



**FRIEDA RIVER**

Frieda River Limited  
**Sepik Development Project**  
Environmental Impact Statement  
Appendix 5 – Sediment Transport Assessment

SDP-6-G-00-01-T-003-014





**REPORT**

**Sediment Transport Assessment**  
*Sepik Development Project*

Submitted to:

**Coffey Services Australia Pty Ltd**

Level 2, 12 Creek Street  
BRISBANE QLD 4000

Submitted by:

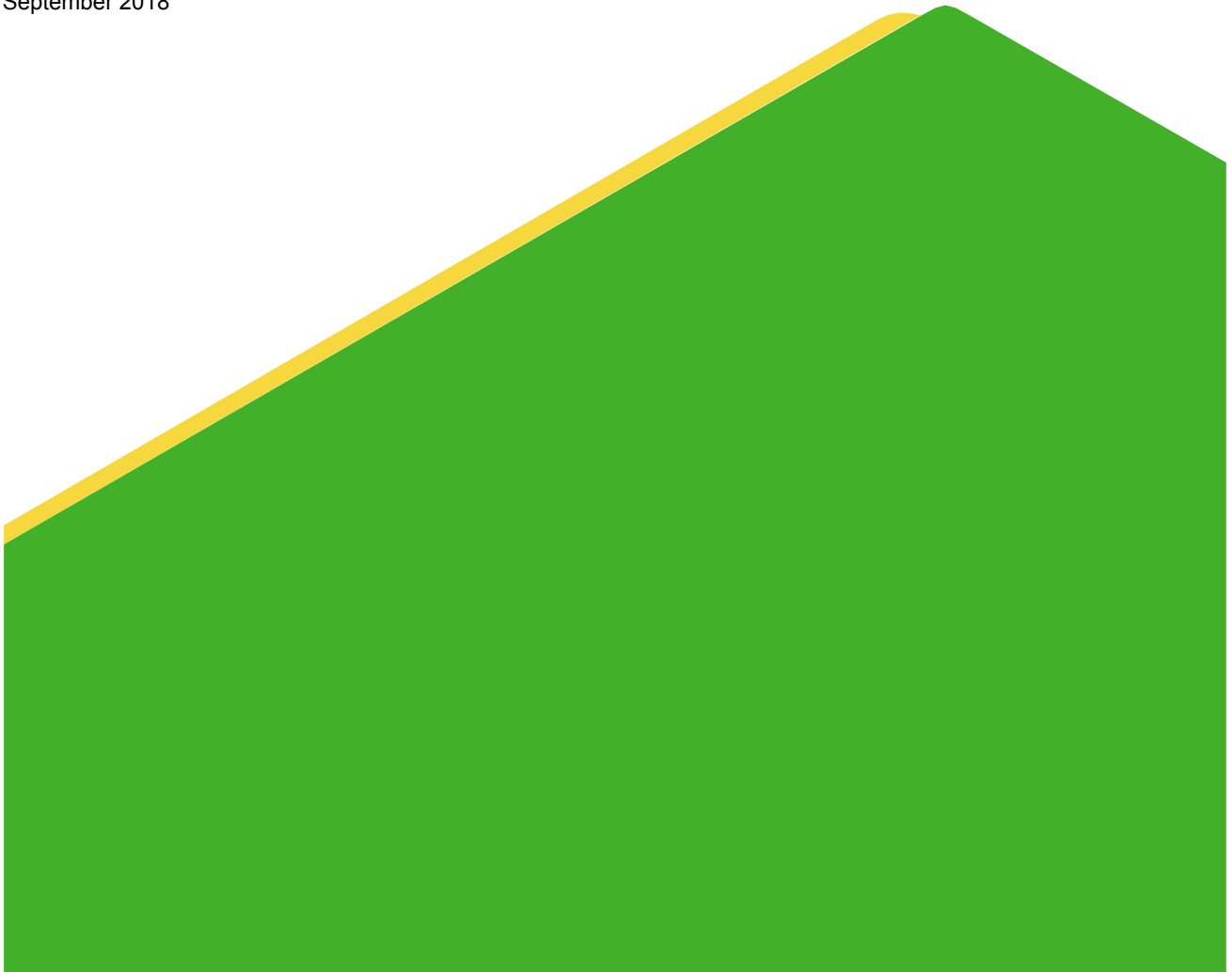
**Golder Associates Pty Ltd**

Level 3, 1 Havelock Street, West Perth, Western Australia 6005, Australia

+61 8 9213 7600

1788839-001-R-Rev3

September 2018



Á

# Öã d ã ÿ ç | } Ā Š ã ó

Ò^&d[] } ãŌ[] ^ Á Ō[ ~^ Û^!çã^•ÁÉ•dããÚç ŠãÁ

Ò^&d[] } ãŌ[] ^ Á Ō[ |ã^!ÁÉ•[ ãã^•ÁÚç ŠãÁ

Á

Á













Á

- Á 0F } \* Á@Á +æ d˘ &c' ^Á & || ä[ !Á á@ Á@ Á ä Üä^! Á áÁ ä \* äÖ ä áÁ [ !á^) Áä^! Á æ! • @á• Á
- Á Ö! [ ^) áÁ [ ] ^• Á^ Á^ ) ^! ä^ Á ä^! Á áÁ ä - ä/Á c) • ä• Á , ^! Á@ Á • [ & ä^ áÁ ä@ Á [ !^ Á ^! ç ä^ áÁ ä^ Á - Á@ Á ä Üä^! Á ä@ ^) 0@ [ ^ \* @, @@ @Á +æ d˘ &c' ^Á & || ä[ !Á ä• ^• Ä
- Á Ö ä@ ^) ä^ ä^ Á - Á@ Á ä Üä^! Á áÁ ä \* äÖ ä áÁ [ !á^) Áä^! • Á Á@ Á ä ä^ Á - Á@ Á ä +æ d˘ &c' ^Á & || ä[ !Á ^ Á^ | ä^ ^! Á^ \* ^ Á@ Á ä ä ä ) ä^ ä ä ^) 0F ä • Á Á^ ~ | 0F - Á@ ÁÜ Á ä | Á^ Á } ^ \* | ä ä^ Á^ | ä ) Á ä ä | ä^ ä ä ^) 0F ä • Ä
- Á V@ Á [ ä Ä [ { Ö! ^ ) Üä^! Á Á ä ä [ Á^ ä^ Á ä c • Á ä áÁ ä | ] ^ Á^ Á ] \* | ä^ áÁ ä@ Á^ | ^ Á ^) | ä^ | Á@ ÁÜ Á & [ ] & } ä ) • Á } \* Á@ Á^ & ä ) Á - Á@ Á & || ä[ !Á ] { ^) 0F ä | Á^ Á [ ä^ ä | Á@ @! Ä

Á

Á

# Væà|^Á -Ô[ } 0 } 0 Á

%\$ =BHFC8I 7HCB ~~~~~%

FÈ Óæä \* | [ ~ } áÁ Á c á ^ Á ~~~~~Á

FÈG Ú[ | b & ó á ^ & ä ç } ~~~~~Á

FÈÈ Ø à á æ Ü ä ^ Á Ô [ ] ^ | É [ | á Á Ú [ | b & Á ~~~~~Á

FÈÈG Ù ^ á Á Q + æ d ~ & c | ^ Á Ú [ | b & Á Ú Ó Ú Á ~~~~~Á

FÈÈH Ø à á æ Ü ä ^ Á P ^ á [ ^ | & d á Á Ú [ | b & Á ~~~~~Á

FÈÈÈ Ù ^ á Á Ú [ , ^ | Á Ô | ä Á Ú [ | b & Á ~~~~~Á

FÈÈÉ Ù ^ á Á Q + æ d ~ & c | ^ Á Ú [ | b & Á ~~~~~Á

FÈÈ S ^ Á @ æ æ c | á ç • Á ~~~~~Á

FÈÈ Ú [ | b & ó á ^ á Á ~~~~~Á

FÈÈ Ò • & ä ç } Á Á | [ | b & ó á ^ á Á ~~~~~Á

FÈÈÈ Ø Ù Ó Ó Ú Á ä á Á Ü P Ó Ú Á æ ^ á Á ~~~~~Á

FÈÈÈG Q + æ d ~ & c | ^ Á | | ä | | Á ~~~~~Á

FÈÈÈH Ò ä æ Á æ á Á æ æ æ Á ~~~~~Á

FÈÈÈ Ú [ | b & ó á ^ ç | [ ] { ^ } 0 æ á á á c | à æ & ^ á æ æ Á ~~~~~Á

FÈÈ U ç ^ | ç ä , Á Á ^ á ä ^ } 0 á c á ^ Á ~~~~~Á

&\$ CI H@B9'C: '5 DDFC57 <'HC'G98 =A9BH'5 GG9 GGA9BH' ~~~~~%&

GÈ Ò - ä æ } Á Á ^ á ä ^ } 0 Á ~~~~~Á

GÈG Q | [ | æ & Q Á • ç æ æ \* Á ^ á ä ^ } 0 | æ • Á ~~~~~Á

GÈH Q ä [ ] 0 á Á ^ á ä ^ } 0 | [ á ^ | ä \* Á ^ ç [ | \ • Á ~~~~~Á

' '\$ CJ9FJ=9K'C: '5 J5 =@6 @ <M8FC@; ;7'5 B8'G98 =A9BH'85 H5 ~~~~~&%'

HÈ P ^ á [ { ^ ç | [ | [ \* æ á æ æ Á ~~~~~Á

HÈG Ù ^ á ä ^ } 0 á æ æ Á ~~~~~Á

HÈH T æ | ä \* Á æ á Á [ ] [ \* | ä @ Á æ æ Á ~~~~~Á

(' \$ GHF95A: @CK '5 GG9 GGA9BH' ~~~~~ (

IÈ P ä ç | á Á d ^ æ - [ , Á æ á á æ & Q ^ } 0 Á } [ - Á ~~~~~Á

IÈG Ù ç & @ æ á Á d ^ æ - [ , • Á ~~~~~Á

) '\$ 9GHA5HCB'C: 'G98 =A9BH' =B: @CK G' ~~~~~ ,

ÍÈ Ò • ç æ æ } Á Á ^ á ä ^ } 0 | æ • Á } á ^ | Á ç ä ç \* Á [ ] á ä ä } • Á ~~~~~Á



Á

+ '\$ G98-A9BH'HF5BGDCFH'AC89@@B; 'F9GI @HG'.....\*

ï È Ùàã ^) ò [á\Áã ~ |ãã } • .....Á

ï ÈÈ Ùã ~ |ãã } • Á } à\Á çã çã \* Á } áãã } • .....Á

ï ÈÈÈ Æ• { ] çã } • Á } Á^ãã ^) ò ~ ç ] , Á [ { Á ç \* |æãáá ç |æ^Áæãã .....Á

ï ÈÈÈ Ùã ~ |ãã } • Á } |ã \* Á } • d' & çã } È ] \ |ãã } Á } áÁ [ • ç ] [ • \ Á .....Á

ï ÈÈ Uç^!àã\Á [ [ áã \* Á } áÁ^ãã ^) ò ] & \} dãã } Á • ^ • • { ^ } ç .....Á

ï ÈÈ Uç^!àã\Á [ [ áã \* .....Á

ï ÈÈÈ Æ • ^ • • { ^ } ò Á ] [ ç & Á } Á } Ë ã \ Á } æ \ Á [ áã • .....Á

ï ÈÈÈ Æ • ^ • • { ^ } ò Á } ã } ç d' & ç \ Á } || ç [ | .....Á

ï ÈÈ Öã & • • ç } Á } Á [ á \ | ç \* Á ^ • | ç .....Á €

, '\$ 7CAA9BH'CB'AC89@@B; '5GGI ADH'CBG'.....%\$%

- '\$ =ADCFH5BH'-B: CFA5H'CB'.....%\$&

%\$ \$ F9: 9F9B79G'.....%\$'

Á

H56 @G'

Væ | ^ Á Á S ^ & ç æ ç | ä çæ Á } Ì | à áã Ùã \ ^ Á ] \ | É [ | á Á ] [ ç & Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ & ç æ ç | ä çæ Á } Ì | à áã Ùã \ ^ Á } á \ ^ \ & ç Á ] [ ç & Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ & ç æ ç | ä çæ Á } Á \ } á Ò \ ç d' & ç \ Á ] [ ç & Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ & ç æ ç | ä çæ Á } Á \ } á Á ] , \ Á \ | á Á ] [ ç & Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ & ç æ ç | ä çæ Á } Á } Æ ç æ Á } Á ç \ àã } & \ Á ] [ ç & Á } ç d' & ç \ Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ @ á : [ | \* ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç \ Á } & \ | \} Á ç á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ Áã æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç æ ç \ Á } & \ | \} Á ç á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ á ç | çæ Á \ Á \ Á ç } | ç \* Á | [ \* | ç { \ Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } | ç ^ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } \ Á } \ Á .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ \ | ç \ Á } [ ] ç \ Á } & ç \* ^ Á } | ç | à áã } á \ } á Á } • .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ Æ • ^ • • { ^ } ç [ ç \ Á ] | Á | [ ç & Á çã çã } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } | ç ^ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á

Væ | ^ Á Á S ^ ç æ \ Á } } ç \ Á } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } ç \ } .....Á







Á

■ **Á** U] á ÁU[ , ^iÁÖ:áÁU:[ b&ocUÚÓÚDÁ

■ **Á** U] á ÁU+æd~ &c ^ÁU:[ b&ocUÚÓÚDÁ

ÖÜŠÁ q]Á, } Áq áÁ] ^iæ^Á@ÁÜÖÖÚÉ, @^ÁÁÁ Áq cãq æ^áÁ@Á@áÉ æc Á} cã•Á q]Á, } Áq áÁ] ^iæ^Á@Á ^{ æq á^Á^ { } •É

V@ÁU:[ b&ocÁ]á æq Á] &æ^áÁ æq Á@ÁU] á ÁUq^i&æ&@ ^} óq áÁ] { ]iá^•Á^ç^ [ ] { ^} o] ÁÁ] ] ^É [ ]áÁ á^ [ •æq ÁUq áæ } ÁU [ çq &^Áq áÁ~ ] [ ] çq \*Á +æd~ &c ^ÁÁq áÁæqãã•Á Á@ÁUq áæ } Áq áÁ@æÁU^] á Á ] [ çq &•ÁUq ^iÁÖÖÖ^æq Á-Á@Á~iÁq áqæ q]Á [ b&ocÁ e^áÁq [ ç^Á^Á~ { } æq^áÁ Á [ ]iÁ^æq Á@Á - [ ] [ , q \*Á^&ç } •É

**%&% : f]YXUF]j Yf'7cddYf!; c`X'Dfc^Wfi**

V@Á^i^ ^} a]áÁÜÖÖÚÁ Áæ^áÁ} Á@Á [ ^iÁÖæqÁV\æiÖ, æq áÁ [ \ÁPQVÖSD] [ ] @^iÁ] ] ^É [ ]áÁ á^ [ •æq Á @Á] } æq Áq Á•ç æ^áÁ çq { äq^áÁ^æ~iÁÁQáææ^áÁq áÁU-^iÁÁ q^iÁU^ [ ] &Á ÖÜÖÖÁæ•áææ } •DÁ Áq ] [ çq æ^iÁÖÉ Áq] Áq } ^•Áq Áq ^iæ^Á:æ^Á ÁÉ Á Á ] ] ^iÁq áÁ ÉÉÁ:æq •Á^iÁq } } ^Á [ ]áÖÖ [ ] ] ^iÁ q^iÁq æq } Á æÁá•óÁ^} cãáÁÁÖáááUq^iÁÁ ÁUííÁ Áq áÁ@Á] \*Á @ç^iÁ-Áç [ ] iæq } Áq áÁç á^Áæqãã•Á} á^iæ^ } Á^Á^ç^iÁq { ] q á•Á@Á^ ^iæ^áÁq } •æ^iæ^Á á [ á^Á-Áq { } } } É

Ö~iÁÁ @, •Á@Á^ ^iæ^ÁÜÖÖÚÁæ [ ~óq~ } áÁ@Á] ^} É æq &~ äq \*Á@ÁQVÖŠÁ [ •æq áÁ~ ] [ ] çq \*Á q+æd~ &c ^iÁÁ q^iÁÁ] &••áÁæq [ ] &••Á] q o] &æ^áÁq ] [ çq æ^iÁÁ { Á [ ] iÖæ o] Á@Á [ ] ^} É æq Á [ ] á^ÁÁq ] ] ^É [ ]áÁq } & } çæ É

V@ÁÜÖÖÚÁq { ]iá^•Áqæ^ÁÉ &ç^Áq } ç^} çq ^} É q]Á ^} É q]Á q^iÁq ^iæq } Á^áq \*Á^iÁq Áq } ç^} çq } çq & { } q~ç } Áq áÁq } Á [ ] &••Á] q o] [ ] á^Áq \*Áq } ] ^É [ ]áÁq } & } çæ Áq iÁç [ ] o] Áq •ç { Á [ ] ^iÁ•É

T q á^Á ç^} ç^iÁq [ ]iá^•Áq ] [ ] çq æ^iÁÉÉÉÁ o] Á q]Á^áÉÁ@Áq^iæ^Áq } ~æq ] ] ^É [ ]áÁq } & } çæ Á ] [ ] á^Áç } Á q]Á^Ái ÉÉÉÁ^o] } ^•Áq áÁ@Áq^iæ^Áq } ~çq^çq } & } çæ Á [ ] á^Áç } Á q]Á^Á FííÉÉÉÁ } ^•ÁUq ] ] ^iÁq áÁçí ÉÉÉÁ~ } &•Á: DÁ [ ]áÉÁ@ÁÜÖÖÚÁ q]Áq^iÁ q^iÁÁ-Áq ] [ ] çq æ^iÁ^Á^æ^Á^i&á^áÁ^Á^ç^} É^æq ] [ ] ^} çq } Á^iá áÉ

Öq } & } çæ Á q^iá^Á@Áq ] [ , •Á@Áq+æd~ &c ^ÁÁq ] [ ]iÁq]Áq } [ ]iö@Áq ] ] ^É [ ]áÁq } & } çæ Á ] [ ] á^ÁÁ@Á [ ] &••Á] q o] Áq } & } çæ Á, æq]á \*É çq iæ^Áq áÁç [ ]iöæq Á] &æ^áÁ@Áq q [ Á U&æq ÁU] iÉ

V@ÁÜÖÖÚq Á [ , ^iÁ^ { q áÁ q]Á^Áq ] [ ] çq æ^iÁííÁ Y Áq &^æq \*Á] Áq Áçí Á Y Á^Á^æFFÉÁ-ÉæÁ ] [ , ^iÁ^ { q áÁq]Á@Áq q [ ÁU&æq ÁU] iöæqãã•Áq áÁq [ ] & } çæ Á [ ] •çÁ^ { } Áq } •Á q]Á^~áÁ q ] [ ] çq æ^iÁÉÉÁ Y Áq áÁçÉÁ Y Á^•] ^&ç^iÁ É

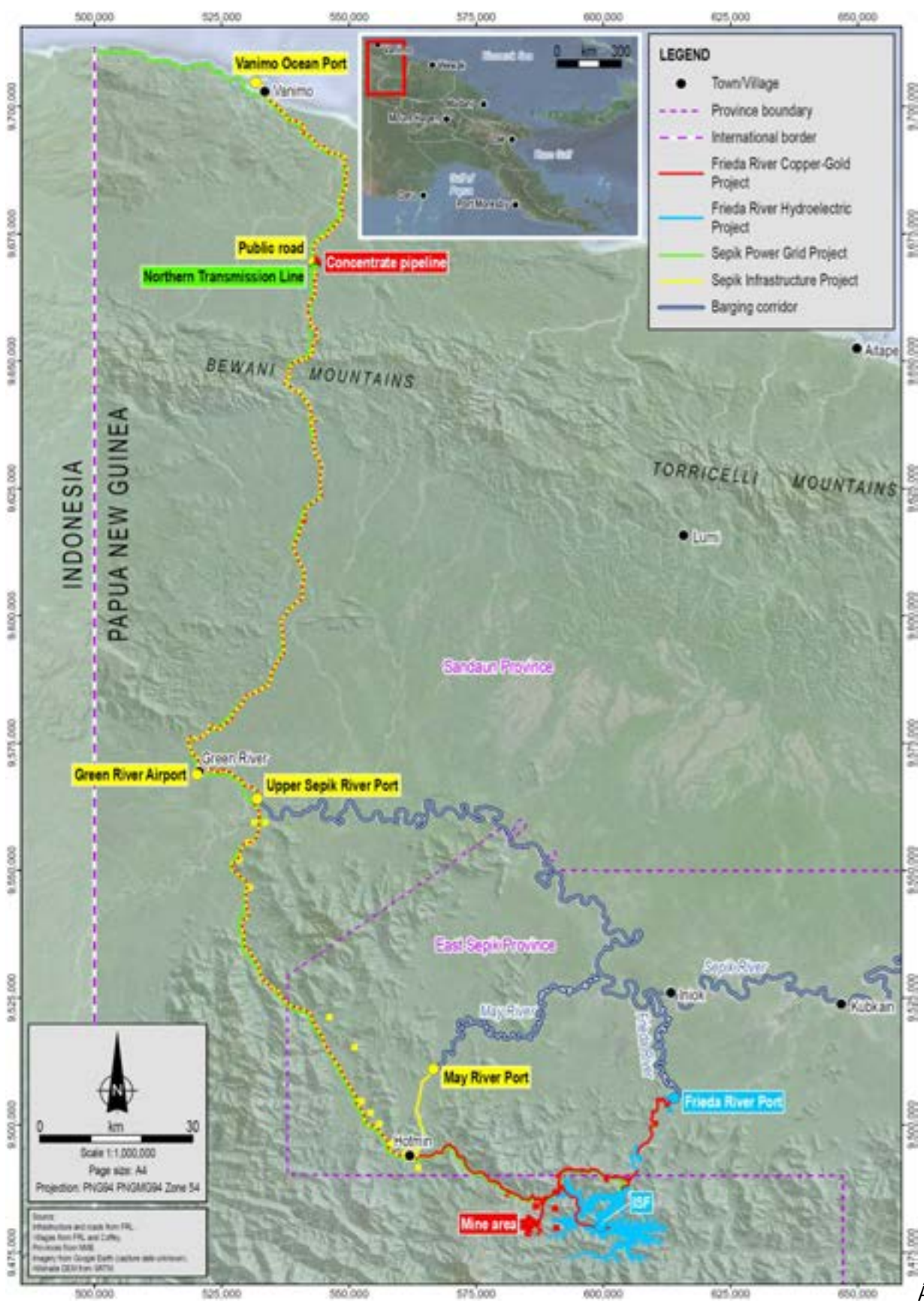
**%&": GYd]\_bZUgfi Wfi fYDfc^WfiG-DL'**

V@Á q^iÁ q]Á^Á&••áÁ^Á@Áq+æd~ &c ^ÁÁq ] [ ]iÁq]Áq } •q^Á-Áq Á çq q^iÁq } Áq { } Áq q [ ] Á Öi^} ÁUq^iÁq áÁq^, Áq æ^Á@~ \*ÖÁ Á [ ç q Áq áÁq Á@Á q ÉÁ@Á] q]Áq]Áq } áÁÁ] q]Áq { } Áq q [ ] Á P [ ç q Áq áÁq] qæ^Á q^iÁq } Á [ ç q Áq Á@Á q É

V@Á çq q^iÁq •çq Áq Öi^} ÁUq^iÁq Áq &æ^áÁq ÉÁ { Á [ ] Á@ÁÜÖÖÚÁ q]Áq]Áq } \*iæ^áÁq Áq^iÁq iÁ qæ^iÁq&æÉ



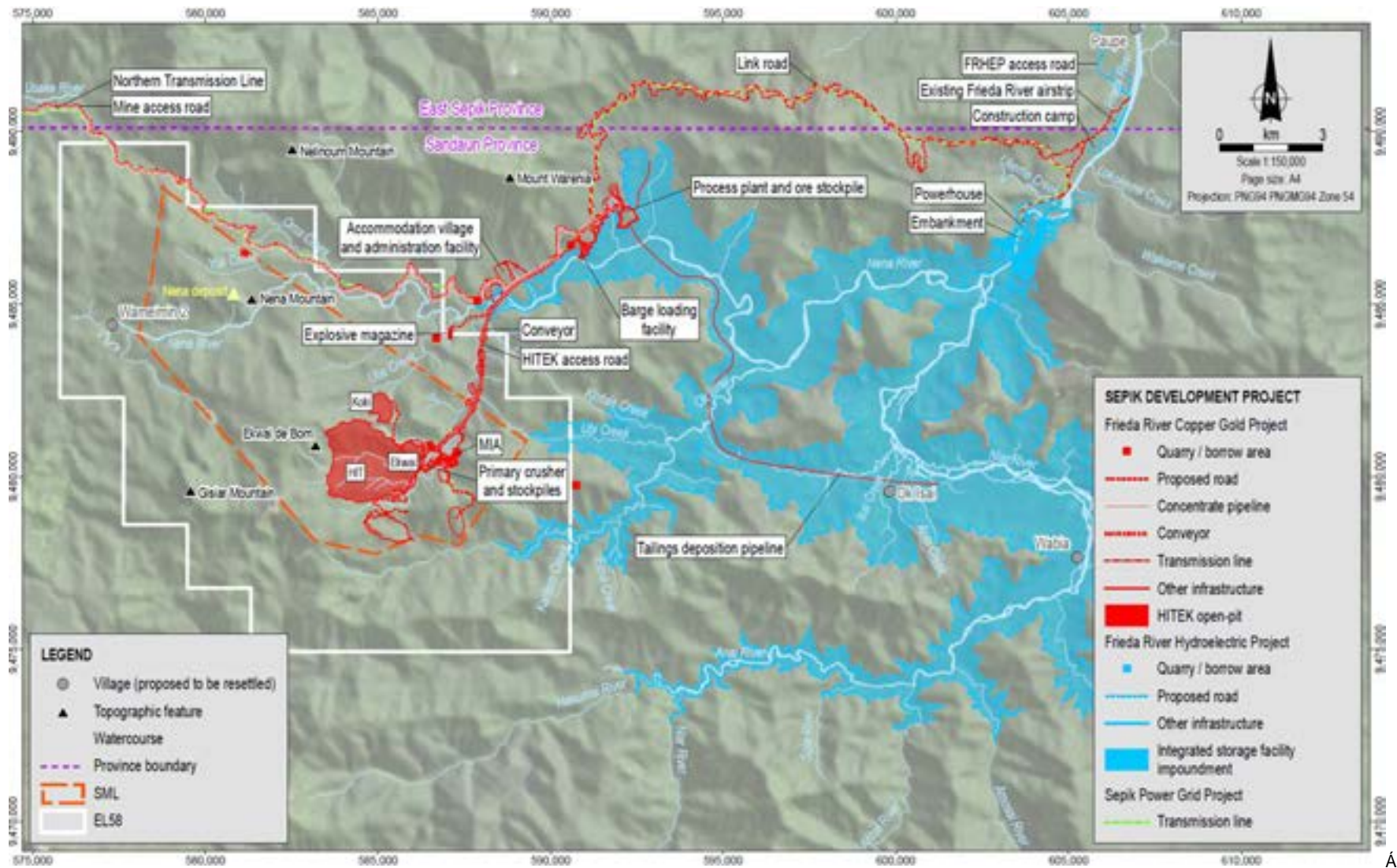
A



UNIVERSITY OF WASHINGTON

FILIPIN UNIVERSITY

Á



Á

Ü] :ì&KÁ Ô] ^-ÀU]ç&^ÀÈ•d&áU]c ÁG&Á

: ]] i fY & 'A] bY UbX: F < 9 D U F Y U







Á

=Ya`	8 YgW]d]jcb`
Ö•ã}Á	<p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>&amp; } • d` &amp; c] } Á ] [ q] Á q]` a^ Á } a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>Ö { a e } \ { ^ } o] Á &amp; a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>Ö { a e } \ { ^ } o] Á &amp; a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Á Ö { a e } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { a e } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á V [ a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á T a e } \ { Á } a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { a e } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { a e } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { a e } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á U ] ^ a e } \ { Á } a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> </ul>
Ö { } • d` & c] } Á a e ^ Á	<p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>Ö { } • d` &amp; c] } Á a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Á Ü ~ a e   Á</li> <li>■ Á Ö { } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö { } \ { ^ } o] Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á T a e } \ { Á } a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> <li>■ Á Ö [ ^ &amp; @ a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</li> </ul> <p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p>
Uç^   a e } \ { Á } a e ^ Á	<p>I € { Á } • ^ a e ^ Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p>
U & a e } \ { Á } a e ^ Á	<p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p>

Á

HUV'Y' . ? YmiW UFUMWf]g]Wg'cZGYd]\_ ðZUgfi Wi fYDfc^YWi

=Ya`	8 YgW]d]jcb`
Xa q [ Á Á Ü Ü a e } \ { Á } a e ^ Á P [ d q Á Ü a e } \ { Á } a e ^ Á	<p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p> <p>V@ÁÜPÖÚÁ q]Á q]` a^Á Á) * q^ ^\ ^ a Á Ü Ö Á   Á @ Á d   a e ^ Á - Á } a e   Á</p>



Á

Óæ&@ @`|áÁ^á^ÁÁÁ, } Á] ^ææÁc á^ Áæ^ææ~ ó@Á{ • Áæ[ ç^Á @`|áÁ^Á^á^Á @} Á^Á!á \* Á Á@^Á æ^æ Á æ@ Á@Ác á^ Áæ^ææ

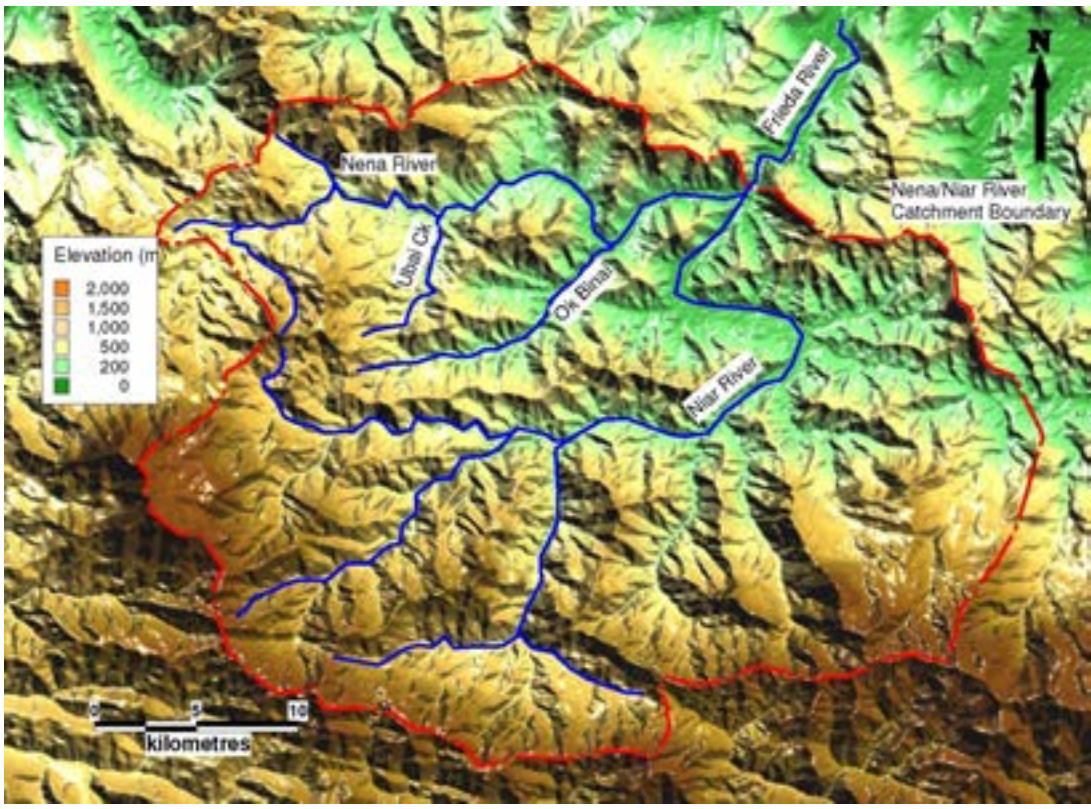
**%) ' 8 YgW]dh]cb'cZdfc^YWiUfYU**

**%) '% : F7; D'UbX: F<9D'UfYU**

V@ÁÜÖÖÚÁæ áÁÜPÖÚÁæ^æÁ Á &æ^á^|á[ { á æ d^ Á æ@ Á@ÁææÖ!^Á ÉWææÖ!^Á Áæ á^Á^} æÜá^!Á &æ&@ ^} ó Á} Á@Á[|ó@!} Á[|^ Á^ Á@Á^} dæPæ @æ á^ Á^ÁÜPÖÉÁV@^Á æ!á^|!^Á Áæ^æ^Á d^ Á@Á ØááæÜá^!Á @!^Á@ÁÜØÁ{ àæ\{ ^} óæ•[ &æ^á^ æ@Á@ÁÜPÖÚÁ á|Á^Á} • d^ &c^áÉÖ[ , } • d^æ Á^ Á@Á ^{ àæ\{ ^} ó@Á æ!á^|!^Á Á[ , • Á Áæ[|ó@!| Áá^æç] Á^!Á[ { ^Á ÉÁ{ Á Á^Á} ^} &Á æ@Á Ú] á ÁÜá^!ÉÁV@Á^} ^!æÁ^|á^ Á@ÁÜÖÖÚÁæ áÁÜPÖÚÁæ^æá á Á æ Á æ!á^|!^Á Á@ , } Á [ ] Áæ^!^ÁÉÁ

V@ÁÜÖÖÚÁæ áÁÜPÖÚÁæ^æÁ c^} á^ Áæ[ • Á Á [ ^ } æ [ ^ Áæ^ææ æ@Á^çææ] • Áá á \* Á Áæ [ ^ } áÁ

- **Á** GÉÉÁ Á} Á@Á[ ^ ó@!} Á [ ^ } áæá^ Á^ Á@Á æÜá^!Áæ&@ ^} ó
- **Á** FÉÉÁ Á Á@Á] ^!Á^æ@^ Á^ Á@Á^} æÜá^!Áæ&@ ^} ó
- **Á** FÉÉÁ Á Á@Á] ^!Á^æ@^ ÁVææÖ!^Á Áæ&@ ^} d^} áÁ
- **Á** FÉÉÁ Á Á@Á] ^!Á^æ@^ Á^ Á@Á\ ÁÓá æ!Áæ&@ ^} ó



: [ | i fY' . F]j Yf'bytk cf\_ 'UbX[ YbYfU'rcdc[ fUd\ ]WfY]YZ]b': F7; D'UbX: F<9D'UfYU

V@Á æ!á^|!^Á Á@ÁÜÖÖÚÁæ áÁÜPÖÚÁæ^æÁ c^} ^| Á c^} É ææ |æ| Á@Á] ^!Á^æ@^ Áæ áÁ @ææ, æ!á^|!^Á Áæ^æ^Á Á Á[ { á æ^á^ Á@Á Á[ ] æçÁæ [ |^ ÉÁV@Á^çææ Áæ&@ ^} óæ^æ Á æ•[ &æ^á^ æ@Á^} æ Á æ!á^|!^Á Á@Á^} æÜá^!Áæ&@ ^} óæ^æ Áæ^Á

