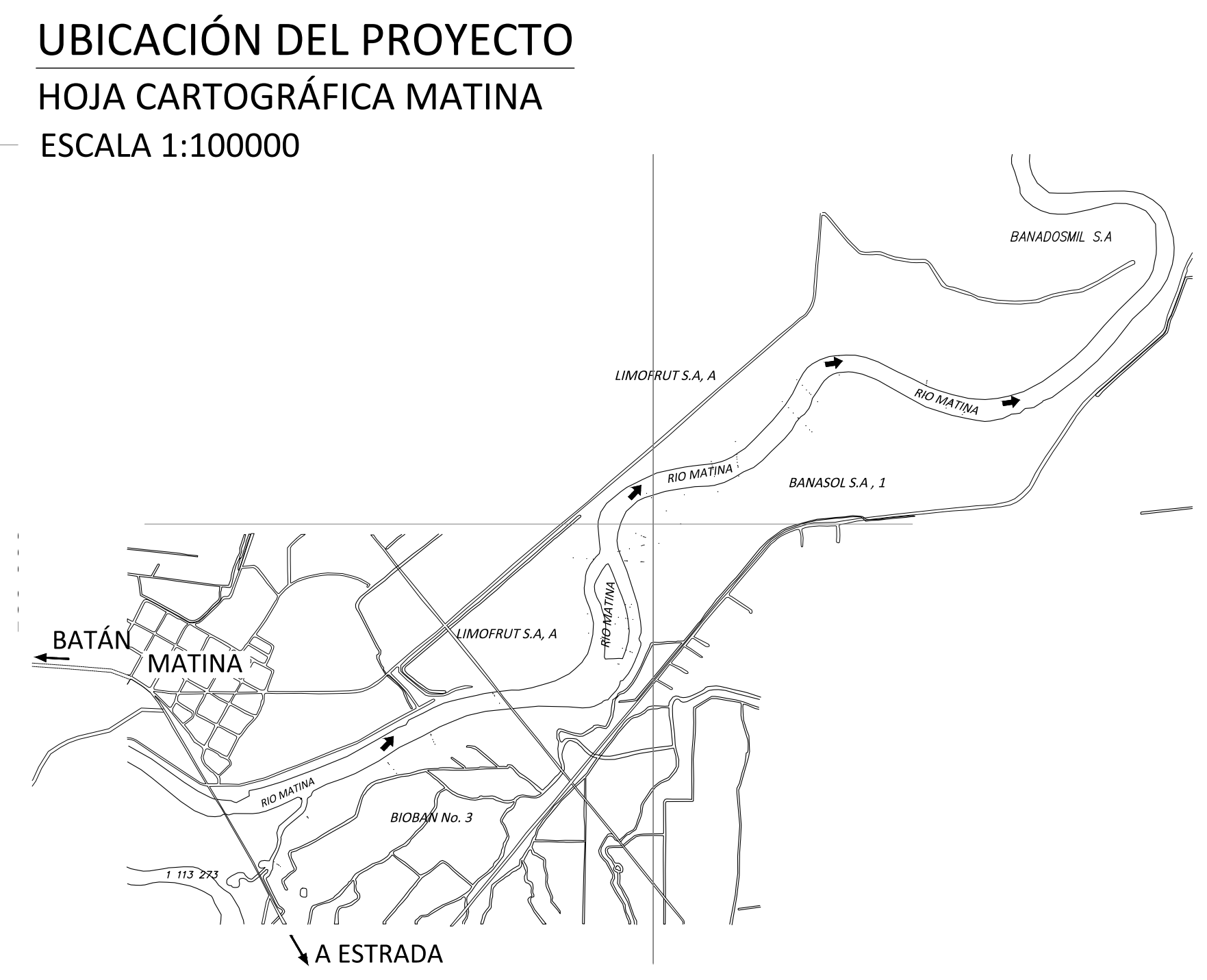
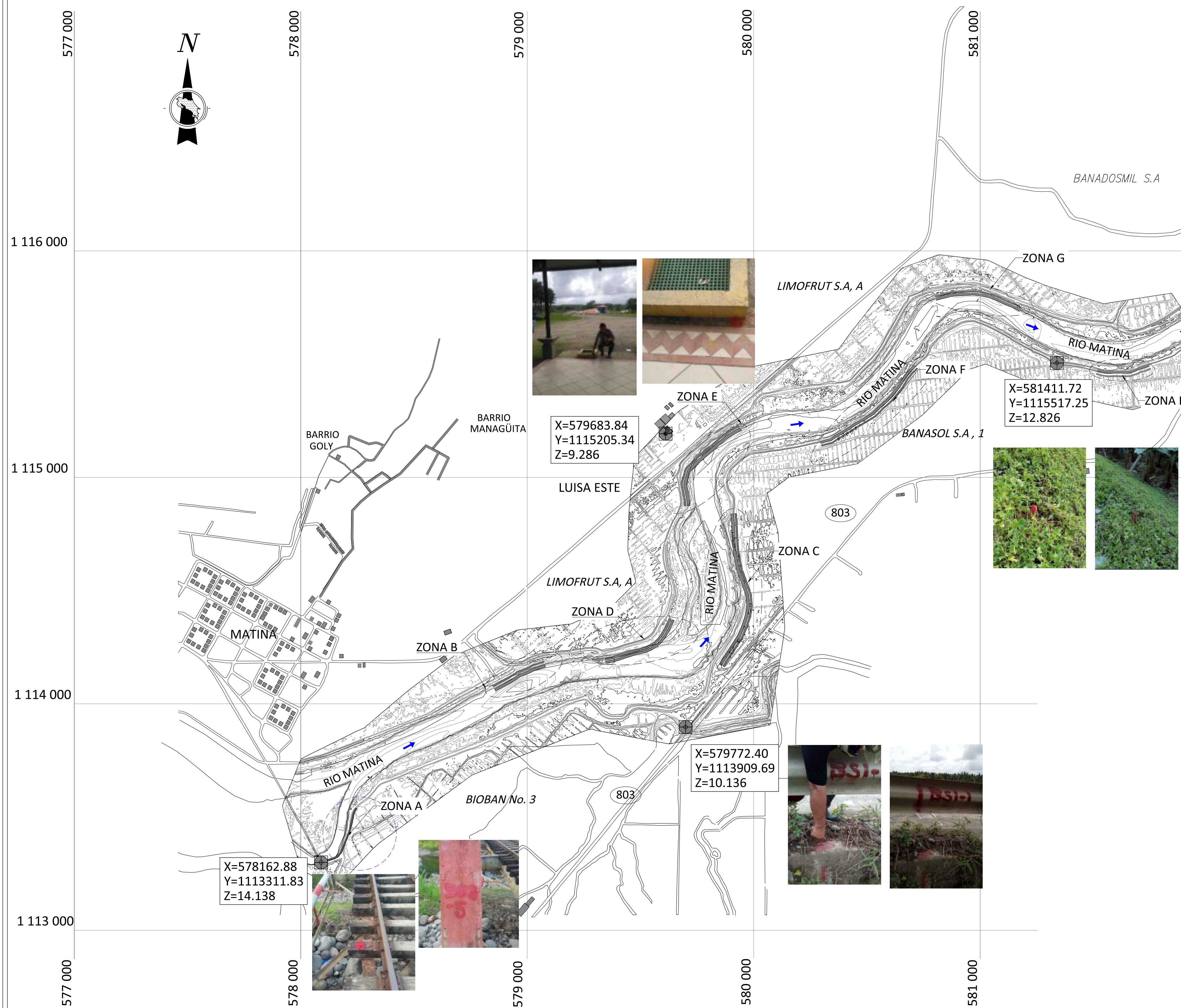


OBRAS DE PROTECCIÓN EN AMBAS MARGENES DEL RÍO MATINA AGUAS ABAJO DEL PUENTE DEL FERROCARRIL HASTA LA LOCALIDAD DE CALIFORNIA ZONA DE PROTECCIÓN A



SIMBOLOGÍA

	CURVAS MAYORES, @ 1.00m
	CURVAS MENORES, @ 0.50m
	AMARRES DE TOPOGRAFÍA
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	EDIFICACIONES
	RED DE CAMINOS

CONTENIDO:

- VISTA EN PLANTA DE PROYECTO
- UBICACIÓN DE PROYECTO
- LOCALIZACIÓN DE PROYECTO
- SIMBOLOGÍA

INFORMACIÓN REGISTRO PUBLICO
PROPIETARIO: CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL
N° DE CATASTRO:
MATRÍCULA:

ESPECIFICACIONES:

Enrocado

- Se recomienda la construcción de un sistema de protección con enrocado en doble capa con partículas que cumplan con el diámetro mínimo estipulado para cada zona.
- Los primeros dos tercios de altura desde el fondo del cauce tendrán un tamaño de partícula que cumpla con el diámetro mínimo estipulado en el estudio, el último tercio de altura de la protección se realizará con una doble capa de partículas cuyo diámetro será la mitad del diámetro estipulado en los primeros dos tercios de altura.
- Se debe construir una zanja a lo largo de toda la protección con enrocado de acuerdo a lo especificado en cada zona, la zanja sera de 1.50 metros de profundidad, entre el cauce del río y el dique, con el objetivo de anclar el sistema de protección y darle mayor estabilidad.
- Las márgenes deben cumplir con una pendiente máximo 2H: 1V.
- En la medida de lo posible se recomienda utilizar piedra quebrada, ya que debido a la configuración angulosa de su geometría, se genera un mayor nivel de rozamiento entre las partículas, lo cual aumenta la fuerza de fricción y se da un mayor entramamiento de las rocas, lo que, a su vez, garantiza la integridad de la protección durante eventos de creciente. Si por disponibilidad de material no se consiguen piedras angulosas se podrán utilizar piedras de río siempre y cuando se respeten los diámetros mínimos y no sean extraídos del cauce de este río.
- Se recomienda no utilizar para la construcción de cualquier estructura de protección, el material grueso del cauce del río. Dicho material forma parte del acorazamiento del cauce, por lo tanto la remoción de este podría generar que ocurra el transporte del material fino del cauce, aumentando las profundidades de socavación, durante eventos de creciente.
- En el cálculo de cantidades no se toma en cuenta los tramos de cada zona de análisis que ya cuentan con enrocado de protección.
- En las zonas en donde ya existen tramos con protección, se parte que los primeros dos tercios de altura medidos desde el lecho del río ya se encuentran con el enrocado.

