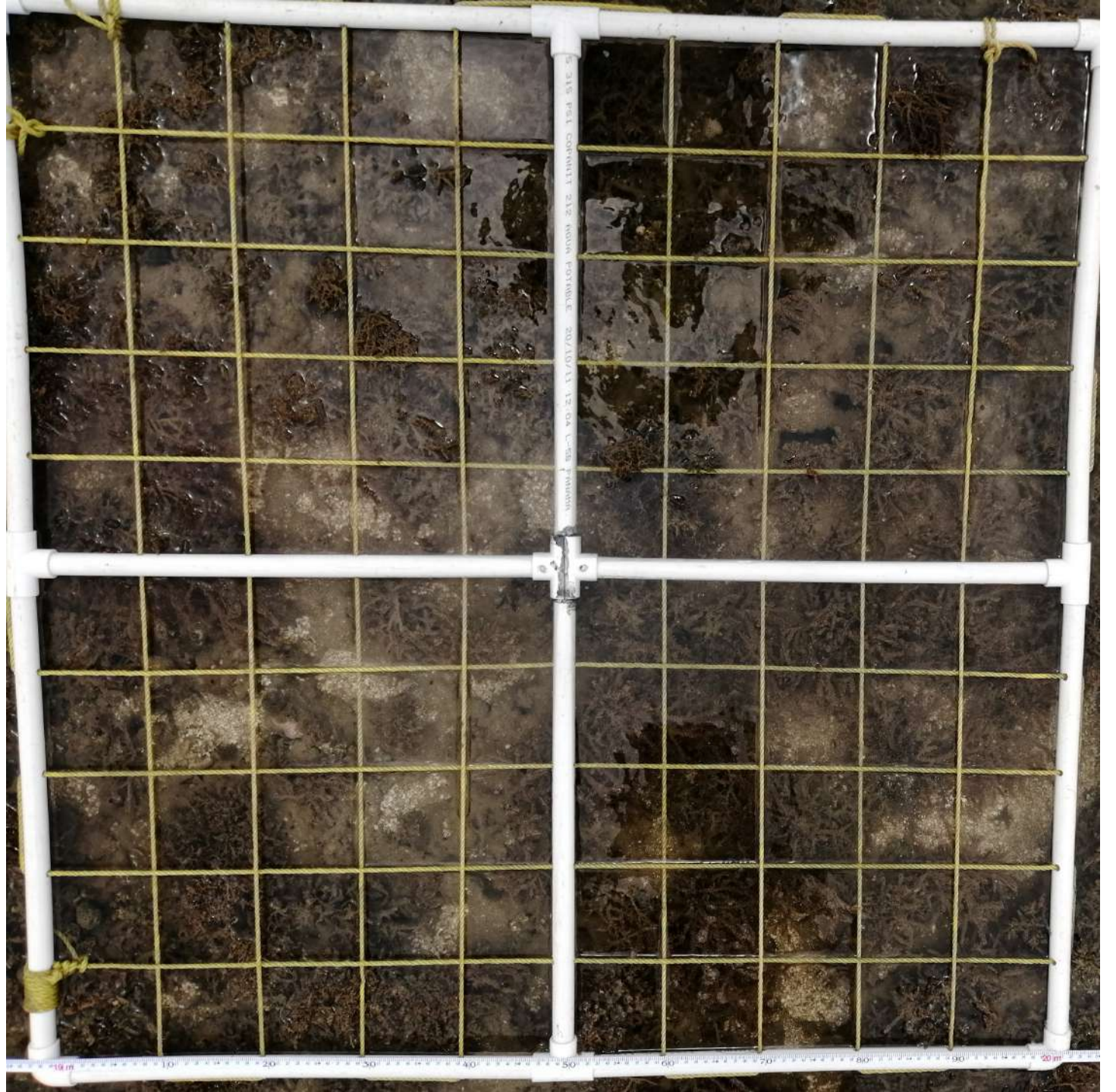
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 19



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 20



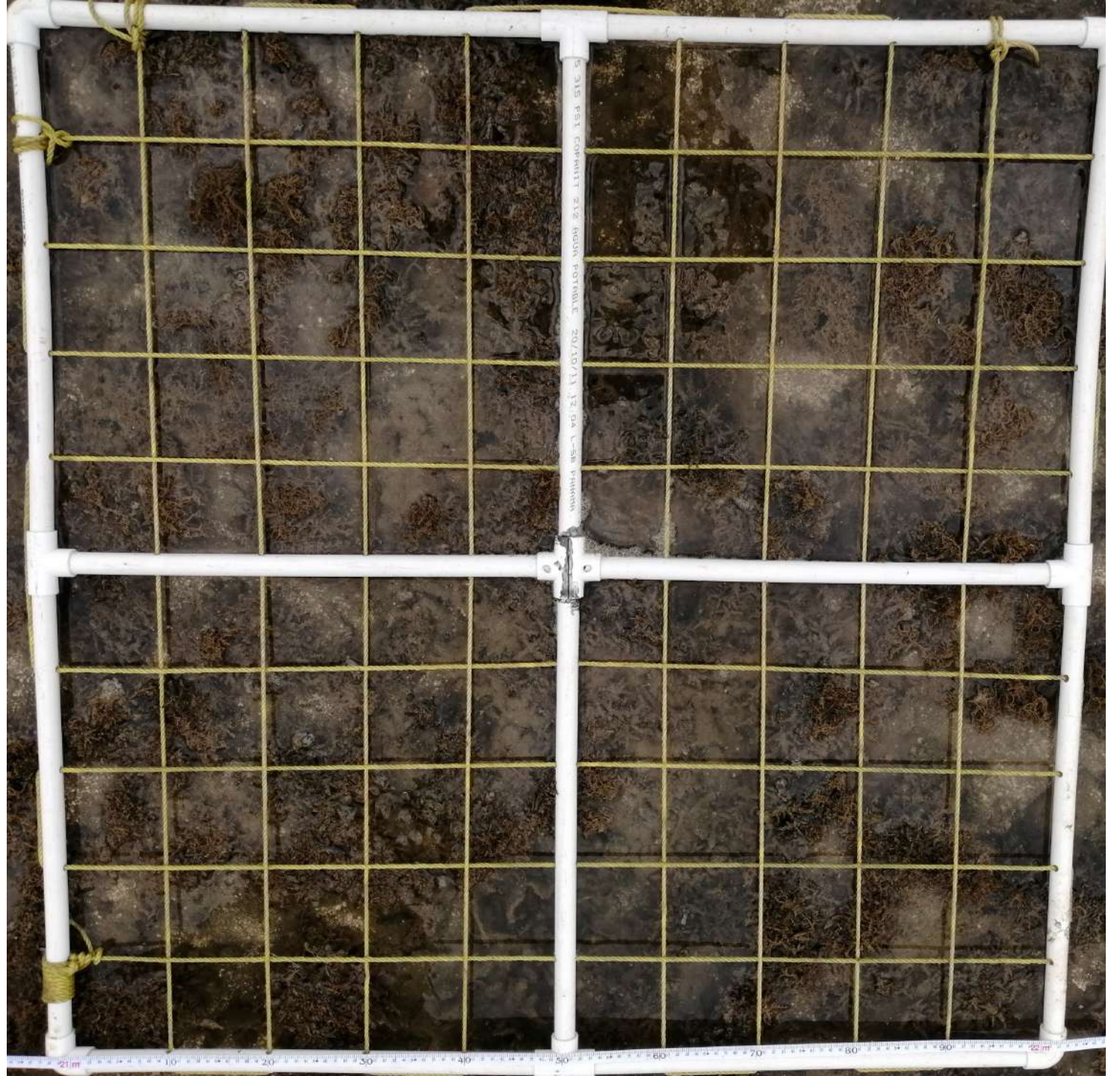
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 21