- **Á** WææÖ!^Á] • d^æ Á^ Á^} &ç] Á æ@Á^} æÜá^!Á Á { 'Á



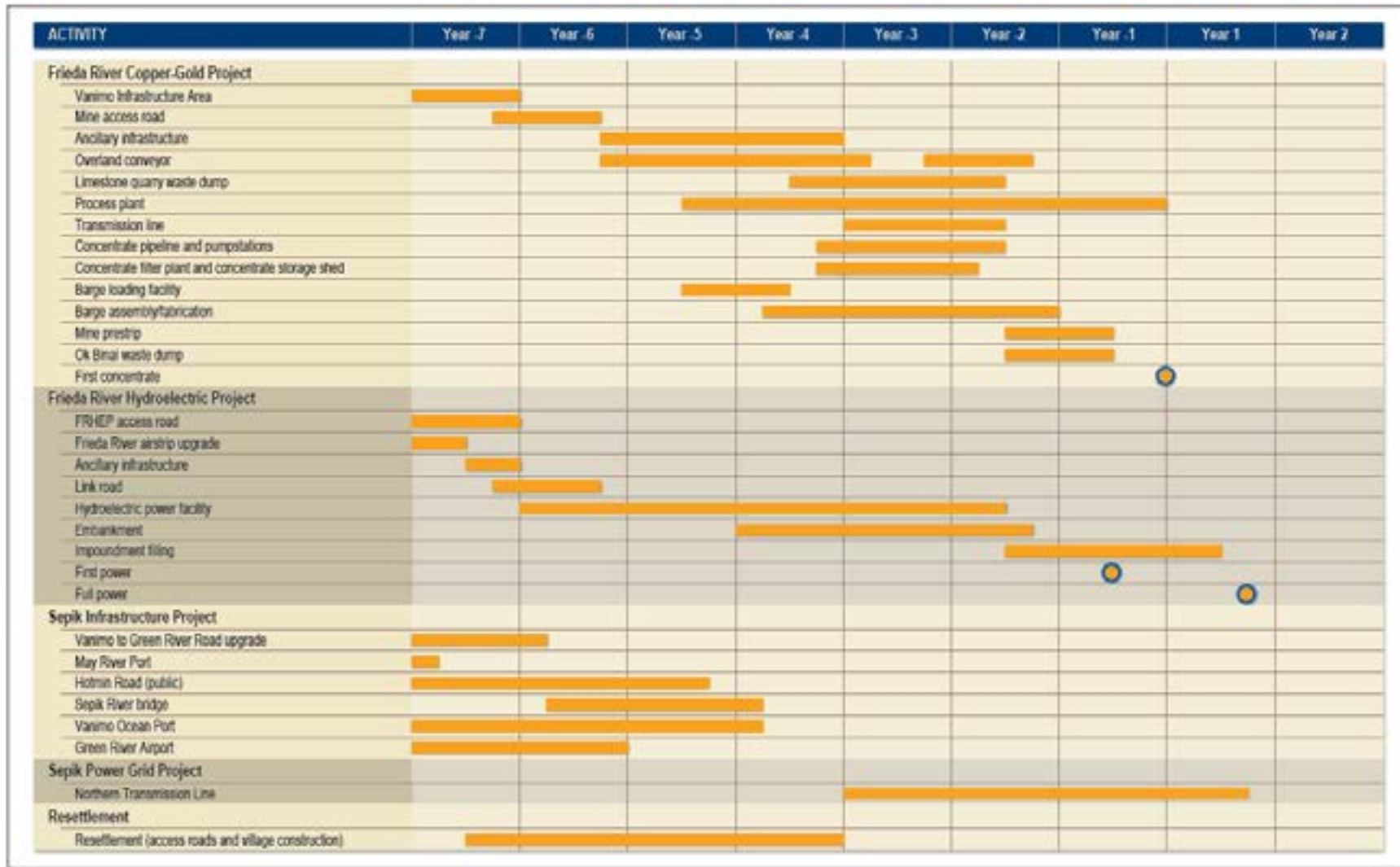








Á



Á

: ][ i fY) . 8 Yj Ycda YbHgW YXi `Y





А

OE A~ d3 AaA AU^&ca } AHEFA aag ^ } oBa &oe \* A A aae~ \{ ^ } oAOE^A^A A } a\cae^ } Au Au~ { a\A A Aq\A  
 , aE A@AU: [b&oe^aAq & A@A q EJUe A@ ] \* OAJ A@ Aoe AFJJ e E3 aOq\i^ Au ^\~ ^ } oAe } ] q \* A && iia \* A  
 [ q\A Aq aAq\i^ aAe A { ^ A a~ A [ AOE E A EFFE AU } ] A~ A^ A^ ) \ i q\ A^ } Au A@ A q A A ] \ i A^ q\ A  
 [ A@ A ] , A [ - q\ A a A e A A^ \ ] o\ } | A@ A e OAJ aA } { [ ] ^ } o A A^ ) \ i q\ A^ aae~ \{ A A A } ] A^ a A  
 [ aA~ A a A A A@~ A^ q\ A EAO aA } aE E3 Oe Oe A a e e } a~ A a a o\ A { } a E A A [ o A^ ] A^ aae~ \ i a EAV Oe A  
 } [ O ] & { { [ ] } Au a A [ . o e } e e &~ A O A } { [ ] ^ } o\ A@ A a a ^ } oAJ aA Au } | [ e a a A A A^ \ i } e A A  
 [ A@ A^ \ ] ^ a a A a a ^ } oAJ aA

**&"& 5 ddfcUW 'hc `Yghja Uj]b[ `gYXja Ybh`cUXg`**

V@ A c a~ Au Au a Aa e e . . . q \* Aae \ a^ A } a a a } . Au a A [ e ] ca A c \ ^ Au ] a e o A A q a q \* Au a A e [ e a a a  
 q - a e d ~ &c \ A A^ q \ [ ] { ^ } A e o a A A } . d ~ &ca } E3 \ i a a } Au a A [ . e B [ . ~ \ A ] A^ q\ A^ A a a ^ } o A  
 & } & \ d a e } Au a A A A } \* A a Oe A@ A { ^ a e A U : [ b&oe^aAq a A ] , } . d a e A q \ i A c [ \ i E A

Oq \ A@ A ] a e q A a A { [ ] [ a q\ a a a q \ Au @ \ ^ } o Au A@ A a e | a A ~ e { Au A : { . A A q a a q\ e e | a A  
 | a e - a | E a e & @ ^ } o\ @ . q \* | a q @ Au a A@ a | [ | \* E3 a A q a e } . Au A@ A e a a q A A^ a e ~ \ i a A d a e } | , Au a A  
 . a a q ^ } o A e A@ A } a e ~ . A@ A^ A^ } Au a a A } Au ] | q \* A a [ a q\ A^ A^ a a ^ } o\ i e } ] [ o c OUV d [ a\ A  
 a^ q\ A ] ^ a A A@ A^ q } a A e e EAV @ A OUV A [ a ~ \ A A a e o\ A@ A^ a | [ | \* a O ) \* q \ i q \* A^ ] d^ q AU q\ A  
 Oe a e ~ a A ~ e { A P O O E U E U d } a e | : { A V U O E O E G E F i E A

T OUV A { a q ^ A @ a | [ | \* A E A a a q ^ } o A a A@ a | e | a e { | } a e } A | A a q \ i A^ e { A A A A^ A@ A a a ~ A^ a a q ^ } o A  
 a ~ a ~ a^ o ^ ~ \ ^ } a a A A a a q ^ } o A a A a A A@ e } \* A^ D a e a a A } A a ~ A^ q\ A^ A [ a \ | \ a d A ] , A } a a } . Au a A } e q A  
 . a a q ^ } o AJ a } ~ O E U . \ ^ } a a A a a q ^ } o AJ a A } \* A@ A q \ i A^ c [ \ i A a A ~ e q a a A a e a a A } A@ A } e q A  
 . a a q ^ } o e } | , . A c @ @ \ A [ { A a e | a A [ ~ \ A . A^ A A e A A ^ \ ] o\ A q a q \* D A { a q \ a A a e o e } \* A Au A } e q A a A  
 & } d e ~ c a } A q \ o A } [ . a e } Au a A | [ . q } D a e a A } [ ] e A A a a q ^ } o A e } ] [ i e a e a a A^ q\ A@ A^ A a e O E A  
 V @ A e A^ A q \ A } . a i a e } A@ A @ . a e A e e e e e e e A e A A@ A q \ i A^ e { A q ~ & O e A e } \ i A [ | ^ . E e } \ i A  
 , a e O E q \ i a a q \ A ] , A e a e D a e a A a e | a q a A q \ A Au a A q \ a e d ~ &c \ A A^ q \ [ ] { ^ } o a ~ & a A a a q ^ } o AJ a A  
 e a A A A } [ | . a e } E A

V@ A^ q\ A } | : e O A A ~ e q a A a a q ^ } o A e } [ | o e } & | ] | : a e . A @ A ] | | , q \* A

- A O~ q q \* A@ A q \ i A^ c [ \ i A A A A e ~ a a A A@ A [ a \ | q \* E A
- A O~ q q \* A e } \ i A } [ . . E^ &ca } . Au } \* A@ A a [ e a A q \ i A^ c [ \ i EAV @~ A^ \ i A A A q \ a A ] { A e a e \ A  
 q } [ \* | a q O e } { | a e } A q \ o A^ e c a } Au a A e q \* q \* A S a O E U D a e a A A@ A ] \ i A a a a q a A ^ } a A q \ i A  
 e e e @ ^ } o E } q \ i . Au } \* A@ A , \ i A a a a q a A A^ } a A q \ i A e a e a A } Au e a \ i A . [ | c a } ] U @ q \ A a e a A  
 V [ | \* | a q @ A a ~ q } A U V T D a e a A a A a e ~ \ i A A [ . . E^ &ca } . Au } \* A@ A e A A a e a A A q \ i A^ e q \* A^ & \ o A  
 @ a | \* | a q O A A | a A a e ~ \ ^ } o\ | \* | a e { ~ . EAV @ A q \ i A^ &ca } . A \ i A A^ q \ [ ] ^ a A q a q \* A@ A  
 P O O E A^ U E U A ~ e { A V U O E O E G E E U D a } \* A a O A [ { A^ e ~ e A e e } \ i a e } Au a A A } A a | a A  
 [ a ~ \ i q a e } . E A

■ A P^ a | e | a A e e ~ . . Au } \* A@ A q \ i A^ c [ \ i A A A^ q \ A ] , A \ [ e a a ~ E A ] , A ^ ) o A Au a A } [ . . E^ &ca } a A ] , A  
 e a e A . q \* A@ A P O O E U E U A [ a \ | A^ . q } A A V U O E O E G E F i E A

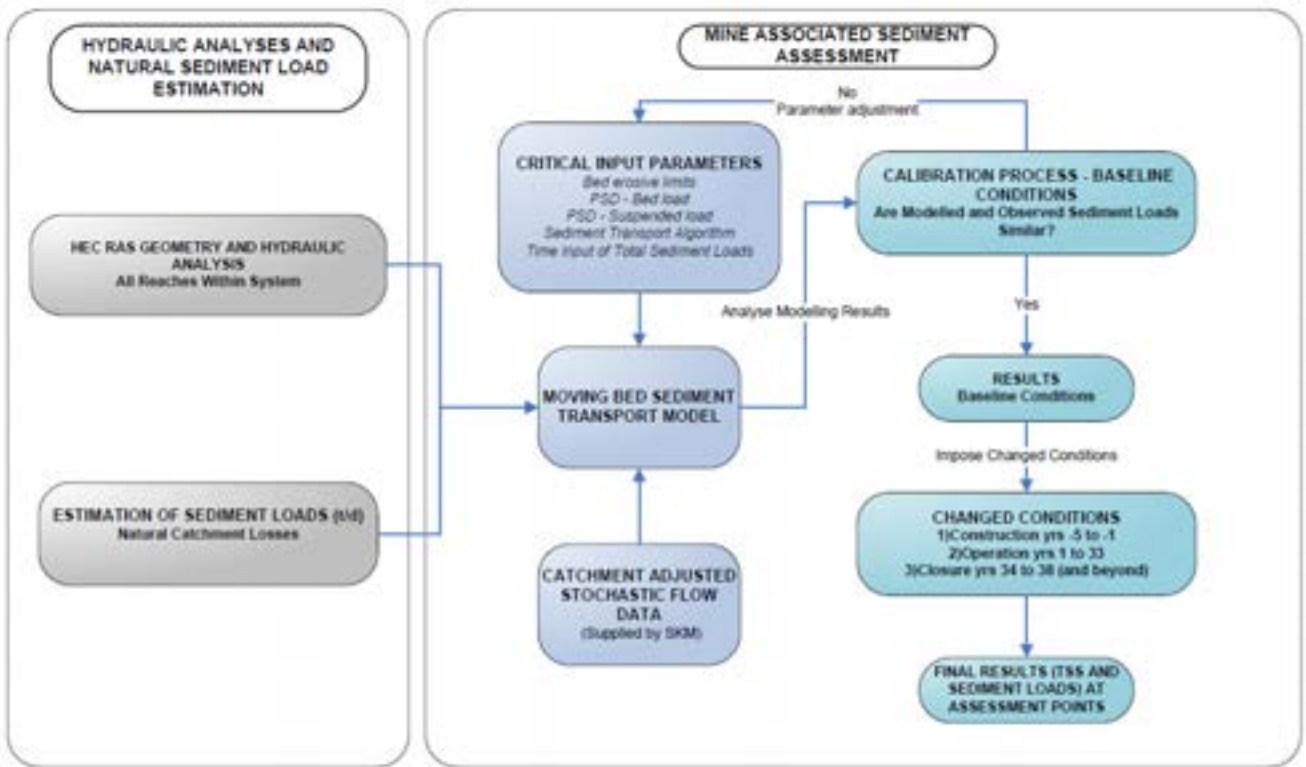
■ A O~ c a a q } A A^ a a q ^ } o e } | , . A } a \ i A^ \ i E U [ b&oe } a a q } . Au a A e A A^ \ ] o\ A A U O O U A a A U P O U A  
 [ \ i a e } Au i a q \* A } . d ~ &ca } E3 q a q \* Au a A i a q \* Au a A [ . e B [ . ~ \ A ]

■ A O~ c a a q } A A^ a a q ^ } o e a e } [ | o e } \* A@ A q \ i A^ c [ \ i A | A q A [ a \ | A & } e q . A . q \* A@ A OUV A [ a ~ \ A  
 , a e A P O O E U E U A

O e O A A@ A^ A } [ ] ^ } o Au A a e ~ . . a a A A^ e A ] , A @ A A@ A e a A@ a | e | a e } a A A a q ^ } o A [ a \ | q \* A  
 a^ q \ [ ] { ^ } o\ | & . A A^ q \ d q \ a A a A e ~ \ A E A



A



A

Table 1: Summary of Sediment Load Estimation

Table 2: Critical Input Parameters for the Sediment Transport Model

### 3.2.5. Critical Input Parameters

The critical input parameters for the moving bed sediment transport model are defined as follows: Bed erosive limits, PSD - Bed load, PSD - Suspended load, Sediment Transport Algorithm, and Time input of Total Sediment Loads. These parameters are derived from the calibration process and are used to simulate the sediment transport under various conditions.

The model results are compared against observed data to ensure accuracy. If the model results are not satisfactory, parameter adjustments are made and the simulation is repeated.

The final results of the assessment provide detailed information on TSS and sediment loads at various assessment points throughout the project lifecycle.

The assessment also considers the impact of different project phases, including construction, operation, and closure, on sediment loads.

The model results are presented in a series of tables and graphs, showing the temporal and spatial distribution of sediment loads under different conditions.

The final results of the assessment are used to inform the design and implementation of sediment control measures to minimize the impact of the project on the environment.

The assessment provides a comprehensive overview of the sediment transport processes and the potential impacts of the project on the receiving environment.

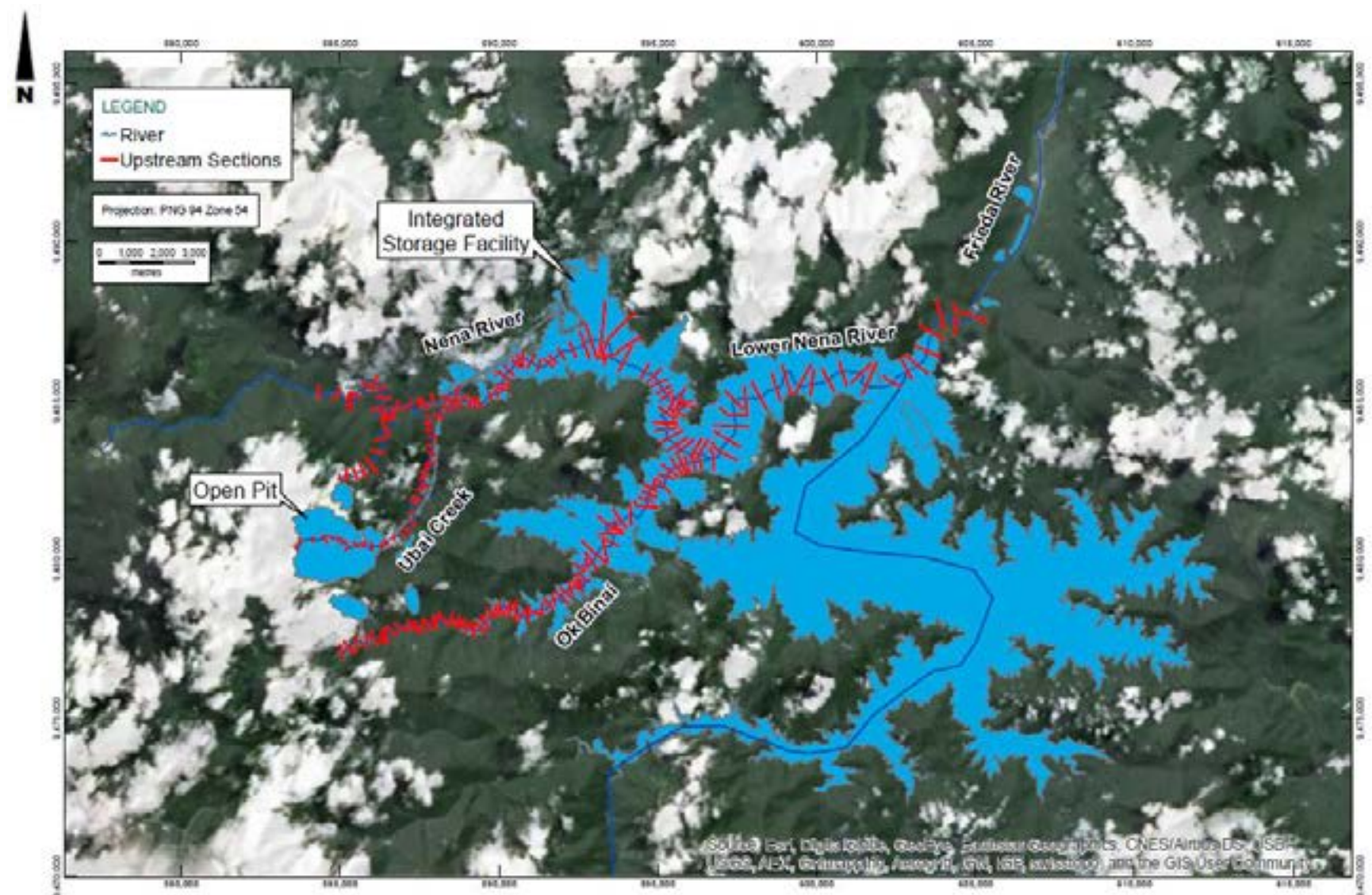
### 3.2.6. Final Results

The final results of the assessment are presented in a series of tables and graphs, showing the temporal and spatial distribution of sediment loads under different conditions. The results are used to inform the design and implementation of sediment control measures to minimize the impact of the project on the receiving environment.





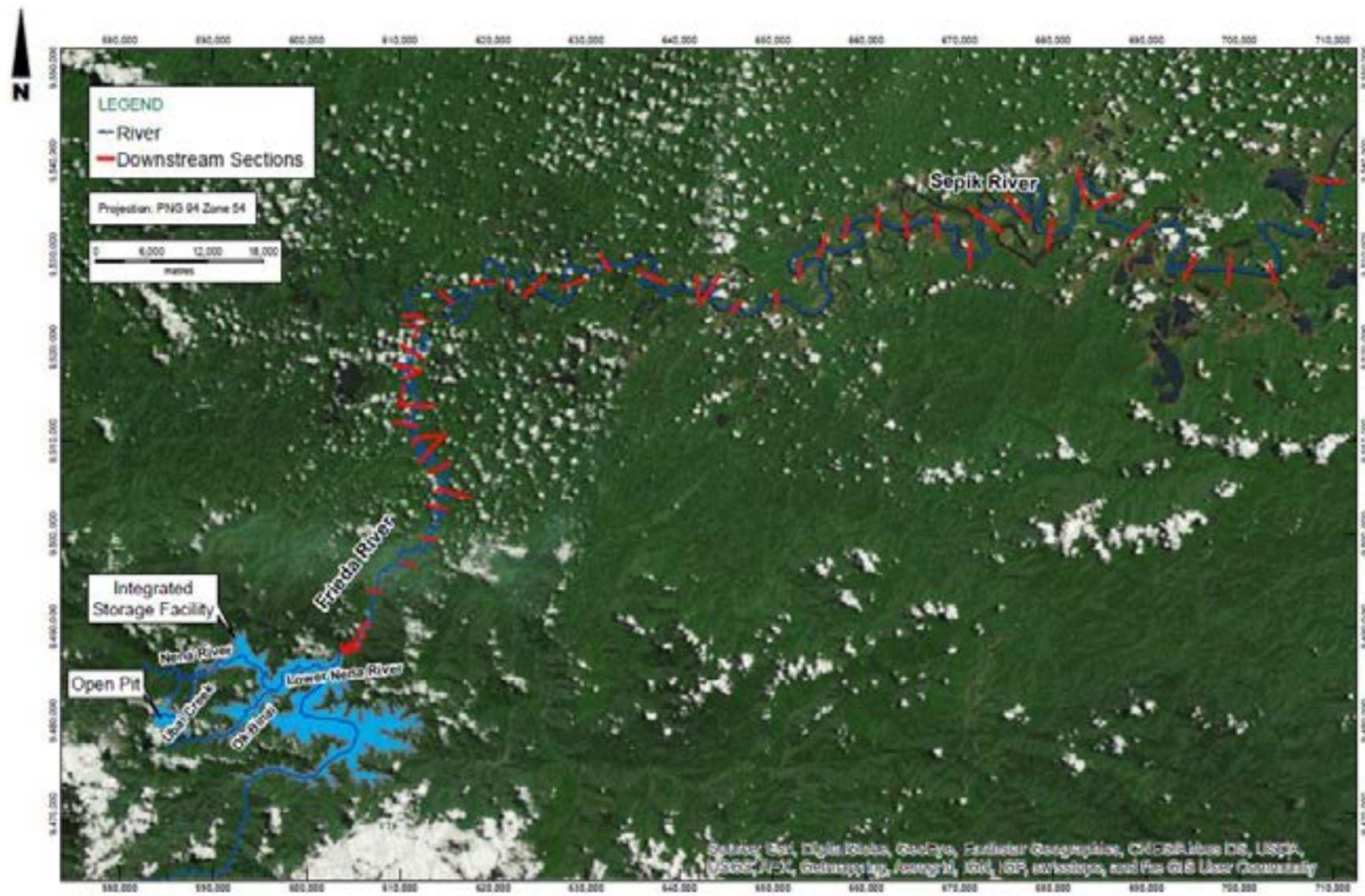
ᐃ



ᐃ

: ] [ i fY+. 'GYX]a Ybhia cXY` ]b[ 'bYtk cf\_ z'f'l VUJ## VU#BYbUC\_ '6 ]bUJ# f]YXUa cXY ᐃ

A



A

[[ i fY', .GYX]a Ybha cXY']b[ 'bYtk cf\_ z:f: f]YXU#GYd]\_ 'a cXY'



Á

HUV\* . '8 U] ml nXfc`c[ ]WU`XUHUJ U]UW`Yhc`W ffYbhighi Xmi

GHUjcb'	Dfc ^VWi GHUjcb 'Bc''	@Ujhi XY	@b[ ]hi XY	7 UW a Ybhi 5 fYU fl_a %L'	DYf]cX'cZF YWtFX'
GHYUa Zck '					
ÿ[\ /Ö!^ΛΛ /Ç  !{ \!  Á æ ɔ^Ö { ] /Ö!^ΛΛ DæT q ^ΛÇÖUÁÉí GEEÁ	Y I I ÞÉí GEEÁ	ei ÁH ÁG ÁUÁ	FI FÁ I ÁG ÁÒÁ	FEGÁ	FGÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÍ Á
Þ^} æÜá^!ÁWÜÁÖ  !* ^ΛÇÖUÁÉí HEEÁ	Y G ÞÉí HEEÁ	ei Á ÉÁGÁ	FI FÁ GÁ ÉÒÁ	JÌ Á	Í ÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÍ Á
Þ^} æÜá^! /ÖWÁVæÖ!^ΛΛ /ÇÖUÁÉí HFEÁ	Y GJ ÞÉí HFEÁ	ei ÁUÁÉí ÁUÁ	FI FÁ Ì ÁGJÁÒÁ	GEFÁ	FGÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÍ Á
U\ /Öá æÜÇÖUÁÉí HGEÁ	Y I H ÞÉí HGEÁ	ei Á ÉÁ FÁUÁ	FI FÁ FÁ ÉÒÁ	Ì JÁ	Ì ÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÍ Á
Ø á áæÜá^! /ÖWÁÞ^} æR } &ç } /ÇÖUÁÉí Í Í ÉÁ	Y H ÞÉí Í Í ÉÁ	ei ÁUÁÉÉUÁ	FI FÁ Í ÁHEÒÁ	FÁHÍ Á	FÞJÌ FÈ ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÍ Á
Ø á áæÜá^! /ÖWÁÖá • dç /ÇÖUÁÉí Í Í ÉÁ	Y G ÞÉí Í Í ÉÁ	ei ÁG ÁHÍ ÁUÁ	FI GÁÉÁÍ ÁÒÁ	FÁHÍ Á	GÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÉÁ
Y æç Üá^! ÁæÞ^! ^ΛÇÖUÁÉí Í FEÁ	Y H ÞÉí Í FEÁ	ei ÁFÁÍ ÁUÁ	FI GÁÉ ÁGÁÒÁ	FÁÌÌ Á	GÞJJI ÈGÞJJI ÈÁFDEÉí ÈÉDEFÉÁ
Ù] á Üá^! ÁWÜÁT æÜá^! ÁR } &ç } /ÇÖUÁÉí JHEÁ	Y H ÞÉí JHEÁ	ei ÁFÍ ÁÉUÁ	FI FÁ HÁ Í ÁÒÁ	GHEÉÁ	GÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÉÁ
Ù] á Üá^! ÁæQç \ /ÇÖUÁÉí JI ÉÁ	Y H ÞÉí JI ÉÁ	ei ÁFÍ ÁFÍ ÁUÁ	FI GÁFÁGHÁÒÁ	GÍ ÉÉÉÁ	GÞJJI È ÞJJI Á
Ù] á Üá^! ÁæS` à\ æç /ÇÖUÁÉí JI Í DÁ	Y H ÞÉí JI Í Á	ei ÁFÍ ÁÉUÁ	FI GÁFÁHÍ ÁÒÁ	GJÉ ÉÉÁ	FGÞJJI È ÞJJJÉÁ DEÉí ÈÉDEFÉÁ
Ù] á Üá^! ÁæQç à` ç /ÇÖUÁÉí JÍ ÉÁ	Y Í ÞÉí JÍ ÉÁ	ei ÁFHÁÉUÁ	FI GÁ JÁ FÁÒÁ	I ÉÉÉÁ	Í ÞJÌ Ì ÈÞJJCÁ

Þ[ ɔ•KÁU] | Áæ^! æ^ÉÆ æç` { Áæ áÁ ç á` { ÁæÁ Á[ , •Á! Áæç [ ] ɔÁæçæç^Á

ÞÖWÁÞ[ ɔÇçæçæ^Á

WÜÁVÁ] • d^æ Á

ÖWÁVÁ[ , ] • d^æ ÉÁ

Á

Á

Á

HUVY+. '8 Uj mif Uj bZU''XUHUj Uj UWYhc'W ffYbhighi Xmi

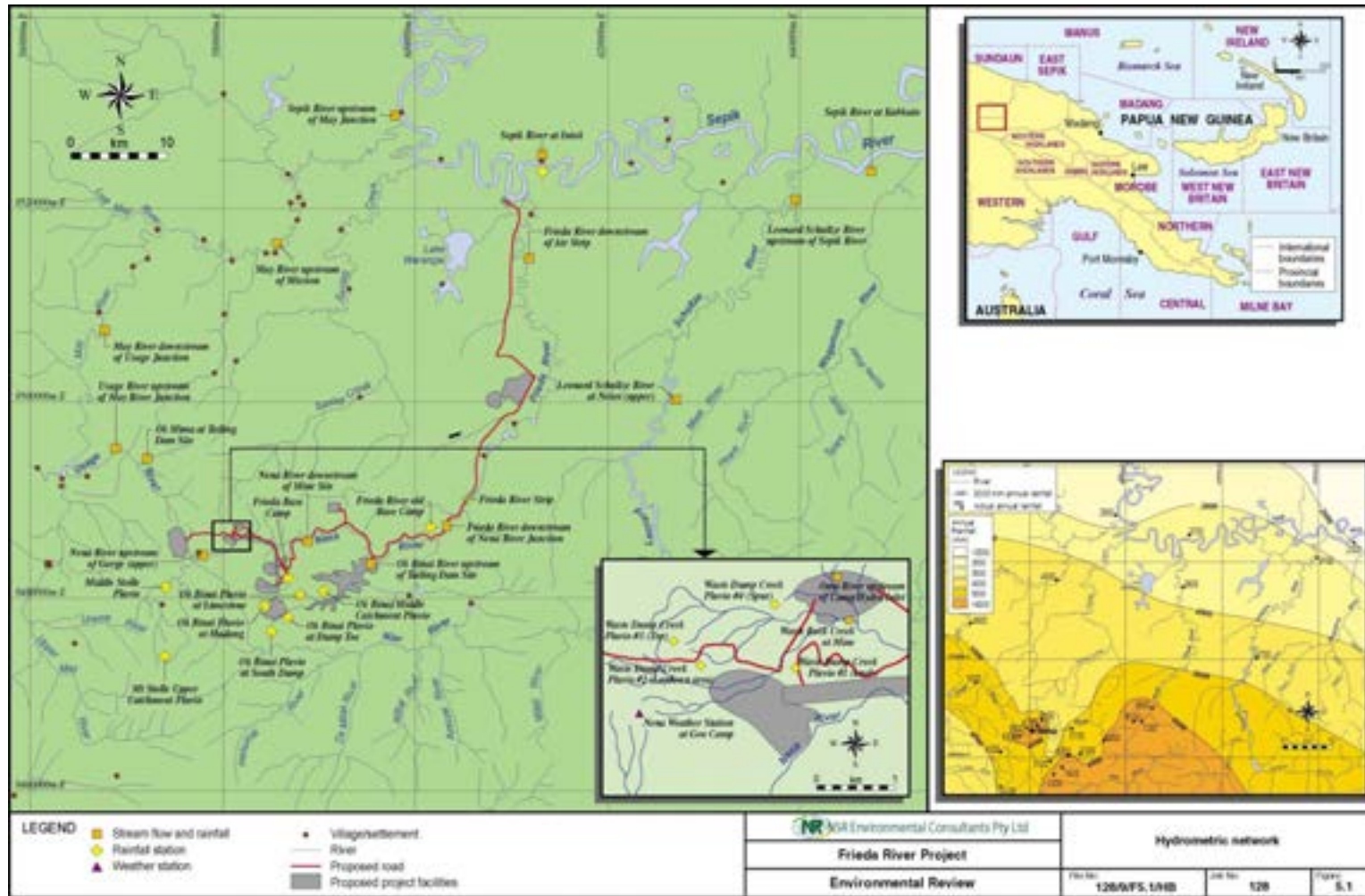
GHUjcb'	Dfc 'YWi GHUjcb' Bc''	@Ujhi XY	@b[ ]li XY	5 ddfcl '9`Yj Ujcb' fa Ł'	DYjçX'çZF YWçfX'
T æ ÁÜç^!ÁWÜÁT ä • ç } ÁÇÜÁÉí €ÇEÁ	Y HGÁ	€ ÁÇFÁ GÁÜÁ	FI FÁ Î ÁÇJÁÖÁ	I €Á	FÇJJÍ È ÇJJJÁ
Y æ ç ÁÜ ] & ÁÇ:^^\ ÁÇÁT ç ^Á	Y I I Á	€ Á Î ÁÇ ÁÜÁ	FI FÁ I ÁÇ Î ÁÖÁ	I Ç Á	FÇJJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Š Ÿ , ^!Á^ } æ ÁÇÜÁWáæÁÇ:^^\ ÁÇ	Y GJÁ	€ Á ÜÁÈ ÁÜÁ	FI FÁ Î ÁÇ JÁÖÁ	FJ€Á	FÇJJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
W ] ^!Á^ } ä ÁWÜÁT æ ÁÜç^!ÁÇ } &ç } ÁÇ	Y HÁ	€ Á È Á I ÁÜÁ	FI FÁ HÁ Ç ÁÖÁ	I €Á	FÇJJJÍ È ÇJJJÁ
W ] ^!Á^ } æ ÁWÜÁÇ [ !*^ÁÇ	Y Ç Á	€ Á €ÁÇÁÜÁ	FI FÁ ÇÁ €ÁÖÁ	Î HÍ Á	I ÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
U \ ÁÇ æ ÁWÜÁÇ ç ç * ÁÇæ ÁÜç^!Á	Y I ÇÁ	€ Á €Á FÁÜÁ	FI FÁ FÁ €ÁÖÁ	FF€Á	I ÇJJÍ È ÇJJJÍ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Ø ä ä æ ÁÜç^!ÁÇÜÁ^ } æÇ } &ç } ÁÇ	Y H€Á	€ Á ÜÁ€€ÁÜÁ	FI FÁ Í ÁÇ€ÖÁ	F€€Á	ÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Ø ä ä æ ÁÜç^!ÁÇÜÁ^ d ç ÁÇÜFÉí I I €Á	Y ÇHÁ	€ Á Ç Á Î ÁÜÁ	FI ÇÁ€€Á Î ÁÖÁ	Î €Á	I ÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Y æ ç ÁÜç^!ÁÇ^ Á ÇÜÁÉí I F€Á	Y HÍ Á	€ Á FÁÇ ÁÜÁ	FI ÇÁ€ ÁÇHÖÁ	I €Á	ÇJJÍ È ÇJJJÍ Á
Y æ ç ÁÜç^!ÁWÜÁ^ } á Ç } &ç } ÁÇÜÁÉí I ÇEÁ	Y I JÁ	€ Á ÇEÁ ÁÜÁ	FI ÇÁÇ ÁÇFÁÖÁ	H€Á	I ÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Ù ] ä ÁÜç^!ÁÇÜÁ^ ÁÇÜÁÉí J I €Á	Y H I Á	€ Á Ç Á Î ÁÜÁ	FI ÇÁ€€Á Î ÁÖÁ	Ç Á	ÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
Ù ] ä ÁÜç^!ÁÇÜÁ^ à \ æ ÁÇ	Y HÍ Á	€ Á È Á FÁÜÁ	FI ÇÁÇ ÁÇ Î ÁÖÁ	Ç€Á	FÇJJÍ È ÇJJJÁ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
T æ ÁÜç^!ÁÇÜÁ^ æ ^ÁÇ } &ç } ÁÇÜÁÉí €F€Á	Y € I Á	€ Á ÇHÁ Î ÁÜÁ	FI FÁ Î ÁÇ Î ÁÖÁ	Î €Á	FÇJJÍ È ÇJJJÍ È ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
W ] ^!ÁÇ ] ^Á	Þ ÇÁ	€ Á Í Á €ÁÜÁ	FI FÁ €ÁÇ Î ÁÖÁ	ÇÇ€Á	I ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
U \ ÁÇ æ ÁÇÁT æ ç ç * ÁÜç^!Á	Þ ÇÁ	€ Á ÇÁ JÁÜÁ	FI FÁ Î ÁÇ ÇÁÖÁ	Î Ç Á	I ÇÇÈ ÈÇÉFí Á
U \ ÁÇ æ ÁÇ	Y € FÁ	€ Á HÁÜ ÁÜÁ	FI FÁ FÁ Î ÁÖÁ	I I €Á	I ÇÇÈ È ÇÇÉFí Á
T æ ä ^!ÁÇ ] ^Á	Þ ÇÁ	€ Á ÇÁ È ÁÜÁ	FI FÁ €ÁÇ€ÁÖÁ	Ì I €Á	FÇÇEJ ÈÇÉFí Á
U \ ÁÇ æ ÁÇÜÁÉí HÇEÁ	Y I HÁ	€ Á HÁÇ ÁÜÁ	FI FÁ JÁÈ ÁÖÁ	FÇ€Á	FÇÇEJ ÈÇÉFí Á
Ù ] \ æ ç Á	Þ ÇÁ	Þ ÇÁ	Þ ÇÁ	Þ ÇÁ	FÇÇEJ È ÇÇEJ Á
W ] ^!ÁÇ æ Á	Y HFÁ	€ Á Ç Á GÁÜÁ	FI FÁ Î ÁÇ ÇÁÖÁ	I €Á	FJJÍ È JJJÍ È ÇÇEJ ÈÇÉFí Á
Ÿ [ \ ÁÇ:^^\ ÁÇ ] { ^!Ç Á æ ç ÁÇ { ] ÁÇ:^^\ ÇV [ ] Á	Þ ÇÁ	€ Á È Á Í ÁÜÁ	FI FÁ HÁÇ€ÁÖÁ	FÈ€Á	I ÇÇÈ È ÇÇEJ Á

Þ [ ç • KÁFU ] Ç ÁÇ^!ÁÇ^ ÁÇ æ ç ç { ÁÇ ä Á ç ç { ÁÇ æ ÁÇ , • ÁÇ ÁÇ ÇÁ [ ] Ç ÁÇ æ ç ç ÁÇ