Geotextil del enrocado

- El geotextil a colocar entre el enrocado y el terreno debe ser geotextil tejido de alto módulo, con una resistencia a la tensión entre 2000 y 2500N, elongación entre 20 y 25%.
- El geotextil debe ser instalado de aguas arriba hacia aguas abajo con el traslape en ese sentido, el traslape no debe ser menos de 70cm.
- Propiedades requeridas, metodos de ensayo y valores para geotextil usado como material de protección, para el enrocado.

Propiedades Hidráulicas y Físicas	Método de Ensayo ASTM	Unidad	Valor
Resistencia a la tensión Método Grab	D-4632	N	2500
Alargamiento a la rotura (elongación)	D-4632	%	23
Resistencia al estallido Método Mullen Burst	D-3786	kPa	8619
Resistencia a la perforación o punzonamiento	D-4833	N	1330
Resistencia al rasgado trapezoidal	D-4533	N	730
Permeabilidad	D-4491	cm/s	4.0E-02
Espesor	D-5199	mm	1.3
Resistencia UV 500 Horas	D-4355	%	>70

Sistemas alternativos al enrocado

- Se recomienda en caso de no contar con la piedra indicada utilizar un sistema prefabricado similar al de los bloques de concreto articulados que trabaja como una matriz interconectable y flexible. Esta matriz se compone de bloques individuales colocados juntos, estos se encuentran conectados por una serie de cables que pasan longitudinalmente a través de ductos en cada unidad para formar una malla de revestimiento con características hidráulicas específicas.
- No se permite el uso de mallas de gavión, ya que el agua puede degradar la malla y el recubrimiento de PVC se degrada con la radiación U.V.
- El sistema de bloques de concreto debe colocarse sobre un geotextil no tejido, se recomienda utilizar el geotextil que se especifica para la protección con enrocado.
- Los bloques deben cumplir con la norma "Especificación Estándar para materiales fabricación de bloques de concreto articulado (ACB) ASTM D 6684-01".
- Transversalmente los bloques poseen una geometría que los traba, las paredes estan diseñadas con bisel, con el fin de permitir flexibilidad ya que la manta se ajusta a las irregularidades o asentamientos que se preeente en el terreno.
- Los materiales utilizados en los bloques deben cumplir con las siguientes especificaciones de ASTM:
 - Cementos Portland - Especificación C 150.
 - Las mezclas de cemento - Especificación C 595, cementos hidráulicos.
 - Cal hidratada - Especificación C 207.
 - Agregados: Peso Normal - Especificación C 33, para hacer hormigón.
- El cable y los accesorios (arandela de aluminio, mordaza de aluminio) necesarios para poder realizar correcta instalación deben poseer las siguientes características:
 - El revestimiento del cable deberá ser de alta tenacidad, elongación de baja y continua de fibras de poliéster. El cable consistirá en un núcleo compuesto de fibras paralelas contenidas en un revestimiento exterior o la cubierta. El peso del núcleo será entre el 65% a 70% del peso total del cable.
 - El cable de revestimiento deberá presentar resistencia a ácidos, álcalis y disolventes. Deberá ser resistente al moho y la degradación asociada a los organismos marinos. Los materiales utilizados en la construcción del cable no se verán afectadas por la inmersión continua en agua dulce o salada.

DIAMETRO NOMINAL (cm)	FUERZA PROMEDIO (kN)	PESO POR LONGITUD (kN)
0.793	31.1	0.07

Rellenos

- Los materiales que se utilicen en la construcción de rellenos deben de provenir de fuentes apropiadas, deben estar libres de material orgánico como lo son raices, ramas pastos; además no se permitirá la utilización de material con características expansivas, colapsables ó dispersas.
- Antes de iniciar con la construcción de cualquier terraplén, el terreno base se deberá escarificar, conformar y compactar al 95% de la densidad máxima según ensayo de Proctor Modificado.
- La densidad y el contenido de humedad en el sitio se deberán determinar de acuerdo con AASTHO T 238 y T 239.
- Si el terraplén hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberá la eliminación total o parcial de estos materiales, su tratamiento previo o utilización de cualquier otro medio propuesto que permita mejorar la calidad de soporte, hasta que este ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso de las obras.
- Los sectores en donde existe reducida extensión de terreno, su pendiente o proximidades con obras existentes, no permitan que se pueda realizar la compactación con el equipo normalmente utilizado, se permite que se compacte con el equipo apropiado para cada caso, siempre y cuando se alcance las densidades para la capa de relleno que se este compactando.
- Cuando haya lluvia no se recomienda la construcción de rellenos.

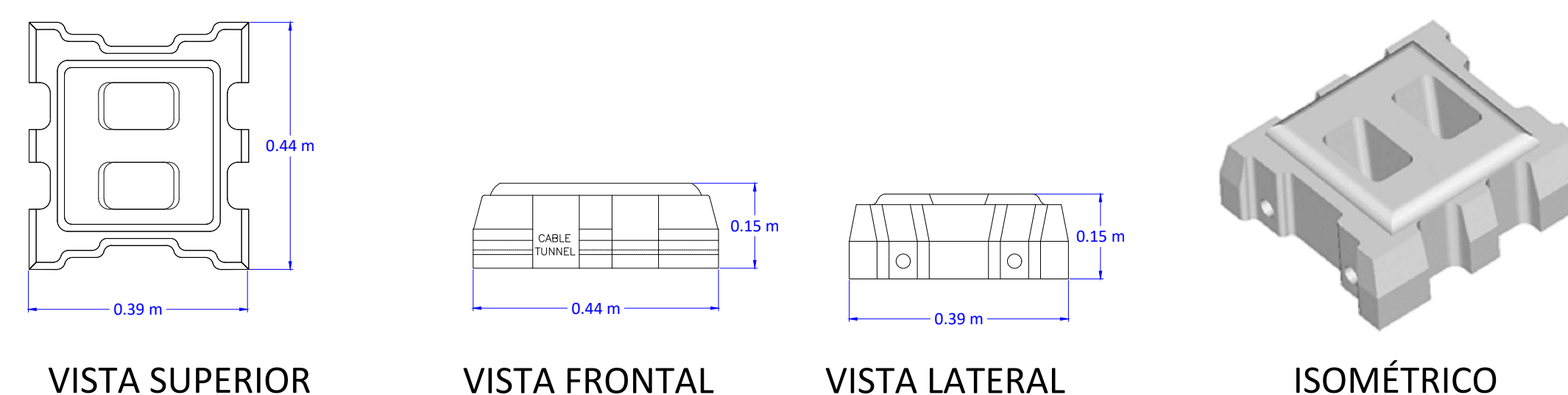
Geotextil en sistema alternativo

- El geotextil a colocar entre los bloques prefabricados y el terreno tiene como función evitar la migración de finos del terreno.
- El geotextil debe ser instalado de aguas arriba hacia aguas abajo con el traslape en ese sentido, el traslape no debe ser menos de 70cm.
- Todos los valores son VMPR (valor mínimo promedio por rollo), excepto para la resistencia a los rayos UV que es un valor mínimo.
- Masa por unidad de area mínima 400 g/m².
- Propiedades requeridas, metodos de ensayo y valores para geotextil usado como material de protección, para elementos de concreto prefabricados.

Propiedades Hidráulicas y Físicas	Método de Ensayo ASTM	Unidad	Valor
Toma resistencia a la tracción Método Grab	D 4632	N	1070
Alargamiento a la rotura (elongación)	D 4632	%	>50
Resistencia al estallido Método Mullen Burst	D 3786	kPa	2829
Resistencia a la perforación o punzonamiento	D 4833	N	590
Resistencia al rasgado trapezoidal	D 4533	N	400
Permeabilidad	D 4491	cm/s	3.40E-01
Espesor	D 5199	mm	2.4
Resistencia UV 500 Horas	D 4355	%	>70

Nota sobre traslape de geotextil: El área de geotextil en el enrocado y en el sistema alternativo indicado en la lámina 3, no incluye el traslape recomendado por el National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), reporte 568, de acuerdo con los siguientes casos:

1. La recomendación del fabricante del geotextil aplica únicamente para entornos secos donde las obras no están sometidas a presiones originadas por vórtices de flujo del agua.
 2. Con base en la documentación del NCHRP, reporte 568, para entornos húmedos donde las obras se encuentran sumergidas y sujetas a presiones originadas por los vórtices ocasionados por el flujo turbulento de las aguas, se recomienda un traslape de 95cm entre paños del geotextil.
 3. En el caso de entornos secos, la documentación de la NCHRP, reporte 568, recomienda traslapes de 45cm entre los paños de geotextil no tejido.
- Se considera que el entorno puede estar estar sometido a humedad durante la epoca lluviosa cerca del 100% del tiempo, por lo cual se determina dar un traslape de 90.0cm para todos los casos, sin importar la distinción indicada por las recomendaciones de la referencia técnica mencionada anteriormente.