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 22



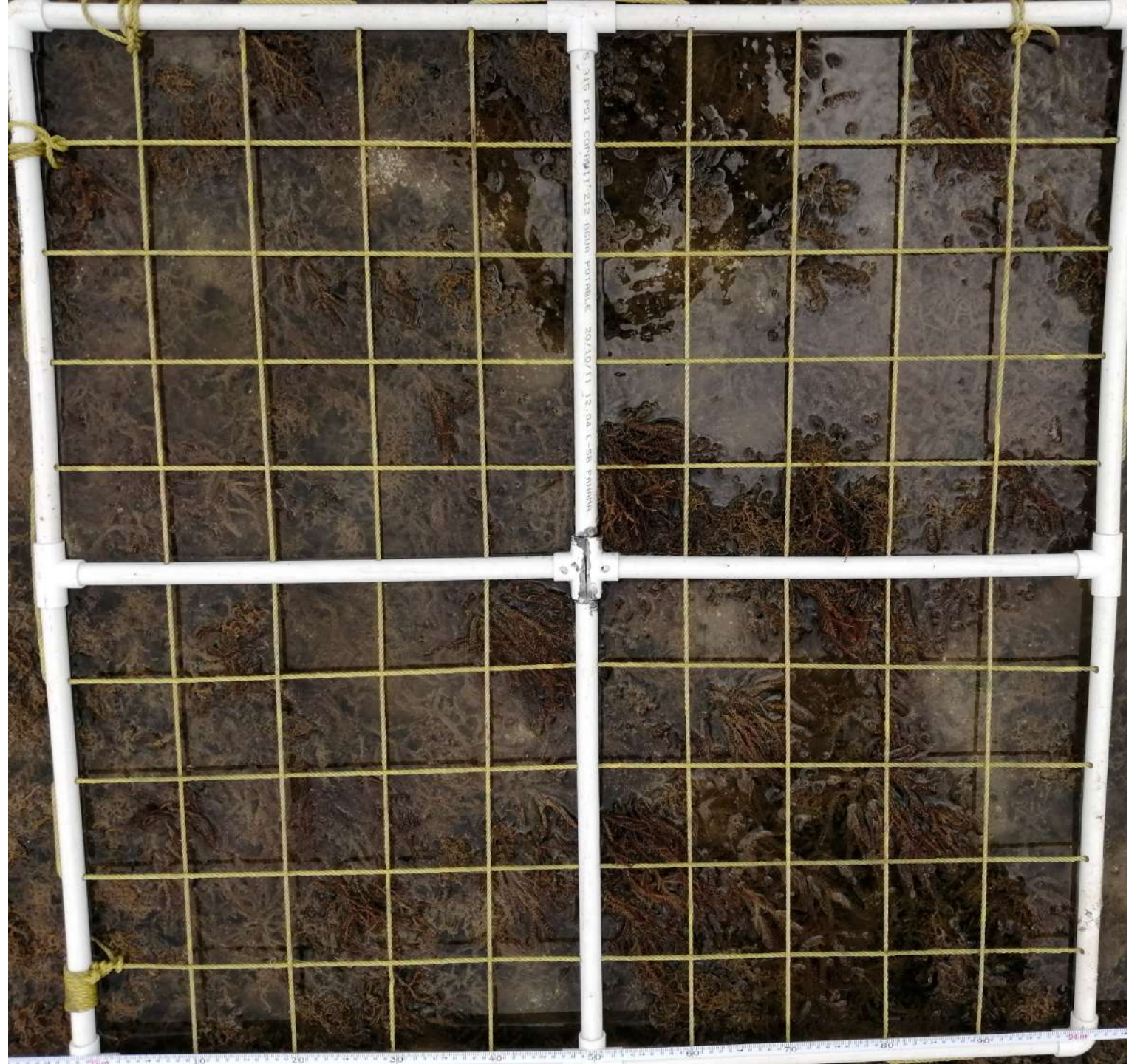
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 23