- Þ ÇV ÁÇ [ ÇÇEJ æ ç ç ÁÇ
- WÜÁ^Á ] • ç ^æ Á
- ÖWÁ^Á [ , ] • ç ^æ Á

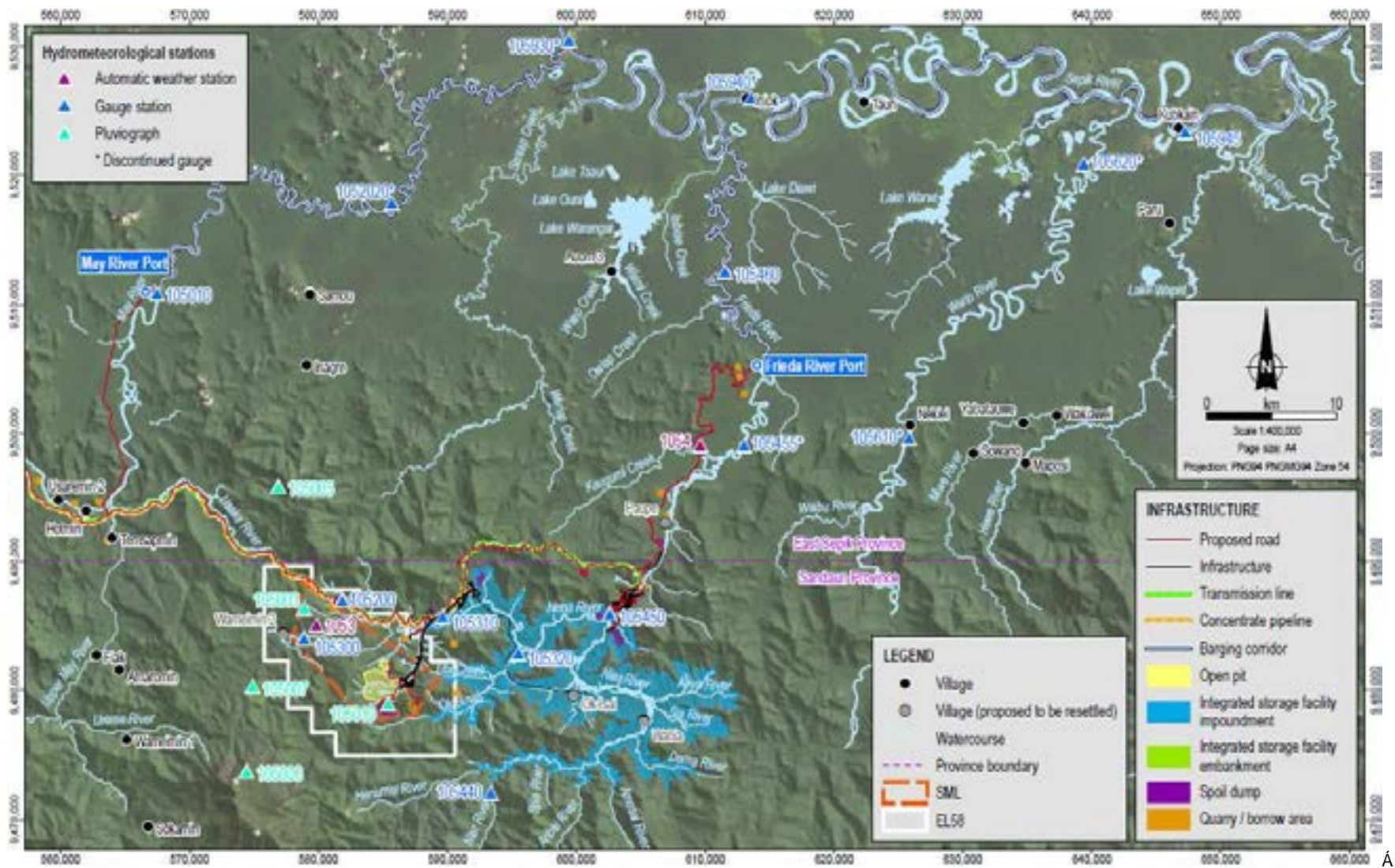


A



UNIVERSITY OF  
 : [ i fY - . @ WU jcbg cZl mXfca Yhrcfc c [ ]WU ghUjcbg j b j ]Wb jmicZH Y: F7; D'UbX: F < 9D'UrYU% - ( 'tc'% - -

Á

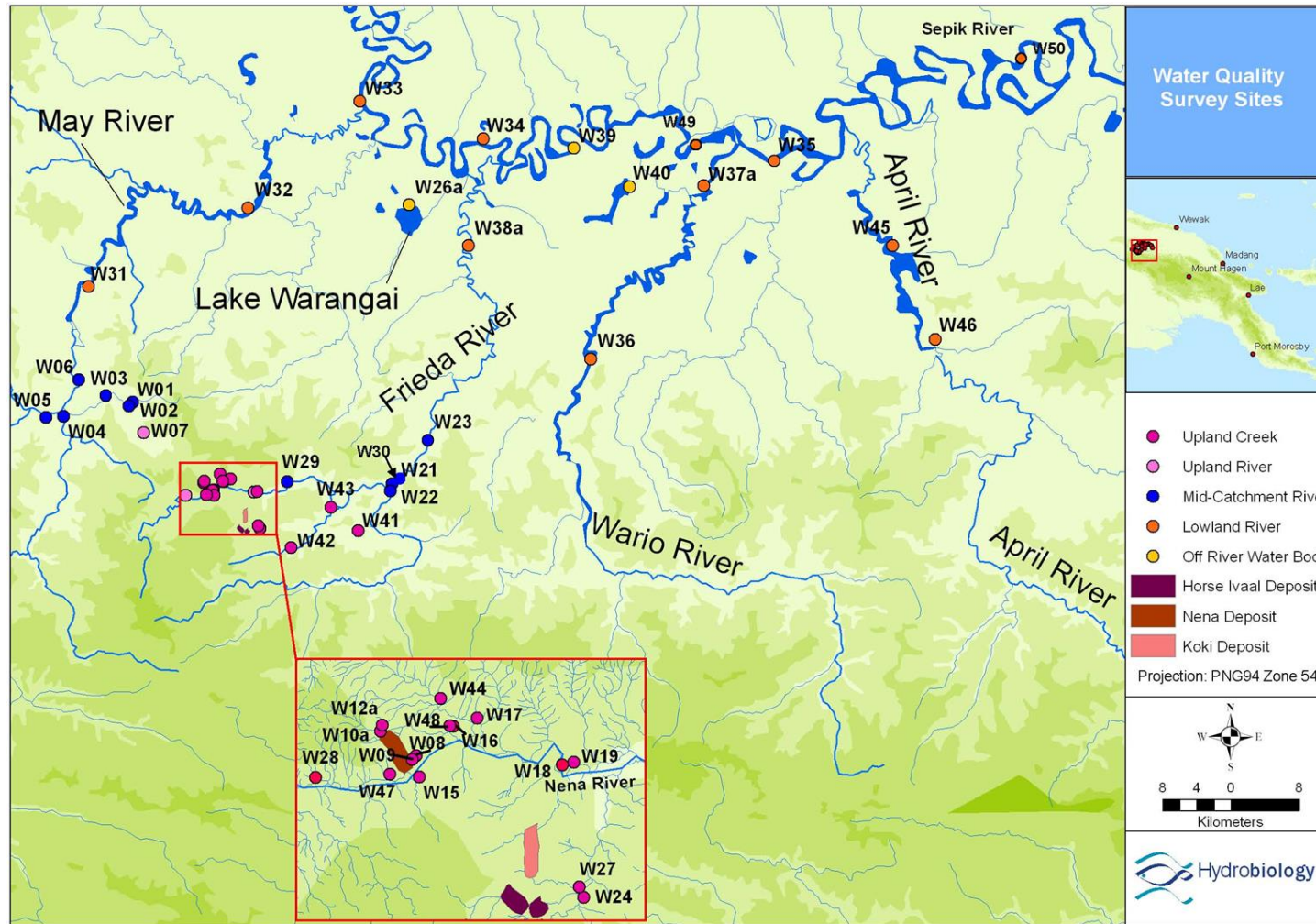


Á

Ü] \*!&Á Ö] -^ ÁÜ]ç&Á•ÁE•d&áÜç /ScáÁ

: ] i fY%\$. @WU]cbg'cZYI ]gh]b[ \ nXfca YhYcfc'c[ ]WU'ghU]cbg]'b'j]Wb]mncZ: F7; D'UbX: F<9D'UFYU

Á



Á

Ú[!&KÁ Óæ^lã^Á æ^!Á[ ]ã]ã\*ÁU[!ç ÁÇ]`aÁU[!lÁ Ö&{ à!ÁGFI Á Ö&{ à!ÁGFI ÁP`á!ãã[! \*ÁÇÉJãÜ)ã^!Öææ^ÉÁ  
 : ][ i fY%% @WU]cbg'cZgYX]a Ybñgi fj Ymgi]hg]'b j ]Wb]mçZ: F7; D'UbX: F<9D'UFYU

Á

HUV'Y, . < ]g|cf]WU' HGG'gUa d']b[ 'dfc[ fUa a Y

GHU]cb'	Dfc'YWi GHU]cb'Bc''	@U]hi XY	@b[ ]hi XY	Bc'' F]g]b[ ' GHU] Y	Bc'' ; fUV'	Bc''8 Ydh ' ÷hY[ fUHYX'	DYf]cX'cZ FYWtfx'	FUb[ Y]b' A YUgi fYX' HGG'fa [ #Q% <sup>6</sup>
ÿ[\ ÁO!^V\G  ]{ \!  Á æ ç ÁÖ { } ] ÁO!^V\ DæÁ T ã ^ ÁOÙÁFéí GEEÁ	Y I I BÉí GEEÁ	ei Ái ÁG ÁUÁ	FI FÁ I ÁG ÁOÁ	GÁ	GÁ	GÁ	FFB]JÍ ÈÉÉFÉÁ	p[ ÁææÁ
p^} æ ÁÜá^! ÁBÜÁO ] * ^ ÁOÙÁFéí HEEÁ	Y G BÉí HEEÁ	ei Á ÉÁGÜÁ	FI FÁ GÁ ÉÁOÁ	FI HÁ	î Á	FFÁ	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈÈ ÉÉÁ
p^} æ ÁÜá^! ÁBÜÁVæáO!^V\ ÁOÙÁFéí HFEÁ	Y G BÉí HFEÁ	ei ÁUÁÉ ÁUÁ	FI FÁ I ÁG ÁOÁ	FG Á	î Á	Fí Á	FFB]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈ È ÉÉÁ
U\ ÁOá æ ÁOÙÁFéí HGEÁ	Y I H BÉí HGEÁ	ei Á ÉÁ FÁUÁ	FI FÁ FÁ ÉÁOÁ	Jì Á	FI Á	G Á	FFB]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈÈ ÉÉÁ
Ø á æ ÁÜá^! ÁBÜÁV^} æR } &ç } ÁOÙÁFéí I I ÉÁ	Y H BÉí I I ÉÁ	ei ÁUÁÉÉÁUÁ	FI FÁ I ÁHÉÁOÁ	GCHÁ	I I Á	í I Á	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈ È ÉÉÁ
Ø á æ ÁÜá^! ÁBÜÁVæá d ç ÁOÙÁFéí I I ÉÁ	Y G H BÉí I I ÉÁ	ei ÁG ÁI ÁUÁ	FI GÁÉÁI ÁOÁ	FG Á	I I Á	I I Á	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	ì ÈÈ ÉÉÁ
Y æ ç ÁÜá^! Áæp^ ^ ÁOÙÁFéí I FÉÁ	Y H I BÉí I FÉÁ	ei Á FÁI ÁUÁ	FI GÁÉ ÁGÁOÁ	î I Á	ì Á	JÁ	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈ HÉÁ
Ù] á ÁÜá^! ÁBÜÁV æ ÁÜá^! ÁR } &ç } ÁOÙÁ Féí JHEÁ	Y H H BÉí JHEÁ	ei ÁI Á ÉÁUÁ	FI FÁ HÁ î ÁOÁ	G Á	GJÁ	HÉÁ	ì B]JÍ È ÉÉFÉÁ	Hí È È ÉÉÁ
Ù] á ÁÜá^! ÁæQ ç \ ÁOÙÁFéí JI ÉÁ	Y H I BÉí JI ÉÁ	ei ÁI ÁI ÁUÁ	FI GÁÉÁGHÁOÁ	FGÁ	FEÁ	FEÁ	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	í ÈÈ ÉÉÁ
Ù] á ÁÜá^! ÁæS^ à \ æ ÁOÙÁFéí JI Í Á	Y H I BÉí JI Í Á	ei ÁI Á ÉÁUÁ	FI GÁÉÁI ÁOÁ	H Á	HJÁ	I FÁ	FFB]JÍ È ÉÉFÉÁ	HÈÍ ÉÉÁ
Ù] á ÁÜá^! ÁæQ ç à } ç ÁOÙÁFéí JÍ ÉÁ	Y Í BÉí JÍ ÉÁ	ei ÁHÁÉÁUÁ	FI GÁ JÁ FÁOÁ	GFÁ	FJÁ	FJÁ	í B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÍ È JÍ Á
W æ ÁÜá^! ÁBÜÁV æ ÁÜá^! ÁR } &ç } Á OÙÁFéí FGEÁ	Y E BÉí FGEÁ	ei ÁGÁG ÁUÁ	FI FÁI ÁI ÁOÁ	I I Á	GÁ	Í Á	î B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈÈ ÉÉÁ
T æ ÁÜá^! ÁBÜÁV æ ÁÜá^! ÁO æ * ^ ÁOÙÁFéí EFÉÁ	Y É BÉí EFÉÁ	ei ÁGÁI ÁUÁ	FI FÁI ÁI ÁOÁ	Í FÁ	Fí Á	GÉÁ	G B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÈ I ÉÁ
T æ ÁÜá^! ÁM^ d^ æ Á Á Á á á } ÁOÙÁFéí EGÉÁ	Y H BÉí EGÉÁ	ei ÁGFÁ GÜÁ	FI FÁ I ÁFJÁOÁ	î HÁ	G Á	G Á	FFB]JÍ È ÉÉFÉÁ	I ÈÈ ÉÉÁ
Y æ ç ÁÜá^! ÁBÜÁV^] á ÁÜá^! ÁOÙÁFéí I GEDÁ	Y I J BÉí I GÉÁ	ei ÁGÉÁI ÁUÁ	FI GÁI ÁFÁOÁ	í ÉÁ	Í FÁ	í I Á	ì B]JÍ È ÉÉFÉÁ	FÍ ÈÈ ÉÉÁ
HcHU'	.	.	.	%, ( '	' % '	' - \$'	Á	Á

p[ ç^kÁFÖæ^áÁ } Á!æáááÁ^] çH ç^\*!æááÁæ ] |^ ÁO ç &ç' á^ Áá ç \* Áæ^Áæ ] |^ Á

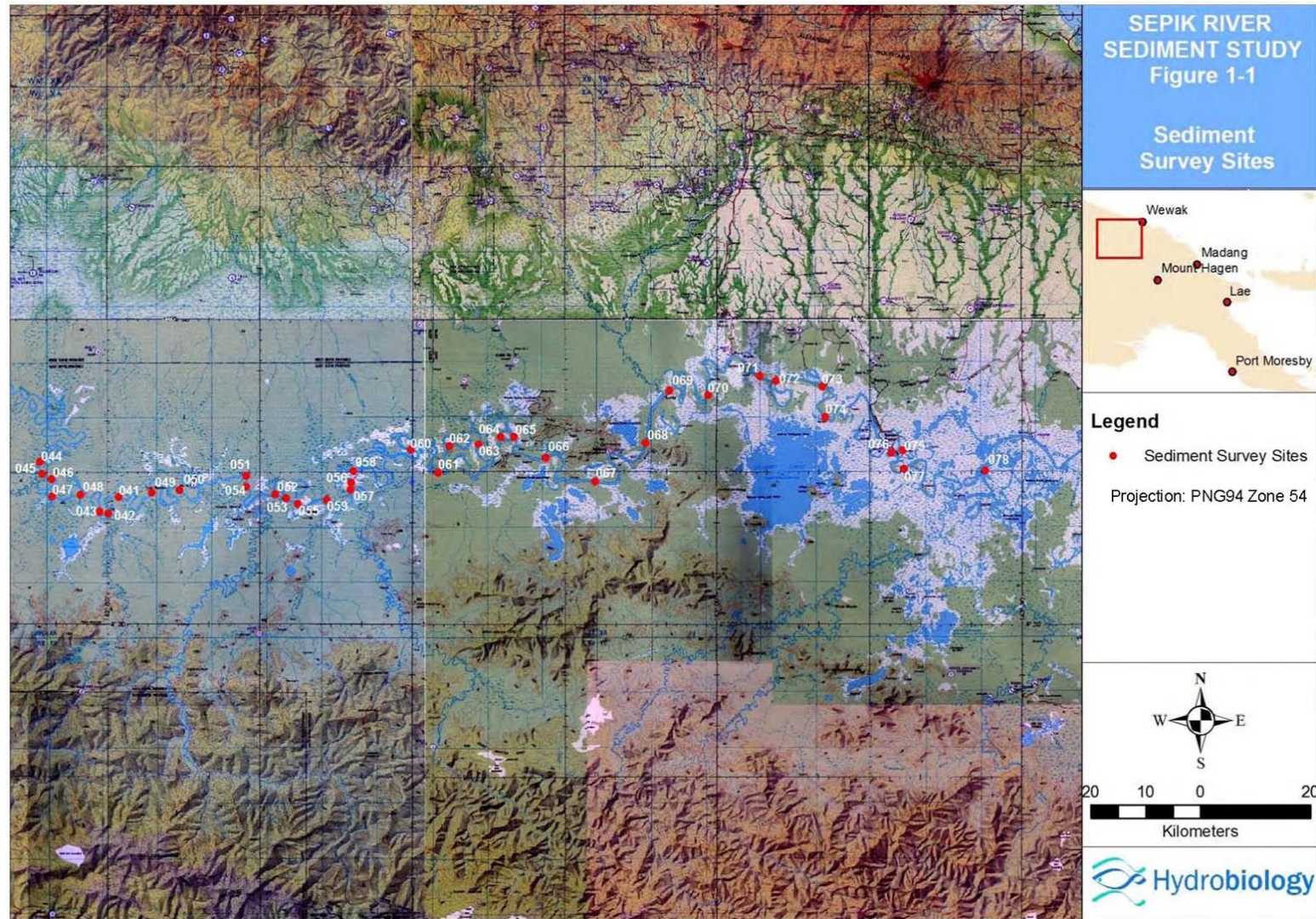
WÜÁVÁ^] d^æ Á

ÖBÜÁVÁ^] . ) d^æ Ä

Á



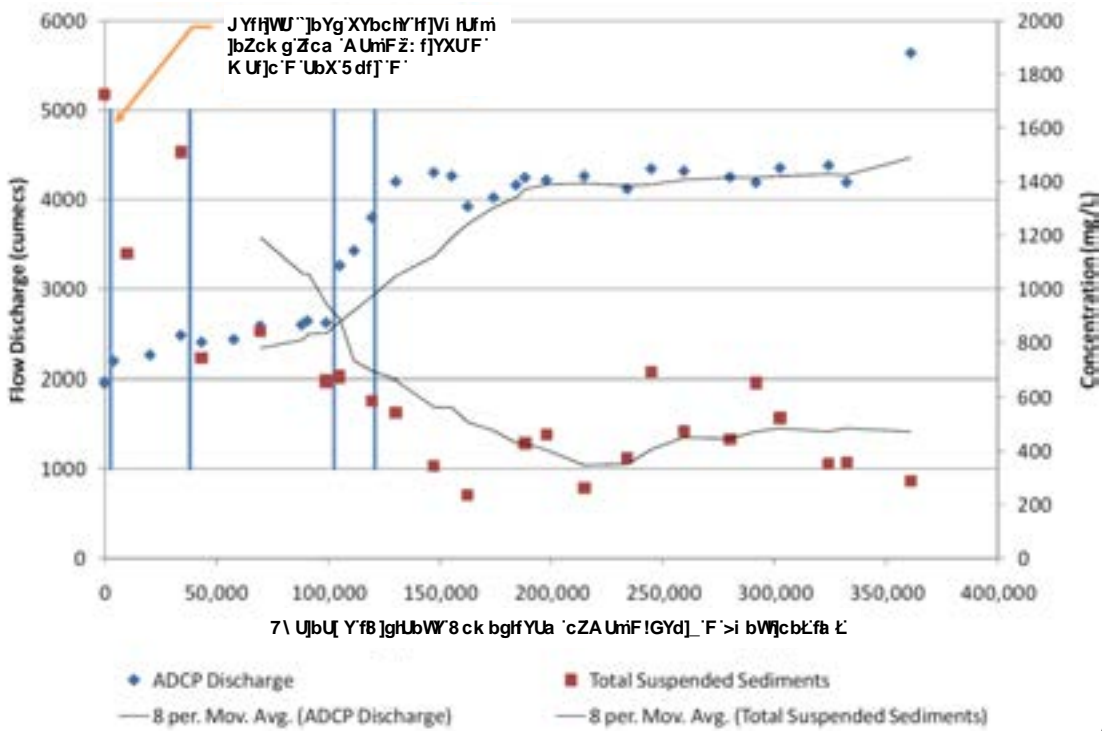
Á



Ú[ 'i&KÁ Ú^] á ÁÜá^!ÁÜ^aa ^) óÜ'!ç^' ÁP^ á!| aa| || \*\*ÉGÉÉJaDÄ

: ]| i fY%& ' @WU]cbg'cZ\$\$\$, 'cbY!cZGYX]a Ybhgi f] Ymg]Hrg Ucb[ 'GYd\_ 'F]] Yf'

A

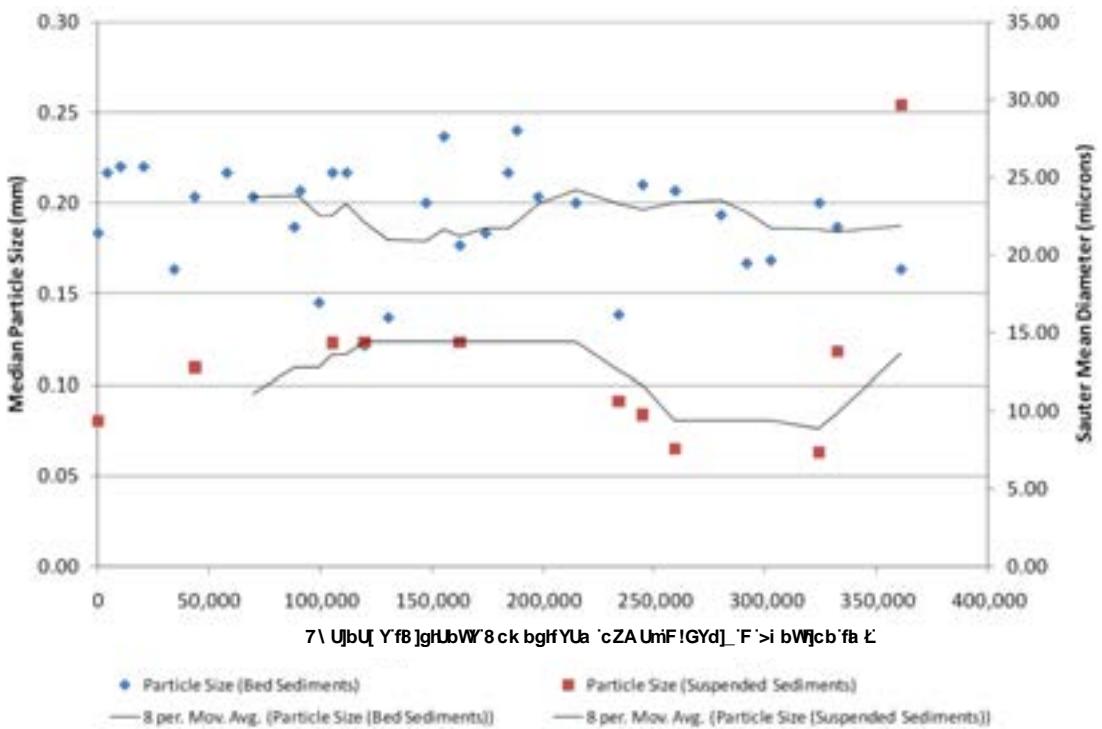


A

UNIVERSITY OF ALABAMA

UNIVERSITY OF ALABAMA

UNIVERSITY OF ALABAMA



A

UNIVERSITY OF ALABAMA

UNIVERSITY OF ALABAMA

UNIVERSITY OF ALABAMA







Á

("& GfcW UghjWgfhYUa Zck g'

Q | Á @ & ; ! ^ ) 0 Á c á Á f e e Á p c ! ) æ æ ^ Á æ æ Á d ^ æ f | , Á ~ ^ ) & • Á ^ ) ^ ! æ æ Á Æ Á Ü S Á Ç F Í æ Á ! Á æ æ ~ • Á [ | & æ æ ] • Á ^ ! ^ Á æ æ æ æ Á ^ Á • Á ^ Á Á @ Á @ á : [ | \* æ Á æ á @ á æ | æ Á æ æ ~ • Á • È Á V @ Á ~ ! æ æ } Á ^ ! ^ & c á Á æ Á | Á ^ æ • È Á [ ] æ æ æ Á ^ Á Á @ Á ^ Á æ á Á - Á } • d ~ & ç } È Á ] ^ ! æ æ } Á æ á Á [ • È Á [ • ~ ! ^ Á æ æ [ ] c á Á ^ Á @ Á æ ~ ! æ æ } Á - Á • Á æ ^ ) æ } æ • È Á

V @ Á [ & æ æ ] • Á æ Á æ æ @ Á Á , • Á ^ ! ^ Á æ ^ Á æ ^ Á æ ^ Á } • æ c ) ɔ æ æ @ Á Ç • Á • { ^ ) ɔ Á [ æ c Á Ç U D æ æ [ ] c á Á Á ^ ç æ æ Á [ c ] æ æ Á U [ | b & ç } æ • È Á V @ Á ^ Á æ Á æ c á Á Á æ æ Á F F È Á æ æ @ Á Á [ & æ æ ] • Á @ , } Á Á æ ~ ! ^ Á È Á

V @ Á Ó Ò È Ü Ç È Á @ á : æ | æ Á [ á ^ ! Á ~ á • Á / } ~ c Á - Á æ æ Á Á , • Á æ Á ~ { ^ ! [ ~ • Á [ & æ æ ] • È Á [ , ^ ç ^ ! È Á æ æ @ Á ~ ^ ) & Á - Á d & ç æ æ Á Á , • Á ç Á æ Á ~ æ Á [ | à æ æ æ Á - Á & & ; ! ^ ) & Á æ á Á ç æ æ æ Á } [ ] æ æ æ Á Á @ Á ^ Á æ • Á [ & æ æ á Á æ æ @ Á à • Á ç ^ á Á Á , • Á æ Á @ Á Á æ Á d ^ æ Á æ \* æ \* Á æ • È Á

V @ Á ^ Á æ á Á Á Ü Ö Ö Ú Á } | ^ ( ^ ) æ æ } È Á ] • d ~ & ç } Á Á } ^ Á Á Á c ) á Á : Á ^ ç ^ ) Á ^ æ • Á ç [ { Á ^ æ • Á È Á Á È Á Á æ æ ~ \* Ç } | Á Á æ á Á æ Á [ | Á • Á æ Á & & ; Á Á ^ æ Á È Á æ æ Á æ Á \* Á c c ) á æ \* Á : Á H Á ^ æ • Á Á ^ æ Á Á Á Á H Á ^ Á V @ Á æ æ æ Á Á , Á Á á • Á @ Á ^ ! ^ Á [ | ç æ á Á • ç æ á Á æ æ Á d ^ æ f | , Á æ & ç • Á Á æ æ Á Á ç æ æ Á ^ á æ ^ ) ɔ Á & } & ) d æ æ } • Á ~ ! æ \* Á @ Á Á | | , æ \* Á ^ Á æ á Á

- Á Ú [ | b & ç ] | ^ ( ^ ) æ æ } È Á [ ] • d ~ & ç } Á Á ^ æ • Á
- Á U ] ^ ! æ æ } Á H Á ^ æ • È Á æ á Á
- Á Ú [ • È Á [ • ~ ! ^ Á Á ^ æ • Á

HUVY%:5ggYgga Ybhdc]bhg'Zcf'fVWYj Ui Uhjcb'

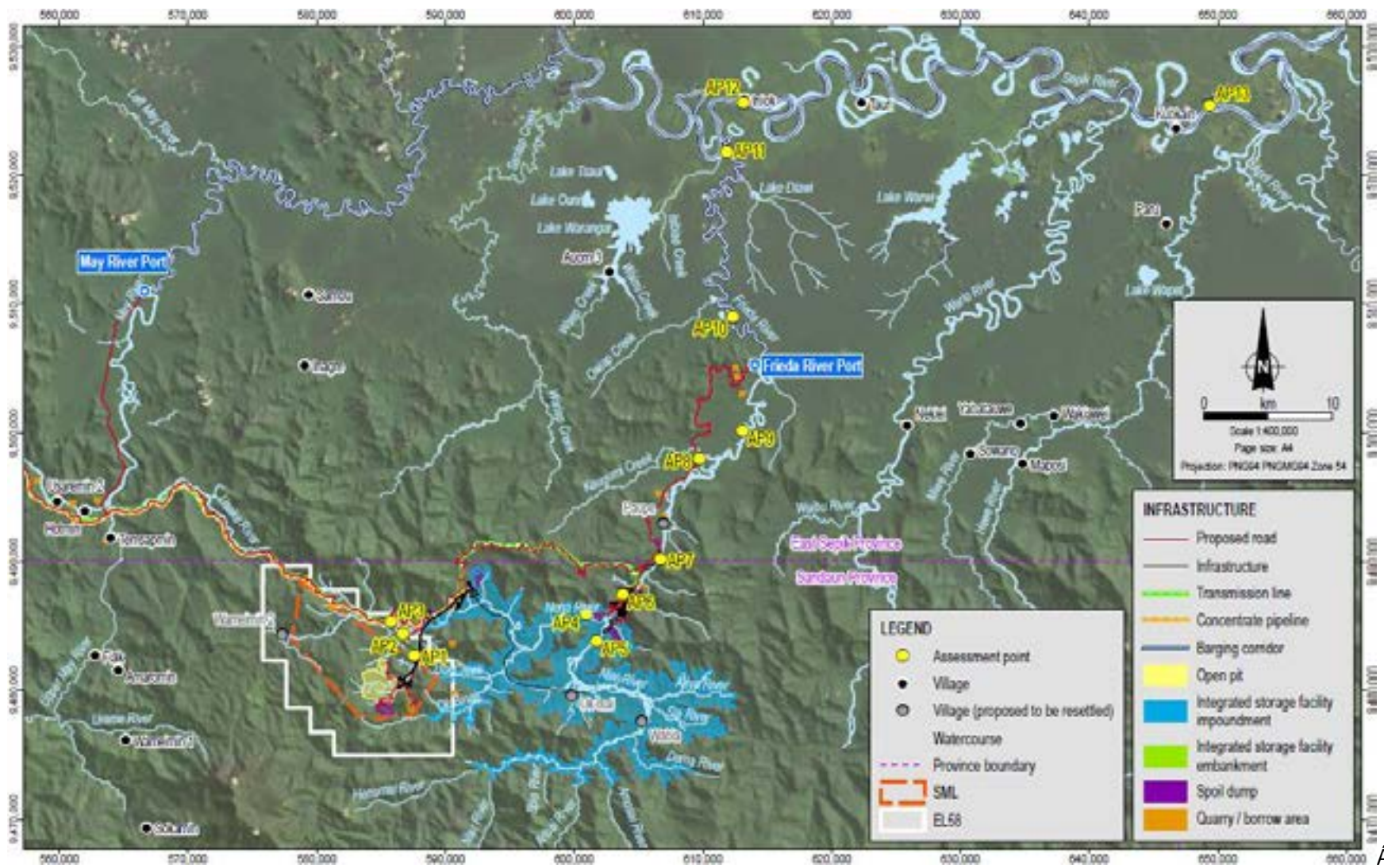
5 ggYgga Ybh Dc]bh	GfYUa'	@WUhjcb'	9 Ughj[b'	BcfH j[b'	7 UW a Ybh5fYU fl a %c'
ÜFÁ	WáæáO:^^\ Á	WáæáO:^^\ ÁNBÁ^ ) æÜá^!Á	ííí ÁííÁ	JÁì GÁííÁ	GEÁ
ÜGÁ	WáæáO:^^\ Á	WáæáO:^^\ ÁNBÁ^ ) æÜá^!Á	ííí ÁííÁ	JÁíì ÁH Á	Í Á
ÜHÁ	p^ ) æÜá^!Á	p^ ) æÜá^!ÁNBÁ^NBáæáO:^^\ Á	ííí ÁííÁ	JÁíì ÁííÁ	FÍ FÁ
ÜI Á	p^ ) æÜá^!Á	ÜPÓUÁ [   c @ ! ) Á æ { Á	î é é Á í í Á	JÁíì ÁííÁ	HÍ FÁ
ÜÍ Á	p æ Ü á ^ ! Á	ÜPÓUÁ [ ~ c @ ! ) Á æ { Á	î é f Á g Á	JÁíì ÁHÁ FÁ	Í Í GÁ
ÜÏ Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð Ü P Ò U Á ] æ æ æ - æ á Á	î é H Á í f Á	JÁíì Á H G Á	FÈH Á
ÜË Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á æ æ æ æ á æ d á Á	î é Á J í Á	JÁ J é ç f Á	FÈ Í Á
ÜÏ Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð æ á æ Ü á ^ ! ÁNBÁ^NBáæáO:^^\ Á	î é J Á é Á	JÁ J í Á F í Á	FÈJ GÁ
ÜJÁ	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á æ æ æ æ á æ [ ~ ) æ Á	î f H Á í Á	JÁ é é f J é Á	FÈ f é Á
ÜFéÁ	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð æ á æ Ü á ^ ! Á æ æ [ , ^ ! Á æ á æ Ü Á	î f G Á H F Á	JÁ é J Á é G Á	FÈH í Á
ÜFFÁ	ð æ á æ Ü á ^ ! Á	ð æ á æ Ü á ^ ! ÁNBÁ^NBÁ^ ) á Ü á ^ ! Á	î f f Á í é Á	JÁ G F Á í í Á	FÈ í í Á
ÜFGÁ	ù^ ) á Ü á ^ ! Á	ù^ ) á Ü á ^ ! Á æ æ æ á Ü Á	î f H Á í Á	JÁ G Á J í Á	G È é é Á
ÜFHÁ	ù^ ) á Ü á ^ ! Á	ù^ ) á Ü á ^ ! Á æ æ ~ á æ Ü Á	î í J Á í í Á	JÁ G Á U í Á	G È é é Á

Á

Q Á ^ Á & ç \* Á @ Á ^ ~ ^ ) & È @ Á æ æ Á æ Á Á Á Á , Á : Á æ æ Á È Á æ Á Á , Á ^ Á • Á æ Á æ Á æ Á æ á Á } [ ] æ á Á Á c @ Á [ ] \* È Á [ Á æ Á æ Á Á Á Á ^ ~ ^ ) & • È Á V @ Á ^ Á á Á æ æ æ [ ] æ æ æ Á Á æ Á Á Á , Á Á @ Á [ ] \* È Á [ Á æ Á æ Á Á ^ Á Á @ Á Á ç æ , á Á [ | ^ Á [ • | ^ Á Á Á ) ç Á Á æ \* | È Á ] ^ Á • ) æ æ Á Á , Á ^ Á • Á æ æ æ æ \* Á Á - Á ç @ Á æ á Á , Á , • Á ç Á Á - Á c á Á @ Á á • Á ç ^ á Á æ æ æ æ Á Á Á æ Á Á , • Á æ Á d ^ æ Á æ \* æ \* Á æ æ } • Á & ç Á @ Á Á ð æ á æ Ü á ^ ! Á [ , ] • d ^ æ Á ^ ) æ æ } & ç } Á Ç Ö Ú Á é í | é È Á ~ ^ ) & Á { á Á Á í Á æ Á á • Á ~ ^ ) d Á Á [ ] c á Á Á c @ Á } \* [ æ \* Á æ æ ~ • Á • È Á V @ Á È Á æ Á Á æ á Á ] ^ Á • ) c Á @ Á Á • æ } ɔ Á ~ ^ ) & Á Á @ Á æ æ ~ • Á Á æ æ á Á Á , È Á

Á

A



A

የክፍል ስፔሻሊዥስ ስርዓት ደንብ

: [የገንጠቢዎች የግንባታ ገቢዎች ለተገዛዎች ማረጋገጫ ማዘጋጀት ያለፈው ጥረት ሲከተል፣ ይህንን ደንብ ለመፈጸም የሚያስፈልጉትን ደንብ ማዘጋጀት ይኖርዎትዎታል።













A

V@ÁÚPÔÁQ[ [ áÁÖ•cā aēā } ÁT aē ~ aēÁUT ÔÔÉFJJED] | [ çāā^áÁ•cā aē•Á-Á@Á [ É^ááÁāā Á [ ā oāā aēÁÚGDA  
 †|Áā } { a^iÁ-Áāā aēÁāā } •Á [ &aē•áÁ Á@ÁÚā āāē } ÁY ^•ÁÚ^] ā ÉÁÚ [ ~ 0@! ] Áā Qāā ā•Áā āÁ ^•c! } Á  
 Ú: [ çā &^Á^\* ā } •Á-ÁÚPÔÉÁV@•^Á ^i^Á [ &aē•áÁ Á@Áāē ^Á^ } ^i^áá^áá Á@ÁÚ: [ b&0Á āQā aē ~ Áāā ā āāÁ  
 ^i^çāā } •ÉÁÖā^áÁ } Á@•^Áāāāā } Á•cā aē•áÁÚGÁ [ Á@Áāē^āē aē Áāā [ ] c^áÁē ÁG Á { Á^iÁāē ÉÁV@ÁÚPÔÁ  
 Q[ [ áÁ aē ~ aēÁÁ [ { { ^ } ā•Áāāēd | Á-ÁÉÉ HÁ^Áā } | āāÁ Á@ÁÚGÁ•cā aēÁÁ Á^i^á^Á@ÁāÉQ ~ | Ád | { Áāā aēÁ  
 ÉÉ Á { ÉÁ^• | cā \* ÁÁ ÁÁ | ^āāc^áÁÚGÉ^áÁÚÉÉ ÉQ ~ | Ád | { Ác } •ā DÁ-Áí ÉÉ Á { ÉÉÁV@Á•~ | cāā cā  
 ^•cā aē•áÁÚÁāē ^Á aēÁÉÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁ ÉÉÉÁ } Á@Áāē aē•áÁ^āē [ ] aē•áÁāāāāē Áāāāē aēÁÁ  
 , aē Áē• { ^áÁÁ Á^Á } •cāā 0@ ~ \* Q ~ 0@Á^ááÉÁV@Áāē Á^Á [ ] aē•áÁÁ•cā aē•ÁÁ | Á 0@! Á [ &aēā } •Á  
 ā Áā Áāā aēÁÁ^áē ÁÚPÔÁāē āÁ [ | 0@! ] Á [ ] &aēÁÉ•cāāā~ &Áē Á