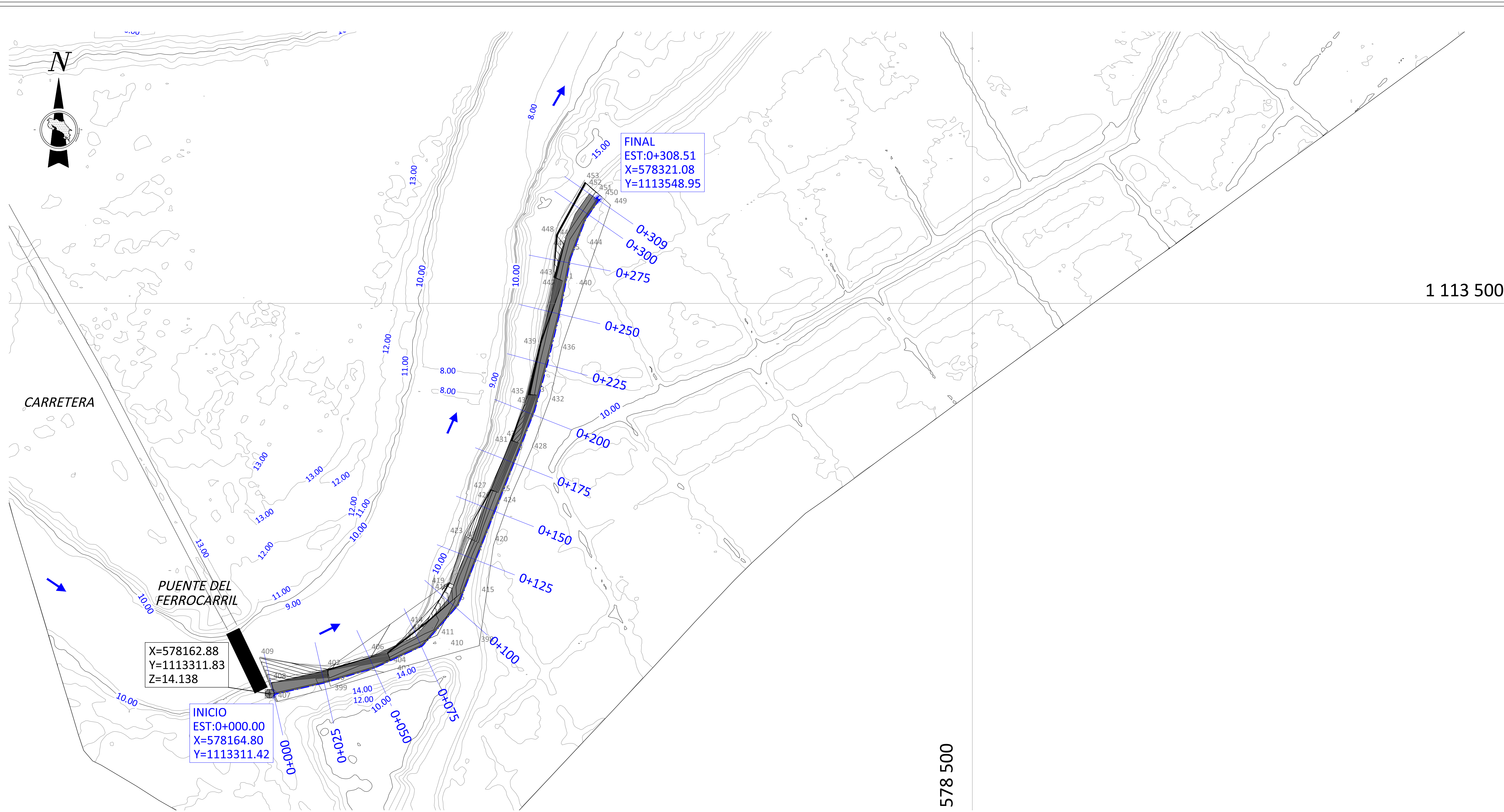
DETALLE DE BLOQUE CONCRETO ARTICULADO
ESCALA 1:10

Notas sobre cantidades

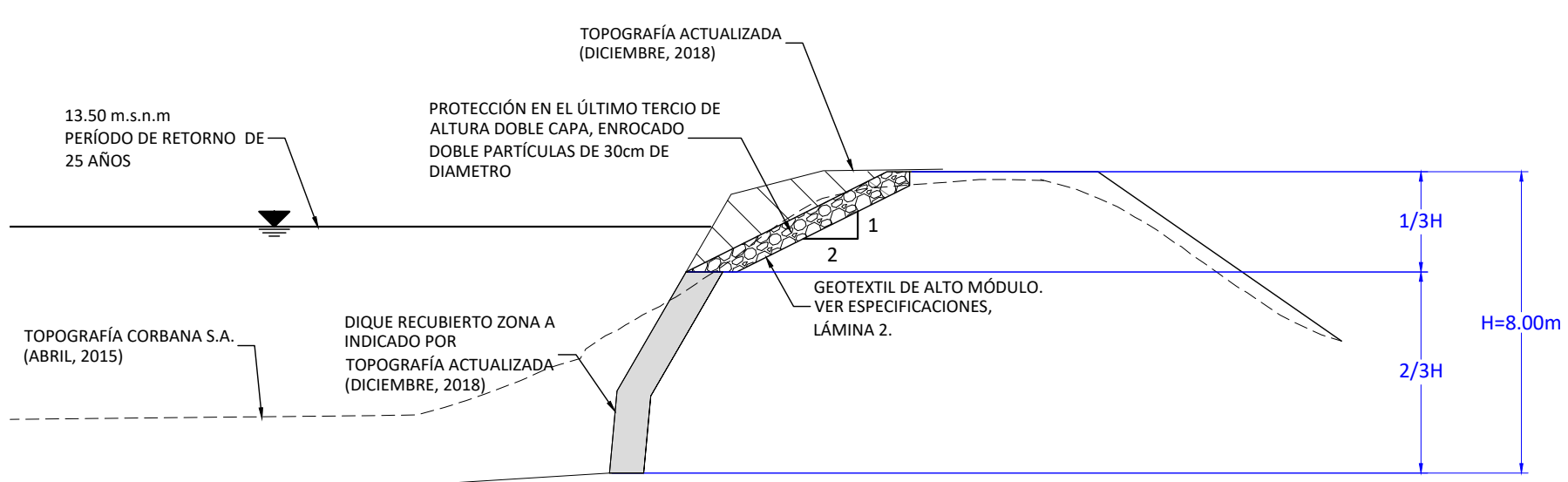
- Las cantidades indicadas en estas láminas se refieren a volúmenes colocados y debidamente compactados, conformados y con su geometría final. No se consideran factores de compactación ni abundamiento, por lo que el contratista - constructor deberá considerarlo en sus memorias de cálculo y costo.
- Lo indicado sobre compactación y abundamiento aplica únicamete para materiales de corte y rellenos, sí los hay. No aplica para rocas o partículas superiores a los 10mm de diámetro promedio.

CONTENIDO:
-ESPECIFICACIONES
-DETALLE DE BLOQUE DE CONCRETO

INFORMACIÓN REGISTRO PUBLICO
PROPIETARIO: CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL
N° DE CATASTRO:
MATRÍCULA:



VISTA EN PLANTA PROTECCIÓN ZONA A
ESCALA 1:1000



SECCIÓN TÍPICA PROTECCIÓN ZONA A
ESCALA 1:175

SIMBOLOGÍA	
	TOPOGRAFÍA ACTUALIZADA (DICIEMBRE, 2018)
	TOPOGRAFÍA CORBANA 2015
	MATERIAL DE CORTE
	MATERIAL DE RELLENO
	ÁREA DE PROTECCIÓN DEL ENROCADO EN PLANTA
	ALINEAMIENTO
	CURVAS MAYORES, @ 1.00m
	CURVAS MENORES, @ 0.50m
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	INICIO Y FINAL DE ALINEAMIENTO

INFORMACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN A PARA ENROCADOS			
LONGITUD TOTAL DE PROTECCIÓN	DIÁMETRO MÍNIMO DE PARTÍCULA EN PRIMEROS DOS TERCIOS DE ALTURA	DIÁMETRO MÍNIMO DE PARTÍCULA EN ÚLTIMO TERCIO DE ALTURA	N.A.M.E 25 AÑOS
(m)	(m)	(m)	(m.s.n.m)
309.00	0.60	0.30	13.50

PARAMETROS DE DISEÑO PARA SISTEMAS ALTERNATIVOS						
ZONA DE PROTECCIÓN	VELOCIDAD DE FLUJO (m/s)	PROFUNDIDAD (m)	NÚMERO DE FROUDE	ÁNGULO DE TALUD	ÁNGULO DE REPOSO DE PARTÍCULAS	GREVEDAD ESPECÍFICA DE PARTÍCULAS (kg/m ³)
A	3.00	5.00	0.428	27°	40°	2.65

CANTIDAD DE MATERIALES ENROCADO ZONA DE PROTECCIÓN A				
VOLUMEN TOTAL DE ENROCADO EN PRIMEROS DOS TERCIOS DE ALTURA	VOLUMEN TOTAL DE ENROCADO EN ÚLTIMO TERCIO DE ALTURA	VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE	VOLUMEN DE MATERIAL DE RELLENO	ÁREA DE GEOTEXTIL
(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ²)
0.00	970.00	2210.00	155.00	1787.00

CANTIDAD DE MATERIALES SISTEMA ALTERNATIVO BLOQUES DE CONCRETO ARTICULADO ZONA DE PROTECCIÓN A	
ÁREA DE PROTECCIÓN CON BLOQUE ARTICULADO	ÁREA DE GEOTEXTIL EN SISTEMA ALTERNATIVO
(m ²)	(m ²)
2034.00	2034.00