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transepto 2, metro 24



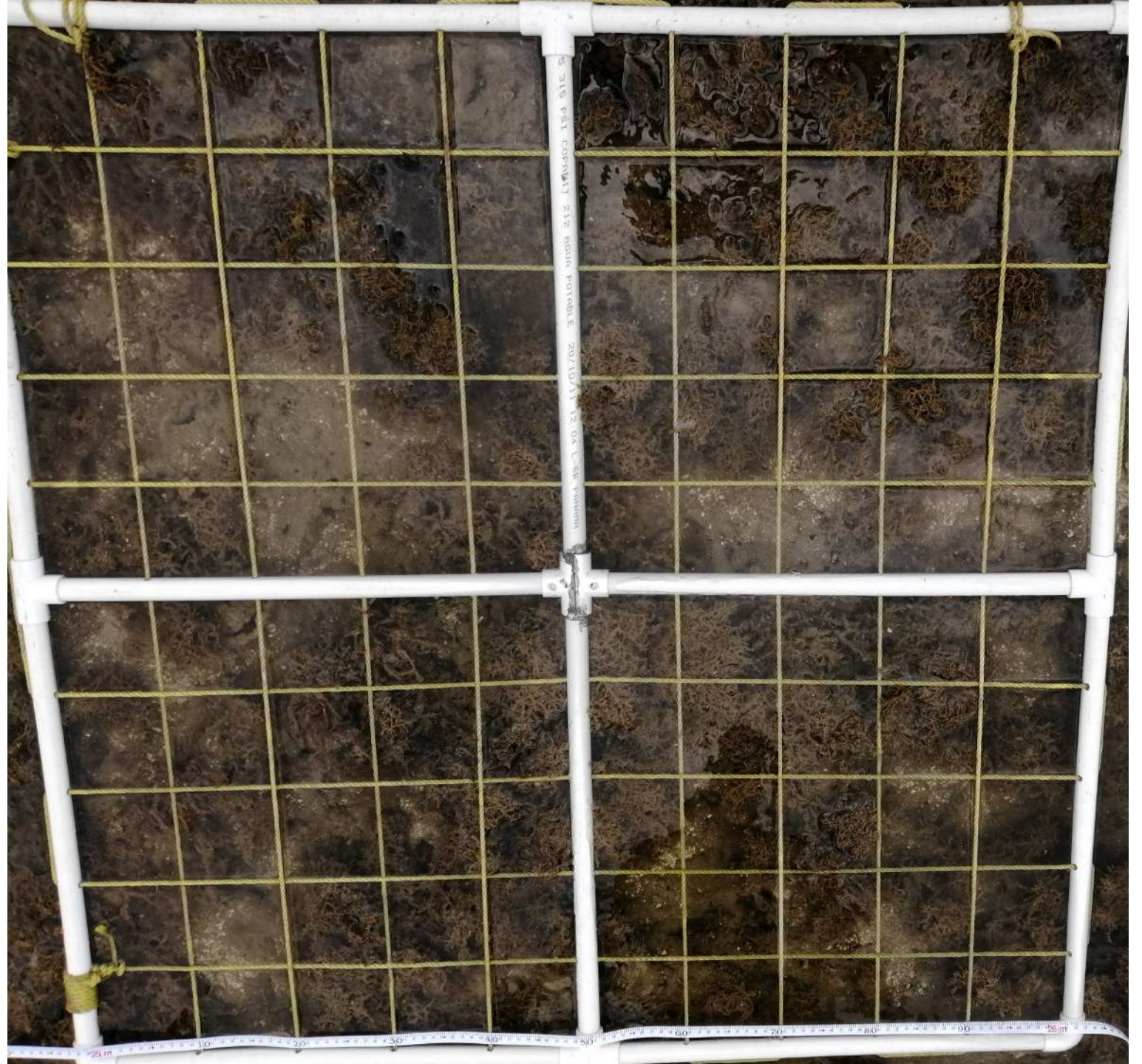
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transepto 2, metro 25