- **A** Vāā ~ āāāē āÁā } \* aēā āÁÉ^ááÁÚÉÉ ÉQ ~ | Áāā aēÁc } •ā Á-Áí ÉÉ Á { ÉÉÁāē āÁÚÁ-Áí ÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁ
  - **A** T aēÁÚā^iÁ āÁÉ^ááÁÚÉÉ ÉQ ~ | Áāā aēÁc } •ā Á-Áí ÉÉ Á { ÉÉÁāē āÁÚÁ-Áí ÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁ
  - **A** V^i^† { ā Á āÁÉ^ááÁÚÉÉ ÉQ ~ | Áāā aēÁc } •ā Á-Áí ÉÉ Á { ÉÉÁāē āÁÚÁ-Áí ÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁāē } āÁ
  - **A** Óāā } •Á āÁÉ^ááÁÚÉÉ ÉQ ~ | Áāā aēÁc } •ā Á-Áí ÉÉ Á { ÉÉÁāē āÁÚÁ-Áí ÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁ
- Óāē^áÁ } Á@Áāē aē•áÁāē aēÁāāāē^áÁ Á^i^á^Á@Á•cā aē•áÁāē ^ÁÁ | ÁÚÁāē āÁÁāēāāāē Á āQā Á@Á  
 | ^\* ā } Á [ ] aē•Á•cā aē•Áāā [ ç^ÁÁ | Áāā ~ āāāē āÁā } \* aēā āÁ@ÁÚ: [ b&0Áā^ááÁ@Áāē ^ÁÁ | ÁÚÁ | | āÁÁÁ Á  
 @ Áā Áāē ~ } āÁÉÉÉÉÁ R { ÉÉÉÉÁ
- Óāē^áÁ } Á@ÁÚWÚSÒÁ~ aēā } Éā &^āē ā •Á@ÁÚÁāē ^Á [ ~ | āÁÁ•~ | cāā Áā [ { { ^ } •~ | aēÁ &^āē^Á Á@Á  
 •^āā ^ } 0[ aēÁ

5.2.1.3 Soil erodibility (K)

V@Á [ āÁ | āāāāē Áāēd | ÁÁ Áāē ^āē ~ i^Á-Á@Á •&^] āāāāē Á-Á [ āÁ aēÁÁ•ÁÁ Á^áá@ ^ } 0āē āÁāē ] [ | 0ā^ Á  
 | aē aēÁāē āÁ ] [ -ÉÁÚ | āÁ c^i^Á Á@Á | āē &āē { [ ] ^ } 0āē^ááē \* ÁÉÉ~ 0Á [ āÁ d^ &c^i^É ] \* aēÁ aēÁÁāē āÁ  
 ] | -āÁ^i^ { ^āāāē Áā [ Á ] dā~ c^Á

ÚāÉ | ^ááÁāāē } Á [ āÁ Áāē aē•áÁāē aēÁ [ { Á [ āÁāē ] | ā \* Á } ā^i^áá^ } Áē Á aēÁ-Á@Á [ āāē āÁÁ @āāāē } Á  
 •c^áÁ | Á@ÁÚ: [ b&0ÁQ | | āÁÉÉÉÉÁÚāē ] | ^Á [ { ÁÚÁ [ &aēā } •Á Á@ÁÚ: [ b&0Áā^áá^ ^i^Á^ááē ^áÁ ç^i^Áāē  
 ā^] 0[ ÁGÁÁ Á [ { Á@Á | ~ } āÁ~ | aēÁÉÁV@ÁÚUÖ•Áāāē^áá@āē ç^i^áÁ@ÁÁē aē•Á^áāē } ÁÚGÁ { DÁ aē Á  
 ç^i^Á | , Á āÁāē @ | [ ] [ | cā ] Á-Áāē Éāāē āÁ , ^i^Á [ ] [ | cā ] Á-Áāē āÉā^áÁ aēÁÁ•É

- Qāē aēÁ@Á^i^i^Áē• { ^áÁ@ā@Á [ āÁē • [ &aē•áÁ āQā ] aēc^ááē^áÁ-Á@ÁÚ: [ b&0Á [ ] | ā^áÁ
- **A** í ÉÁ Áāē Éāāē^i^ Áā ÁÁāē āÉÉÉÁ Áāē āÁāē āÁÉÉÁ Áāē aē•Áāē āÉÁ āà^•Á
  - **A** ÉÁ Á | \* aēÁ aēÁāē
  - **A** aēÁ āā { ÁÁ Áāē aē•Á^i^áá^ } | aēÁ [ āÁ d^ &c^i^É ] āÁ
  - **A** { aēÁāēÁ-Á | , ÁÁ Á [ á^i^áá^i^ { ^āāāē Áāē &^āē ā \* Á~ | aēÁ } ] [ -ÉÁ

V@ÁÁāēd | Á aēÁ^i^á^ááē^áÁ } Áā [ [ [ \* | aē QÁ | aēā \* Á@•^Á aēāē ^c! •ÁÚ ÚÖÉÉÉÉ ÉÁV@Á•~ | c^áÁ ÁÁ  
 SÁāē ^Á-ÁÉÉ Áāē \* Áāā [ ] c^áÁ ÉÉÁ Áā@Á@Á@Á@Á [ ] •i^çāā^Á } āÁ-Á•cā aē•Á^i^áá^ } | āāÁ Á [ āÁ  
 ^i^•ā ] Ác āā•É

5.2.1.4 Slope length-slope gradient (LS)

V@Áāēd | ÁÁ•&ā•Á@Á [ { āā^áÁ-áÁÁ-Á [ ] ^Á } \* 0āē āÁ [ ] ^Á | aēā } 0[ } Á [ āÁ •ÁÚ [ cā \* Á@āāē Á [ cā  
 •ā ] | Áāē ~ | cā | aēā } Á | Áāāē } Á-Á@Áāēd | ÉÁÁÁ | ^•^ } 0Á@Áāē Á-Á [ āÁ •Á^i^Á } āāē^ááēāē aēÁ Á  
 0@Á [ ] [ ] } āā \* Á •Á [ { ÁÁ ^ááÁ c ] ^i^á^ } aēÁ [ [ 0[ Á ] [ , } Á } \* 0āē āÁ | aēā } 0[ ^i^Á ] ÉÁ









Á

HUV'Y%' . 9ghja UHY'Ubbi U'Dfc'YVWgYX]a Ybh`cUXg'fHhL'

MYUf'	I ddYf' I VUJ'	A]X' I VUJ'	@k Yf' I VUJ'	I ddYf' BYbU	A]X' I VU	I ddYf' @k Yf' BYbU	A]X' @k Yf' BYbU	C_6 ]bUJ'	I ddYf' : f]YXU	÷ZUgfi Wi fY 7 cff]Xcf'	HcHJ'
É Á	HGÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	I HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	€Á	Hí ÉÉÉÉ	€Á	Fí I ÉÉÉÉ
É Á	Fí í ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	Fí í ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	FHÉÉÉÉ	€Á	Fí GÉÉÉÉ	I í FÉÉÉÉ	FÉHí ÉÉÉÉ
É Á	FHí ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	FHí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	FFí ÉÉÉÉ	€Á	Fí HÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	í €GÉÉÉÉ
É Á	FGÉÉÉÉ	I JÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	FFí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	FHí ÉÉÉÉ	Fí í ÉÉÉÉ	Gí í ÉÉÉÉ	FGÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉGÉÉÉÉ
É Á	FFí ÉÉÉÉ	í JÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	Jí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	FJí ÉÉÉÉ	í JGÉÉÉÉ	FJGÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉJí ÉÉÉÉ
É Á	Hí í ÉÉÉÉ	í GÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í HÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í GÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	í í HÉÉÉÉ	í FÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ í ÉÉÉÉ
É Á	í í í ÉÉÉÉ	I í ÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	í GÉÉÉÉ	FFÉÉÉÉ	í HÉÉÉÉ	í FÉÉÉÉ	í í FÉÉÉÉ	í FÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉGí FÉÉÉÉ
<b>7 cbghft' nL'</b>	<b>-- +\$\$\$'</b>	<b>&amp;* ( \$\$\$'</b>	<b>++\$\$\$'</b>	<b>+% \$\$\$'</b>	<b>% \$\$\$'</b>	<b>) \$( \$\$\$'</b>	<b>++ ( \$\$\$'</b>	<b>&amp;Z ' &amp;\$\$\$'</b>	<b>+ - ' \$\$\$'</b>	<b>- \$\$\$\$'</b>	<b>+ , ) \$\$\$'</b>
Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á	Á
FÁ	í í ÉÉÉÉ	HJÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	í HÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	I í ÉÉÉÉ	í HÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	í HÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉHí ÉÉÉÉ
GÁ	í í ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	í í ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	I í ÉÉÉÉ	FÉFí ÉÉÉÉ	I í ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ FGÉÉÉÉ
HÁ	í í ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	I GÉÉÉÉ	FÉí GÉÉÉÉ	I GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ I í ÉÉÉÉ
I Á	í HÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	I í ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HGÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	FÉí ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ í ÉÉÉÉ
í Á	I í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	I FÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GJÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	FÉGí ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ I HÉÉÉÉ
í Á	I í ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HJÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	HGÉÉÉÉ	FÉFí ÉÉÉÉ	HGÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ FHÉÉÉÉ
í Á	I GÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FÉHí ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ GGÉÉÉÉ
í Á	HJÉÉÉÉ	FJÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Hí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	GJÉÉÉÉ	FÉHí GÉÉÉÉ	GJÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ Hí ÉÉÉÉ
JÁ	Hí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉHÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ Jí ÉÉÉÉ
FÉÁ	Hí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉHJÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ í í ÉÉÉÉ
FFÁ	Hí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉHJÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ í FÉÉÉÉ
FGÁ	Hí ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	FJÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉGí ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ Hí ÉÉÉÉ
FHÁ	HÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GJÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	FJÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉGí FÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉ I HÉÉÉÉ
FI Á	HÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	GJÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	FJÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉFí í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉHí í ÉÉÉÉ
Fí Á	HGÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	FÉí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉGí GÉÉÉÉ
Fí Á	HGÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	í í í ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	FÉFHÉÉÉÉ
Fí Á	HÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	í í JÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	JJí ÉÉÉÉ
Fí Á	HÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	í í í ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	JGÉÉÉÉ
FJÁ	HÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Gí ÉÉÉÉ	í ÉÉÉÉ	Fí ÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	GÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	í í FÉÉÉÉ

Á

MYU'	I ddYf' I VUJ'	A JX' I VUJ'	@k Yf' I VUJ'	I ddYf' BYbU	A JX' I VU	I ddYf' @k Yf' BYbU	A JX' @k Yf' BYbU	C_6 ]bUj'	I ddYf' : fJYXU	-bZ Ughf i Wi fY' 7 cff jXcf'	HcHU'
GEÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	GFÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	I I ÉÉÉÉ
GFÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	G FÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	I JH ÉÉÉÉ
GGÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	FI HÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	H I ÉÉÉÉ
GHÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	I JÍ ÉÉÉÉ
G Á	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	FÍ HÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	I ÉÍ ÉÉÉÉ
G Á	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	I JÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G JÉÉÉÉ
G Á	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	FÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
G Á	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
G Á	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
GJÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
HEÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
HFÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
HGÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
HHÁ	HFÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	G HÉÉÉÉ
<b>CdYf' fl' 'nt'</b>	<b>%&amp; % &amp; \$\$\$</b>	<b>) + &amp; \$\$\$</b>	<b>% &amp; \$\$\$</b>	<b>%* &amp; \$\$\$</b>	<b>% % \$\$\$</b>	<b>+\$ &amp; \$\$\$</b>	<b>, , - &amp; \$\$\$</b>	<b>&amp; ( ? ) + \$\$\$</b>	<b>, , % \$\$\$</b>	<b>&amp; z + \$\$\$</b>	<b>' \$ ( + \$\$\$</b>
H Á	G ÉÉÉÉ	FGÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	G ÉÉÉÉ	I ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	€Á	GGÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	GFÍ ÉÉÉÉ
H Á	G ÉÉÉÉ	FFÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	GGÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	€Á	FI ÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	GEI ÉÉÉÉ
H Á	GGÉÉÉÉ	FGÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FJÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FGÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	€Á	FI ÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	FJFÉÉÉÉ
H Á	GGÉÉÉÉ	JÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FI ÉÉÉÉ	HÉÉÉÉ	FFÉÉÉÉ	FÍ ÉÉÉÉ	€Á	FI ÉÉÉÉ	J ÉÉÉÉ	FI HÉÉÉÉ
<b>DcghWcg' fl' 'nt'</b>	<b>-( &amp; \$\$\$</b>	<b>( &amp; \$\$\$</b>	<b>% &amp; \$\$\$</b>	<b>, &amp; \$\$\$</b>	<b>% &amp; \$\$\$</b>	<b>) &amp; \$\$\$</b>	<b>* - &amp; \$\$\$</b>	<b>\$</b>	<b>* - &amp; \$\$\$</b>	<b>' * &amp; \$\$\$</b>	<b>+ - ( &amp; \$\$\$</b>
<b>HcHU'</b>	<b>&amp; z \$ + \$\$\$</b>	<b>, , ) \$\$\$</b>	<b>&amp; ) \$\$\$</b>	<b>% ( ) + \$\$\$</b>	<b>' \$ ( &amp; \$\$\$</b>	<b>% &amp; , &amp; \$\$\$</b>	<b>% &amp; ' &amp; \$\$\$</b>	<b>&amp; ( ? ) + \$\$\$</b>	<b>% &amp; ( ' &amp; \$\$\$</b>	<b>( &amp; ' &amp; \$\$\$</b>	<b>' , z &amp; ' &amp; \$\$\$</b>

P [ c • k Á Q ] Á z Á • Á [ ~ ] á á Á Á Á á • Á É É É É Á É É

Ô [ } • d ~ & q ] Á ^ á Á Á Á Á É É Á ] Á á z Á Á Á Á Á Á Á Á Á • d & [ • ~ ! Á ^ á Á Á Á Á Á É É

Á





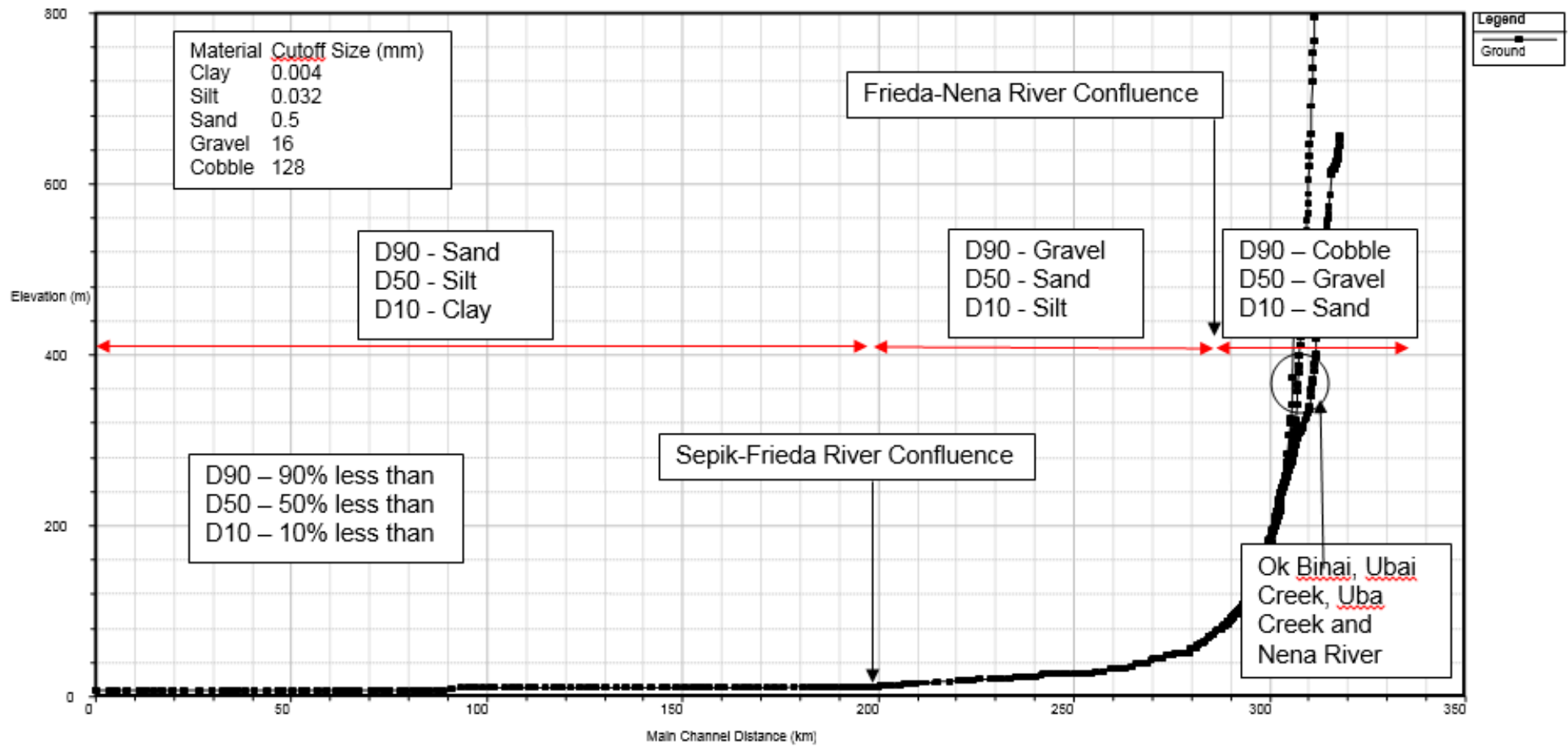








Á



Á

: ] [ i fY% . '5 XcdhYX'X]ghf]Vi Hcb'cZDG8 'W fj Yg'Ucb[ 'fj] Yf 'bYtk cf\_ 'Zf'gYX]a Ybh]bZck 'Zca 'bUi fU 'WUW a Ybfg'

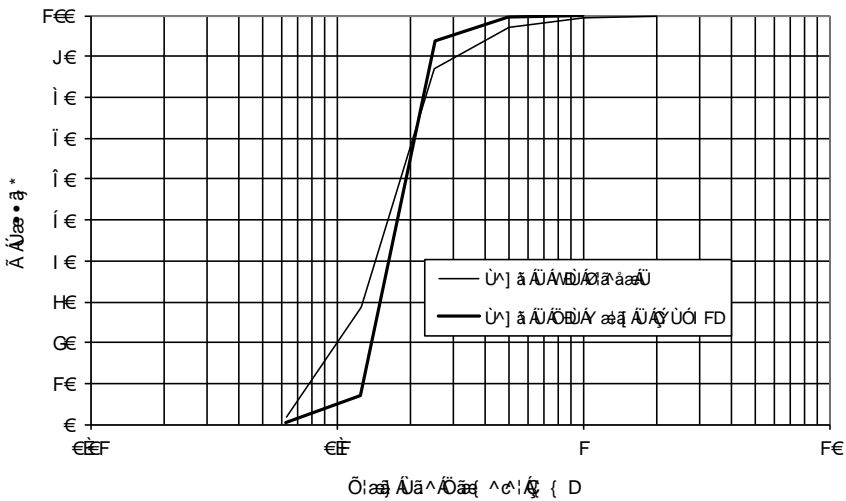
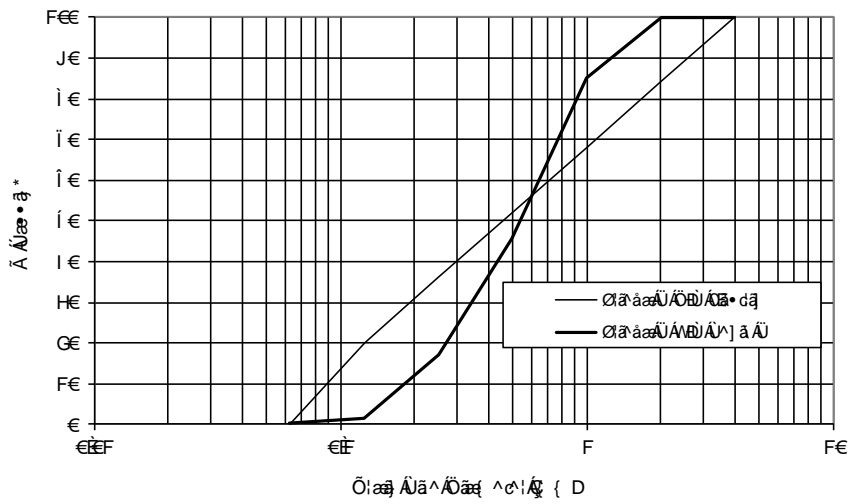
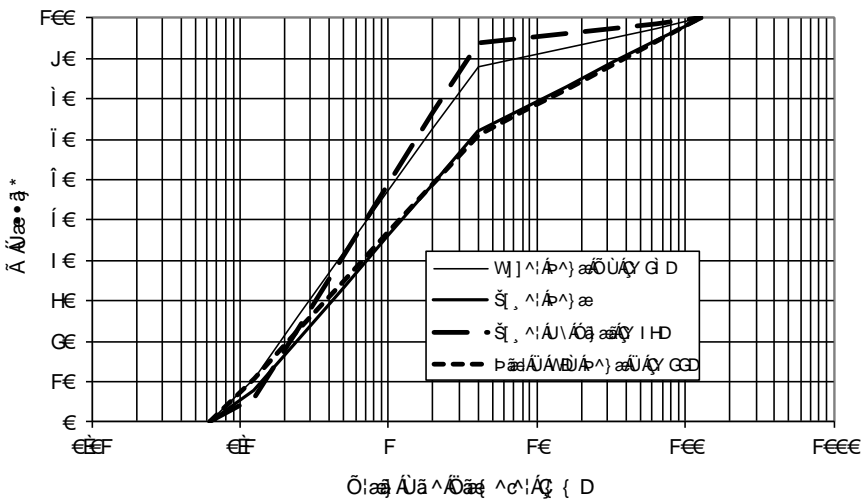
Á

Á





Α



Σύνολο: 5.5% XcdhX'DG8'W fj Yg'z f'VYX'a UhfjU'



Á



Á

W] \^/Áæ&@ ^) 0^áæ&@Á Ác] æç\ Á\ àà\^ Áæ àÁ\æ\^ Á æ&@ [ { ^ÁáÁæ [ ^\!q \* Á



Á

U] á ÁÜá\^Á Ác] æç\ Áá \Á\ Áæ æ^Á\æ \^áÁá Áæ áÁæ á Áá\ç^á Áæ \ Áæ áÁ [ á] |æ Áæ Á

Á  
Á



Á

Š\ , \^ÁÜáááÜá\^Á Ác] æç\ Á\ æ^Áæ á Áæ áÁá \ Áç \ Áæ æ^Áæ á Á

: [ i fY\$\$. J]Yk g'cZhd]WU`VYX'a UHy]U`Ucb[ 'j Uf]ci g'fYUW Yg'cZf]j Yf'byk cf\_g]b'j ]W]b]hmcZDfc^YWi

\* '\$' G98=A9BH'HF5BGDCFH'AC89 @@B; '

V@Á•cā ææ } Á-Á [ 0] çÁÜ\ [ 0&0] ] æ& Á } Á^áá ^) 0\ ææ Áæ Áææ æ Á-Á@Á q^Áæ áÁ\ c@:Á á [ , } d^æ Á Á@Á\ , \^ÁÜáááá áÁ\^] á Áá\^ Áæ Á } á\cæ ^) Á•q \* Á@Á ÖÜVÁ [ á\Á] æ& Á@Á ÖÖÜÜÜÁ Q^ Á q } Á D\ |æ [ { ÉÜÜá & Á Áç^ [ ] [ ^) 0^ Á@Á ÜÜÜÜ [ ^ÁÜ] ] Á-Á) \* q^ Á\ ÉÜÜÁ ÖÖÜÜÜÜÁ [ á\Áæ Á á^ ) Á^áÁ æ\ Áæ } \* q^ Á q \* Ác áá Á [ ] |áÉ æ^ Áæ á Áæ } [ , \^á^áÁæ Áæ Áæ á d^ Éæ& ] 0^ Áæ áááá æ ] | æ& \ Á } á\cæ q \* Á\ { áá áÁ@á\æ |ææ áÁ^áá ^) 0^ áá ÉÁ

V@Á [ á\á q \* Á } á\cæ ^) Áæ Ác á^ Áæ & \^ ááá@Á\ ] ] , q \* Á& } ææ Áá q ~ |ææ } • Á

- Á W] á\Áçā çā \* Á\ } ááá } • Á\ Á\ } -á { Á@Áçæææ Á-Á@Á [ á\Á^É ] Áæ áÁæ Áæææ Á\ Á^ ) \æ Á [ ] \* É\ ( Áæ ) ~ æ^ Ááá ^) 0\ ææ Áææ æ Áæ Áæ ç& Ááá ^) 0^ æ ] |á \* Áæ áÁ\ , Á ^æ ~ \^ ( ^) 0^ Á^ Áæææ \^ Á\ [ 0] Á@Á ] \^ Áæ&@ ^) 0^ Áæ Á@Á q^ Áæ Áææ áá Á@ÁÜáááá áÁ\^] á Áá\^ Á
- Á Ö`lá \* Á\ } • d` &ç } É\ á q \* Áæ áÁ [ • çé á q \* Á\ [ • çé ] • \^ Á\ çæ Á^ É\ Á^ æ çé Á [ 0] çæ&çæ \* Á^ Á á [ , } d^æ Á^áá ^) 0\ ææ Á\ \^ Á@Á^ Á çæ Á\ [ { Á@Áçā çā \* Áæ Á\á Á& } ææ ÉÁ
- Á V@Áæ&@ ^) 0^ Á ç&çá q\Á^Áæ\^ ÁáÁ^ Á@Á\ çæ d` &c \^ Á\ ] ] |á [ \^ Á\ Á\ ( 0^ Á^ ) Á\ } • æ^ Áá Á@Á • Á&ç } Á^ Áçæ Á^ Á^ Áæ ç \^ Á^ Á\ { É` æ çææ \^ ÉÜÜáá & •• q } Á-Á@Áá\ Á\ ] æ& Áæ • [ áæ Áá á@Á ç@Á\ çæ d` &c \^ Á\ ] ] |á [ \^ Áç^ [ ] [ ^) 0^ Áæ Á^ ) Áæ & \^ áá Á Á^ Á&ç } Á ÉÉÉÁ





A

0 III, a\* A@ ai:ae |BA0 a0 \*a H0 P O00E00E0E0 ae|A~i-ae^A|c0ae0} •A^i00^aA~ A@A [ a^|BA0 A@] A^A ^0 [ |c0a0Aae0 A0 AE&O0W0E0] , a\* A [ •0E0| [ &••0 \* A0 aA^0ae^aA] ae00A0 a0 \*a A~ A@A^~ |0 E0

00 A~ d0 A^ A@ A@ ai:ae |BA [ a^|a \* A| [ &••A A^••^] c0A0E0| , E0

**\* "% AcXY`gi fZWX`XYj Ycda Ybhi**

Y @] A^Aae0 \* A^|ae0^A^ [ { |c0 a0Aae0E000 } ^|A [ ••E^&00 } •D0 | A@ ai:ae |BA0 a0 \*a E0H0A0 A0 ] [ |c0 a0Aae0 A0 ae00A0^A0 [ | \*|a0 @ A0Aae0A^ A~ A~ BA) 0a&& |ae0 A0 A^ a^ A00^|A000 } ^| •A0 aA^0^a00 \ A0 | , A0^ae0 A0A^ A^~ a^aA0 &ae0 } •A0 } \* A@ A00^A^ A^c [ | \ E00 | A@ & ||^ ] 0^c a^ E0 &0Aae0 A^ A0ae000^A0 [ { A0 [ A^~|&••KA

- A Š000E0A^ |0^ A0Aae0 c0^|a \* A^~ &00 A~ A0 A0 { ^a000 A0 [ 0 &0A0^a00 a0A@ A00^A^ A^a00 •A0 a0 A0 { ^a000 A [ c0^|a00 \ A0^ae0 A0 } \* A@ A0 a0a000 a0A0^] a A00^A^ E00 aA
- A ÜÜVT A0 [ | \*|a0 @ A0Aae0A0 } \* A@ A0 a0a000^|A0 a0A0^] a A00^A^ E0 @|^Š000E0A^ |0^ A0Aae0 A^ A^ [ 00| , a^A^] ae00A0^ E00 A0 [ c0a0Aae0 A0 ÜÜVT A0Aae0& |ae0 A0 a0A^•• [ | c0 } A0 A^~ &00 | , ^|A0 @ Š000E0A^ a0a000

V, [ A@ A0^|000 \* |ae0 a00^~ |ae0 A^c [ | \ D00 A^ A^ A^c^| [ ] ^aA0 A0 A00 [ ] c0A00^A^ A^c [ | \ A00 } a0 \* A ~ [ { A0 A0 ] ^|A^ae00 •A~ A0 A0^ ) ae000^ A^c •d^a0 A~ A@ A0 [ 0 &0A0^a00 A0 A0^] a ÜÜVT A0A0E a^ } 000 V@ A0 a0V0 A0 ae00^ae0 aA0 [ { A0 A0ae000^ Š000E0 A0Aae0 a0A@ A^&| } aA0 [ { ÜÜVT A0Aae0 V@ •A^ A^ A^ •^a^•^ ^] d^ A^ A^ a0 a0^ A^c } A000 •c0 a0 E0 @|^ A0 } | [ | | ae0 E0 A^ A^ &00 a0^|c0^aA0 | } aA^|c0ae0 } •A0 a0 A00^A^ A0ae0 } •A0 } \* A@ A0 [ a^|A^aA00^A^ A^c [ | \ E0

V@ A^~ |c0 a0V0 A0 ae0 A0 } A0A00 ae0 a0E00 | [ &a^ | ^A000 a0 A^~ 00 AE&O0W0E0 A00 A0 c0^|•ae0 ] |^a0Aae0 A0 A0 A00^A^ A0 ÜÜVT A0Aae0^E0

**\* "&" <97! [ YcF5 G'f]j Yf [ Yca YfmXYj Ycda Ybhi**

0 III, a\* A^c0 [ ] { ^ } 0^ A@ A0 A0 [ a^|E00^|A0 ] [ | \*^ A0 a0 A0 [ ••E^&00 } •A^~ a^aA0 |P O00E00E0 A^ A^ a0 a0 a0 A0 E0 H0 c0 [ |c0 a0KA

- A Ö|^ae0 \* A0 a0A0 ae0 a0 \* A d^ae0 A0 } d^|a0 •E0 [ , E0 ae0& } d^|a0 •A0 a0 A0 [ ••E^&00 } P O00E00E0 A0 ae0^|A0
- A Ö^| E0^A^ } &0 \* P O00E00E0 A0 ae0^|A0 ae0 A^~ a^aA0 ae0 c0 •A0 &| a0 \* A0 [ ••E^&00 } ae0 a0 c0 E0^|c0ae0 } •A0 a0 a0 ae0 &•^A^c ^ } A0 [ ••E^&00 } •E0 aA
- A Öc [ |c0 \* A@ A00^ A0Aae0 d A@ P O00E00E0 A0 ae0 | [ A0 | A0 [ &••0 \* A0 aA@ ai:ae |BA [ a^|a \* E0 [ c0 \* A0A^ •a~ |ae0 a0 ae0 A^ | -ae0 A^|c0ae0 } •A0 | a00 [ Aae0 A^ A^c [ |c0 a0Aae0 H0 d AE&O0W0E0 | A0 ] ae00A0 a0 \*a A^ A^ 00 A [ a^|A^•• |0 E0

V@ A^c [ |c0 a0A0 A0 ae0 A0 ae0 | A0 & ^aA0 | A0 } •a0 } & A0 a0 a0 } A0 a0^|c0^aA0 | } aA^|c0ae0 } •A0 a0 A0 } ^|A^ •|ae0 a0 • E0V @ A^ } •|^a0 A0 [ ••E^&00 } •A^ A^ & c0 a0 A0 c0 a0 a0 | a0 a0 } •A0 A0 & |ae0 | A0 A0 [ ••00^ E0

**\* " " AcV]Y`VYX`gYX]a Ybhi fUbgdcf hifA 6 GH`a cXY`**

T ÖUVÁ ••A@ A^ a0 ^ } 00 [ c0^ ae0 A^~ ae0 } A0 A0ae0 ae0 A^ a0 ^ ) 00 a^ •A0 A0 | A000^A^ A^c [ | \ E0P^ ai:ae |BA & [ ] ~ ae0 } •A0 A000 [ ae0 A0 | ] |^a0 a0 000ae0 } | [ d0 | [ •a0 } E0A^ [ •ae0 } E0A^ a0 ae0 \* A0 a0 A0 [ ••E^&00 } &00 \* A^ & [ ] ~ ae0 } •A0 a0 \* A@ A^ A^ H0 ae0 A0 a0 E0A^ ] ae0 A0 ae0^ A^~ ae0 } •E0V @ A0^ |00 A0 A0 } c0 [ ~ •A0 a0 |ae0 } A^ A0 c0 A000 \* A0 A0 [ ••E^&00 } •A0 A^ a0 ^ } ae0 } A0 | [ &••A0 A0 00 A0 A0^ae00^ &0 } A000 •00 A0 A0 ai:ae |BA & } a0a0 } •A0 [ , A0 ai:ae |BA0 a0 A0 A0 A0 c0^|A0 ] d [ A0 | ] ae0 A0 } a0a0 } •E0V @|^ A0 A0 | A0 ae0 | A0 & [ ] ~ ae0 } ae0 | [ &•••A [ |c0 a0 a0 00 P O00E00E0 A0^|A0 a0 } A0 A0 A0 ae0 ae0 A0 ae0 { ae00A0 } c0^ ae0 E0 ae0 ^| KA

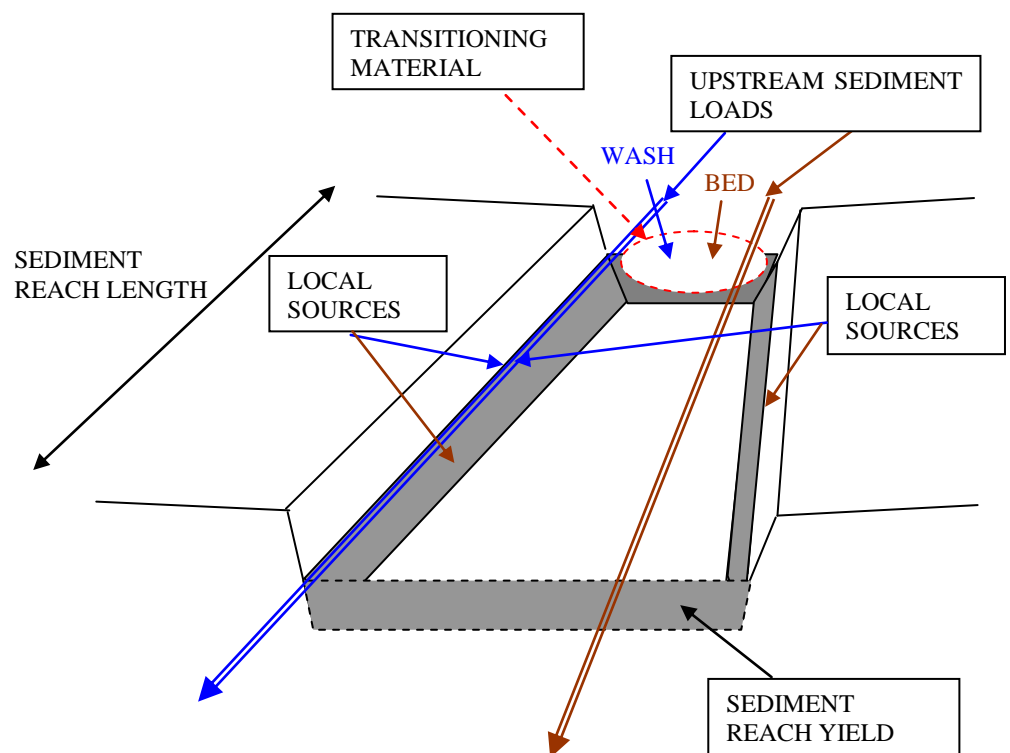
- A P^ ai: [ a^ ] ae0 A0
- A Ü^ a0 ^ } 00 ae0 • [ |c0