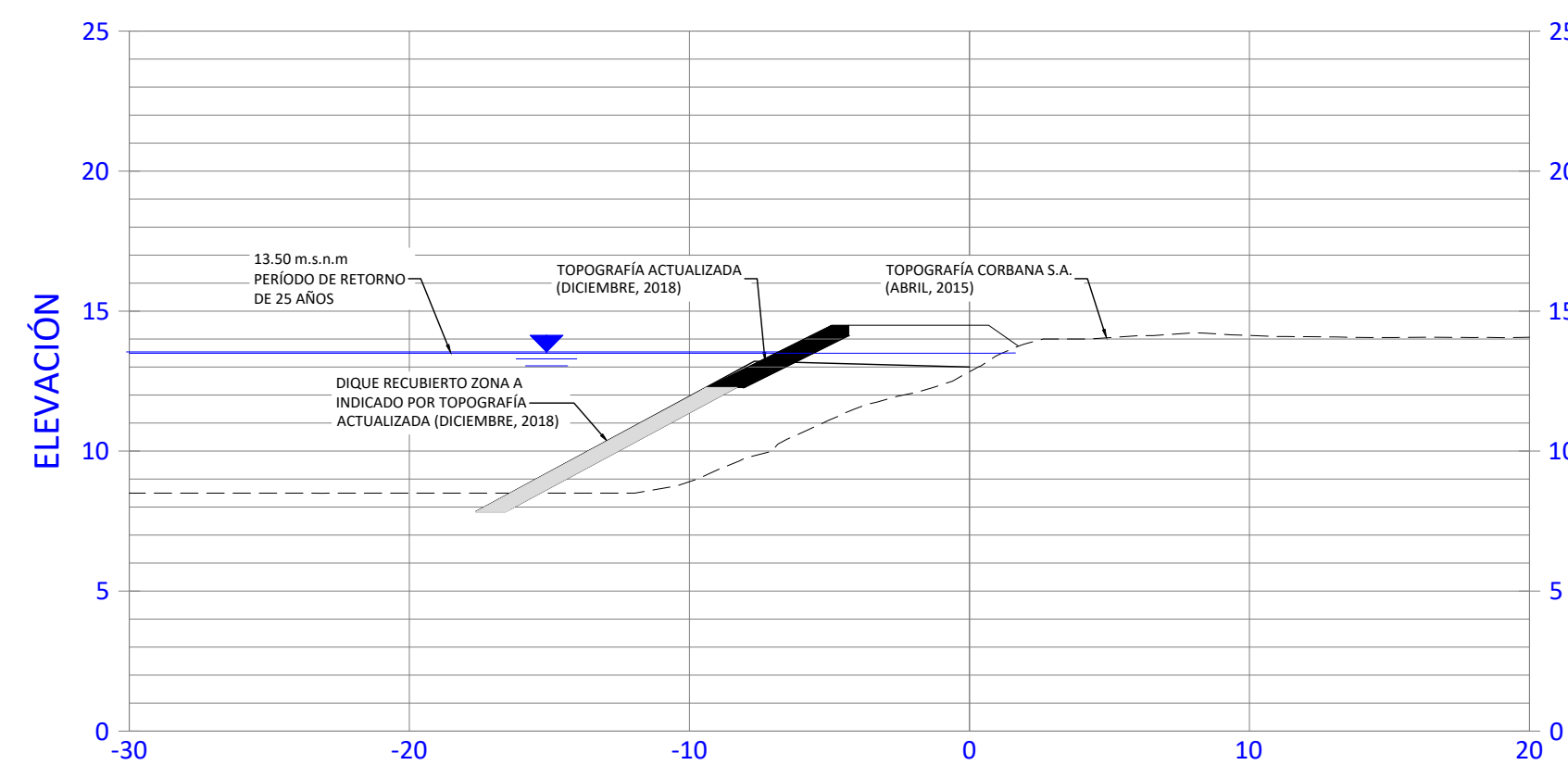
-NOTA SOBRE CANTIDAD DE MATERIALES: SI LOS VOLUMENES EN LOS PRIMEROS TERCIOS DE LA ALTURA DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ES CERO, ES POR LA EXISTENCIA DE ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN.

-NOTA SOBRE GEOTEXTIL: EL ÁREA DE GEOTEXTIL EN EL ENROCADO Y EN EL SISTEMA ALTERNATIVO, NO INCLUYE EL TRASLAPE RECOMENDADO POR EL NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM (NCHRP), REPORTE 568; SE DEBERÁ CONSIDERAR UN TRASLAPE DE 90cm PARA TODOS LOS CASOS, YA QUE EL ENTORNO PUEDE ESTAR SOMETIDO A HUMEDAD DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA CERCA DEL 100% DEL TIEMPO, VER NOTA COMPLETA EN LÁMINA 2.

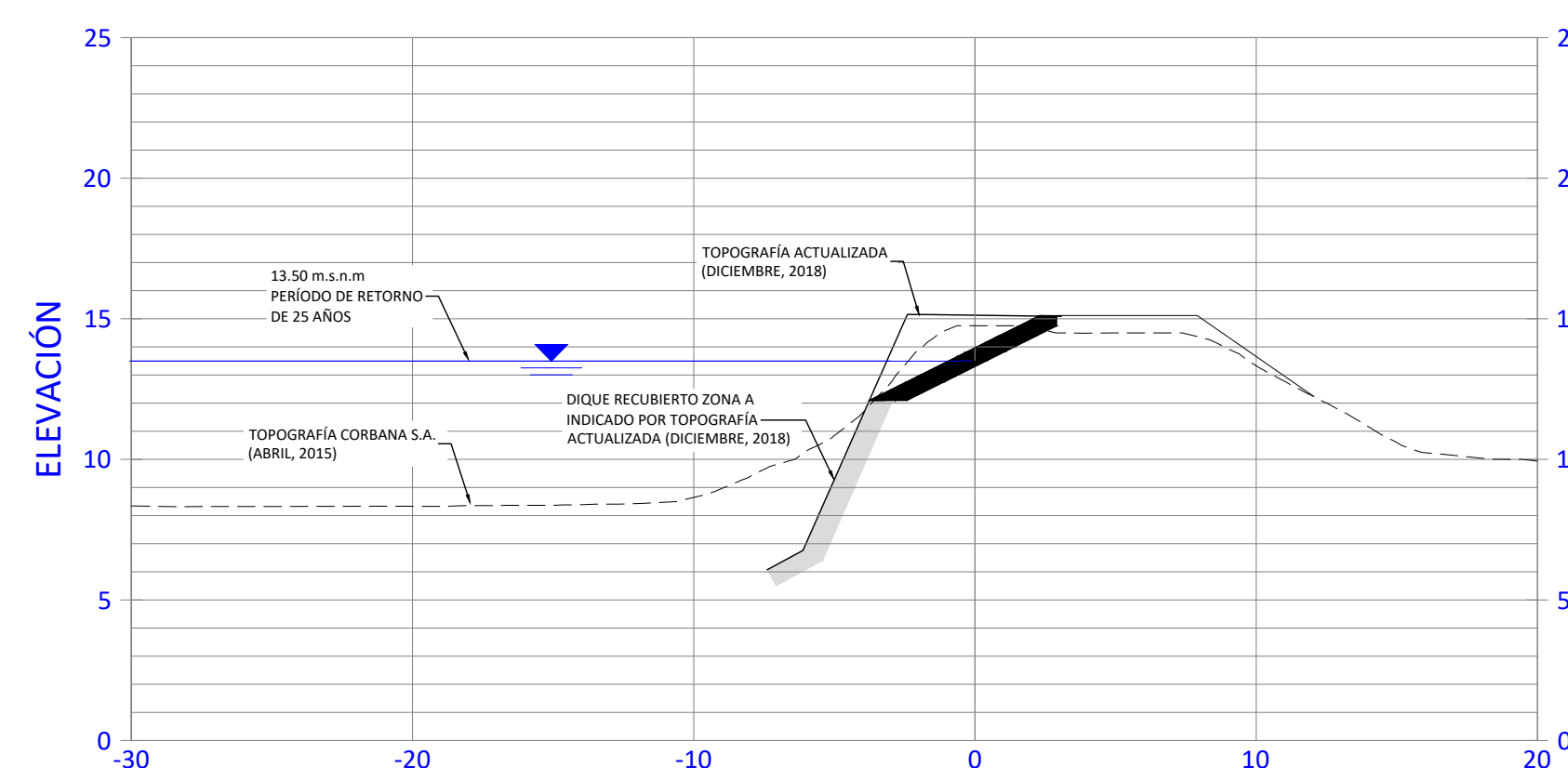
CONTENIDO:
-VISTA EN PLANTA PROTECCIÓN ZONA A
-SECCIÓN TÍPICA PROTECCIÓN ZONA A
-TABLA DE INFORMACIÓN Y CANTIDAD DE MATERIALES ZONA DE PROTECCIÓN A

INFORMACIÓN REGISTRO PUBLICO
PROPIETARIO: CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL
N° DE CATASTRO:
MATRÍCULA:

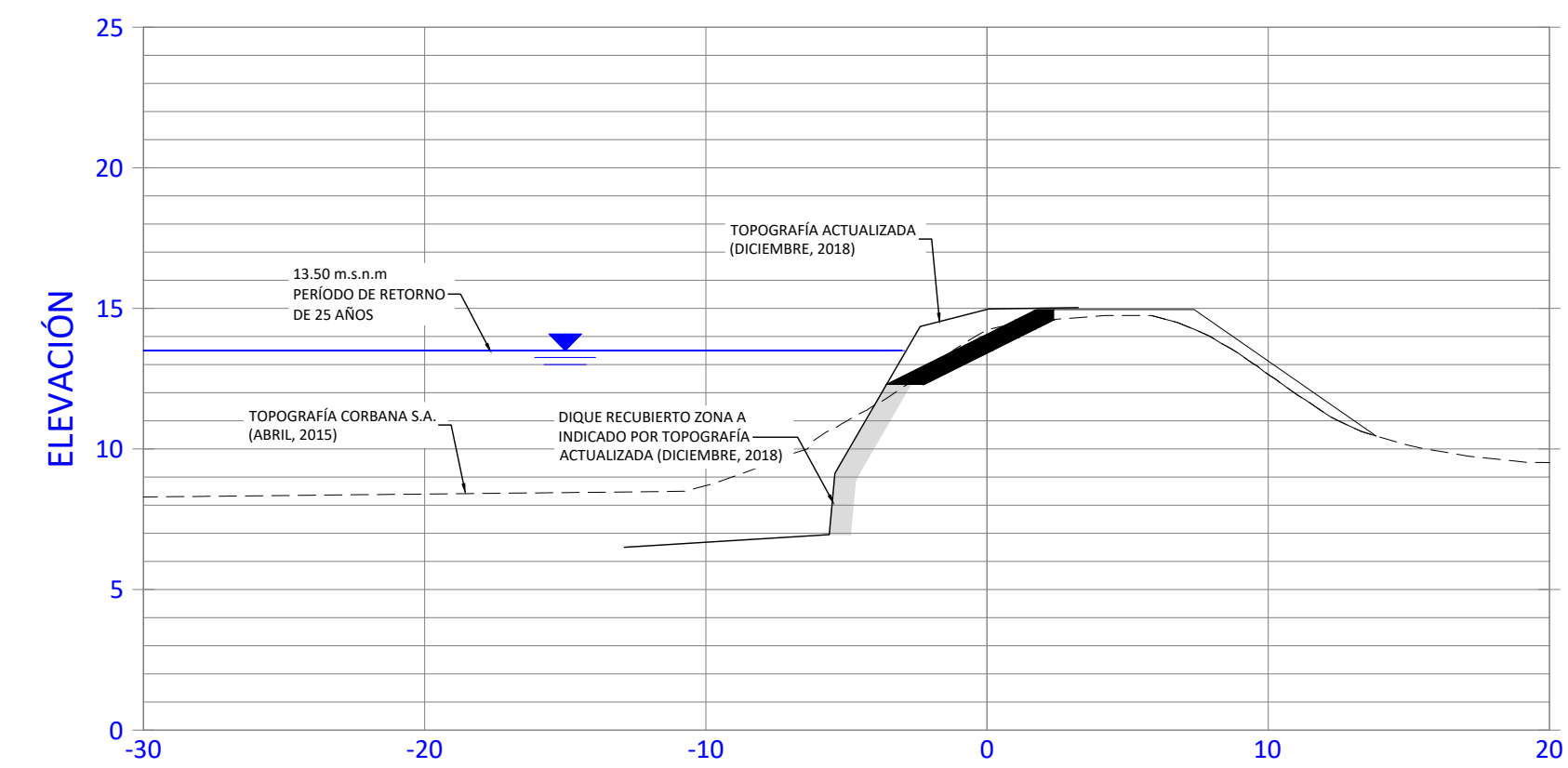




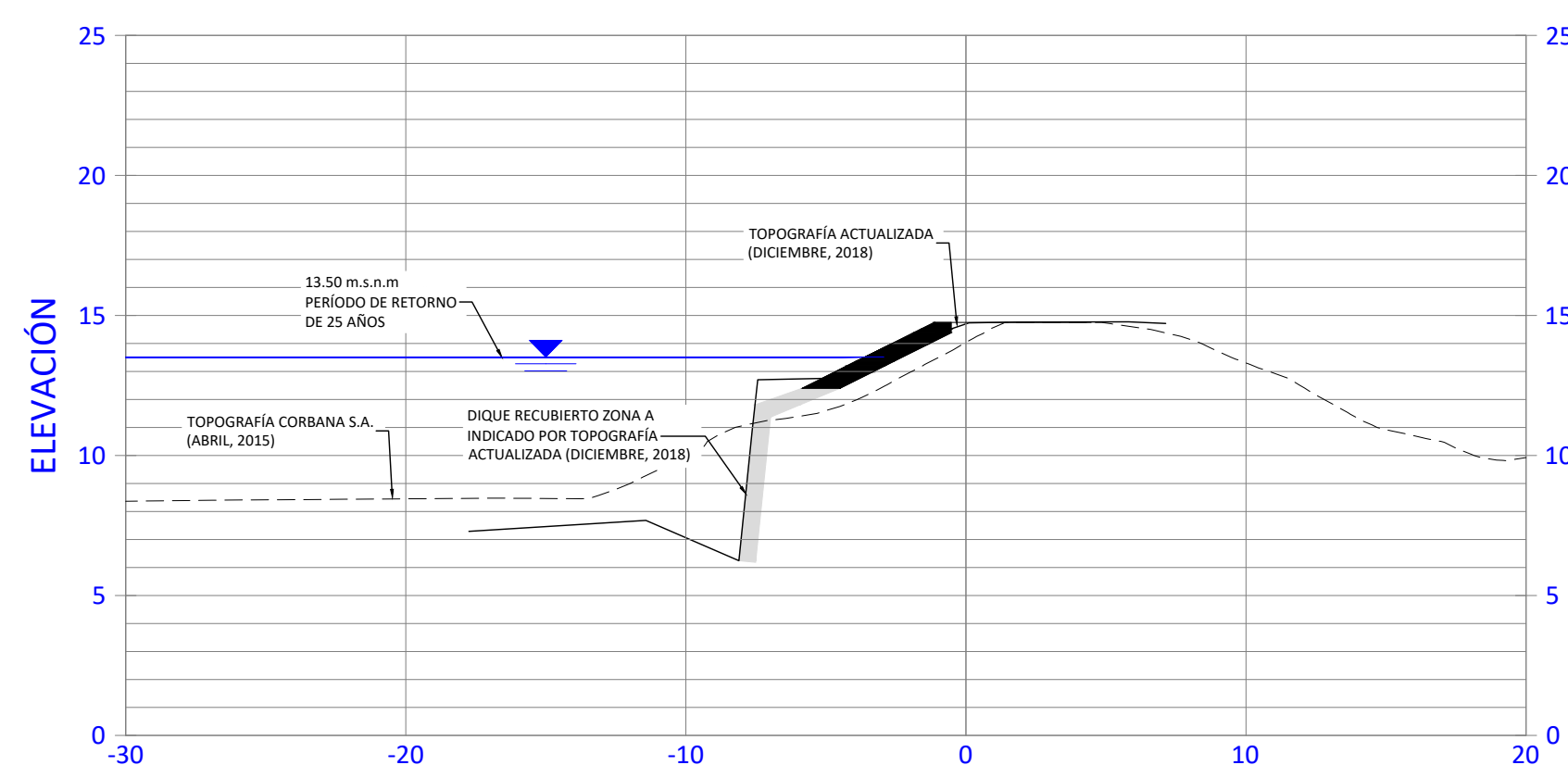
SECCIÓN EST. 0+000 ZONA A
ESCALA 1:250



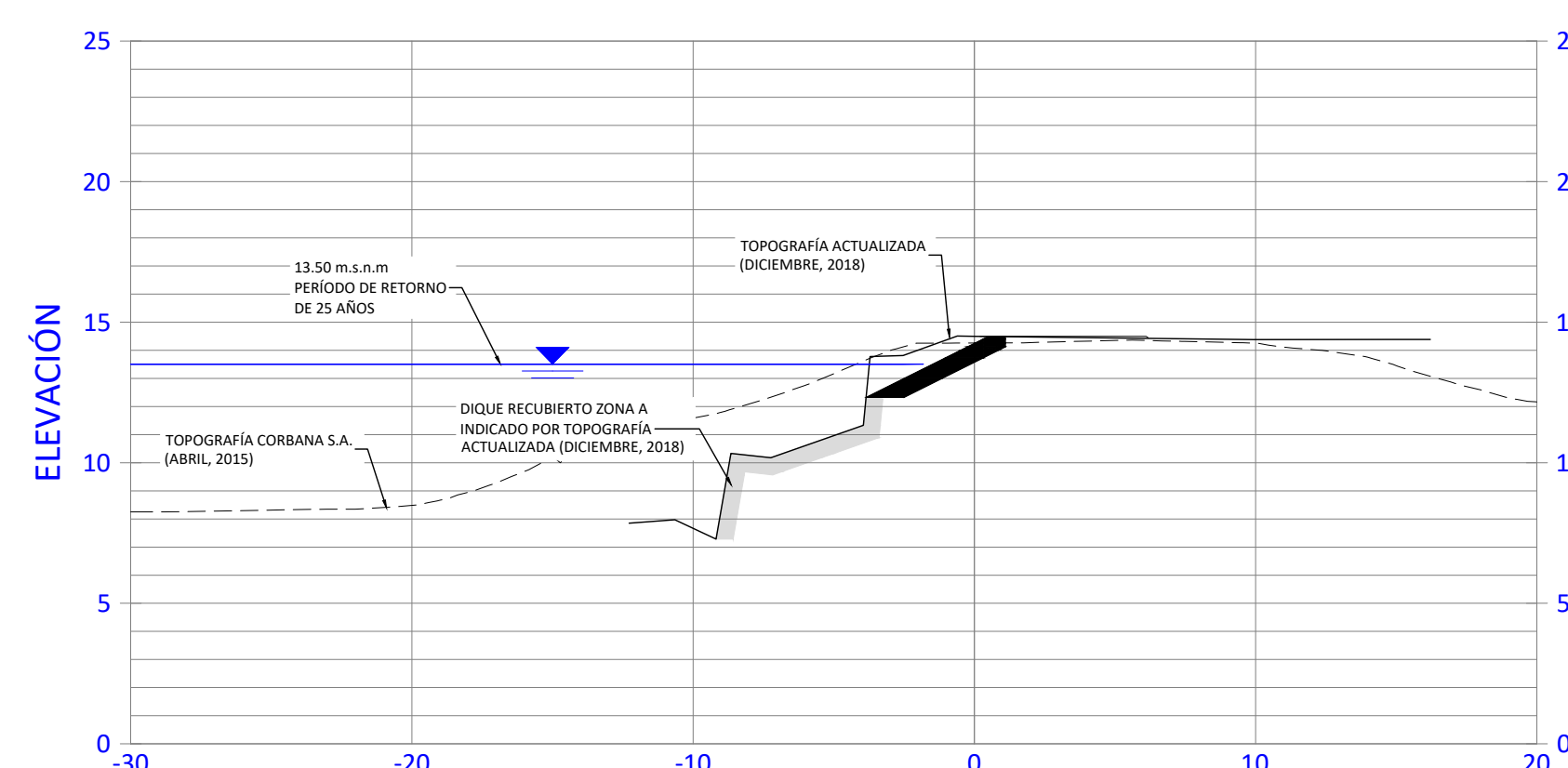
SECCIÓN EST. 0+025 ZONA A
ESCALA 1:250



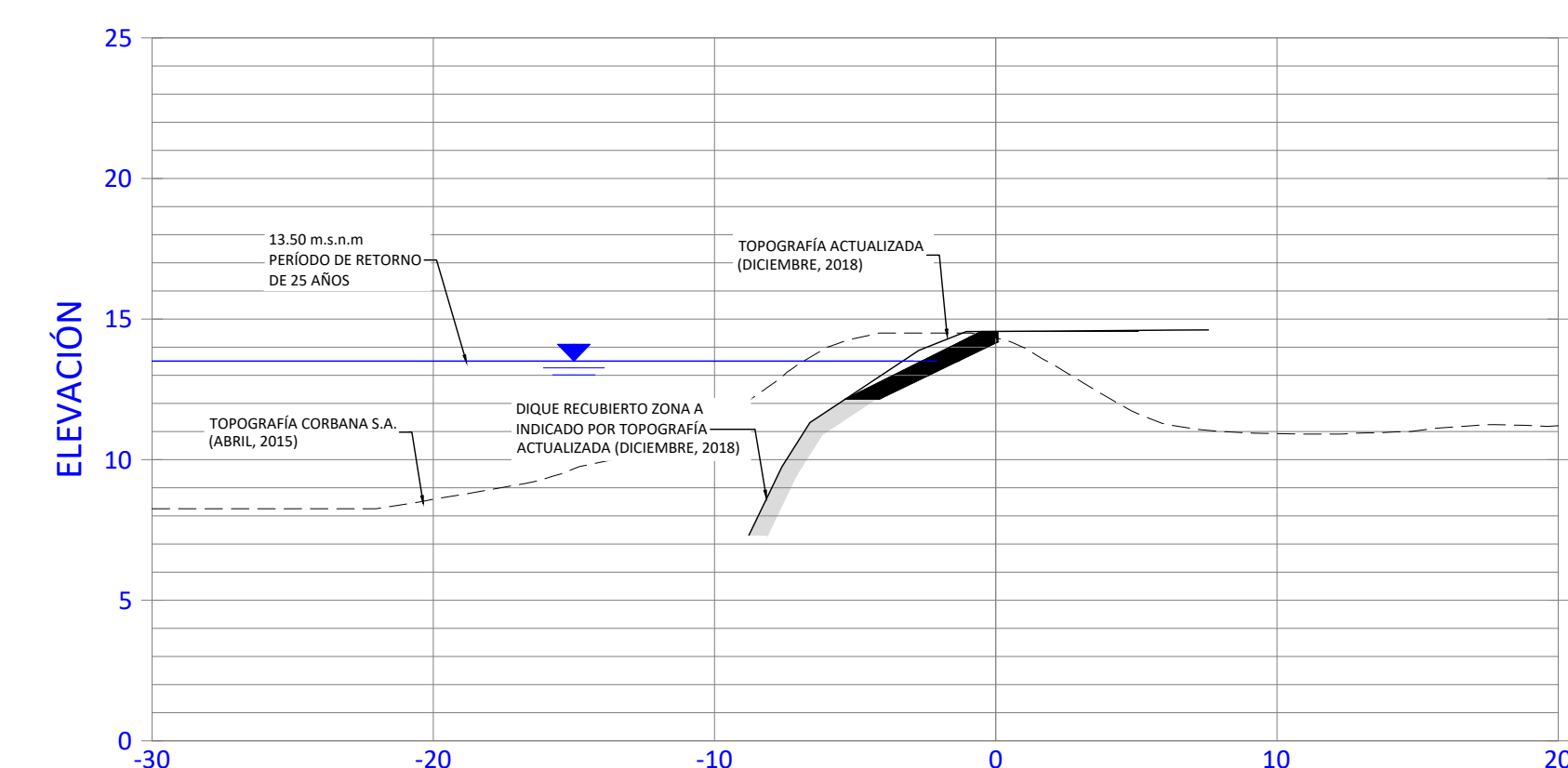
SECCIÓN EST. 0+050 ZONA A
ESCALA 1:250