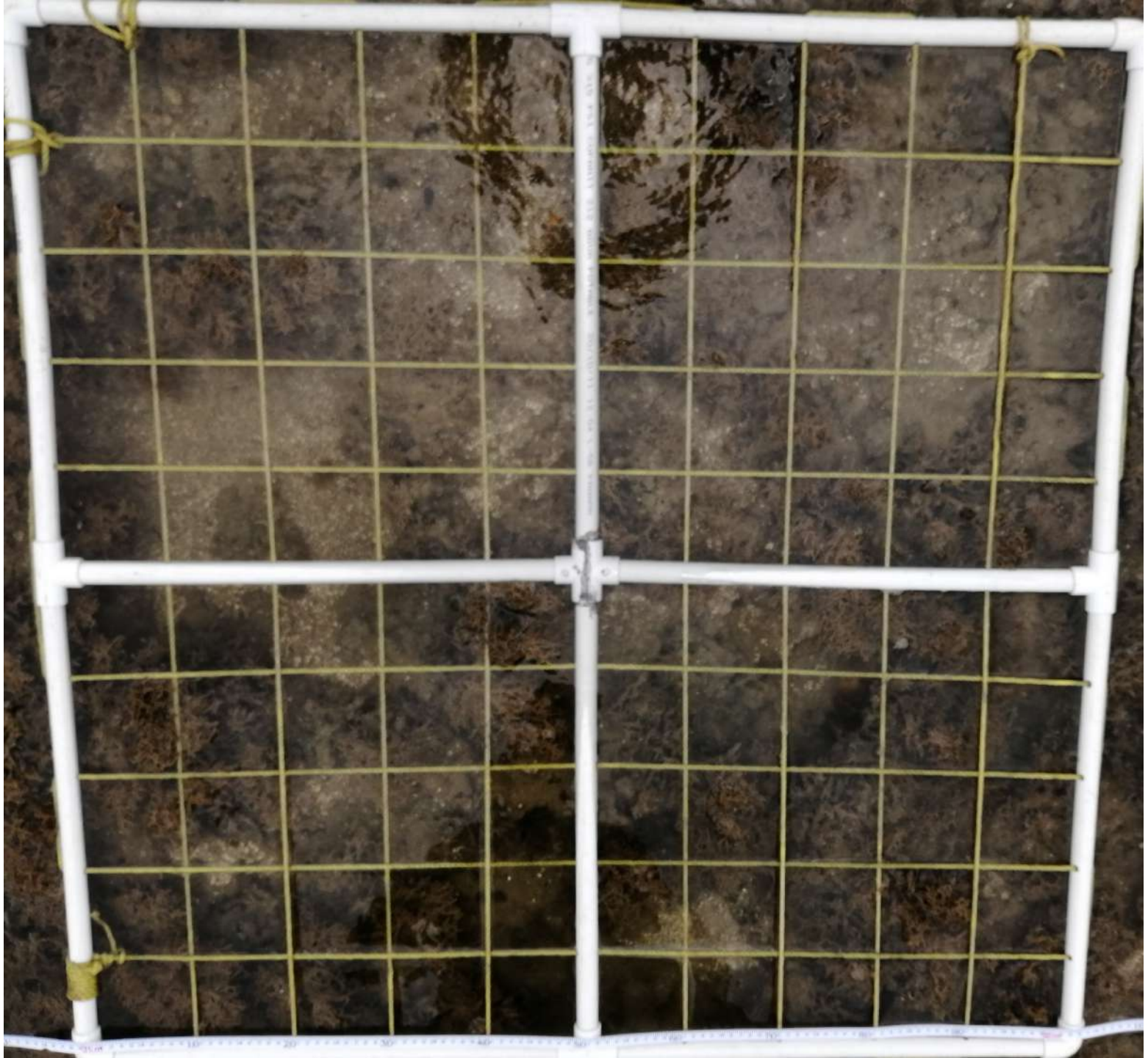
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 31



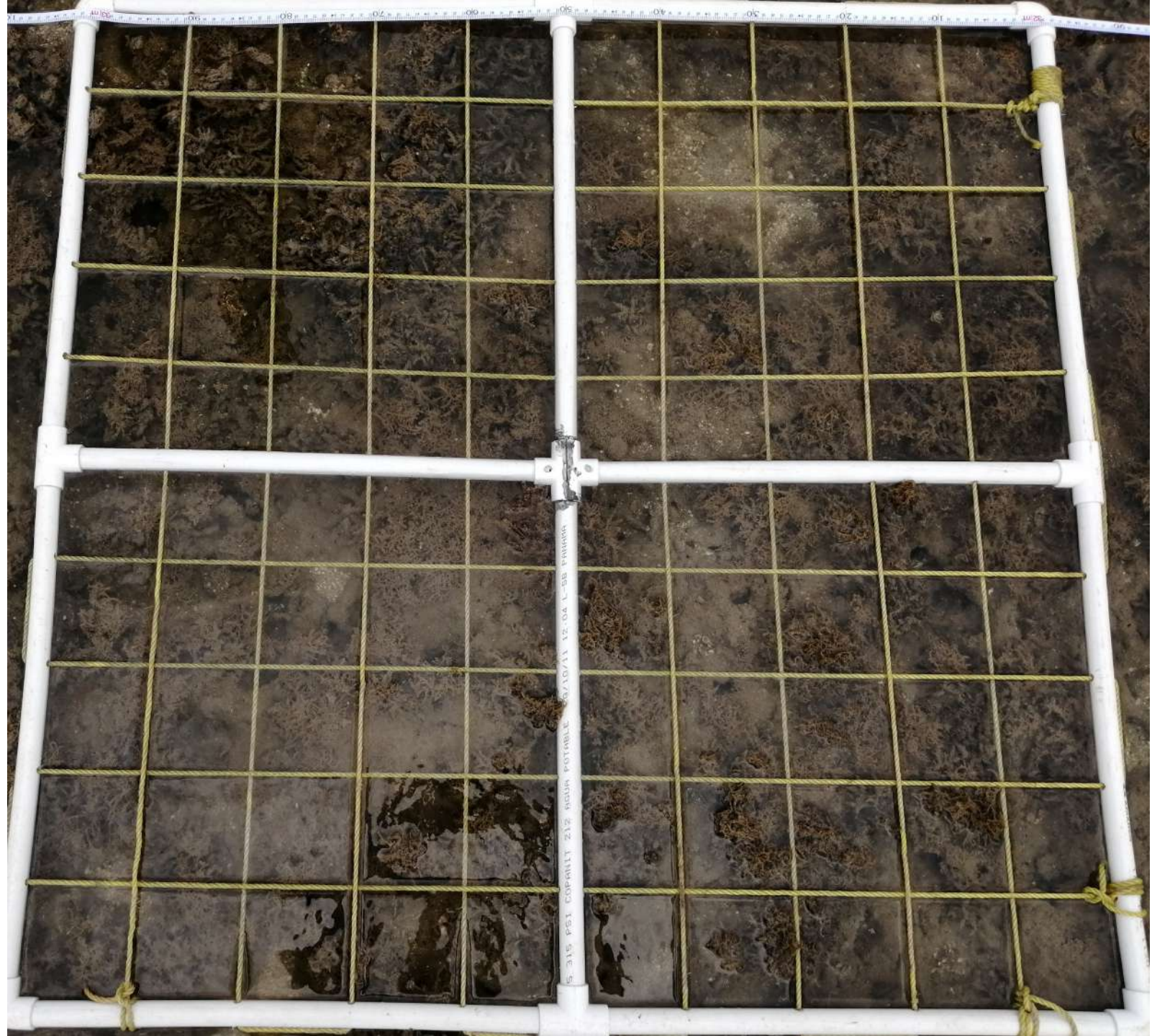
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 32