Á

Y @!^Á a} • ] [ i o s a} a s a c Á c & ^ a • Á ~ ] ] ^ Á [ Á ^ ] [ • a a } Á & & ! • Á a Á / Á ^ a Á a e ! a a Á s a Á [ a a a ^ a Á c a Á a c a Á a } ] [ i o s a} a s a c Á ^ Á ~ a a } o Á Á e e • ^ Á [ a a a a a } Á Á c Á / Á ^ a Á a e ! a a Á s a Á ^ i a a a a } Á ^ • | o E Á O [ } Ç ! • ^ | Á , @!^Á ~ ] ] ^ Á c & ^ a • Á a } • ] [ i o s a} a s a c Á ^ ] [ • a a } Á Á a } [ [ [ i c a } Á Á c Á / Á ^ a Á | , a \* Á ^ a a ^ } o Á Á c Á & [ • • E ^ & c a } Á ^ • | o E Á O Á & @ { a a Á Á c Á / Á s a Á ^ a a ^ } o Á s & [ } c a \* Á & [ & ^ o Á c ^ } Á & [ • • E ^ & c a } • Á Á c a , } Á a Á a Á ^ ! Á c F Á

V a Á { } a a [ } Á Á c Á a e Á c ! Á [ | { ^ Á Á ^ a a ^ } o Á } c i a \* Á a a a a \* Á a [ • • E ^ & c a } Á a [ , • Á ] a e Á } Á Á a Á / Á ^ a Á c Á ^ a a a ^ } o Á a a Á a c Á / Á ^ a Á ^ c [ ! Á a a Á / Á ^ a Á } & ^ d a a } • Á e [ a a e a a } a c a e \* ^ Á a Á Á s a Á ^ a a ^ } o Á a a Á Á ^ Á a a a Á V @ Á O U V Á [ a ! Á c [ Á a [ , • Á c Á ^ a a } Á Á ^ a a ^ } o Á a a Á c Á ^ a Á c a a e a Á } Á a Á a a Á ^ Á @ i o a Á ^ Á c Á Á a a Á Á Á c Á / Á ^ a Á ! Á ^ } o Á c á a D a a Á a ^ d ^ Á } • a Á ! • Á c Á s a a a a Á a Á a Á Á | , • E Á V @ Á Á a Á Á ] [ i c a } o Á [ } • a a } Á a Á Á c Á / Á ^ a Á { ^ a a e Á | | o Á s a a } } a Á c Á a Á a Á a a e • [ a a e a a ^ a e d ^ c ! Á Á Á a e a Á Á a Á a Á a Á c Á O a } a Á c } • ^ Á a a a Á c Á @!^Á a a Á | , • Á a } Á a a Á a Á a Á ^ ! Á E Á



Á

: ] [ i f Y & % ^ c W U ^ g Y X j a Y b h U W W i b h j b [ ^ V c b W d h i U ^ Z U a Y k c f \_ ^

\* ( ' AcXY^XYj Y^cda Ybh  
 \* ( ' % ; YbYfU^XUfYei jfYa Ybhg^

T [ a ! | a \* Á a \* Á c Á / Á ^ a Á a ] [ a e Á ^ ~ a ^ Á c Á / Á ^ a Á [ [ { } o Á a } Á a e Á a Á a e Á a Á [ • • E ^ & c a } Á a } & [ ^ a a \* Á

- Á Ó a Á a e ! a a Á { } [ • a a } Á
- Á Û a a ^ } o Á [ [ ^ c a • Á
- Á P ^ a [ [ \* a a a Á a a e | a a a e ^ c ! • Á a } a a \* Á c a } ^ Á & [ • • E ^ & c a } • D a a Á
- Á Û a a ^ } o Á | , • E Á

Ó a e Á Á c Á ^ a Á [ a ! Á & [ { } ] ^ } • Á Á { { a a ^ a Á [ , E Á

Á

\* ' ('& 6 YX'a UHyfJU'Wta dcg]hcb'

Óæ@Áq\!& [ ••É^&ç] Áq Á^Á [ á\|ááG^^ÁVæ\!Áí Áí Áí { á\!Á-Á^&ç} •D\ æ Áæçã~ çáÁáÁ^ÁÁ æ\!æá Á
ÚÚÓÁ-^&ç \* Áí &çÁq\!Á^ÁÁÁ } ááá } •ÉÁV@•^Á ^!^Áq\!Á^ÁÁÁ [ Áq Áq æ ç Á-Á ç ] |^Áq ||^&ç^ÁÁ [ Á@Á
çæá ~ Á^áá ^) 0\ [ ] æ íá \* Á æ Á-Á ç á^áÁ Á^ÁÁ } Á ÉÉÉÁV @!^ÁÁ [ ] æ íá \* Á æ Á ç Á [ 0\ ] ^&çáç\ Á
æçææ\!Á áç Áá^æç@Á@ÁÚÚÓÁ: íç^Áæ • [ &çæ áÁ áç@ÁÁ [ ••0æçææ\!Á æ Á áç@Á [ ] ææ\!Á d^æ Á
• [ ] ^Áq áÁ^) ^!çÁ æ Á [ ] ááá } •Á æ Áq ] |ááÉ

QÁæáááá } ÉÁ \* } á æ &ç Á æ Áæ^) Á-Á@Á^ Á^ Áçç) 0\ Á^áÁá { [ ~ íá \* Áq ] \* Á@Áq\!&ç } ^!Áæ Á à^!ç^áÁ
á~ íá \* Á@Áq\!áÁ Áí Áí ç^ÁÁ^!Á Á@Á } ^!Á æ Á-Á@Áq\!Á^ Áç [ ] •ÉÁQÁ æ Áç [ Áæ • { ^áÁ@Áq\!Á^áÁ
á Á@Á^Ááæ@Á^ Á^Á^ Á^!ç\!Á çæ\!Á áç@Á } á ç æ Á^áÁ [ •á } Á] á^!Áçá ç \* Áq ] ááá } •Áç Áçæ æ áÁ
àæ^áÁ } Áá^çá, Á-Á@Á [ á\!Á~ ç~ 0\ Á^áÁ^ç^!Á •ÉÁV@Áá [ ] çáÁáÁ æ\!æáÚÚÓ• Á^Á^ { { æá^áÁ Á
Væ\!Áí ÉÁ

HUV'Y%•. 5 XcdhY'VYX'a UHyfJU'DG8 g'Zf'gYX]a Ybha cXY'g'

GYX]a Ybha cXY'	F]j Yf'FYUW'	<97!F5 G'GYW]cbg'	5 XcdhY'6 YX'DG8'
U\ ÁQá æá	U\ ÁQá æá	H I Á ÁHGÁ JHGÁ Áí í €€Á	Y G Á Y I HÁ
WááÓ!^^ Á ÉVááÓ!^^ ÉÁ P^) æÁq\!ÉÁ áááÁq\!ÉÁ U\] á Áq\!Á	WááÓ!^^ Á	H HGÁ Á Fí Á í Fí Á Á €€FJÁ	Y G Á Y I HÁ
	WááÓ!^^ Á	FJJÁ Á í G Á	Y G Á
	T áá\!^ ^) æá	I FGÁ Á G Fí Á	Y G Á
	S\, ^!Á^ ^) æá	G €G I Á Á G J I Fí Á	Y G Á
	Ø ááá	G H I I Á Á G €G I Á G H J I Á Á G H I I Á G G I I Á Á G H J I Á FJJJ I G Á G G H I G Á	Y G Á Y G ÉY GGÁ Y ÚGGÁ Y ÚÓI FÁ
		U\] á Á	F E I G Á Á F J J E J I Á

P [ ç•Á Ú^Áá~!^ÁJÁ í Á^çæç áÚÚÓÁ: íç^Á

\* ' (" GYX]a Ybhd fcdYfh]Yg'

QÁ [ ] çáÁ^áá ^) áÚÚÓ• Áí Áí |, á \* Á^áá ^) 0æ^Á^• &çá^áÁ Á^ÁÁ } •Á ÉÉÉÁq\!Á^ÁÁ } Á ÉÉÉÁ í Á æ\!æá
æç áÁ á^É^!æá^áÁ^áá ^) çÁ^• ^&çáç\! ÉÁV@•^ÁÚÚÓ• Áí çæ\!Á^ç^! { á^Á@ÁÁ [ ] [ ] ^) 0\ Á-Á
•^áá ^) 0ç@Á^ { æç • Á^ Á^ } •á } Áí Á^ Á^ [ ] •á^Á Á^ Á^Á [ æáá áÁ@ÁÁ [ ] [ ] ^) 0\ Á-Á^áÁ æ\!æáç@Á
á Á^ [ ] ááá^áÁÁ [ , Á^ || &çá • Á^ Á^ -áá ] ç Áç @Á

QÁæáááá } Áq Á@ÁÚÚÓ• Á@Á^ • @ |áÁ [ á\!áçç] } Á á^Á Áq\! Á [ ] [ ] çç 0\ ææ ^ç\!Á Á@Á^áá ^) 0\ [ á\|á \* ÉÁ
P [ Á ] ^&çáç\!á-á áá } Á æçææ\!Á Á^ æ ç Á@Á çæ^ Áçç~ \* 0æ^Á [ ] ^ç Á^ Á^!^áÁ Áq\! Á æ\!æá [ 0\
~ ] áÁ Áq\! ] ^&çæ\!Á^ æ çæ^ Áq\! Á^ Á^ Á^ æ\!æáÉÁ!Á@Á^!^) 0æ çç ••ÉÁ@Á^ • @ |áÁçæ^ Á^ æ Á
ç@!^~!^Áæ^áÁ ááá^ Á } Á@Á íæç Á á^Á í Á @ççÉÁ Á-Á@Á^áÁ æ\!æá áç@Á Á@Á^!^) 0æç\!Á^ááçç æ Á
á^!Áçç • çá ÉÁJ í ÉÁV@Á ç Á^ à^~ ^) ç Á [ ááá áÁ^ íá \* Á@Á çç ••Áq\! Á [ çá^Áæ^!^ ^) 0\ Áç ^) Á@Á
æç } çá á^!ç^áÁ^áá ^) 0\ æç Á^ Á^ Á^ [ ] Á@Á çææ\!Á^ÁÚÚÁá áÁ [ , Áææáá áÁ á~ |æá^ááá ^) 0\ æç Á
æç@Á d^æ Á æ ç \* Á çæç } • Á } Á@Á ç áááÁq\!Á^Á^Á^) çÁ^ } &ç } Áq áÁ@Á^] á Áq\!Á^Á^ÉÁ á~ } ÉÁQÁ
^~Á^ÉÁ@Á^ • @ |áÁ æ ç [ ] æáá æ Ááá • çáÁ Á } æ\!Á^!áááá } 0\ Á@Á^áá ^) 0\ æá [ ] [ ] ^) 0\ Á@Á
•^áá ^) 0\ [ á\|É

V@Áq\! ] [ æç [ ] çá^áÁÁ } ç^) &Áçç@Á [ á\!Áq\! ~ |áÁ^áá] Á^Á çæ^ Á^áá ^) 0\ æç Á áç@Á ÚÚÓÓÚÁ
æç áÁÚÓÚÁÁ^áá áÁ [ , ] • d^æ Á } Á@Á, ^!Ááááá áÁ^] á Áq\! • ÉÁ çç |æ^ Á @ } Á á~ |æç \* Á@Á
á ] æç Á [ ] , á \* Á@Á [ ] [ ] &ç ^) 0\ Á á á \* Á^!áá } • ÉÁ





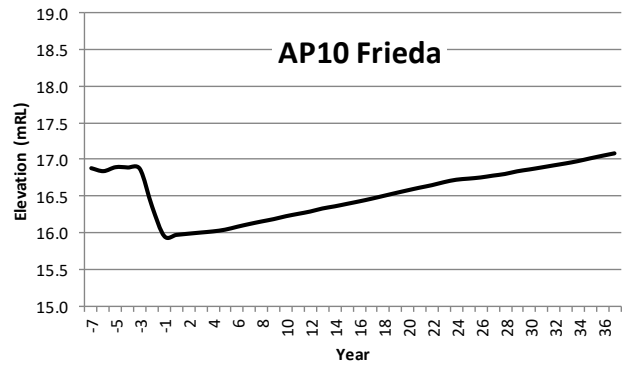
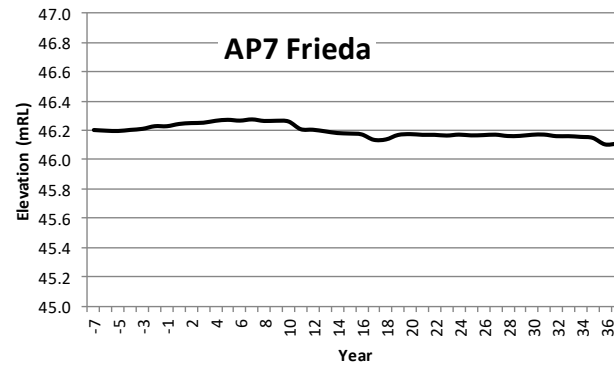
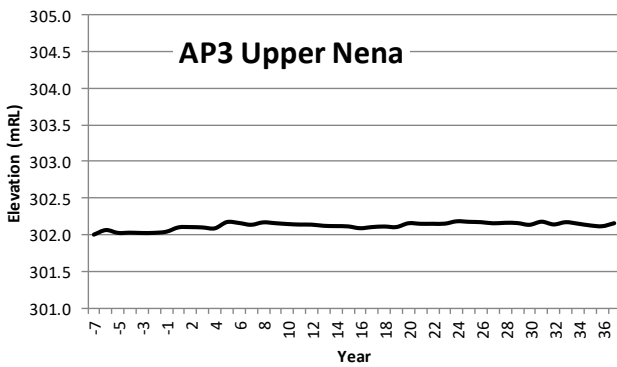
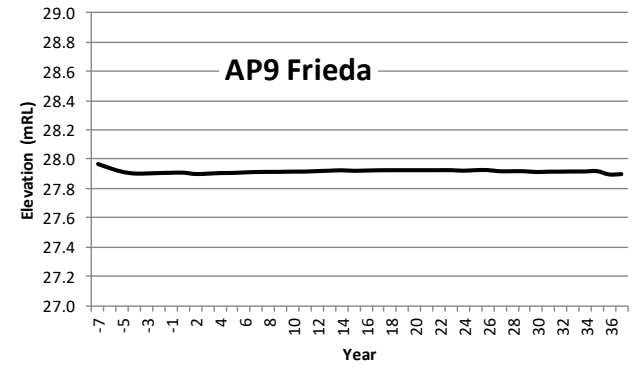
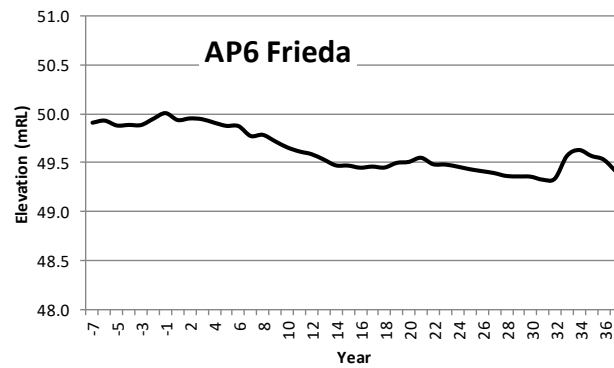
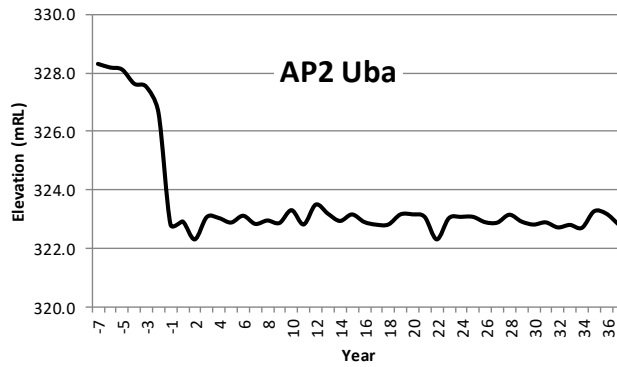
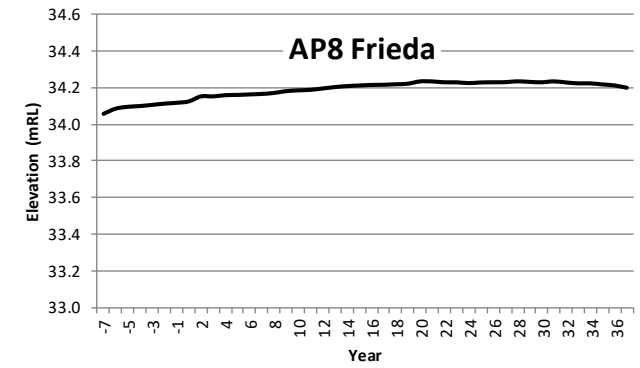
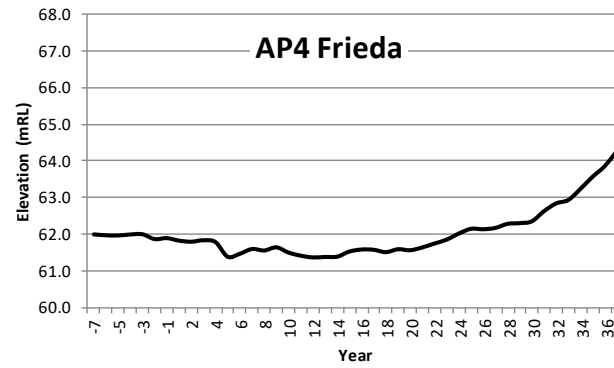
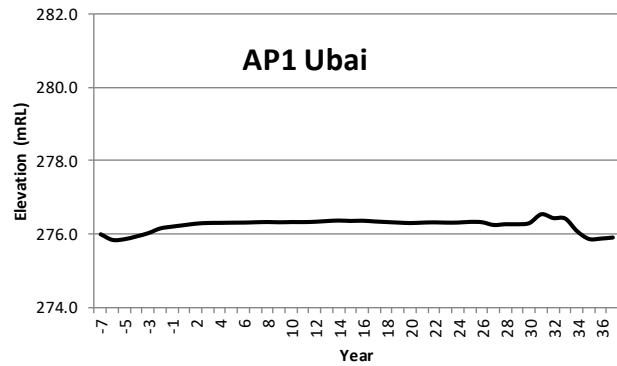






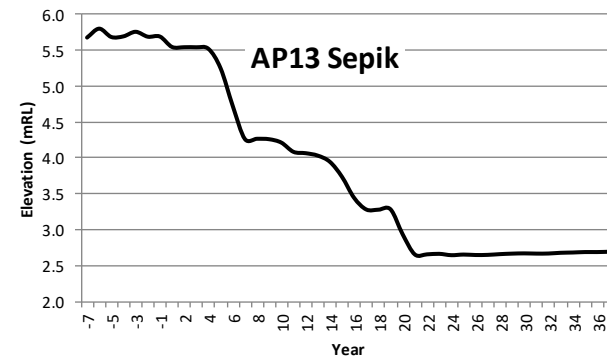
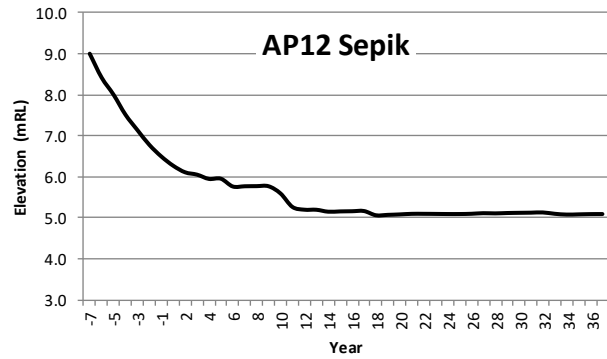
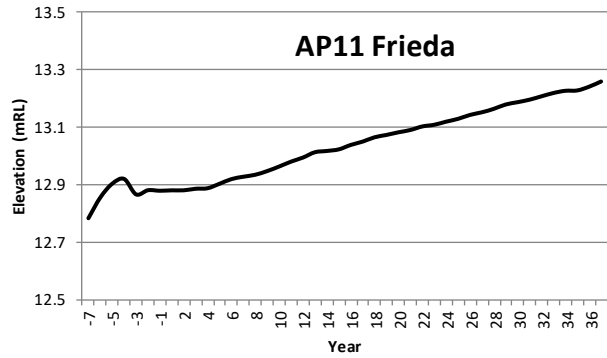


Á



Á

Á



Á

: [ i fY&&'9gh)a UHX'j Uf]Ujcb'j'b'VYX'Y'Yj Ujcbg'E'Yi ]ghb[ 'WbX]jcbg'









Á

V@Á [ ] æ^Á Á@Á çá^ää ^} d[ æ^Á Áfí GÁ ó^Á^æ öÁ Á} c'Á@ÁÜŒÁ ç'Á@Áæ Á^ Á] ^á äÁ [ ] íá \*Á

■ Á Þæ íá@Á@ ^} ó^ää ^} d[ Á] [ çæ æ^Á Á Á çæ^ää ^} d[ æ^Á@ÉÍ Á ç^Á/æ/ÁÁ JDA

■ Á ØÜÖÜÉ^æ áá á@ÜPÓÜÉ^æ áÁ [ æ ÖÉÍ È Á ó

■ Á Y æ c'Á [ & Á FÉí í Á Dá áÁá \* Á FÉ JHÁ DÁ

V@Á ~ ç [ , Á^ää ^} d[ æÁ { Á@ÁÜŒÁ ç íá^Á@^í|^Á^} |^Á } • Á [ ~ ] áÁÉÁ Á-Á@Á ç'Áá [ , Á æÉ

**+%' ' Gja i`Uñcbg`Xi f]b[ `Wëbghi WjcbzcdYfUñcb`UbX`dçghWçgi fY**

Óæ^ää} Á@Á ç^Áç [ ] [ ^} d[ çá á^ää Á/æ/Á^ Á á Á @ , } Á} Á@Á íÁÁ ÉÁ çæ^ää^ää ^} d[ æ^Á æ@ Á^æ^ää á@Á [ ] æÖ Á-Á çá \* Á ^Á^Á^áÁ Á@Á^íá Á } • d' & ç [ É ] ^íæ } • Á á@Á áÁáÁ^Á ^æ^Á [ • d [ ~ íÁ ç'Á \* Á í É^æÁ ç } ] áÁ á@ÜŒÁ Á@Á^••• { ^} óá áÁ^Á } æ } Á-Á [ á^á \* Á æ^••• { ^} • Á^æ Á Á Á^Á@Á [ ] ^ } æ } Á^íá áÉ & á \* Á í Á^æ Á-Á } • d' & ç [ É ] á@Á [ ] ^íæ } Á [ { ^ } & á \* Á Á^æ/Á áá á @ \* Á Á^æ Á^É [ ] , ^áÁ [ ~ íÁ @Á@ áí|^Á&çÁ &@{ ^Á á É @ , ^ç'Á É^á \* Á Á^á } æ Á , } • Á áÁ^á & Á^ää ^} d[ ç [ , Á Á@Á [ , } • d'æ Á á áÁ^á^Á , æ^Á@Á ^} áÁ Á^æ Á

V@Á } ~ ç Á^ää Á^ää ^} d [ & } dæ } • Á É Á ç^Áæ & Á [ ááá DÁ íÁ çá ç \* Á } áá } • Á áÁ^á á Á [ Á ] • d' & ç [ É ] ^íæ } • Á áÁ [ • d [ ~ íÁ Á^Á } { { æ^ää Á /æ/Á^ Á á Á çá^ää Á [ ^Á^æ Á Væ/Á^ Á áÁ/Á@Á^Á : Á@ÁÉ Á í Á á@Á^áÁ Á Á DÁ íÁ@Á^áá^á^á } æ \ Á áááá á Á Ø á ááá } á Á^• ç [ • ÉÁ^ } ^á^Á^ ÉÁ [ Á & í áá^ÁÁ^á çæ Á íÁ@Á \ Á ááá áÁ@Á ] á Á ç'Á á á [ , } • d'æ Á-Á@Á ] ^ } & Á á@Á@Á í Á ç'Á^Á ÉÁ Á [ c'Á@Á@Á^ää ^} d [ & } dæ } Á-Á çæ^Á } [ ó|^Á^} c'ÁÁ : Á@Á Á Á çá } Á á@Á@ÁÜŒÁ [ ] ~ ] á { ^ } ç Á@Á Á ç Á [ ó [ á^Á^á çá çÁ @Á^á ^íæ } Á ç á ÉÁ@Á^á^Á^Á @Á@ÁÜŒÁ ] & } dæ } • Á íÁ@Á \ Á áá ç^Á ç'Á áÁ^á } á áÁ @ @ íÁ@Á Á : áÁ^á çá ç \* Á } áá } • DÁ^Á@Á } \* [ á \* Á^ää ^} d [ çá ç ] Á [ { Á@Á [ Á } ] Á á ç Á@Á^á ^• ç } Á^á^á áÁ \ Á áá çæ ç c'Á } [ ] É

**HUV`Y`%`Gi a a UmicZUj YfUj YgYXja Ybgi`WëbWbHfUñcbg`Xi f]b[ `Wëbghi WjcbzcdYfUñcbg`UbX`dçghWçgi fY**

@Wñcb`%	5 j YfUj YcZ5 bbi U`A YXjUj`GYXja Ybh7 cbWbHfUñcbg`fh [ #@`			
	9 l ]gñb[ `	7 cbgñfWjcb`	CdYfUñcbg`	DçghWçgi fY
œUF^Á	Ĝ Á	FÉÍ í Á	H í Á	í FÁ
œUG^Á	í í Á	í í í Á	FFGÁ	í í Á
œUH^Á	Fí JÁ	Ĝ í Á	Fí GÁ	Fí í Á
U\Á áá^Á	í í Á	œÉ Jí Á	í ÉGJFÁ	í FÁ
œUí Á	Y á@ÁÜŒÁ [ ] ~ ] á { ^ } ó			
œUí Á	p [ ó [ á^ ^áÁ			
œUí^Á	Fí HÁ	Ĝ í Á	Fí JÁ	GJÁ
œUí^Á	Fí ÉÁ	Ĝ í Á	Fí í Á	GJÁ
œUí^Á	Fí GÁ	HÉ í Á	Fí FÁ	HFÁ
œUJ^Á	Fí FÁ	HÉ JÁ	Fí HÁ	HGÁ
œUJF^Á	Fí JÁ	HÉ Á	Fí JÁ	H Á
œUFF^Á	Fí í Á	Ĝ GÁ	Fí í Á	í GÁ
œUFG^Á	Fí í Á	G HÁ	Fí í Á	FGJÁ
œUFH^Á	FJí Á	Ĝ í Á	Fí í Á	Fí í Á
Ú] á ÁÜŒÁ í ÁÁ^Á	Ĝ í Á	GJGÁ	Ĝ í Á	GH Á

p [ c'Á@Á ÉÍ Á á@ÁÜŒÁ [ ] ~ ] á { ^ } óÁ Á [ ó [ á^|^áÁ  
 Ó } • d' & ç [ É ] Á^íá áÁ [ { Á^æ Á Á É É ] ^íæ } Á [ { Á^æ Á Á É É [ • d [ ~ íÁ [ { Á^æ Á Á Á Á  
 Ó } • d' & ç [ É ] Á^íá áÁ [ { Á^æ Á Á É É ] ^íæ } Á [ { Á^æ Á Á Á Á [ • d [ ~ íÁ [ { Á^æ Á Á Á Á

Á

HUV'Y&&'GYX]a YbhWc bWbhfU]cb`Ygh]a UHrg'fa [ #Q'Zcf') \$i 'Yi WYXUbW'Xi f]b[ 'Wc bgrfi W]cbzcdYfU]jcb'UbX' dchgHWcgf iY'Ei VU]# VU#BYbUF]j Yf#C\_ '6]bU]#BJUf'bytk cf\_

MYU'	5 D%fi VU]k'	5 D&fi VU]k'	5 D' 'fBYbU]k'	C_ '6]bU]'
Òcā cā * Á	G Á	Í Í Á	FI JÁ	Î GÁ
È ÁQ[ ] • d~ & cā } DÁ	G FÁÁ	Í Í GÁ	FJ EÁÁ	FG ÁÁ
È Á	FÈ Í ÁÁ	FEGJÁ	HFGÁÁ	Á EÁÁ
È Á	FÈ H EÁÁ	Î Í Á	GJ FÁÁ	Á Í ÁÁ
È Á	FÈ G ÁÁ	Í Í GÁ	G GÁÁ	HÈ Í FÁÁ
È Á	FÈ H EÁÁ	H Í HÁ	G Í ÁÁ	Í È Í ÁÁ
È Á	GÈ Í ÁÁ	Ï H GÁ	G H FÁÁ	Î È J HÁÁ
È Á	FÈ G Í ÁÁ	G Í GÁ	G F Í ÁÁ	Ï È Í ÁÁ
F ÁU] ^  aē } DÁ	FÈ Í ÁÁ	G F Í Á	G F FÁÁ	Ï È F FÁÁ
G Á	I H GÁÁ	F Í EÁ	G E HÁÁ	FF È Í ÁÁ
H Á	Î H Í ÁÁ	F Í GÁ	F J I ÁÁ	FF È Í ÁÁ
I Á	H U J ÁÁ	F Í HÁ	F J HÁÁ	FF È E ÁÁ
Í Á	H Í J ÁÁ	F Í Á	F J F ÁÁ	FF È E H ÁÁ
Î Á	H Í E ÁÁ	F H GÁ	F Í ÁÁ	F H È Í ÁÁ
Ï Á	H Í ÁÁ	J J Á	F Í ÁÁ	F Í È Í E ÁÁ
Ì Á	H E F ÁÁ	FF J Á	F Í GÁÁ	F I È E ÁÁ
J Á	G G ÁÁ	F G GÁ	F Í F ÁÁ	F G È Í ÁÁ
F E Á	G G ÁÁ	FF Í Á	F Í E ÁÁ	J È F E ÁÁ
FF Á	H G E ÁÁ	F Í Á	F Í J ÁÁ	F G È Í ÁÁ
FG Á	H Í ÁÁ	FFF Á	F Í ÁÁ	F H È I ÁÁ
FH Á	H F G ÁÁ	F G Á	F Í ÁÁ	F E È J H ÁÁ
FI Á	H F Í ÁÁ	F G Á	F Í ÁÁ	J È H G ÁÁ
FÍ Á	H F G ÁÁ	F E G Á	F Í ÁÁ	Ï È J Í ÁÁ
FÎ Á	H I G ÁÁ	Î Í Á	F Í H ÁÁ	Ï È J Í ÁÁ
FÏ Á	H F Î ÁÁ	Ï Í Á	F Í Í ÁÁ	G È Í H ÁÁ
FÌ Á	G Í ÁÁ	F E H Á	F Í ÁÁ	G È Í F ÁÁ
FJ Á	G G G ÁÁ	Î Í Á	F Í ÁÁ	G È G H ÁÁ
G E Á	G È ÁÁ	Ì Í Á	F Í ÁÁ	G È Í F ÁÁ
G F Á	F J G ÁÁ	J Í Á	F Í ÁÁ	F È Í ÁÁ
G G Á	G E J ÁÁ	Î F Á	F Í ÁÁ	Ì Í ÁÁ
G H Á	G Í H ÁÁ	Ì Í Á	F Í ÁÁ	F È H Í ÁÁ
G Á	Ì ÁÁ	Ï G Á	F Í ÁÁ	F È Í ÁÁ
G Í Á	Ì Í ÁÁ	Ì Í Á	F Í ÁÁ	H Í E ÁÁ
G Á	G F Í ÁÁ	Ï F Á	F Í ÁÁ	Ï G ÁÁ
G Á	G È Í ÁÁ	J Í Á	F Í ÁÁ	Í Í ÁÁ
G Á	H I G ÁÁ	Ì G Á	F Í ÁÁ	Í F ÁÁ
G J Á	H Í ÁÁ	Í H Á	F Í ÁÁ	I G ÁÁ
H E Á	G F ÁÁ	J H Á	F Í ÁÁ	H U ÁÁ
H F Á	G H Í ÁÁ	Ï F Á	F Í ÁÁ	I F ÁÁ
H G Á	G H G ÁÁ	Í F Á	F Í G ÁÁ	Ì ÁÁ
H H Á	J Í ÁÁ	I J Á	F Í G ÁÁ	Ì ÁÁ
H ÁU] • cē [ ] ~   ^ DÁ	Ì ÁÁ	Î Í Á	F Í F ÁÁ	Ì ÁÁ
H Í Á	Ì F ÁÁ	Î Á	F Í J ÁÁ	Í J ÁÁ
H Í Á	Ï ÁÁ	Ï Á	Á Í ÁÁ	Ì ÁÁ
H Í Á	Î ÁÁ	Ì Á	Á Í H ÁÁ	I E ÁÁ

Á

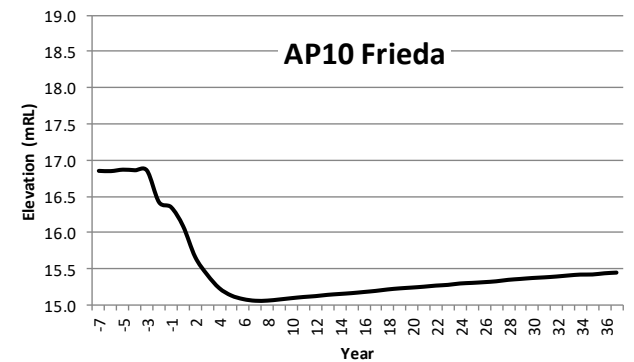
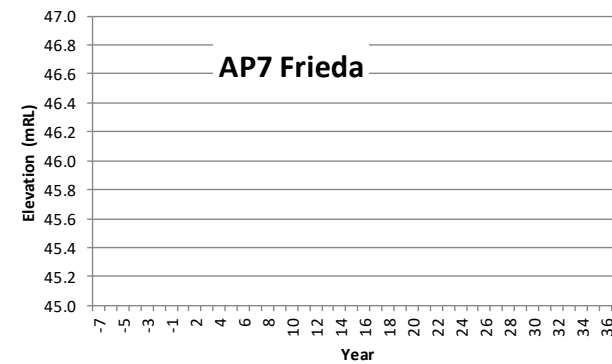
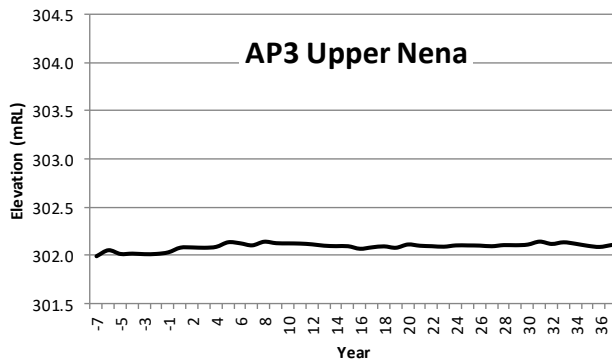
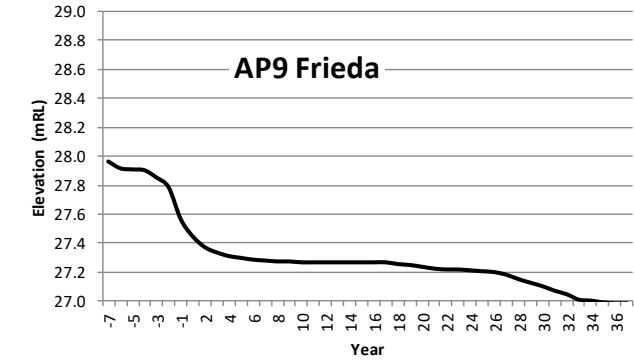
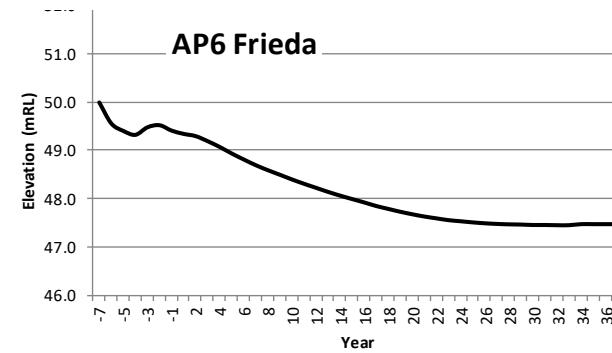
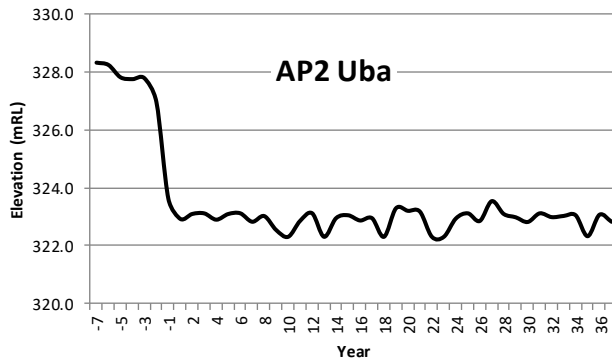
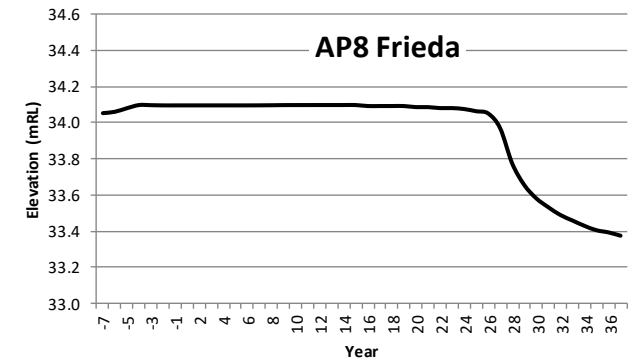
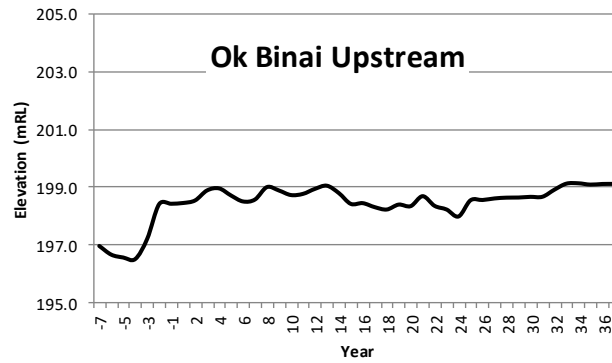
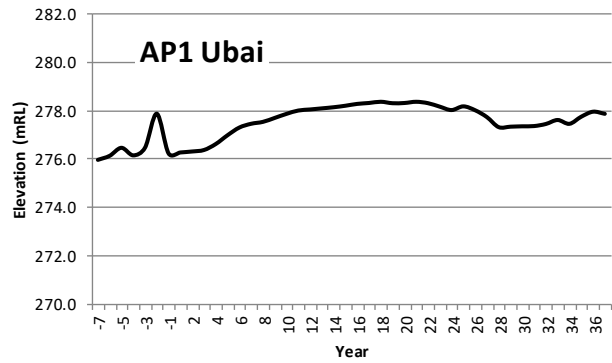
HUV'Y& . GYX]a YbhWc bWbhfU]cb`Ygh]a UHrg'fa [ #@Z:f) \$i 'Yi WRYXUbW'Xi f]b[ 'Wc bgfí W]cbzcdYfU]jcb'UbX' dchgHWcgi fYÉ: f]YXU]GYd]\_ bYtk cf\_