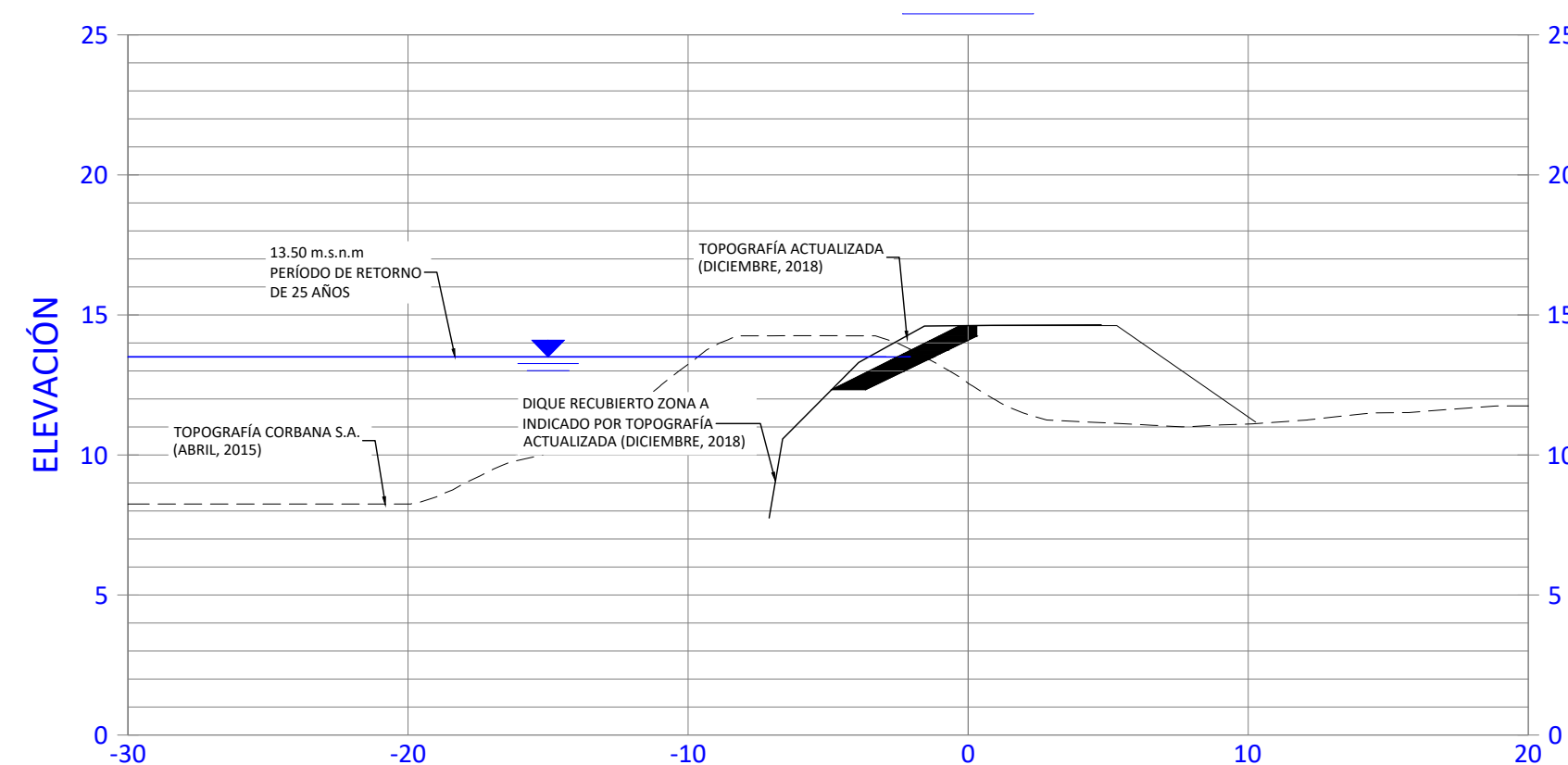
SECCIÓN EST. 0+075 ZONA A
ESCALA 1:250



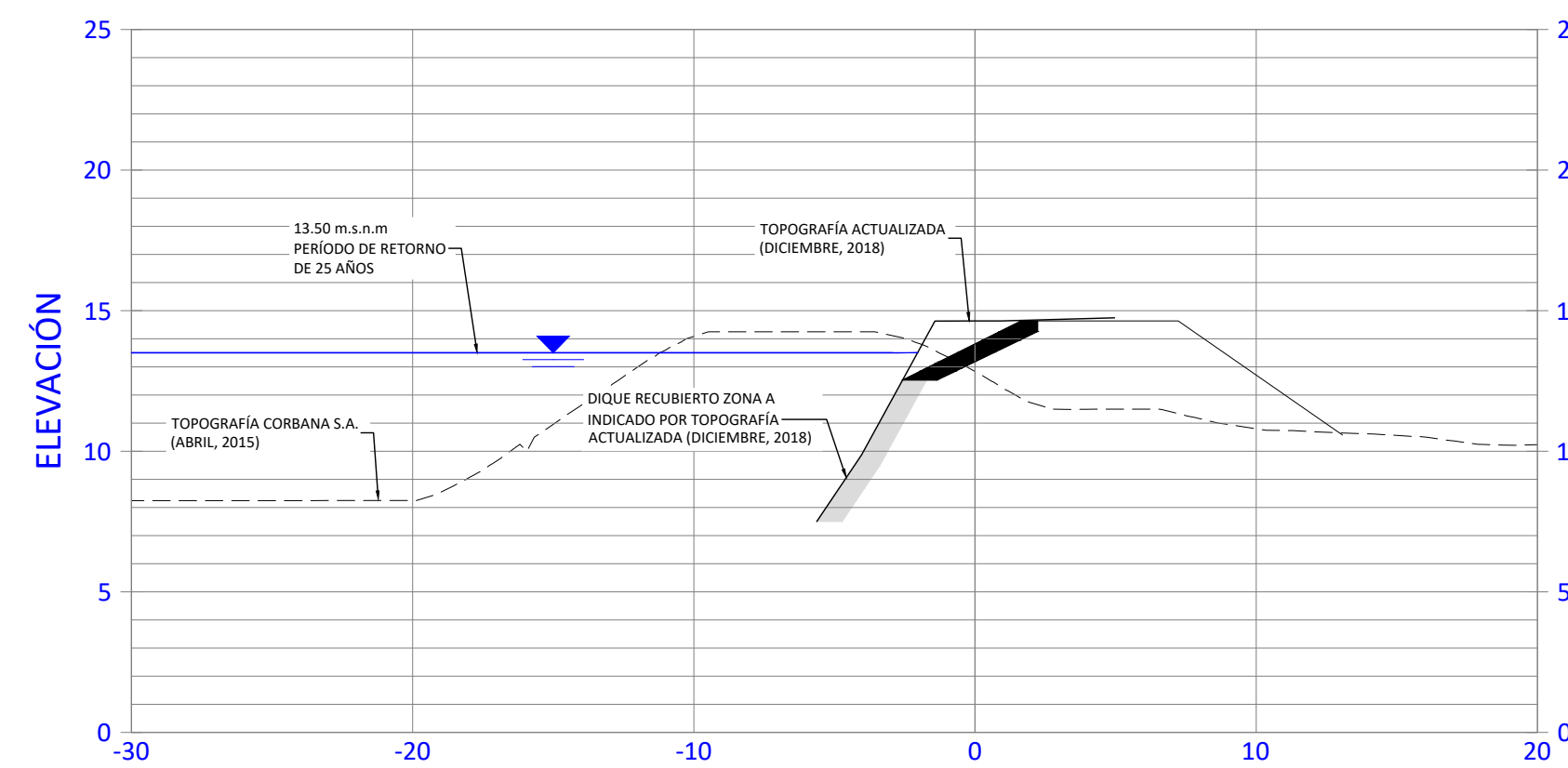
SECCIÓN EST. 0+100 ZONA A
ESCALA 1:250



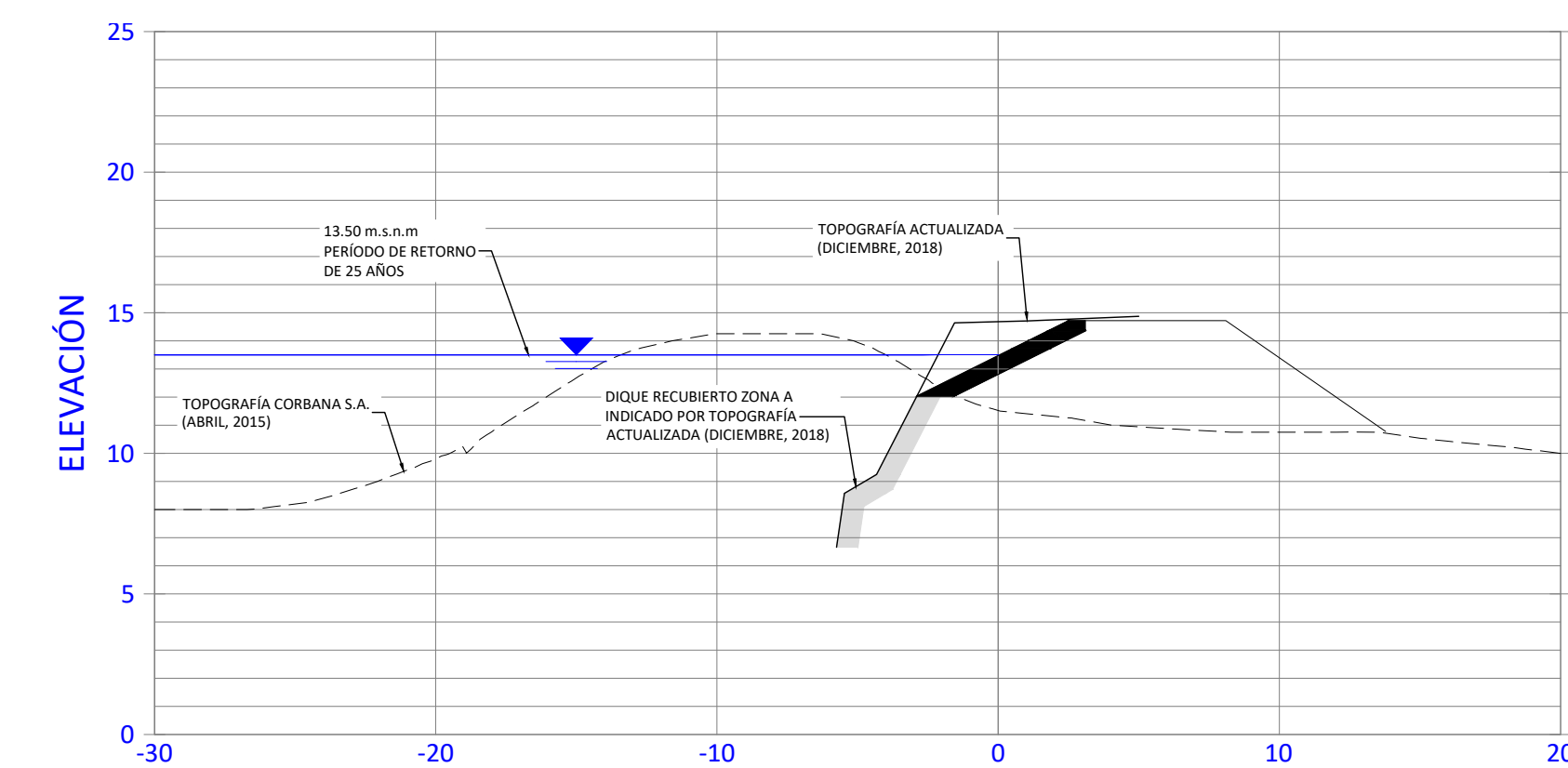
SECCIÓN EST. 0+125 ZONA A
ESCALA 1:250



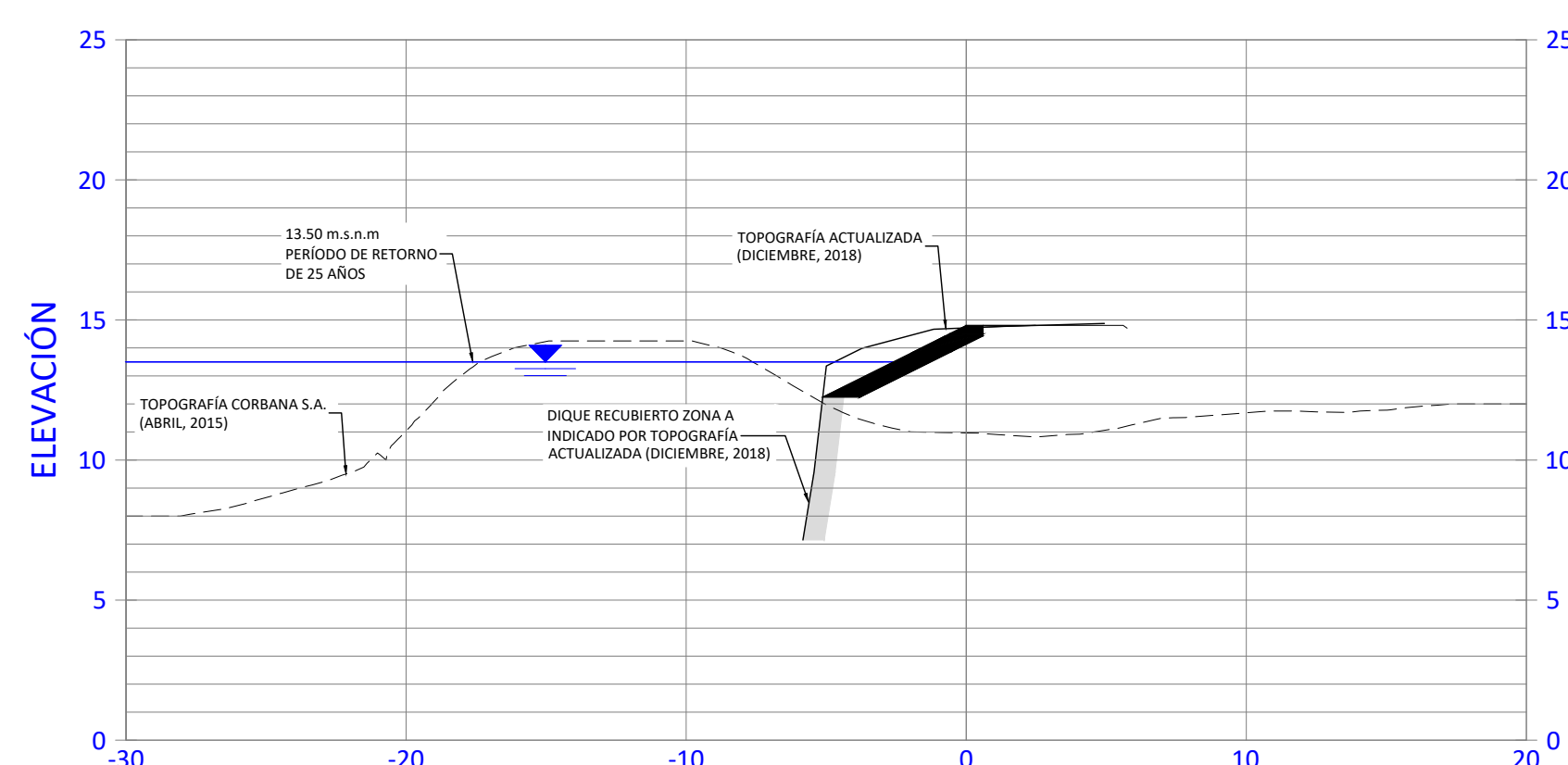