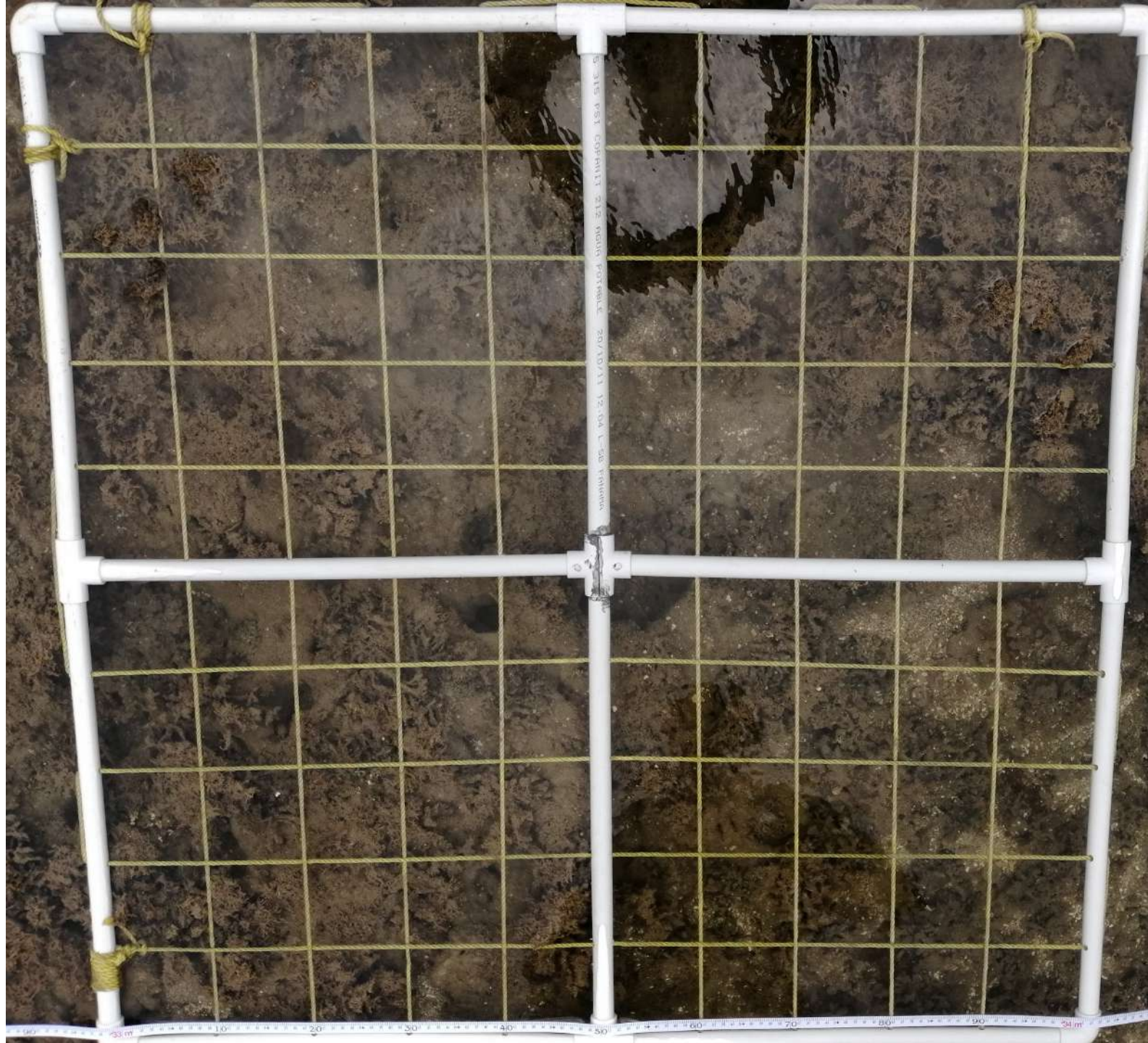
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 33



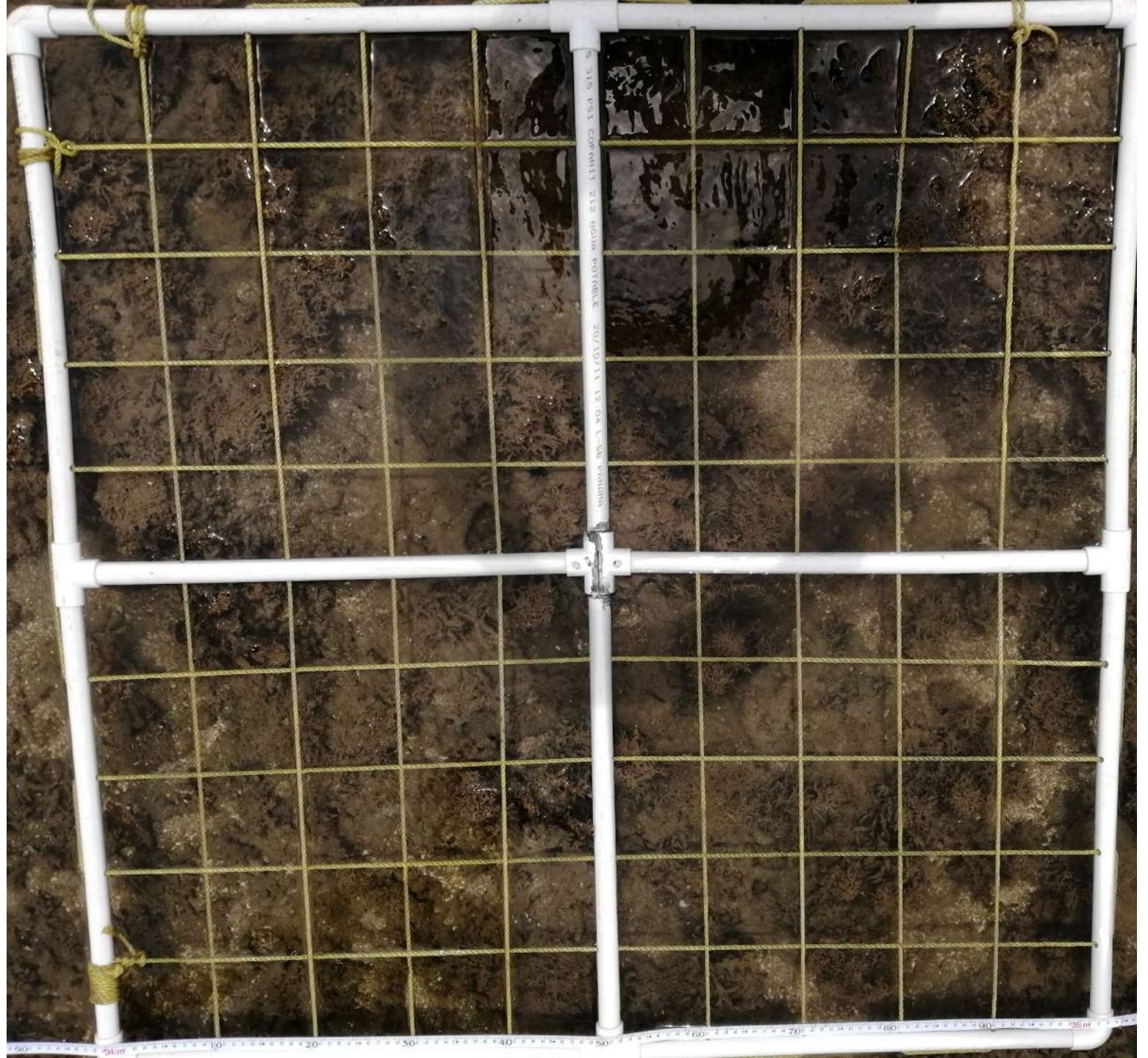
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 34