MYU'	5 D*'	5 D+'	5 D, '	5 D- ''	5 D%\$'	5 D%%	5 D%&'	5 D%'	GYd]_ 'F" f5 a Vi bhç'
Òcã ç * Á	FÍ HÁ	FÍ €Á	FÍ GÁ	FÍ FÁ	FÍ JÁ	FÍ Á	FÍ IÁ	FJ IÁ	GÍ Á
È ÁÇ[ ] • d ~ & ç } DÁ	GÍ HÁ	GÍ GÁ	GÍ JÁ	GÍ HÁ	HFÍ Á	GÍ Á	GÍ IÁ	GÍ JÁ	HE€Á
È Á	HEÍ Á	GJ JÁ	HI FÁ	HI HÁ	HÍ Á	GGJÁ	GH FÁ	G GÁ	GÍ Á
È Á	G JÁ	G GÁ	HEFÁ	HEGÁ	GJ Á	G JÁ	GG Á	G FÁ	GJ GÁ
È Á	Í Í GÁ	Í FHÁ	Í Í Á	Í Í Á	Í € Á	HEFÁ	GGÁ	GÍ Á	GJ JÁ
È HÁ	Í FÍ Á	Í FÍ Á	Í FÍ Á	Í G Á	Í HHÁ	I JÍ Á	GÍ Á	GÍ GÁ	HG Á
È GÁ	FG Á	FHGÁ	FHGÁ	FÍ Á	FÍ GÁ	FI GÁ	GEJÁ	GG Á	GJ FÁ
È FÁ	I €Á	I GÁ	I FÁ	Í HÁ	Í Á	JÍ Á	FÍ Á	FJ IÁ	GÍ Á
FÁÇ[ ] ^! a ç } DÁ	Í Á	Í Á	Í Á	Í GÁ	FFGÁ	FFI Á	FG HÁ	FÍ GÁ	GÍ HÁ
GÁ	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FH Á	FH Á	FG Á	FÍ JÁ	GÍ Á
HÁ	FI Á	FI Á	FI Á	FI Á	FÍ Á	FÍ FÁ	FG Á	FÍ Á	GÍ FÁ
I Á	FÍ €Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ FÁ	FÍ Á	FG Á	FÍ Á	GÍ Á
Í Á	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FÍ Á	FJ JÁ	GÍ Á
Î Á	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FG Á	FH Á	FG FÁ	FÍ Á	GÍ Á
Ï Á	FI HÁ	FI €Á	FI €Á	FI FÁ	FH Á	FI Á	FGJÁ	FÍ FÁ	GÍ Á
Ì Á	FÍ Á	FÍ HÁ	FÍ HÁ	FÍ HÁ	FÍ Á	FÍ Á	FGJÁ	FÍ €Á	GÍ Á
JÁ	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ FÁ	FÍ HÁ	FÍ Á	FJ IÁ	GÍ JÁ
FEÁ	FGGÁ	FFJÁ	FFJÁ	FFJÁ	FFJÁ	FI GÁ	FÍ Á	GGJÁ	GJ €Á
FFÁ	FÍ €Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ FÁ	FÍ GÁ	FÍ Á	FJ IÁ	GÍ HÁ
FGÁ	GE€Á	FJ IÁ	FJ IÁ	FJ IÁ	FÍ Á	GEJÁ	FÍ Á	FJ IÁ	GÍ JÁ
FHÁ	GEHÁ	FJ JÁ	GE€Á	FJ JÁ	FJ €Á	GEJÁ	FH Á	FÍ GÁ	GÍ Á
FI Á	GG Á	GF Á	GG€Á	GG€Á	GF€Á	GG Á	FI HÁ	FÍ Á	GÍ JÁ
FÍ Á	GH Á	GH Á	G €Á	G €Á	GGJÁ	G HÁ	FÍ JÁ	GGJÁ	GÍ HÁ
FÍ Á	GFI Á	GGFÁ	GG Á	GG Á	GFI Á	G €Á	FÍ HÁ	GE€Á	GÍ GÁ
FÍ Á	FJ GÁ	FJ IÁ	FJ HÁ	FJ IÁ	FÍ Á	FJ €Á	FÍ Á	GEHÁ	GÍ €Á
FÍ Á	FÍ JÁ	FÍ Á	FJ HÁ	FJ HÁ	FÍ Á	FÍ JÁ	FH FÁ	FÍ GÁ	GH Á
FJÁ	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ JÁ	FÍ Á	FÍ Á	FG Á	FÍ HÁ	GG Á
GEÁ	FJ JÁ	FJ IÁ	GE€Á	GEFÁ	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	FÍ Á	GÍ FÁ
GFÁ	FG Á	FG HÁ	FH Á	FH Á	FI FÁ	FI JÁ	FH FÁ	FÍ Á	GÍ Á
GGÁ	FF Á	FF Á	FF Á	FF Á	FF Á	FGGÁ	FF Á	FI JÁ	GÍ Á
GHÁ	FEJÁ	FE Á	FFEÁ	FFEÁ	FEJÁ	FFI Á	FG€Á	FI JÁ	GG€Á
G Á	FEJÁ	FEÍ Á	FEJÁ	FEJÁ	FE Á	FFI Á	FH Á	FÍ €Á	GÍ Á
G Á	FFGÁ	FFEÁ	FFFÁ	FFGÁ	FEJÁ	FFI Á	FFJÁ	FÍ Á	GÍ Á
G Á	JÍ Á	JÍ Á	FFFÁ	FFGÁ	FFEÁ	FG€Á	FI Á	FÍ JÁ	GÍ GÁ
G Á	Í Á	Í HÁ	JHÁ	JÍ Á	FEFÁ	FEÍ Á	FÍ €Á	GFI Á	GÍ Á
G Á	HFÁ	HFÁ	I GÁ	I Á	Í Á	Í FÁ	FHEÁ	FÍ FÁ	GÍ Á
GJÁ	HEÁ	HEÁ	HJÁ	I FÁ	I Á	I JÁ	FFEÁ	FÍ €Á	GH€Á
HEÁ	HÍ Á	HÍ Á	I GÁ	I Á	I Á	Í €Á	FE€Á	FI Á	GÍ Á
HFÁ	HÍ Á	HÍ Á	I €Á	I HÁ	I Á	Í GÁ	FI Á	FÍ Á	GÍ GÁ
HGÁ	HFÁ	HFÁ	HÍ Á	HÍ Á	I HÁ	I Á	FH Á	FÍ HÁ	GÍ GÁ
HHÁ	45Á	45Á	48Á	50Á	56Á	53Á	118Á	145Á	205Á
H ÁÇ[ ] • ç [ ] ~ ! ^ DÁ	28Á	28Á	31Á	32Á	36Á	42Á	88Á	131Á	212Á
H Á	19Á	19Á	22Á	22Á	32Á	39Á	149Á	185Á	268Á
H Á	24Á	24Á	26Á	26Á	30Á	63Á	147Á	181Á	251Á
H Á	27Á	27Á	29Á	29Á	36Á	63Á	142Á	182Á	254Á

Á

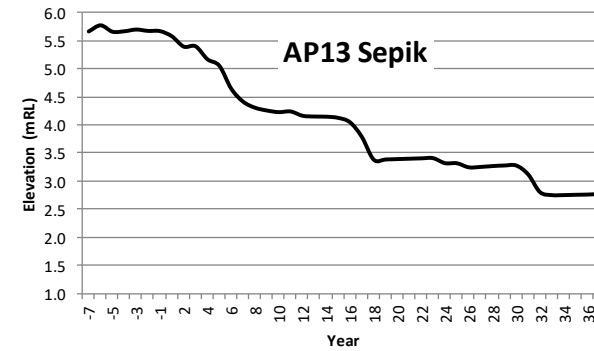
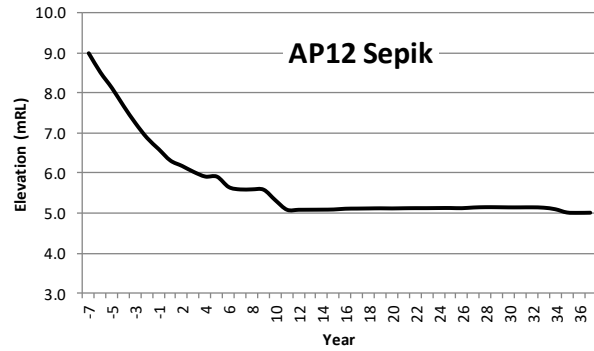
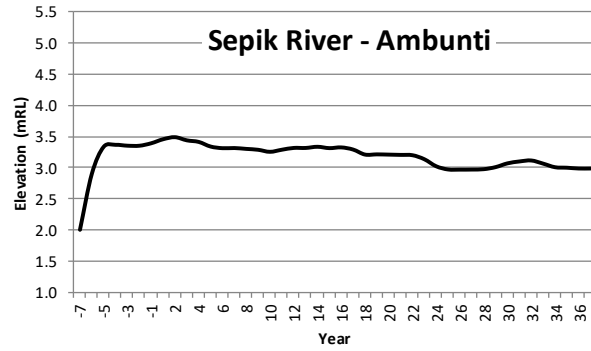
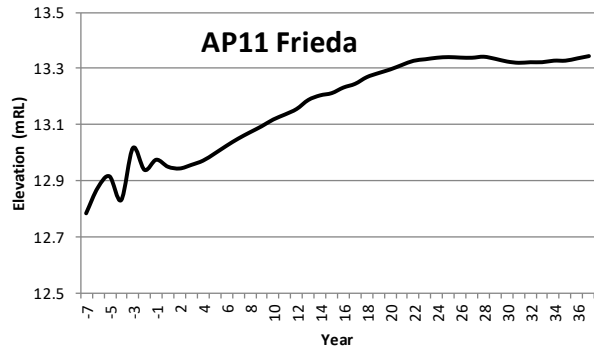


Á



Á

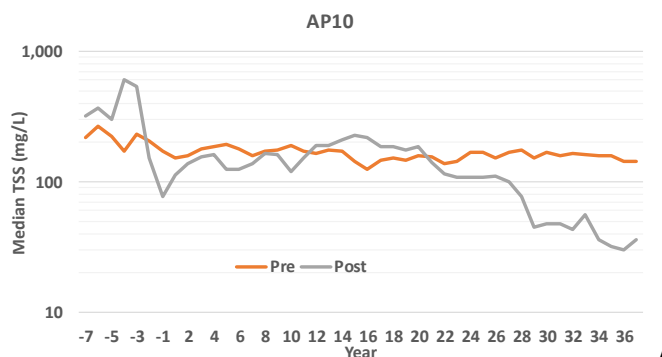
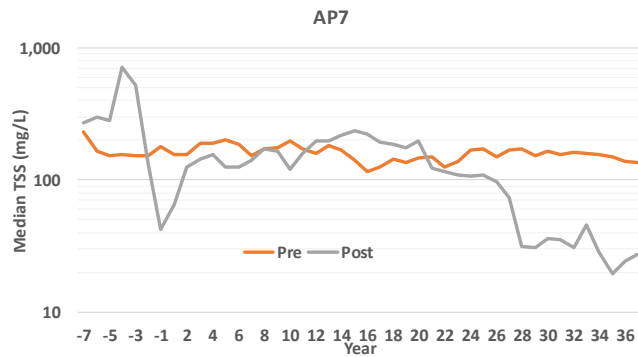
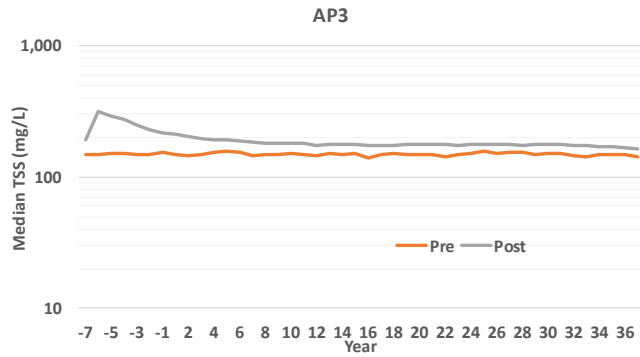
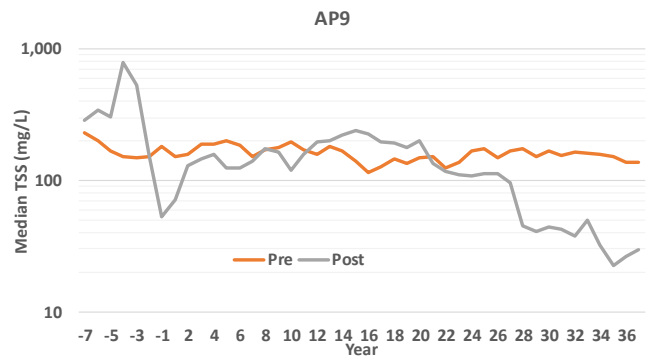
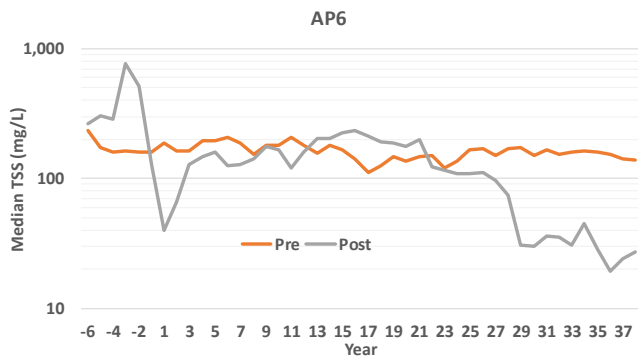
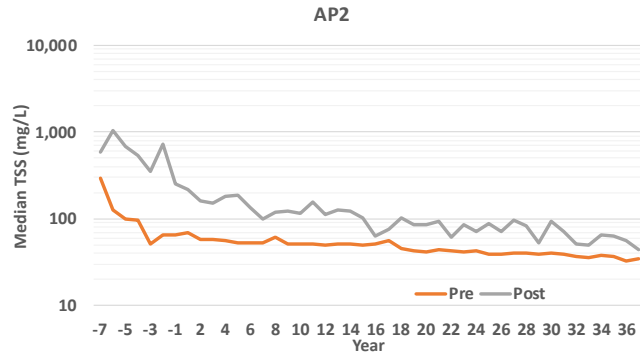
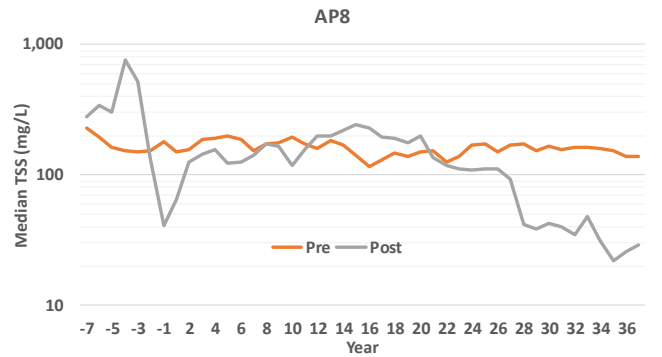
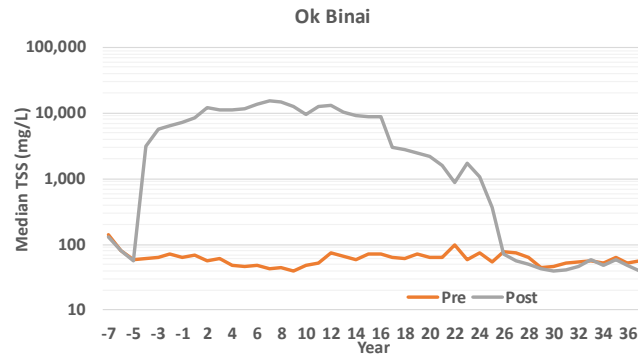
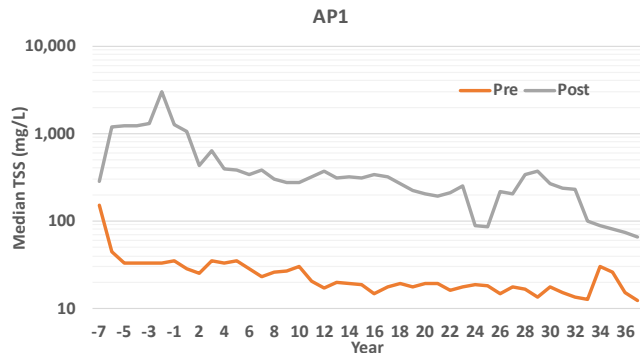
A



A

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36  
: [ i f Y & . ' 9 g h a U h X ' j U f U h c b ] b ' V Y X ' Y Y j U h c b g E ' X i f ] b [ ' W b g h i W h c b z c d Y f U h c b g ' U b X ' d c g h W c g i f Y

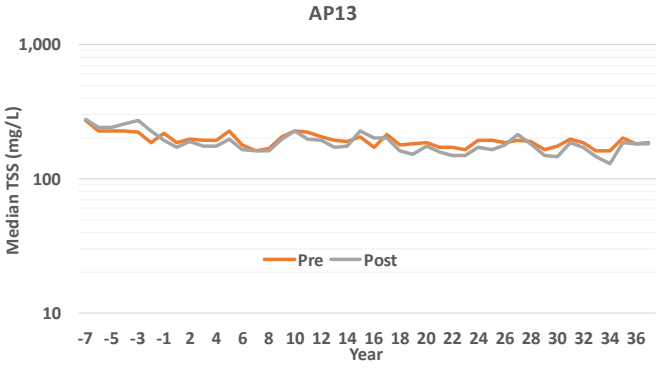
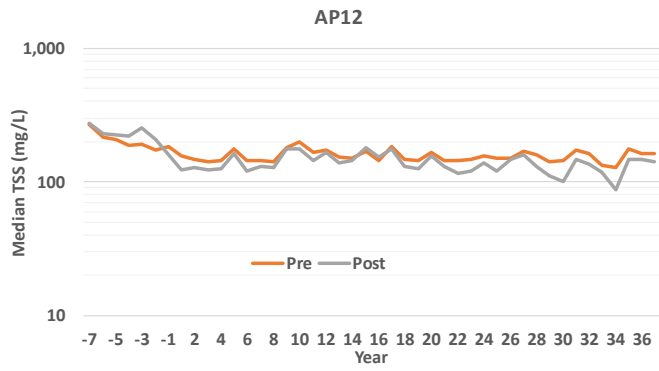
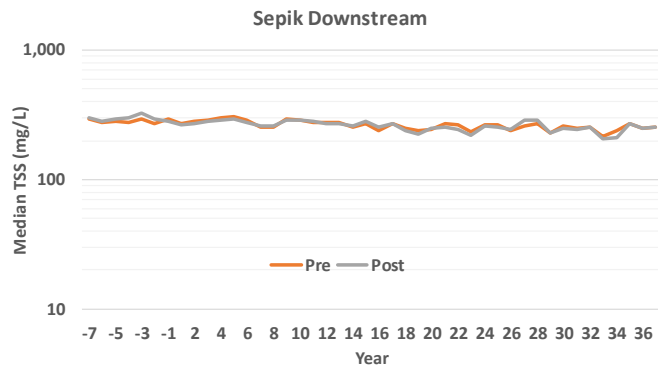
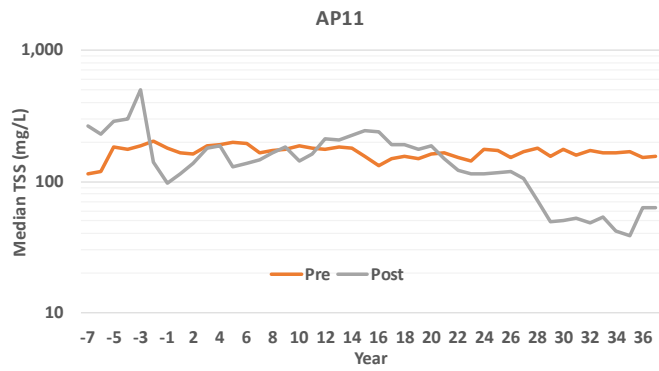
ᐃ



ᐃ



À



À

: [i f Y & ) . 9 gh]a UHX'j U]U]cb ]'b'Ubbi U'a YX]Ub'HGG'W'ebWbfU]cbg'È'i bXYf'YI ]gh]b[ 'W'ebX]h]cbg'UbX'Xi f]b[ 'W'ebghfi W]cbzcdYfU]cbg'UbX'dcghWcgi fY'

















Á

Y a00 A0ÁU] á ÁÜq\!Á Ç\!Á@ÁI È^æÁ\!á áÁ -Áq æ\ •^•Á@Á^~ |0Á ááæÁ@!^Á q\Á^Á c00 &^æ^•Áq áÁ  
 !^á &ç} •Á Á^áÁÇ\!•Á Á@Á!á!Á -Á] Á ÁÉ Á Áq } \*Á@Áq\!Á^æ@Á^ç ^} Á@ÁÁáááÜ] á Áq\!Á  
 b} &ç} Áq áÁ { ^Á0EÁ { Á [ , ) d^æ Á Á É à } çÁ0EÁ { ] æá [ } Á -Á@Á^áÁÇ\!Á@0 \*^•ÁÇ\!Áq ^Á } á!Á  
 ^çá ç \*Áq } ááq } •Á á00Q^•Á^~!á \*Á] \!æq } •Áq áÁ [ •É [ •~!^Á [ ^•ÉQ, ^ç\!É ááæÁ@0 \*^•Á!^ááçáÁ  
 ~} á!Á &ç \!^} Áq } ááq } •Áq áÁ^!á \*Á] \!æq } •Áq^Á^} \!æq Áq { ] æá\ÉÁV@•^Á^áÁÇ\!Á@0 \*^•Áq } \*Á@Á  
 Ü] á ÁÜq\!Á^!á \*Á] \!æq } Á^Á@!^!^Áq } •á!^áÁ Á^!^&ç!^ááçáÁ@0 \*^•Á@0 q\!Á &&!Á æ!æ!Á  
 , áQ~ Á@ÁU! [ b&çÁ0EÁ [ çáÁ!^çq~ •| É@~Áq~!áÁq\ Á^Á@• [ &æ^áÁ á00 æ&ç!æá •Á@ÁÜÜVT Á00 Á  
 ~^•ÁÁÁ^á q \*Á { ^Á -Á@Á@á!æ qÁ [ á!Áq [ ••É^&ç } •É

**Predicted long term bed level changes in Frieda River**

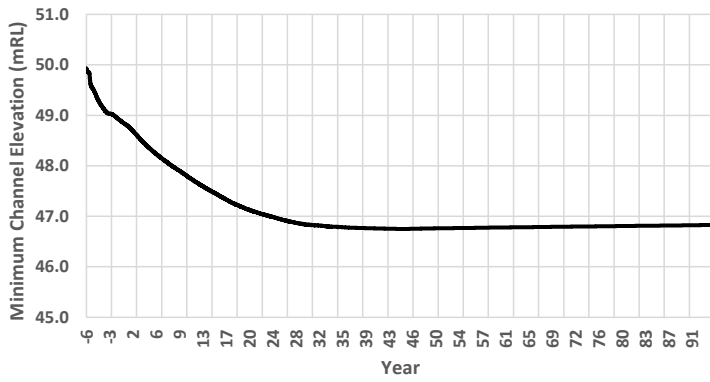
0EÁ [ çáÁ Á00~!^Á Á@!^Á Á!^ááçáÁ Á^Á^á^á &ç} Á Á^áÁÇ\!•Á Á@ÁÁáááÜq\!É æáq |æ! Áq } \*Á  
 @Á^æ@0 Á@Áçáá ç Á -ÁÜ] Áq áÁÜ] ÉÁV [ Á~ ç ç^Á@•^Á^á^ &ç} •Á q\!Áq } ç~^Á^ [ } áÁ@Á!^çq~ •| Á  
 •á ~|æ^áÁ I È^æÁ\!á áÁq áÁq } çáá } Áçç! áá \*Á ÁÉÁ^æ•Á^!æq } Á æÁ } á!æ^} ÉÁV@Á  
 !^~ |0Á -Á@Áq æ\ •^•Á Q, q \*Á@Á!^ááçáÁ ] \*É! { Á@0 \*^•Á Á^áÁÇ\!Á ÁÜ] Á ÁÜ] Á^Á Q, } Á  
 0á~!^Á ÉÁ

V@Á^~ |0Á ááæÁÁ

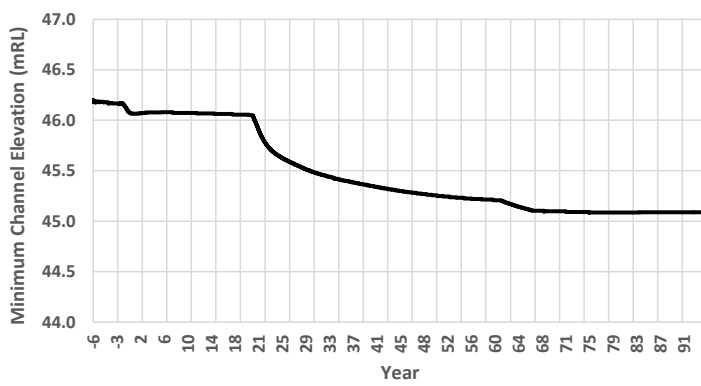
- **Á** 0EÁ Á Á çáá^•Áq [ ~} áÁ^æÁÁÉÁ -Á] \!æq } •Á á00Áq çá q á ~ { Á@0 } \!Á^çæq } Á { ^ÁÁ Á^ [ , Á  
 ^çá ç \*ÁÇ\!Á
- **Á** 0EÁ Á Á çáá^•Áq [ ~} áÁÁ Á^æ•Á [ •É [ •~!^Á á00Áq çá q á ~ { Á@0 } \!Á^çæq } Á { ^ÁÁ Á^ [ , Á  
 ^çá ç \*ÁÇ\!Á
- **Á** 0EÁ Á Á çáá^•Áq [ ~} áÁÁ Á^æ•Á [ •É [ •~!^Á á00Áq çá q á ~ { Á@0 } \!Á^çæq } Á { ^ÁÉ Á Á^ [ , Á  
 ^çá ç \*ÁÇ\!Á
- **Á** 0EÁ Á Á } [ q \*Á q [ !Á^á &ç } Á á00Áq çá q á ~ { Á@0 } \!Á^çæq } Áq [ ~} áÁÉÁ Á^ [ , Á çá ç \*ÁÇ\!ÉÁ

Α

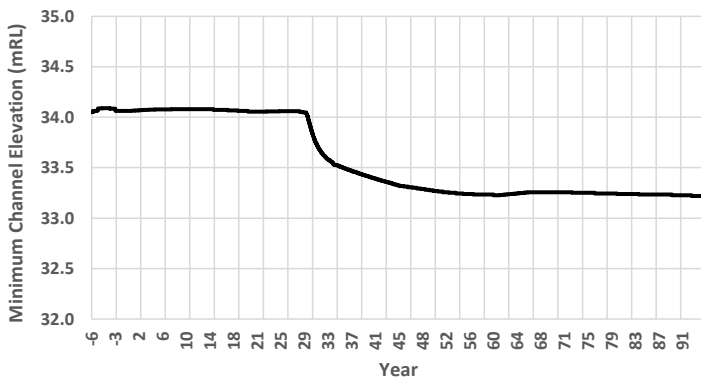
AP6



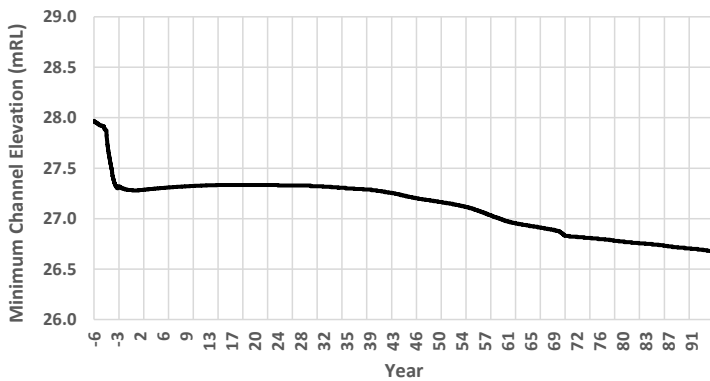
AP7



AP8



AP9



Α

: ] i fY'& . DfYX]WYX`cb[ 'hYfa 'W Ub[ Yg]b'VYX`Yj Yg'Ucb[ : f]YXUF]] Yf'



Á

V@.Á.Á.~ |၀/၀ áááá... [၀/၀] ...

Q.Á.Á. | . . . [၀/၀] ...

P^ . . . [၀/၀] ...

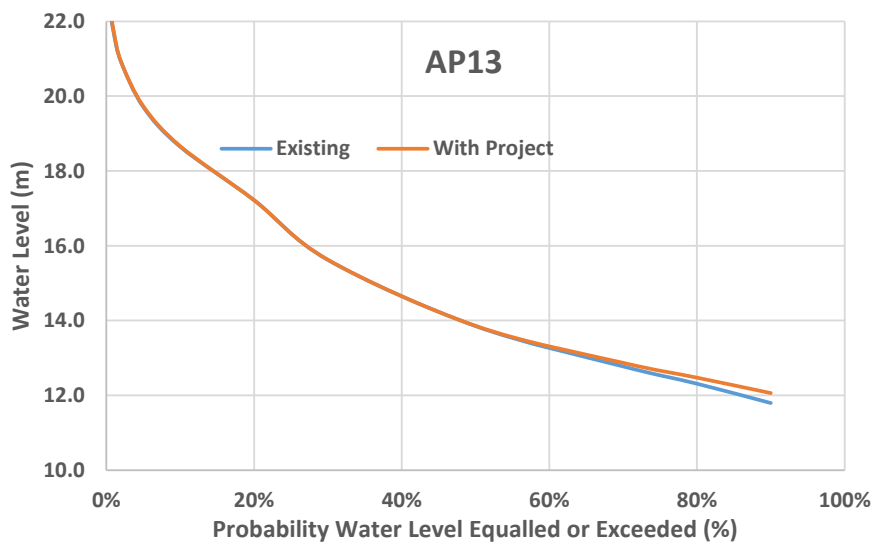
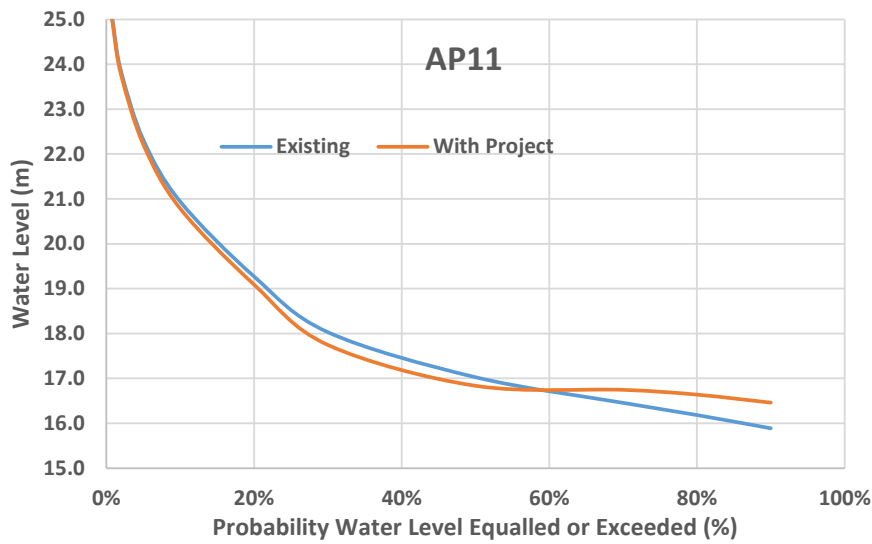
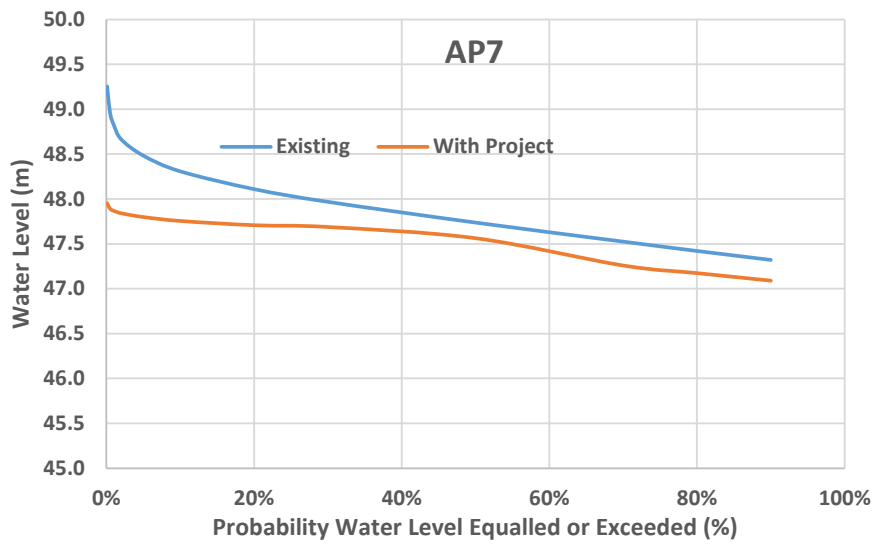
V@.Á.Á.~ |၀/၀ [၀/၀] ...

Ó . . . [၀/၀] ...

■ Á . . . [၀/၀] ...

■ Á . . . [၀/၀] ...