SECCIÓN EST. 0+150 ZONA A
ESCALA 1:250



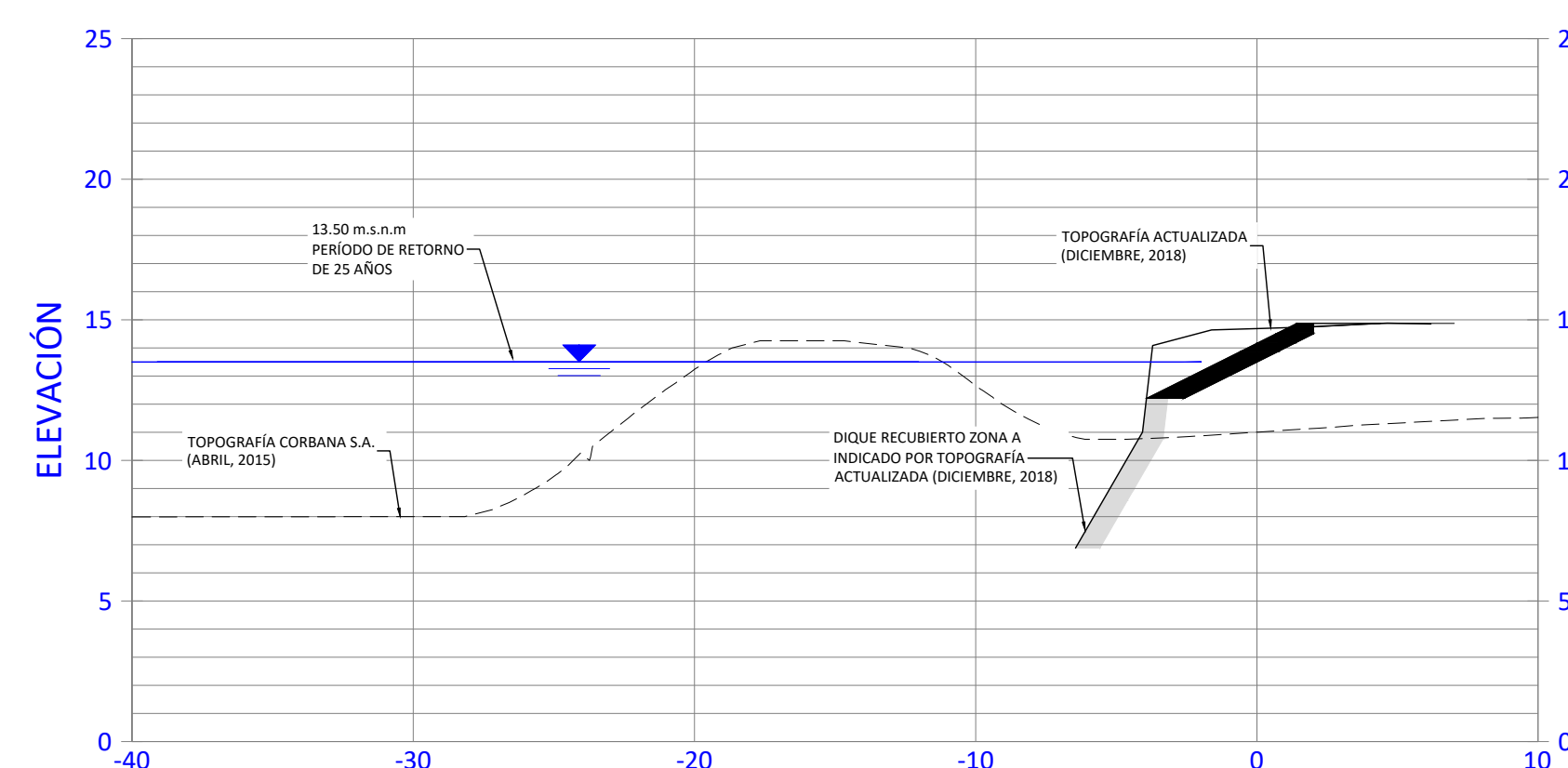
SECCIÓN EST. 0+175 ZONA A
ESCALA 1:250



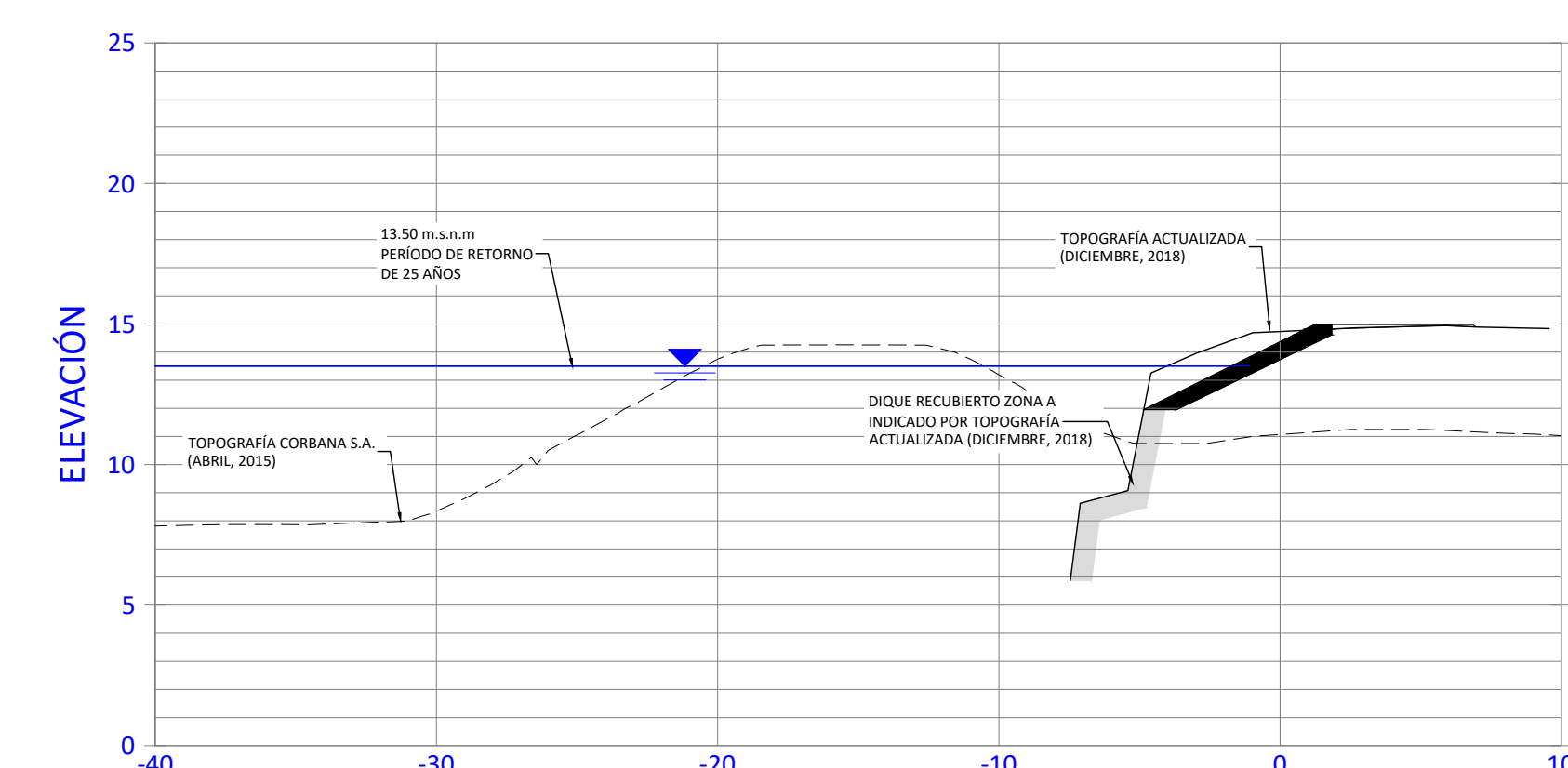
SECCIÓN EST. 0+200 ZONA A
ESCALA 1:250



SECCIÓN EST. 0+225 ZONA A
ESCALA 1:250



SECCIÓN EST. 0+250 ZONA A
ESCALA 1:250



SECCIÓN EST. 0+275 ZONA A
ESCALA 1:250

CONTENIDO:
-DETALLE DE PROTECCIONES EN SECCIONES ZONA A
SECCIÓN EST. 0+000 ZONA A - EST. 0+275 ZONA A

INFORMACIÓN REGISTRO PUBLICO
PROPIETARIO: CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL
N° DE CATASTRO:
MATRÍCULA:



FECHA
AGOSTO 2019

LÁMINA
4 de 4