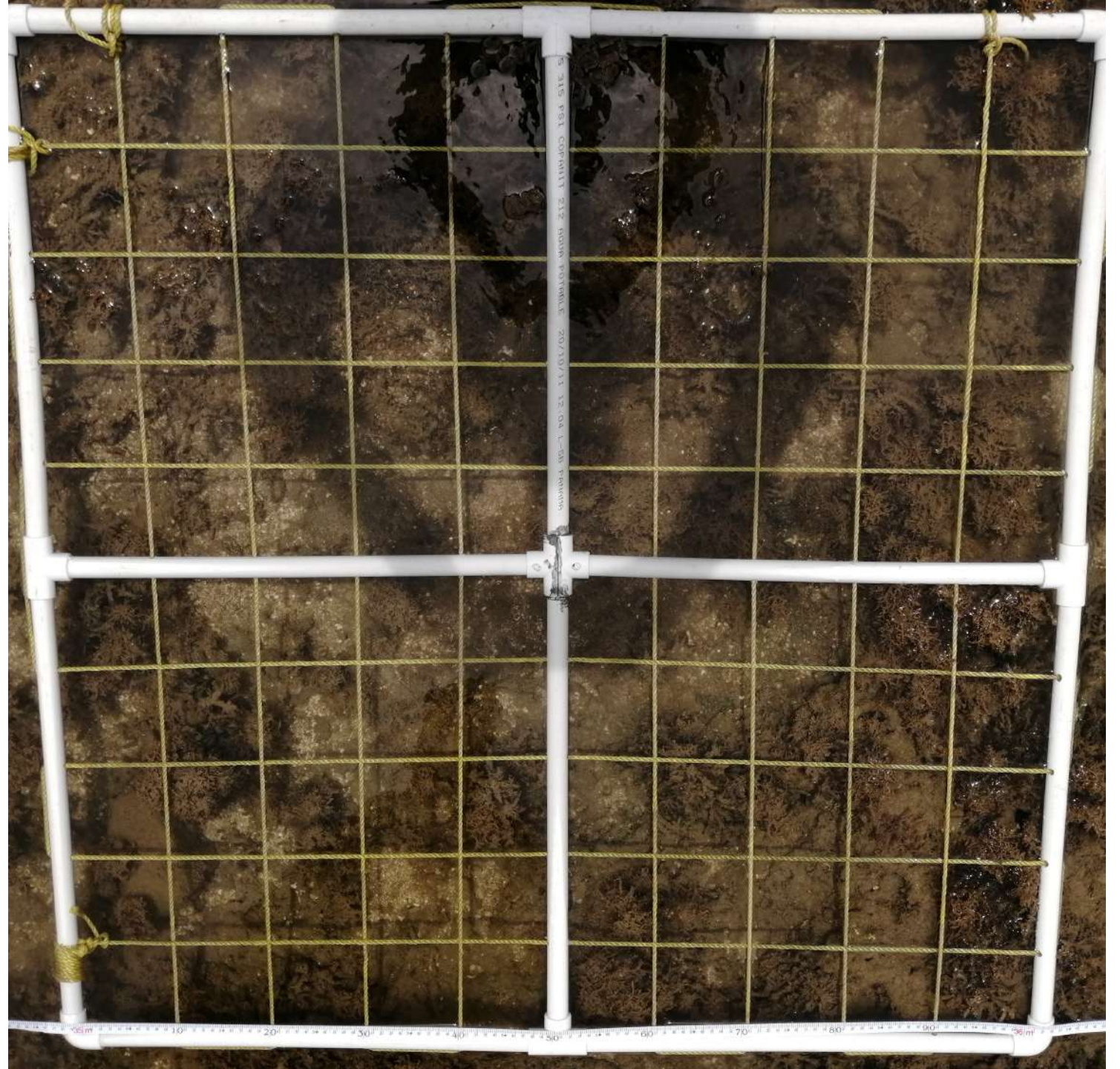
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transepto 2, metro 35