Á

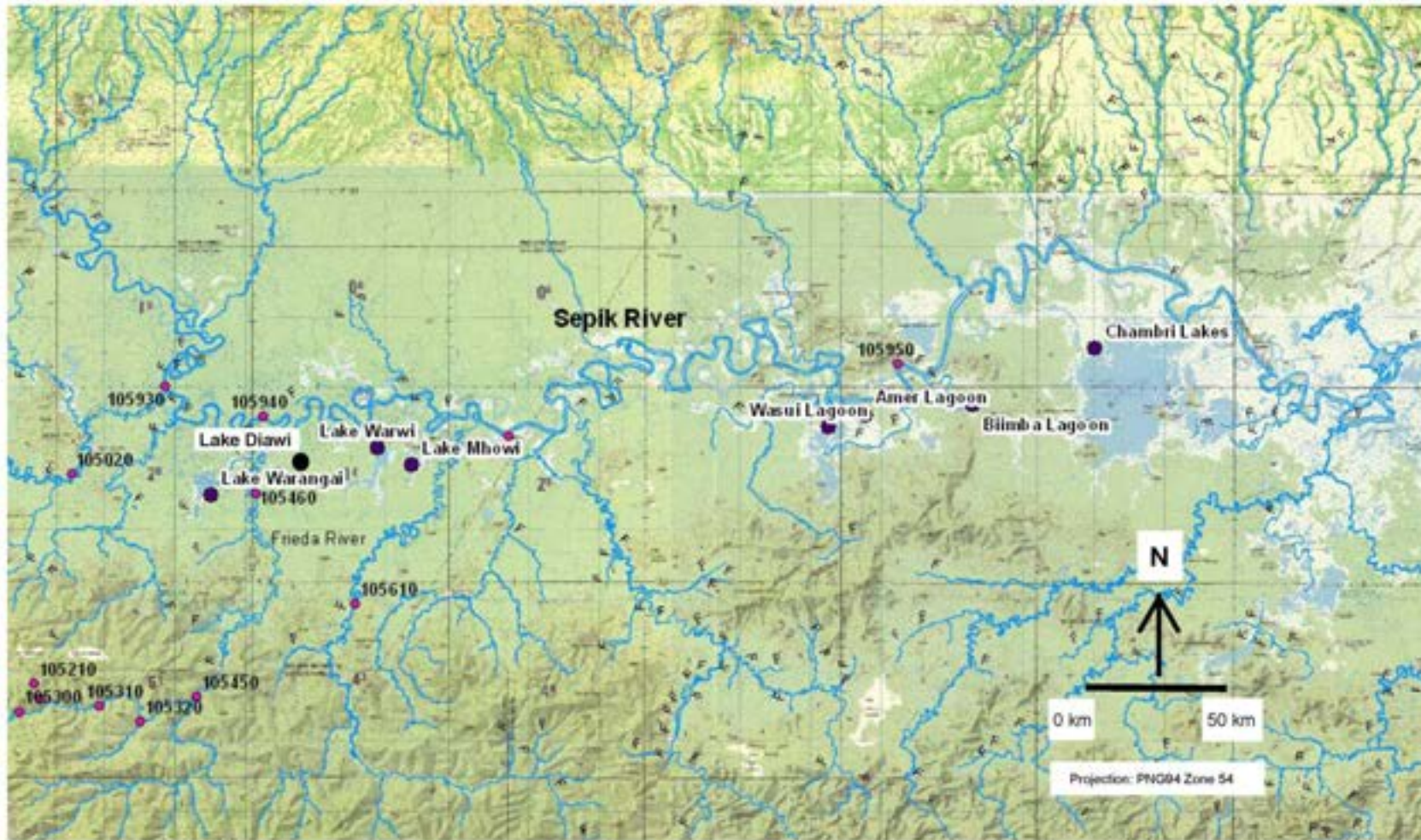


Á

: [ i fY & . : fYeI YbWicZYI WYXUbWw'cZk UhYf ``Yj Yg'Uh5 D+ž5 D% %UbX'5 D% `



Á



Á

Ú]ç{ à!ÁÇFì Á : [ i fY' \$. CZfj] Yf'k Uhf VcX]Yg'Ucb[ '@k Yf': f]YXUubX'GYd\_ 'F]j Yfg'

Á















Á

ÛST ÁCEFFDÍ Frieda River Project: Hydrology and meteorology report (2011) [ & { ^ } c{ [ EÄ  
ÖÜEHEÖÖÖÖÜEEEGÄÜ!^] æ^åÅ^ Äj &æäS} ä @Á ^!: ÁÜc ŠcaÁ;Á•dææÖ[ ] ^! EÄ<sup>ai'</sup> æ^ ÁCEFFÄ

ÛT ÖÖÁFJJED Papua New Guinea flood estimation manual. ÄÜ!^] æ^åÅ^ Äj [ , ^ Á [ ~ } cæ • Ö) \* ä ^^! ä \* Á  
Ô[!][!ææ] Á; Äj ~ æ^ Å, Ö^ ä^ æÖ^] æd ^} c{ - Ö) çá[ ] { ^ } cæ ä Ä[ ] •^! çææ} EÖ^! ^ æ Ä - Ä æ^! Ä  
Ü•[ ~! & • EÖ^ & { à{! ÁFJJ EÄ

ÜÜSÖ[ ] ~ | c{ \* ÁCEFI æD Sepik Development Project site-wide water balance EÄÜ!^] [!c{!^] æ^åÅ; Ä] a^ ää  
Üæ^! Ša^ æ^ åÅ^ ÄÜSÖ[ ] ~ | c{ \* ÁCE • dææ æÜc ŠcaÄÜ!^] [!c{ [ EÜPCEEJÄT æ ÁCEFI EÄ

ÜÜSÖ[ ] ~ | c{ \* ÁCEFI æD Sepik Development Project site-wide load balance. ÄÖ!æÄ!^] [!c{!^] æ^åÅ; Ä] a^ ää  
Üæ^! Ša^ æ^ åÅ^ ÄÜSÖ[ ] ~ | c{ \* ÁCE • dææ æÜc ŠcaÄÜ!^] [!c{ [ EÜPCEEJÄT æ ÁCEFI EÄ

WÜÖÖÁCEJDI HEC-GeoRAS GIS tool for support of HEC-RAS using ARCGIS (version 4.2): user's manual EÄ  
WÜCE( ^ Ö[!][! - Ö) \* ä ^^! • Ä!^] [!c{ [ EÖÜÖE EÄÜ!^] ä c^ äÄ!^] c{ à{! ÁCEEJÄ

WÜÖÖÁCEFI DI HEC-RAS river analysis system (version 5.0): user's manual and reference manual EÄWÜCE( ^ Ä  
Ô[!][! - Ö) \* ä ^^! • Ä!^] [!c{ [ • EÖÜÖE i ä ä ÖÜÖE JÄÜ!^] ä c^ äÄ!^] æ^ ÁCEFI EÄ

WÜÖÜÁFJ JDI Summary and use of selected fluvial sediment-discharge formulas EÄWÜÖÁ^ [! \* æÄÜ!^] ç^ Ä  
Y æ^! Ä!^] [ ~! & • Ö] ç^ • cææ } • Ä!^] [!c{ J E EÄ

Á

Á

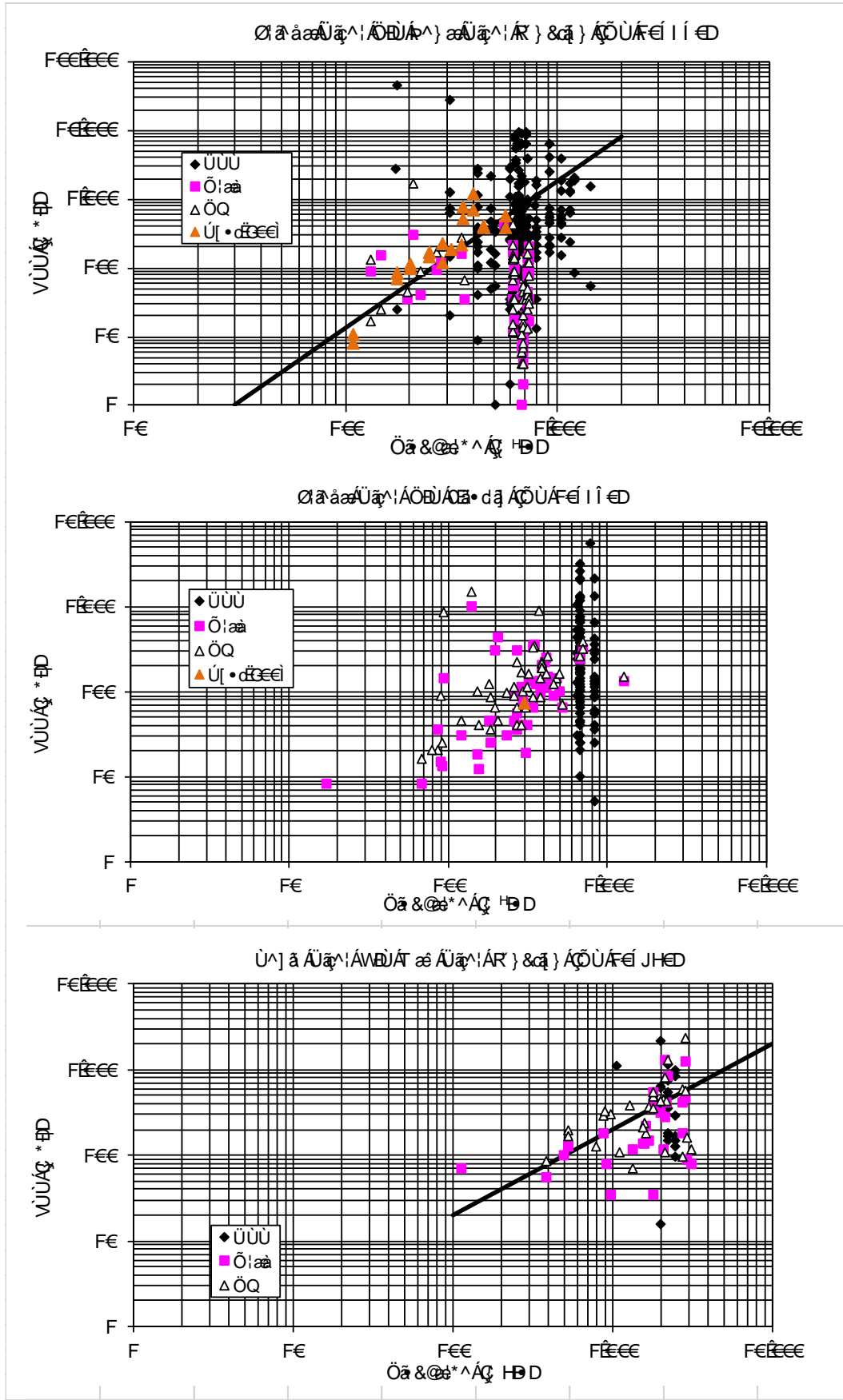


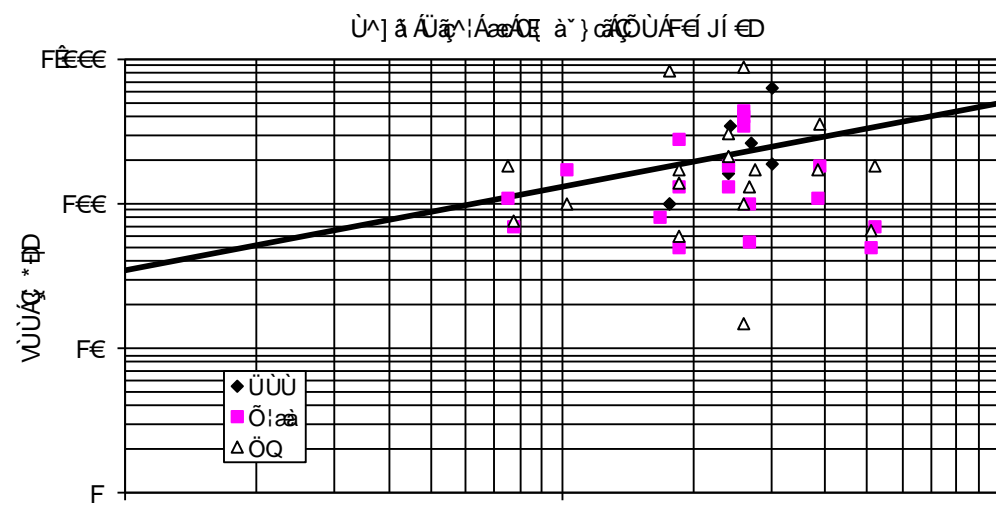
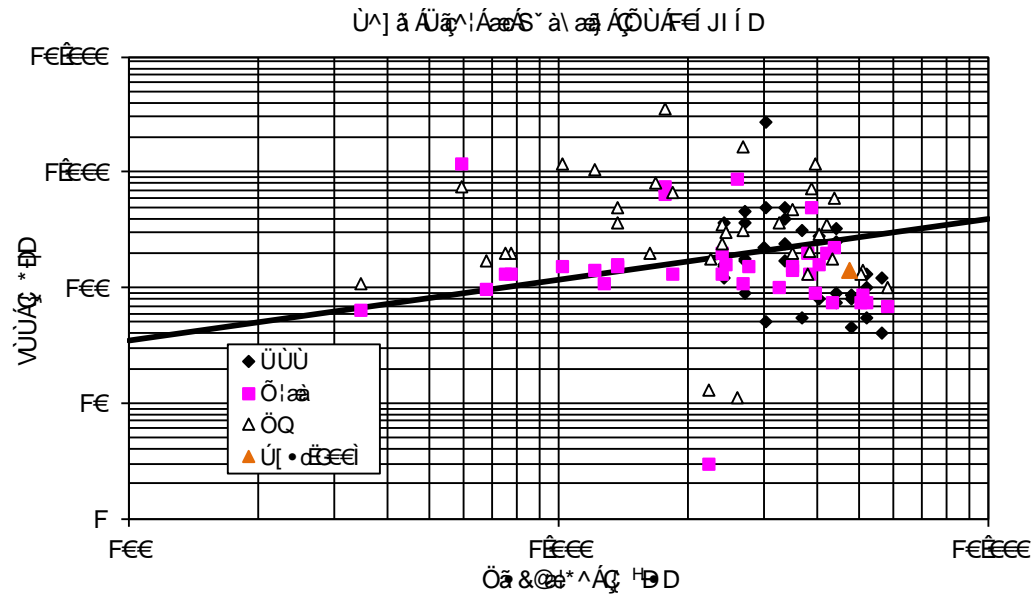
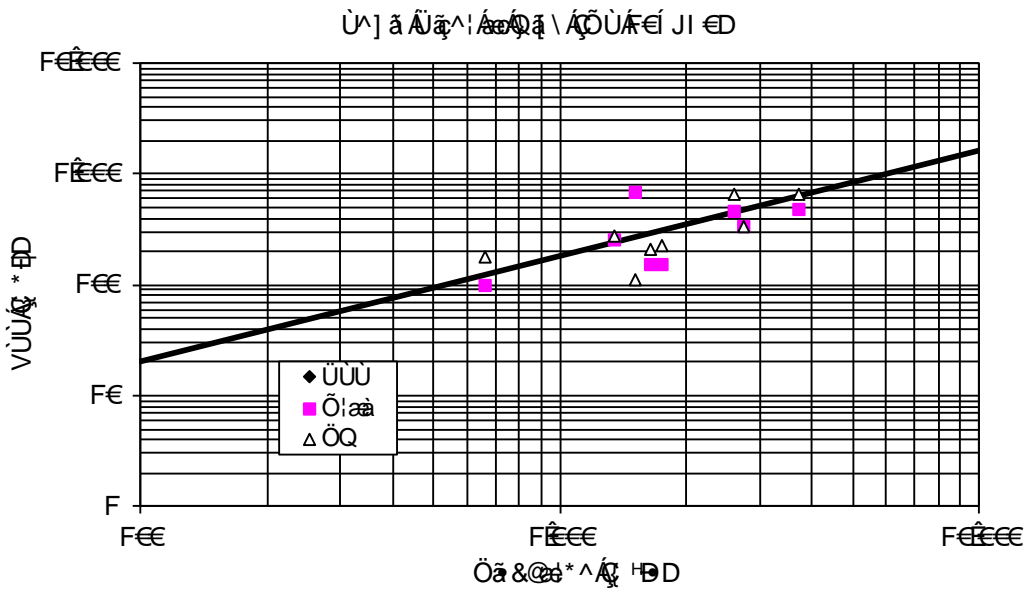
5 DD9B8 4 '5'

Ú| [ ϵ Á ~ÁÙÙÁ ÁÖã &@e\* ^Á  
T ^æ ˇ !^ { ^} ϵ Á ð áÁ ^æ ˇ !^ áÁ  
Ó^ áÁ æ^ !ãϕÁÙÖ•Á





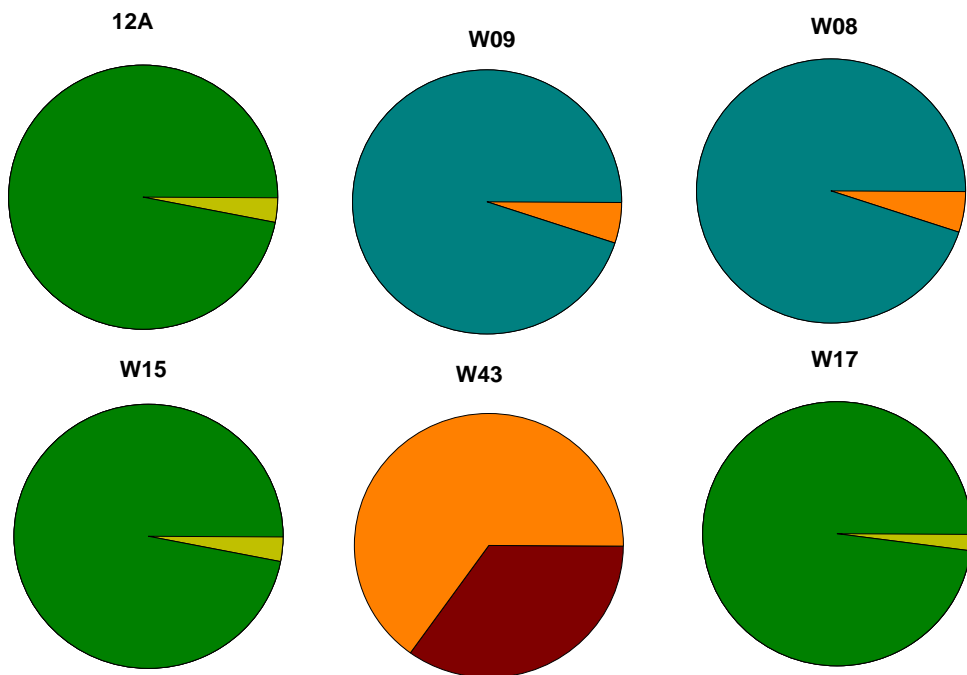




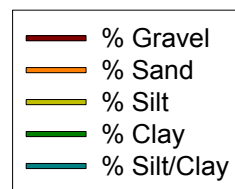
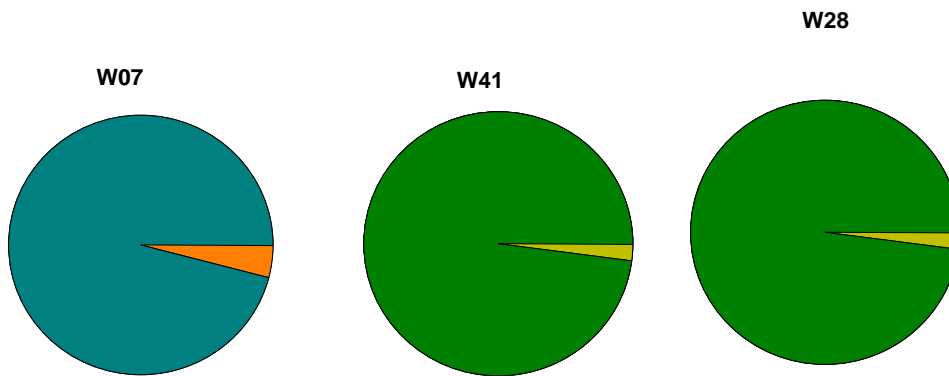
DG8 g'Zca '6 YX'cUX'GUa d'Yg'

Á

### Upland Creeks



### Upland Rivers

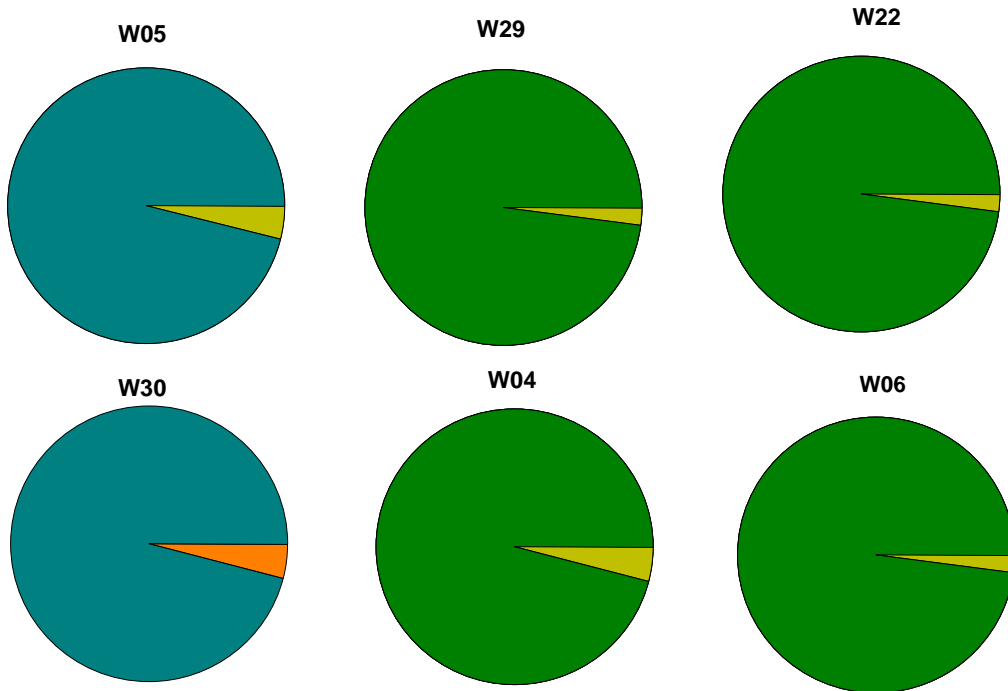


Á

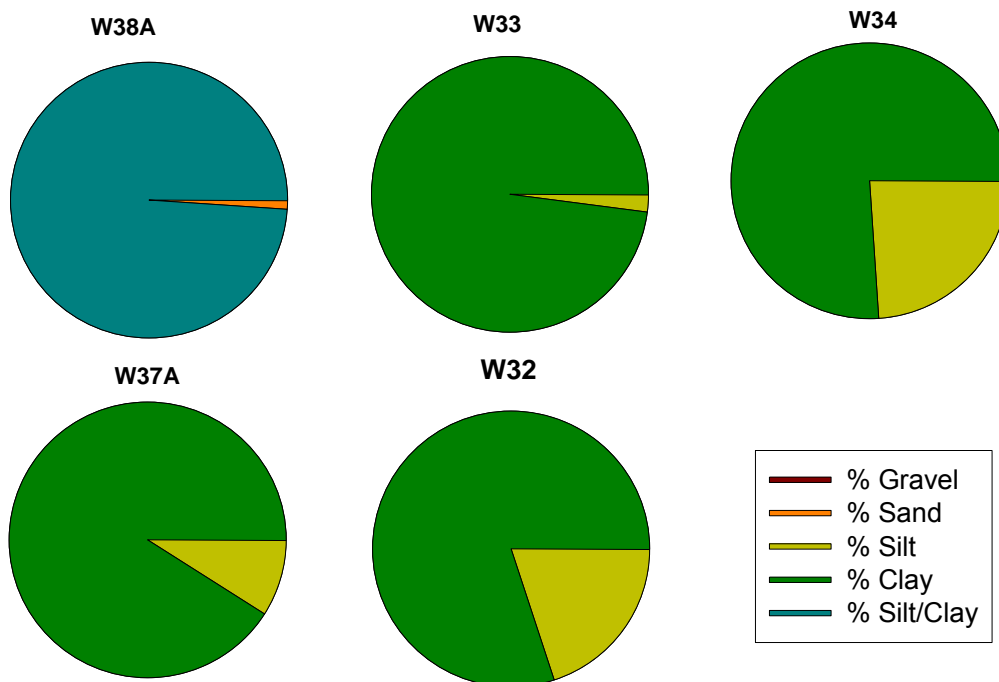
P [ e K U ^ A a ~ ! ^ A A - U ^ ] [ ! o A ! A a A ( & e e ) • A

U [ ~ ! & ^ K P a i [ a a [ [ \* ^ A U c / S a A C E E J a a U O e ^ j a ^ A e e ! A ( ) a i j a \* A ! ! \* ! a e A e ) ~ a A A [ ! o A - O ^ & ^ { a ^ ! A C e e ! A j A O ^ & ^ { a ^ ! A C e e ! E A O i a e A ^ } [ ! o A ! ^ } a ^ a A j ! A • d a a d i a a a U a ^ ! S a E O j ! a C E E E A

### Midcatchment Rivers



### Lowland Rivers



Note: See Figure 8 of Report for site locations

Source: Hydrobiology Pty Ltd (2009a). Baseline water monitoring program annual report – December 2007 to December 2008. Draft report prepared for Xstrata Frieda River Ltd, April 2009.

**APPENDIX B**  
**TSS Data**

**TSS Data (2007 Onwards)**

Note that the following data have been provided from the Sentinel data site and no QA of this data has been undertaken by Golder Associates.

Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
Basecamp	26/2/2010	3:45:00 PM	2210
OLDW25	4/9/2007	9:00:13 AM	<2
RORWB	14/10/2010	12:00:00 PM	65
W01	2/9/2007	9:00:09 AM	<1
W01	30/11/2007	9:00:00 AM	3
W01	18/4/2008	9:00:38 AM	4
W01	30/7/2008	9:01:19 AM	<1
W01	23/10/2008	9:02:01 AM	<1
W01	10/12/2008	9:02:42 AM	<2
W01	21/1/2009	9:00:33 AM	2
W02	2/9/2007	9:00:22 AM	<2
W02	30/11/2007	9:00:01 AM	5
W02	18/4/2008	9:00:39 AM	7
W02	30/7/2008	9:01:20 AM	3
W02	23/10/2008	9:02:02 AM	6
W02	10/12/2008	9:02:43 AM	2
W02	21/1/2009	9:00:14 AM	10
W02	30/10/2009	2:10:00 PM	1
W02	25/2/2010	10:00:00 AM	25
W02	25/4/2010	10:20:00 AM	7
W03	2/9/2007	9:00:06 AM	<2
W03	30/11/2007	9:00:02 AM	5
W03	18/4/2008	9:00:40 AM	8
W03	30/7/2008	9:01:21 AM	<5
W03	23/10/2008	9:02:03 AM	6
W03	10/12/2008	9:02:44 AM	4
W03	21/1/2009	9:00:16 AM	8
W03	30/10/2009	1:21:00 PM	2
W03	25/2/2010	9:45:00 AM	47
W03	25/4/2010	10:10:00 AM	3
W04	2/9/2007	9:00:20 AM	7
W04	30/11/2007	9:00:03 AM	12
W04	18/4/2008	9:00:41 AM	16
W04	30/7/2008	9:01:22 AM	4
W04	23/10/2008	9:02:04 AM	54
W04	10/12/2008	9:02:45 AM	50
W04	21/1/2009	9:00:29 AM	8
W04	30/10/2009	12:53:00 PM	2
W04	25/2/2010	9:13:00 AM	52
W04	25/4/2010	10:00:00 AM	8
W05	2/9/2007	9:00:05 AM	4
W05	30/11/2007	9:00:04 AM	23
W05	18/4/2008	9:00:42 AM	57
W05	30/7/2008	9:01:23 AM	<2
W05	23/10/2008	9:02:05 AM	32

Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W05	10/12/2008	9:02:46 AM	23
W05	21/1/2009	9:00:13 AM	37
W06	2/9/2007	9:00:10 AM	7
W06	30/11/2007	9:00:05 AM	33
W06	18/4/2008	9:00:43 AM	61
W06	30/7/2008	9:01:24 AM	<2
W06	23/10/2008	9:02:06 AM	40
W06	10/12/2008	9:02:47 AM	39
W06	21/1/2009	9:00:03 AM	45
W07	2/9/2007	9:00:15 AM	<2
W07	30/11/2007	9:00:06 AM	1
W07	18/4/2008	9:00:44 AM	8
W07	30/7/2008	9:01:25 AM	<1
W07	23/10/2008	9:02:07 AM	2
W07	10/12/2008	9:02:48 AM	<1
W07	21/1/2009	9:00:25 AM	2
W07	30/10/2009	1:42:00 PM	1
W07	25/2/2010	10:15:00 AM	18
W07	25/4/2010	10:30:00 AM	2
W08	1/12/2007	9:00:07 AM	<1
W08	18/4/2008	9:00:45 AM	14
W08	30/7/2008	9:01:26 AM	16
W08	24/10/2008	9:02:08 AM	4
W08	8/12/2008	9:02:49 AM	7
W08	21/1/2009	9:00:00 AM	8
W09	1/12/2007	9:00:08 AM	8
W09	18/4/2008	9:00:46 AM	2
W09	30/7/2008	9:01:27 AM	<1
W09	24/10/2008	9:02:09 AM	<1
W09	8/12/2008	9:02:50 AM	<2
W09	21/1/2009	9:00:01 AM	17
W10	1/12/2007	9:00:09 AM	5
W101	31/10/2009	12:49:00 PM	1160
W101	26/2/2010	8:23:00 AM	3020
W101	26/4/2010	8:10:00 AM	377
W102	16/8/2010	12:00:00 PM	55
W102(TC)	3/11/2009	12:18:00 PM	3
W103	3/11/2009	12:38:00 PM	817
W104	3/11/2009	1:00:00 PM	11
W105	3/11/2009	1:20:00 PM	184
W106	3/11/2009	1:40:00 PM	58
W107	3/11/2009	1:57:00 PM	303
W108	3/11/2009	2:11:00 PM	82
W109	5/11/2009	3:43:00 PM	1
W10a	30/7/2008	9:01:28 AM	21
W10a	23/10/2008	9:02:10 AM	<1
W10a	8/12/2008	9:02:51 AM	14
W10a	21/1/2009	9:00:17 AM	19



Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W110	5/11/2009	3:08:00 PM	5
W111	5/11/2009	1:02:00 PM	2
W112	5/11/2009	2:57:00 PM	6
W113	5/11/2009	1:38:00 PM	<1
W114	16/10/2010	12:00:00 PM	1680
W115	16/10/2010	12:00:00 PM	<10
W12A	2/12/2007	9:00:10 AM	5
W12A	18/4/2008	9:00:48 AM	5
W12A	30/7/2008	9:01:29 AM	22
W12A	23/10/2008	9:02:11 AM	2
W12A	8/12/2008	9:02:52 AM	9
W12A	21/1/2009	9:00:22 AM	12
W15	4/9/2007	9:00:16 AM	<2
W15	2/12/2007	9:00:11 AM	7
W15	17/4/2008	9:00:49 AM	11
W15	30/7/2008	9:01:30 AM	9
W15	24/10/2008	9:02:12 AM	4
W15	8/12/2008	9:02:53 AM	5
W15	21/1/2009	9:00:41 AM	17
W16	2/12/2007	9:00:12 AM	2
W16	18/4/2008	9:00:50 AM	4
W16	30/7/2008	9:01:31 AM	6
W16	23/10/2008	9:02:13 AM	1
W16	8/12/2008	9:02:54 AM	2
W16	21/1/2009	9:00:26 AM	4
W17	2/9/2007	9:00:21 AM	<2
W17	30/11/2007	9:00:13 AM	3
W17	18/4/2008	9:00:51 AM	<1
W17	30/7/2008	9:01:32 AM	<5
W17	23/10/2008	9:02:14 AM	<1
W17	8/12/2008	9:02:55 AM	2
W17	21/1/2009	9:00:15 AM	4
W17	30/10/2009	3:17:00 PM	<1
W17	25/2/2010	11:00:00 AM	29
W17	25/4/2010	11:20:00 AM	<1
W18	2/12/2007	9:00:14 AM	2
W18	18/4/2008	9:00:52 AM	16
W18	30/7/2008	9:01:33 AM	<2
W18	24/10/2008	9:02:15 AM	2
W18	8/12/2008	9:02:56 AM	<2
W18	21/1/2009	9:00:08 AM	4
W18	25/2/2010	2:27:00 PM	17
W18	25/4/2010	4:15:00 PM	3
W19	1/12/2007	9:00:15 AM	2
W19	18/4/2008	9:00:53 AM	1
W19	30/7/2008	9:01:34 AM	1
W19	24/10/2008	9:02:16 AM	<1
W19	8/12/2008	9:02:57 AM	2

Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W19	21/1/2009	9:00:18 AM	9
W21	2/9/2007	9:00:11 AM	2
W21	1/12/2007	9:00:16 AM	2
W21	17/4/2008	9:00:54 AM	4
W21	30/7/2008	9:01:35 AM	<2
W21	26/10/2008	9:02:17 AM	10
W21	8/12/2008	9:02:58 AM	<2
W21	21/1/2009	9:00:30 AM	4
W22	2/9/2007	9:00:14 AM	42
W22	1/12/2007	9:00:17 AM	11
W22	17/4/2008	9:00:55 AM	86
W22	30/7/2008	9:01:36 AM	32
W22	24/10/2008	9:02:18 AM	320
W22	8/12/2008	9:02:59 AM	14
W22	21/1/2009	9:00:09 AM	58
W22	30/10/2009	3:35:00 PM	78
W22	25/2/2010	1:43:00 PM	398
W22	25/4/2010	3:05:00 PM	14
W23	18/4/2008	9:01:18 AM	70
W23	30/7/2008	9:01:37 AM	21
W23	25/10/2008	9:02:19 AM	300
W23	8/12/2008	9:03:00 AM	8
W23	21/1/2009	9:00:12 AM	31
W23	4/11/2009	2:25:00 PM	78
W23	25/2/2010	1:26:00 PM	449
W23	25/4/2010	1:55:00 PM	31
W24	3/9/2007	9:00:12 AM	<2
W24	2/12/2007	9:00:18 AM	<1
W24	18/4/2008	9:00:56 AM	2
W24	30/7/2008	9:01:38 AM	28
W24	23/10/2008	9:02:20 AM	2
W24	8/12/2008	9:03:01 AM	<2
W24	21/1/2009	9:00:42 AM	13
W25	2/12/2007	9:00:19 AM	<1
W26	3/9/2007	9:00:07 AM	26
W26	3/12/2007	9:00:20 AM	9
W26	12/10/2010	12:00:00 PM	36
W26A	18/4/2008	9:00:57 AM	11
W26A	30/7/2008	9:01:39 AM	72
W26A	27/10/2008	9:02:21 AM	19
W26A	8/12/2008	9:03:02 AM	10
W26A	21/1/2009	9:00:36 AM	16
W27	4/9/2007	9:00:19 AM	4
W27	2/12/2007	9:00:21 AM	8
W27	17/4/2008	9:00:58 AM	14
W27	30/7/2008	9:01:40 AM	19
W27	23/10/2008	9:02:22 AM	10
W27	8/12/2008	9:03:03 AM	16

Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W27	21/1/2009	9:00:40 AM	11
W27	31/10/2009	9:23:00 AM	20
W27	25/2/2010	1:53:00 PM	15
W27	26/4/2010	2:30:00 PM	3
W28	2/9/2007	9:00:18 AM	<2
W28	30/11/2007	9:00:22 AM	4
W28	18/4/2008	9:00:59 AM	3
W28	30/7/2008	9:01:41 AM	79
W28	23/10/2008	9:02:23 AM	2
W28	8/12/2008	9:03:04 AM	4
W28	21/1/2009	9:00:19 AM	8
W28	31/10/2009	2:26:00 PM	1
W28	25/2/2010	10:30:00 AM	12
W28	25/4/2010	10:50:00 AM	2
W29	31/8/2007	9:00:01 AM	4
W29	1/12/2007	9:00:23 AM	1
W29	17/4/2008	9:01:00 AM	4
W29	30/7/2008	9:01:42 AM	4
W29	24/10/2008	9:02:24 AM	2
W29	8/12/2008	9:03:05 AM	10
W29	21/1/2009	9:00:35 AM	6
W29	31/10/2009	10:05:00 AM	72
W29	25/2/2010	2:09:00 PM	32
W29	25/4/2010	4:00:00 PM	2
W29 Duplicate	29/10/2009	10:05:00 AM	62
W30	31/8/2007	9:00:00 AM	73
W30	1/12/2007	9:00:24 AM	8
W31	5/12/2007	9:00:25 AM	2
W31	18/4/2008	9:01:01 AM	4
W31	30/7/2008	9:01:43 AM	6
W31	27/10/2008	9:02:25 AM	119
W31	8/12/2008	9:03:06 AM	18
W31	21/1/2009	9:00:31 AM	19
W31	31/10/2009	12:29:00 PM	7
W31	26/2/2010	9:13:00 AM	355
W31	25/4/2010	9:20:00 AM	44
W32	5/12/2007	9:00:26 AM	325
W32	18/4/2008	9:01:02 AM	56
W32	30/7/2008	9:01:44 AM	20
W32	27/10/2008	9:02:26 AM	72
W32	8/12/2008	9:03:07 AM	94
W32	21/1/2009	9:00:02 AM	48
W33	5/12/2007	9:00:27 AM	31
W33	18/4/2008	9:01:03 AM	313
W33	30/7/2008	9:01:45 AM	185
W33	27/10/2008	9:02:27 AM	876
W33	8/12/2008	9:03:08 AM	716
W33	21/1/2009	9:00:39 AM	1040