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 36



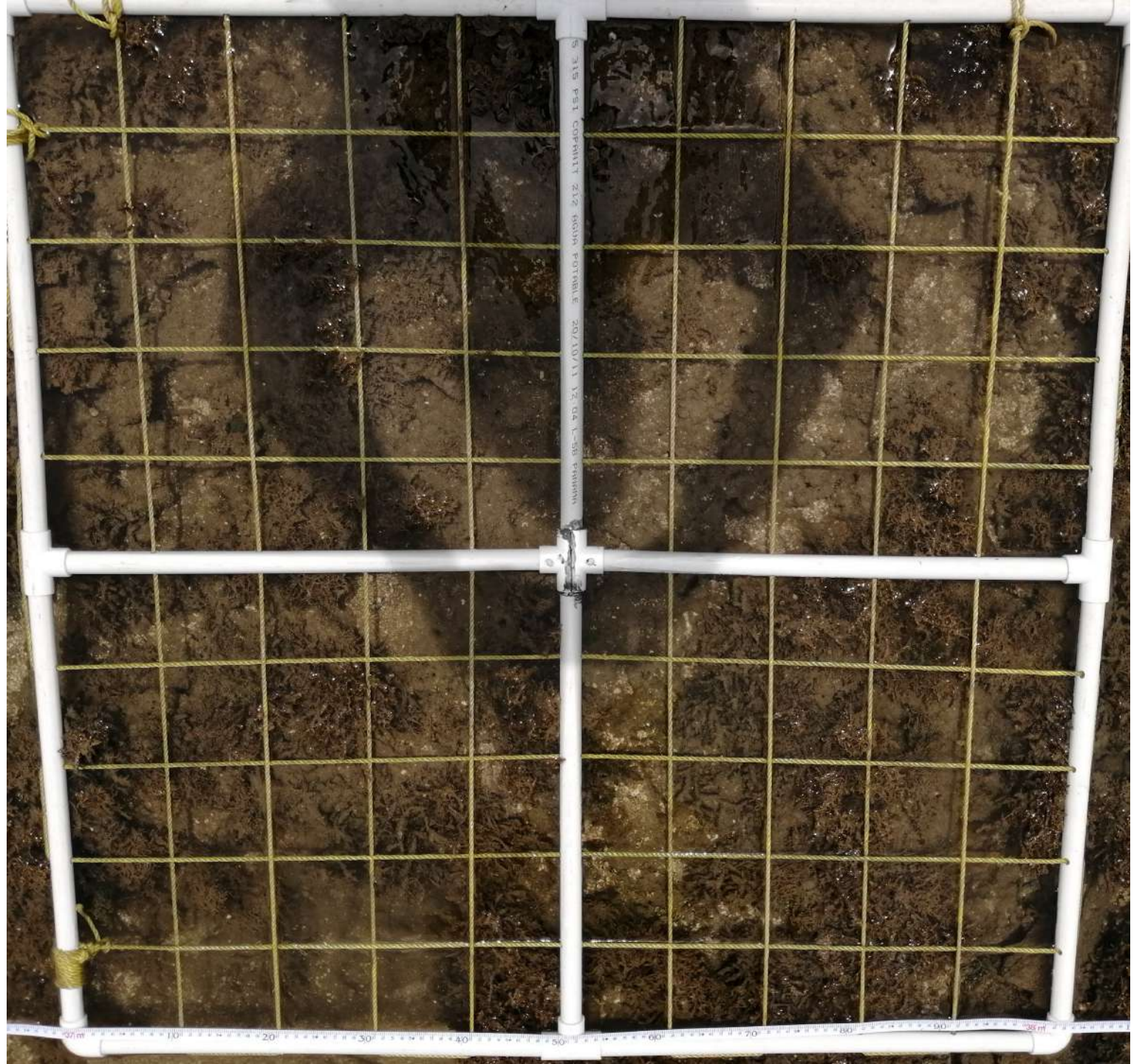
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transepto 2, metro 37



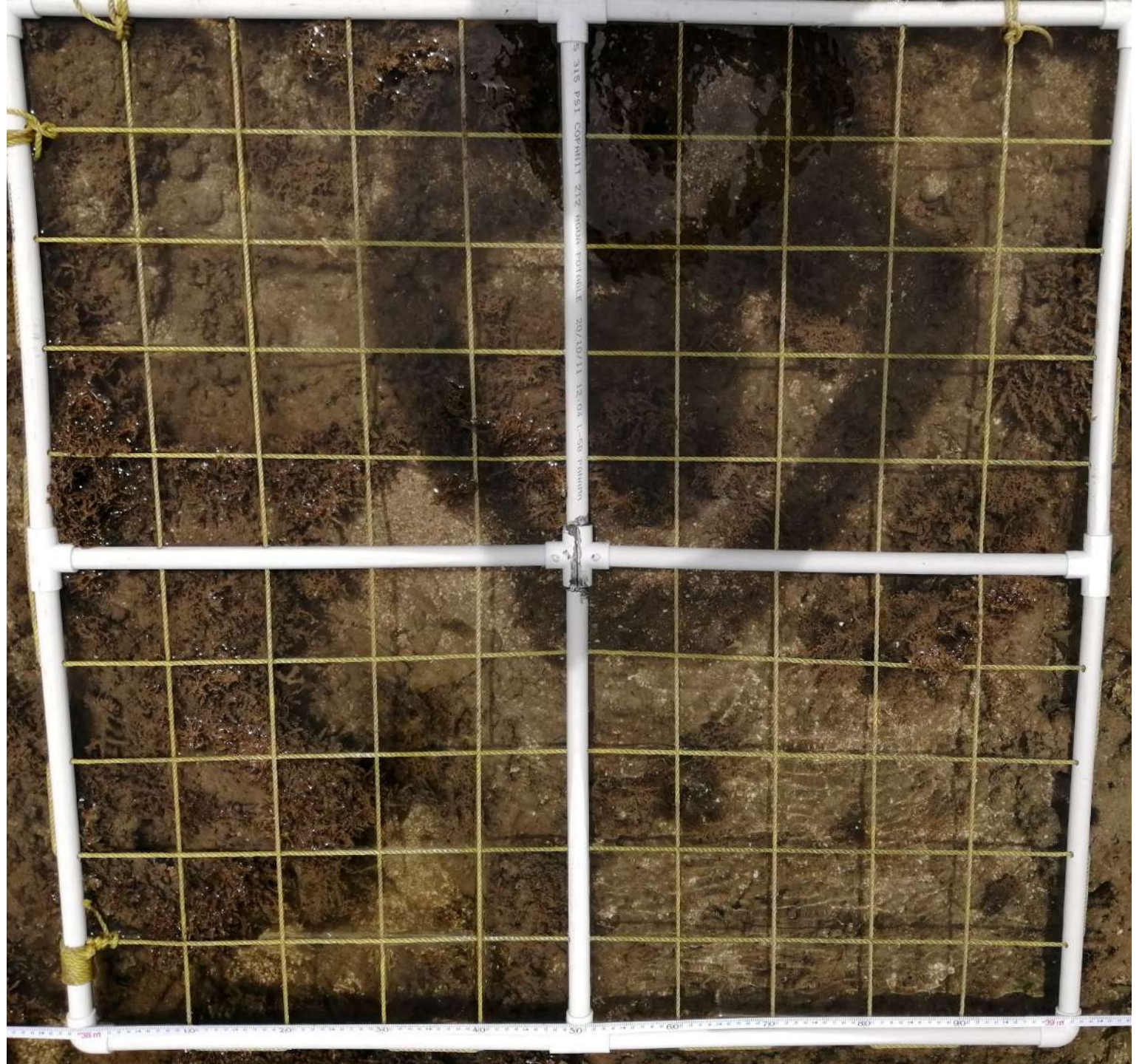
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 38