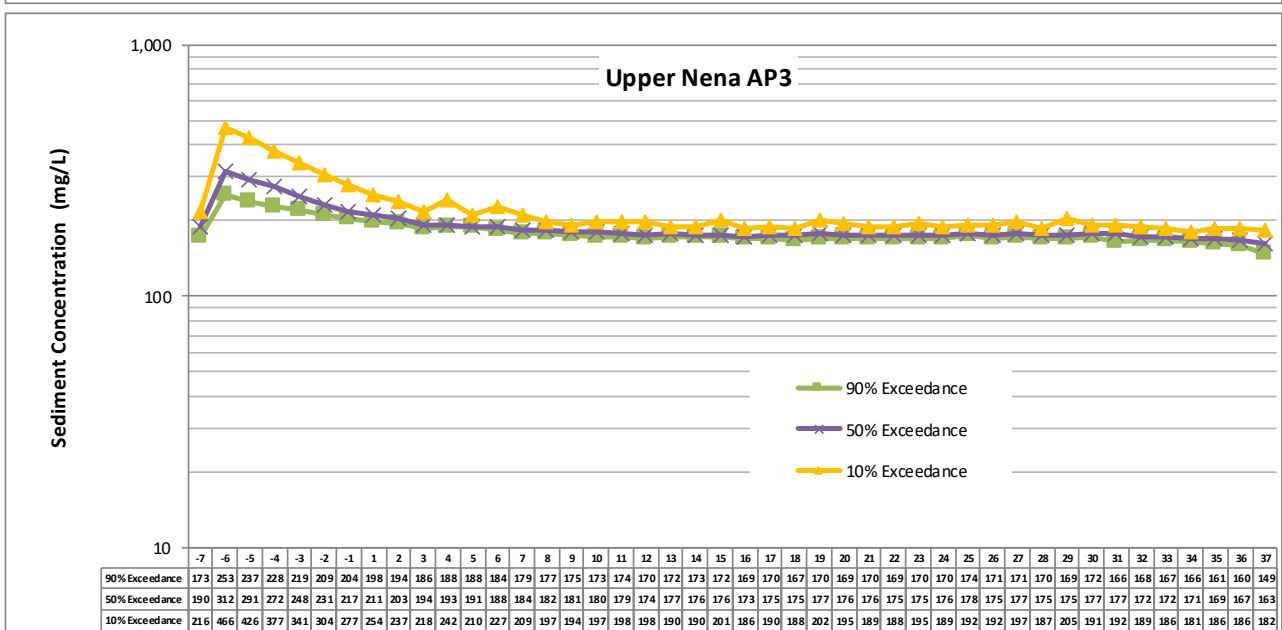
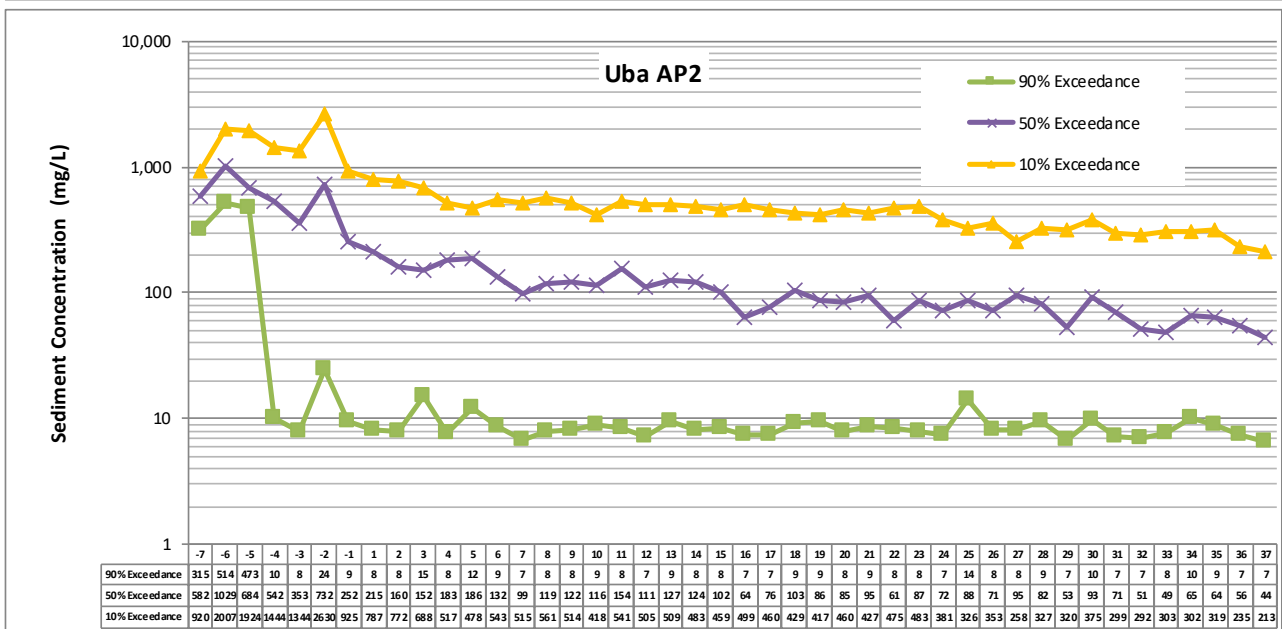
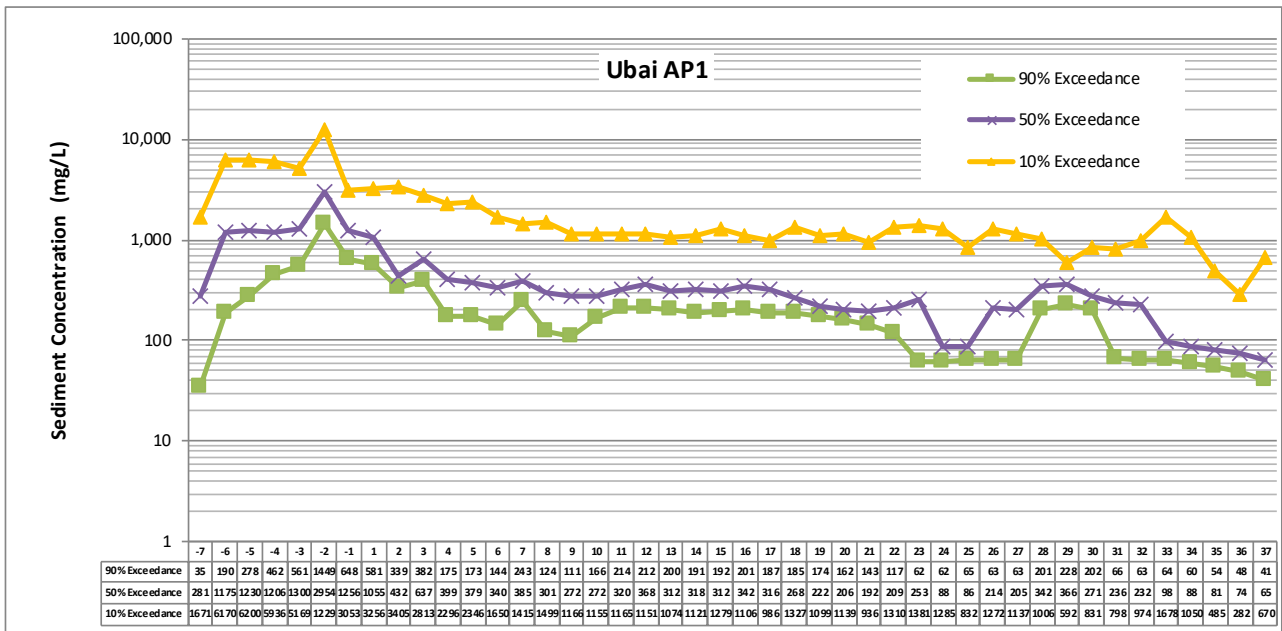
Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W33	31/10/2009	1:54:00 PM	296
W33	26/2/2010	9:08:00 AM	496
W33	26/4/2010	9:00:00 AM	300
W33	7/8/2010	12:00:00 PM	310
W34	5/12/2007	9:00:28 AM	239
W34	18/4/2008	9:01:04 AM	161
W34	30/7/2008	9:01:46 AM	100
W34	26/10/2008	9:02:28 AM	228
W34	8/12/2008	9:03:09 AM	552
W34	21/1/2009	9:00:21 AM	273
W34	31/10/2009	2:37:00 PM	142
W34	26/2/2010	9:49:00 AM	270
W34	26/4/2010	9:25:00 AM	232
W34	11/10/2010	12:00:00 PM	<10
W35	18/4/2008	9:01:05 AM	191
W35	30/7/2008	9:01:47 AM	181
W35	26/10/2008	9:02:29 AM	280
W35	10/12/2008	9:03:10 AM	637
W35	21/1/2009	9:00:00 AM	306
W35	31/10/2009	2:56:00 PM	387
W35	26/4/2010	9:50:00 AM	139
W35	16/8/2010	12:00:00 PM	323
W36	3/9/2007	9:00:08 AM	95
W36	3/12/2007	9:00:29 AM	81
W36	18/4/2008	9:01:06 AM	16
W36	30/7/2008	9:01:48 AM	131
W36	26/10/2008	9:02:30 AM	64
W36	10/12/2008	9:03:11 AM	221
W36	21/1/2009	9:00:05 AM	29
W36	31/10/2009	3:15:00 PM	48
W36	25/2/2010	1:08:00 PM	425
W36	25/4/2010	2:20:00 PM	343
W37	5/12/2007	9:00:30 AM	35
W37	18/4/2008	9:01:07 AM	23
W37	30/7/2008	9:01:49 AM	50
W37	26/10/2008	9:02:31 AM	206
W37	10/12/2008	9:03:12 AM	76
W37	21/1/2009	9:00:24 AM	51
W38A	5/12/2007	9:00:31 AM	58
W38A	18/4/2008	9:01:08 AM	77
W38A	30/7/2008	9:01:50 AM	82
W38A	27/10/2008	9:02:32 AM	232
W38A	10/12/2008	9:03:13 AM	385
W38A	21/1/2009	9:00:06 AM	40
W38A	31/10/2009	3:53:00 PM	77
W38A	26/2/2010	9:35:00 AM	177
W38A	26/4/2010	10:15:00 AM	9
W39	5/12/2007	9:00:32 AM	8

Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W39	18/4/2008	9:01:09 AM	18
W39	30/7/2008	9:01:51 AM	12
W39	27/10/2008	9:02:33 AM	19
W39	10/12/2008	9:03:14 AM	23
W39	21/1/2009	9:00:07 AM	18
W40	3/12/2007	9:00:33 AM	47
W40	18/4/2008	9:01:10 AM	18
W40	30/7/2008	9:01:52 AM	114
W40	27/10/2008	9:02:34 AM	35
W40	10/12/2008	9:03:15 AM	20
W40	21/1/2009	9:00:04 AM	22
W41	2/9/2007	9:00:17 AM	<2
W41	1/12/2007	9:00:34 AM	<1
W41	17/4/2008	9:01:11 AM	2
W41	30/7/2008	9:01:53 AM	<1
W41	24/10/2008	9:02:35 AM	2
W41	8/12/2008	9:03:16 AM	<2
W41	21/1/2009	9:00:23 AM	8
W41	25/4/2010	3:15:00 PM	2
W42	31/8/2007	9:00:02 AM	6
W42	1/12/2007	9:00:35 AM	<1
W42	17/4/2008	9:01:12 AM	9
W42	30/7/2008	9:01:54 AM	6
W42	24/10/2008	9:02:36 AM	9
W42	8/12/2008	9:03:17 AM	<2
W42	21/1/2009	9:00:34 AM	6
W42	25/4/2010	3:45:00 PM	2
W43	31/8/2007	9:00:03 AM	10
W43	1/12/2007	9:00:36 AM	<1
W43	17/4/2008	9:01:13 AM	5
W43	30/7/2008	9:01:55 AM	<1
W43	24/10/2008	9:02:37 AM	3
W43	8/12/2008	9:03:18 AM	2
W43	21/1/2009	9:00:10 AM	4
W43	31/10/2009	10:24:00 AM	18
W43	25/2/2010	1:57:00 PM	18
W43	25/4/2010	3:30:00 PM	2
W44	1/9/2007	9:00:04 AM	<2
W44	1/12/2007	9:00:37 AM	<1
W44	18/4/2008	9:01:14 AM	2
W44	30/7/2008	9:01:56 AM	<1
W44	24/10/2008	9:02:38 AM	4
W44	8/12/2008	9:03:19 AM	2
W44	21/1/2009	9:00:11 AM	4
W45	18/4/2008	9:01:15 AM	24
W45	30/7/2008	9:01:57 AM	80
W45	26/10/2008	9:02:39 AM	52
W45	10/12/2008	9:03:20 AM	54

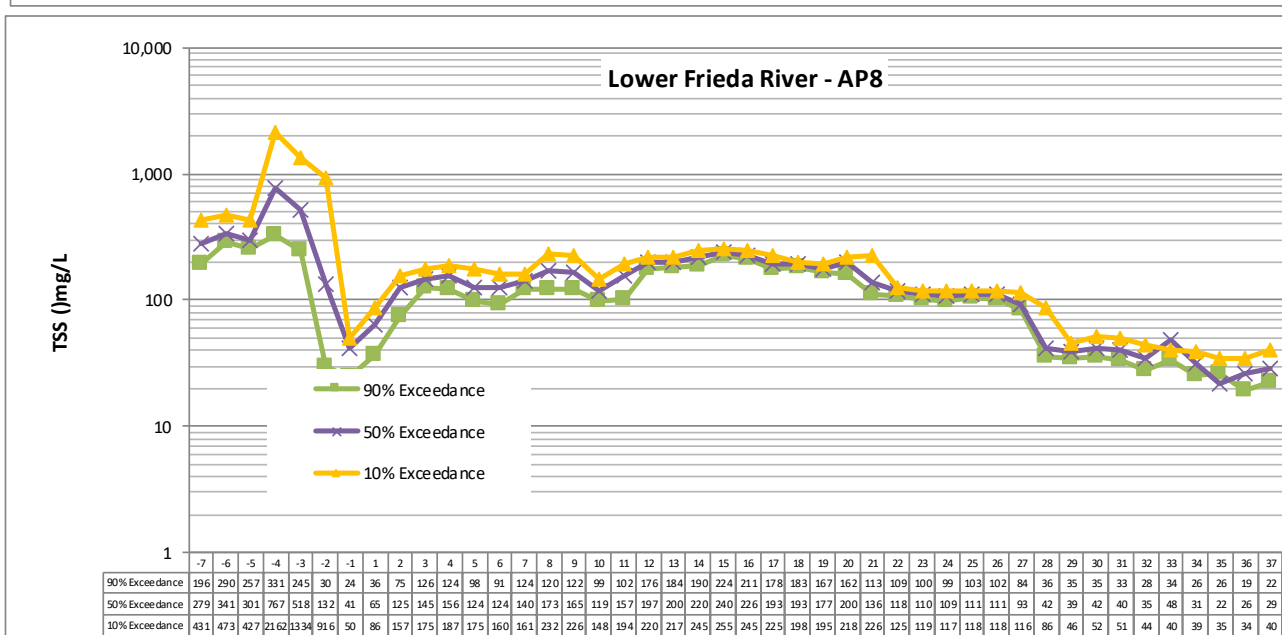
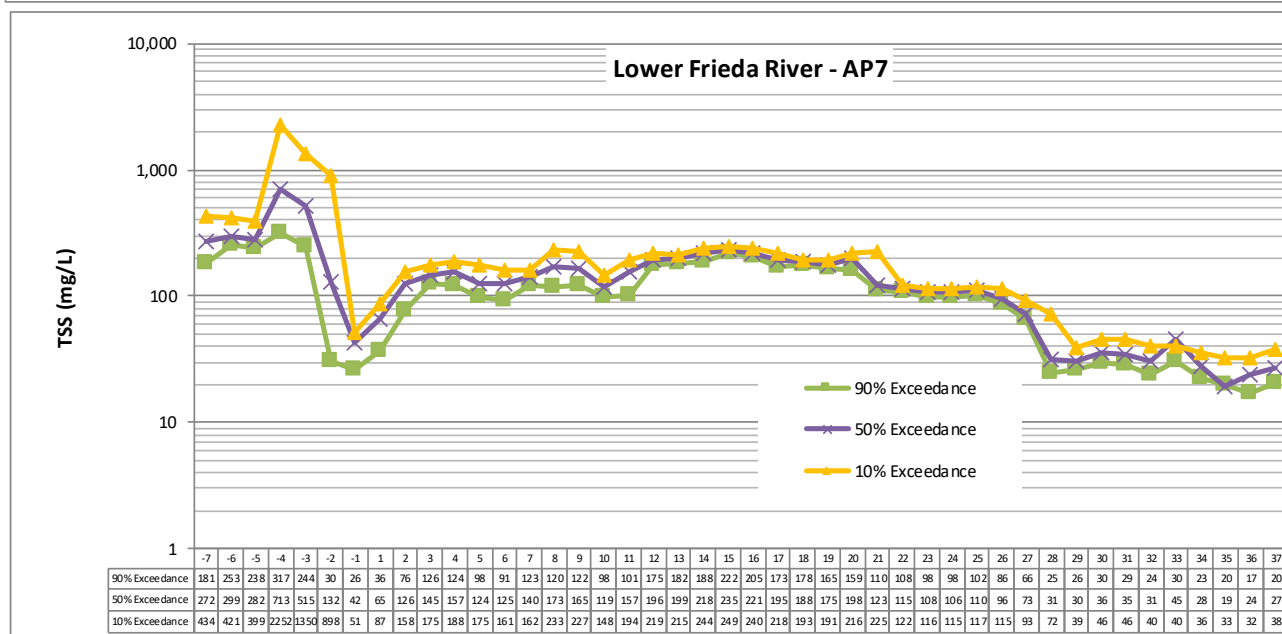
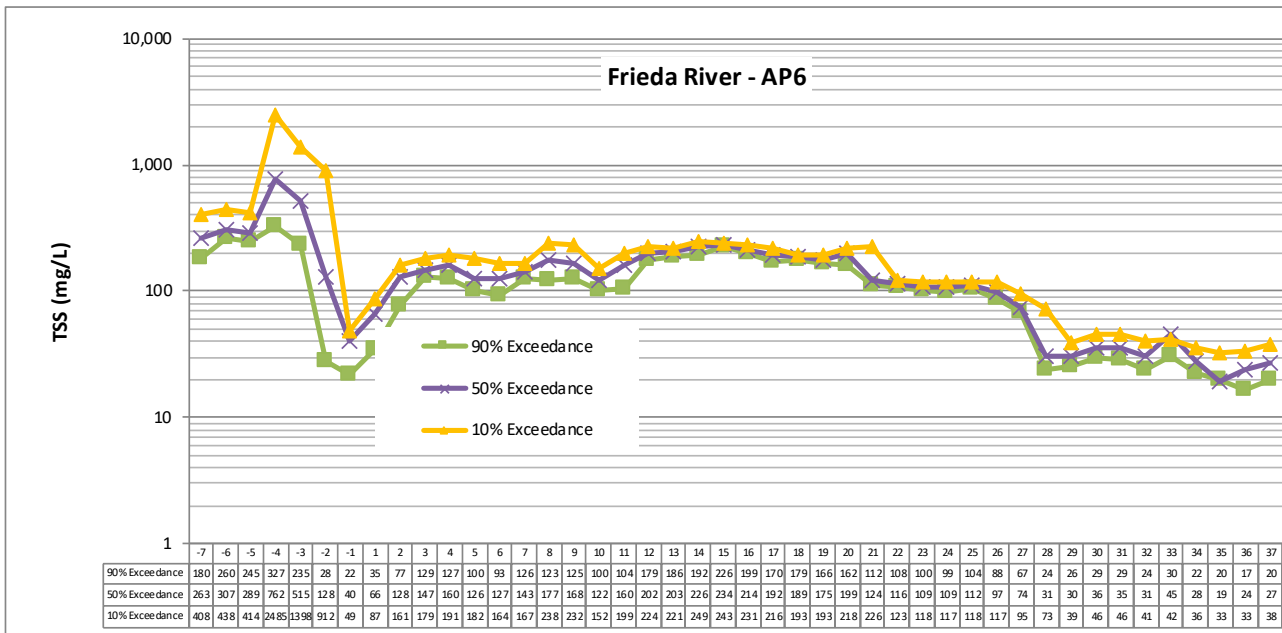
Station	Date	Time	WQ TSS (mg/L)
W45	21/1/2009	9:00:38 AM	53
W46	18/4/2008	9:01:16 AM	36
W46	30/7/2008	9:01:58 AM	296
W46	26/10/2008	9:02:40 AM	54
W46	10/12/2008	9:03:21 AM	54
W46	21/1/2009	9:00:27 AM	40
W47	17/4/2008	9:01:17 AM	7
W47	30/7/2008	9:01:59 AM	10
W48	18/4/2008	9:00:47 AM	11
W48	30/7/2008	9:02:00 AM	7
W48	24/10/2008	9:02:41 AM	1
W48	8/12/2008	9:03:22 AM	<2
W48	21/1/2009	9:00:20 AM	5
W48	25/2/2010	1:57:00 PM	11
W48	25/4/2010	11:10:00 AM	<1
W48	10/8/2010	12:00:00 PM	19
W49	10/12/2008	9:03:23 AM	74
W50	8/12/2008	9:03:24 AM	86
W50	26/2/2010	9:20:00 AM	281
W50	26/4/2010	9:10:00 AM	588
W51	27/2/2010	9:30:00 AM	87
W51	27/4/2010	10:00:00 AM	75
W53	21/1/2009	9:00:28 AM	96
W54	21/1/2009	9:00:37 AM	235
W54	3/11/2009	1:10:00 PM	106
W54	26/2/2010	8:47:00 AM	905
W54	26/5/2010	8:30:00 AM	421
W60	26/2/2010	10:27:00 AM	163
W60	26/4/2010	9:40:00 AM	161
W60	7/8/2010	12:00:00 PM	228
W61	27/2/2010	8:30:00 AM	97
W61	27/4/2010	9:10:00 AM	98
W62	27/2/2010	9:46:00 AM	10
W62	27/4/2010	9:45:00 AM	7
W62	10/10/2010	12:00:00 PM	<5
W63	27/2/2010	10:03:00 AM	101
W63	27/4/2010	12:40:00 PM	54
W64	27/2/2010	11:20:00 AM	242
W64	27/4/2010	12:15:00 PM	138
W64 Duplicate	27/2/2010	11:20:00 AM	182
W65	27/2/2010	1:18:00 PM	228
W65	27/4/2010	11:30:00 AM	111
W70	27/8/2010	12:00:00 PM	30
W71	25/4/2010	2:45:00 PM	39

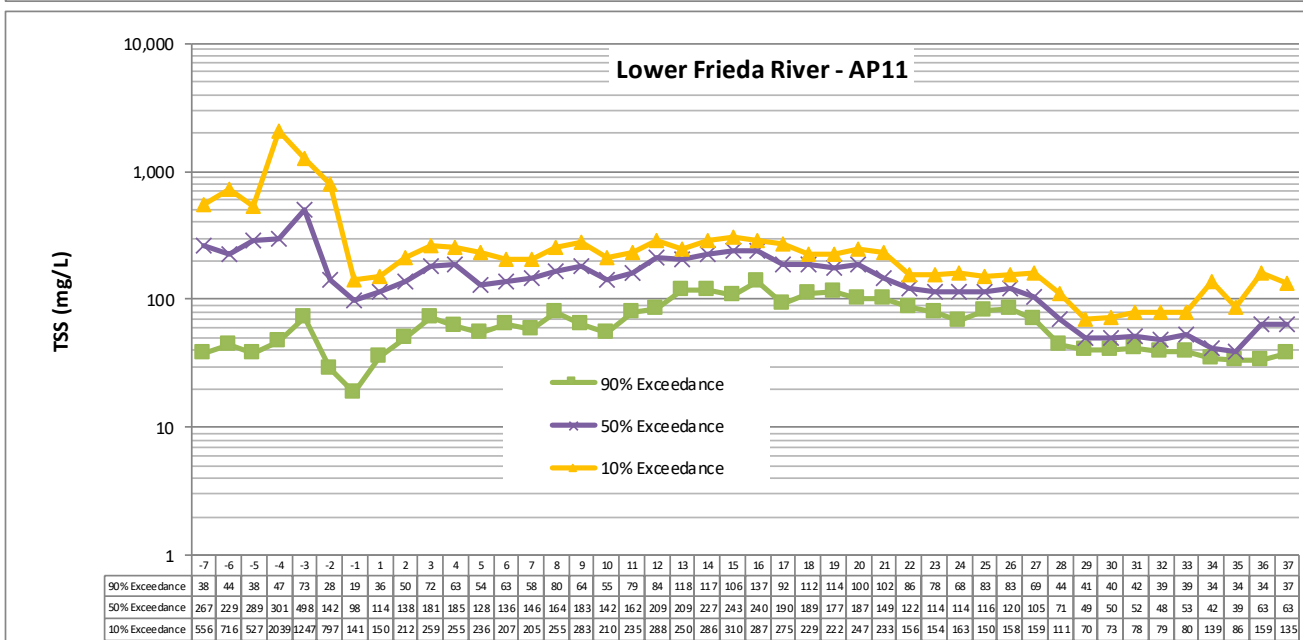
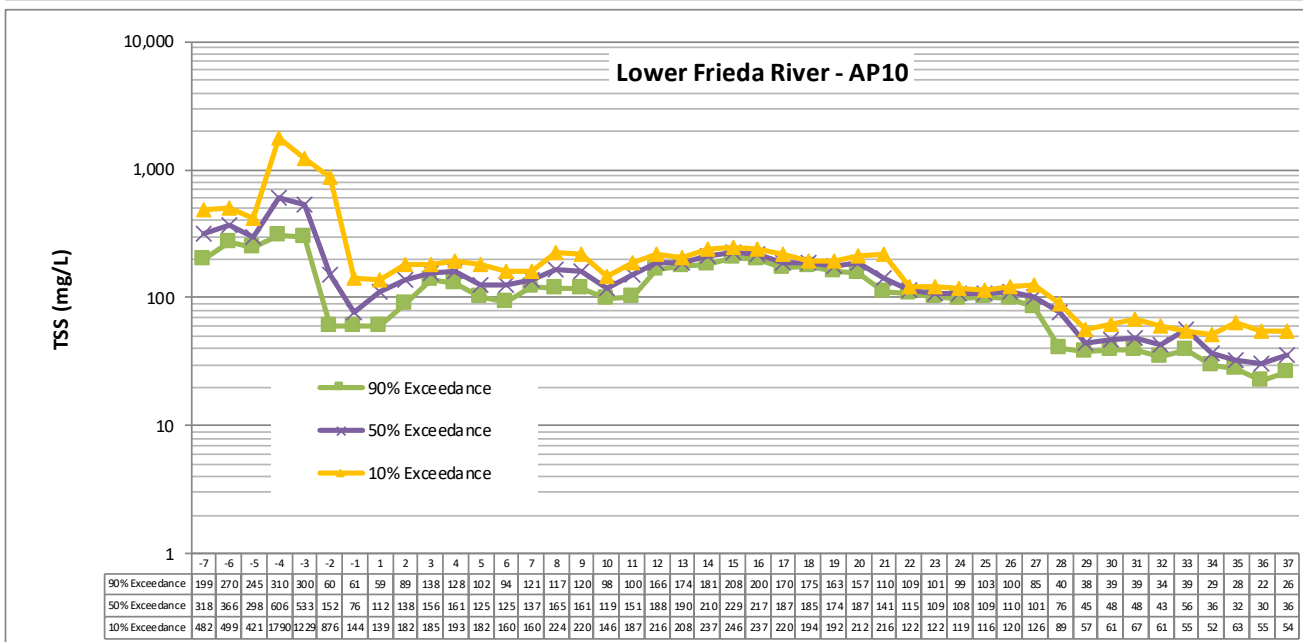
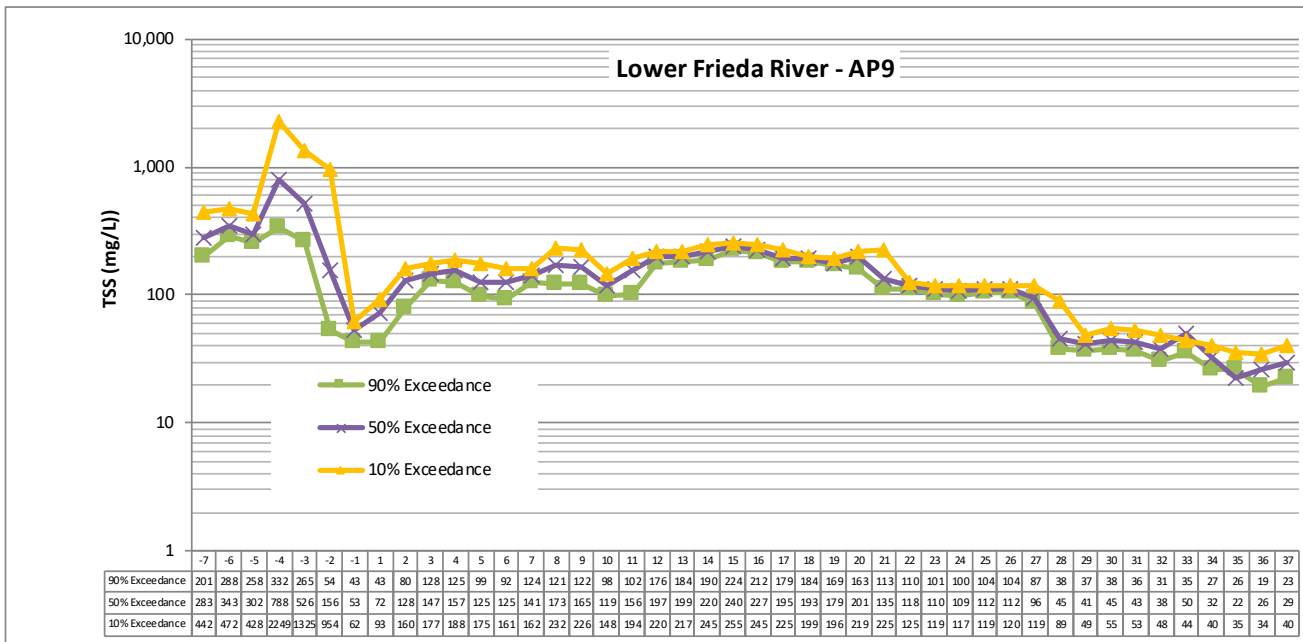
**APPENDIX C**

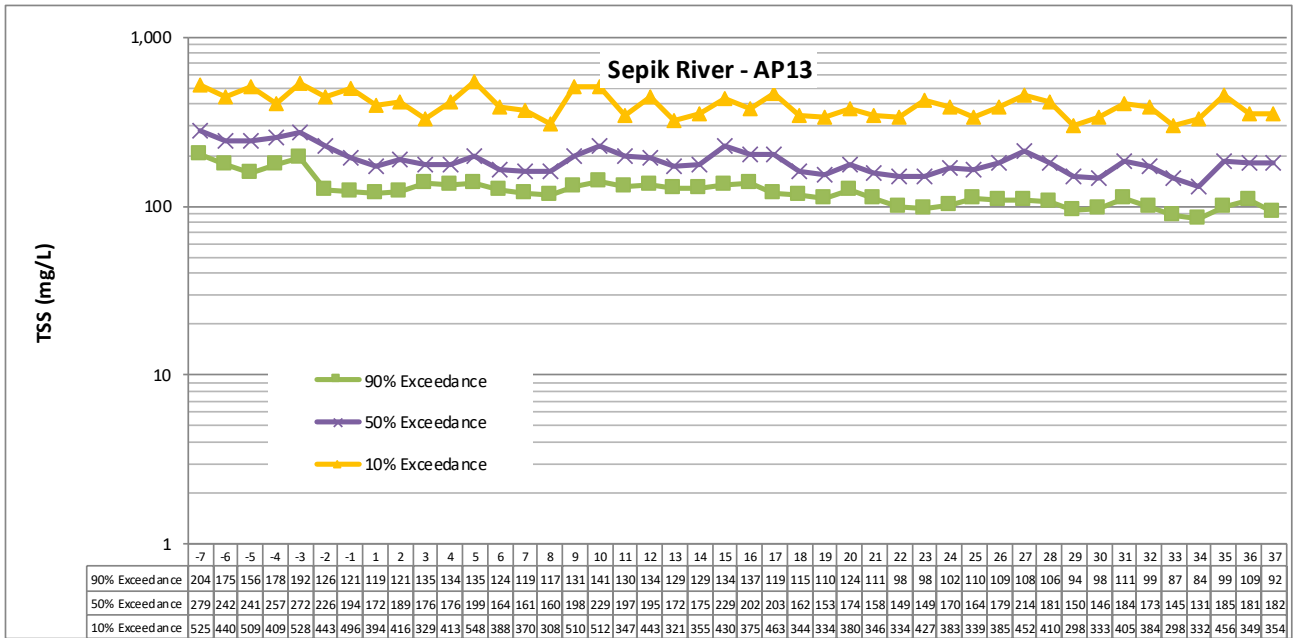
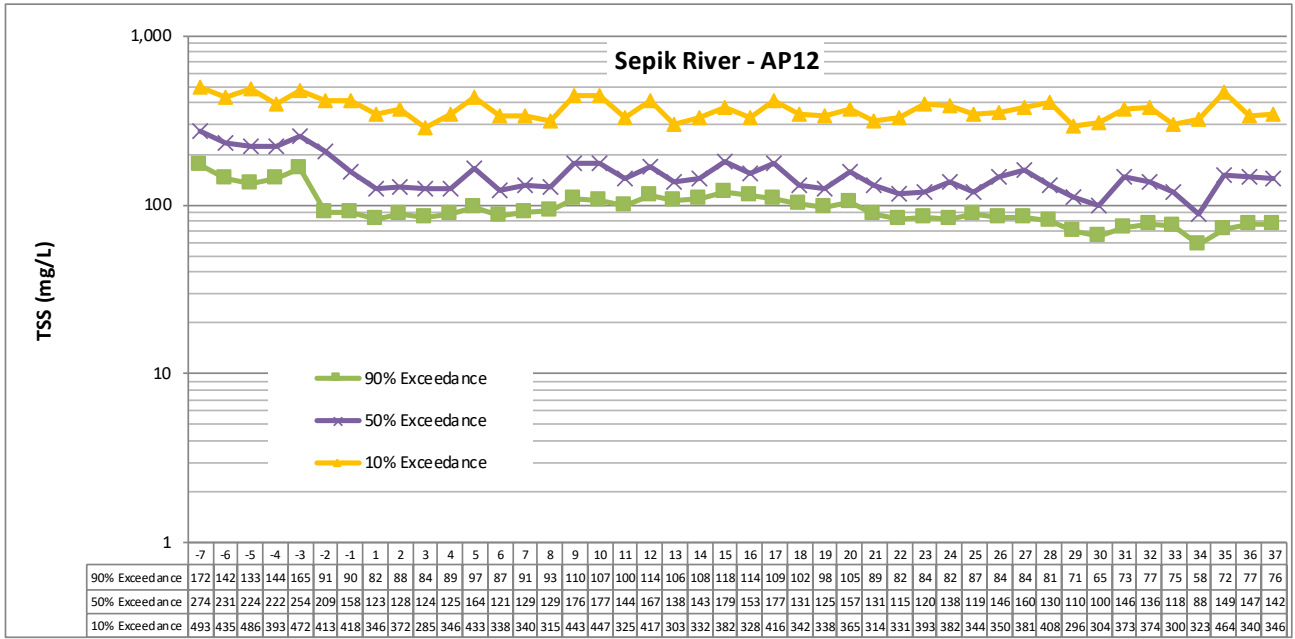
**Estimated Annual Variations in  
Sediment TSS**











**APPENDIX D**

# Important Information

The document ("Report") to which this page is attached and which this page forms a part of, has been issued by Golder Associates Pty Ltd ("Golder") subject to the important limitations and other qualifications set out below.

This Report constitutes or is part of services ("Services") provided by Golder to its client ("Client") under and subject to a contract between Golder and its Client ("Contract"). The contents of this page are not intended to and do not alter Golder's obligations (including any limits on those obligations) to its Client under the Contract.

This Report is provided for use solely by Golder's Client and persons acting on the Client's behalf, such as its professional advisers. Golder is responsible only to its Client for this Report. Golder has no responsibility to any other person who relies or makes decisions based upon this Report or who makes any other use of this Report. Golder accepts no responsibility for any loss or damage suffered by any person other than its Client as a result of any reliance upon any part of this Report, decisions made based upon this Report or any other use of it.

This Report has been prepared in the context of the circumstances and purposes referred to in, or derived from, the Contract and Golder accepts no responsibility for use of the Report, in whole or in part, in any other context or circumstance or for any other purpose.

The scope of Golder's Services and the period of time they relate to are determined by the Contract and are subject to restrictions and limitations set out in the Contract. If a service or other work is not expressly referred to in this Report, do not assume that it has been provided or performed. If a matter is not addressed in this Report, do not assume that any determination has been made by Golder in regards to it.

At any location relevant to the Services conditions may exist which were not detected by Golder, in particular due to the specific scope of the investigation Golder has been engaged to undertake. Conditions can only be verified at the exact location of any tests undertaken. Variations in conditions may occur between tested locations and there may be conditions which have not been revealed by the investigation and which have not therefore been taken into account in this Report.

Golder accepts no responsibility for and makes no representation as to the accuracy or completeness of the information provided to it by or on behalf of the Client or sourced from any third party. Golder has assumed that such information is correct unless otherwise stated and no responsibility is accepted by Golder for incomplete or inaccurate data supplied by its Client or any other person for whom Golder is not responsible. Golder has not taken account of matters that may have existed when the Report was prepared but which were only later disclosed to Golder.

Having regard to the matters referred to in the previous paragraphs on this page in particular, carrying out the Services has allowed Golder to form no more than an opinion as to the actual conditions at any relevant location. That opinion is necessarily constrained by the extent of the information collected by Golder or otherwise made available to Golder. Further, the passage of time may affect the accuracy, applicability or usefulness of the opinions, assessments or other information in this Report. This Report is based upon the information and other circumstances that existed and were known to Golder when the Services were performed and this Report was prepared. Golder has not considered the effect of any possible future developments including physical changes to any relevant location or changes to any laws or regulations relevant to such location.

Where permitted by the Contract, Golder may have retained subconsultants affiliated with Golder to provide some or all of the Services. However, it is Golder which remains solely responsible for the Services and there is no legal recourse against any of Golder's affiliated companies or the employees, officers or directors of any of them.

By date, or revision, the Report supersedes any prior report or other document issued by Golder dealing with any matter that is addressed in the Report.

**Any uncertainty as to the extent to which this Report can be used or relied upon in any respect should be referred to Golder for clarification**



**[golder.com](http://golder.com)**