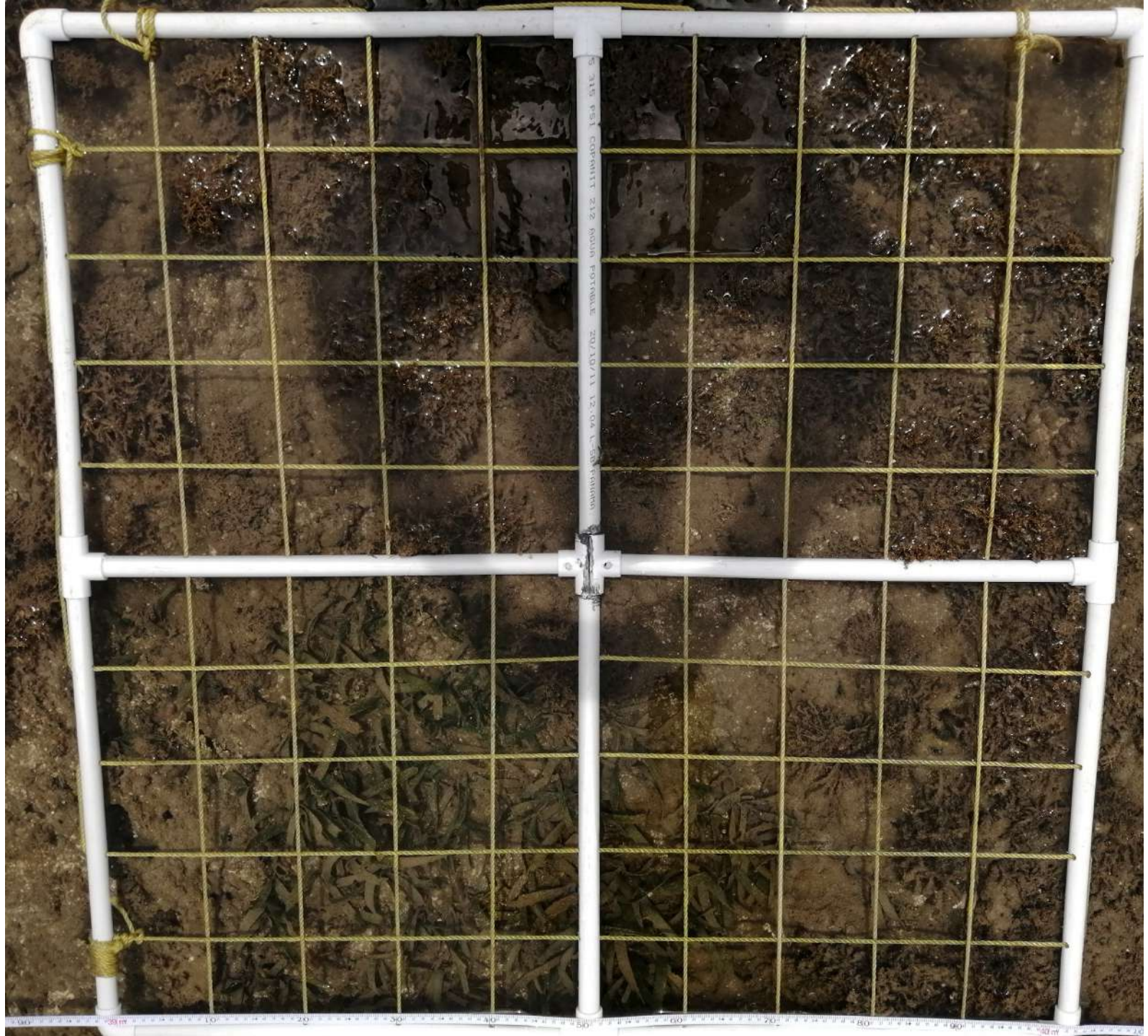
Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 39



Nombre de Dios, 26-jun-2019



Nombre de Dios, Transecto 2, metro 40



Nombre de Dios, 26-jun-2019

