

THE UNIVERSITY OF
ALASKA FAIRBANKS
CONSULTATION
REPORT

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

!"#\$%&'(&)'*+%*+&

&

!

"#\$%&'()*\$*! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

+,-!.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%85#60 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

:/-%5%),*#;!5#!<\$%()\$(%54!"00(-0 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!

.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%85#60

>�(4\$5\$*&#!300-00?-\$!@%&2*4-!5#!A-)&??-#!5\$*!� ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!

300-00?-\$!@%&2*4-!C

>�(4\$5\$*&#!&#!D#%&44?-\$!E5#5;-?!#\$! ! ! ! ! ! ! ! ! !

>�(4\$5\$*&#!+-5?!7*#'*#;0! ! ! ! ! ! ! ! ! !

A-)&??-#!5\$*�!

CFB4*#!G%5'(5\$-!3HH4*)5\$*&#!*2-)1)4-!J*\$,!\$, -!G%5'(5\$-!<),&&4! ! ! ! ! ! ! ! ! !

5#!"#\$-%'0)*H4*#5%1!<\$('*-0

CFL

)

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+&7#8-)+

!

!

!

!#\$%&'(&)*+%*+,&)*+*-%/!

!

LF=D#,5#)-!A-0-5%),!"#0\$*\$(\$-!5#!G%5'(5\$-!D')5\$*&#!A-45\$*�,*H0 C#
LF=D#,5#)-!A-0-5%),!"#0\$*\$(\$-!5#!3)5'-?*)!@-%0&##-4!G%5'(5\$-!E-#\$&%#
LFB!>&??(#*)5\$*&#!G%5'(5\$-!<\$('-#!<())!00 ! ! ! ! CS

!

300-00?-\$#!@%&2*4-!9

>�(4\$5\$*&#!&#!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$! ! ! ! CB

>�(4\$5\$*&#!+5?!7*#*#;D ! ! ! ! CB

A-)&??-#5\$*�!

! 9FG!%5\$!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$#!"/-#\$&%1!&2!>(%-%-#!@%&;%5?0

! ! 5F!"/-#\$&%1!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!:22-%*#;0 ! ! CN

! ! 8F!"/-0\$!*#!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!:22-%*#;0 ! ! CN

! !)F!@%&/'-!<(HH&%\$!@-%!0&##-4 ! ! ! ! CN

! ! 'F!G(*-!W-J! @%&;%5??*#; ! ! ! ! CN

!

! 9FL!<(%/-!1!G%5'(5\$-!<\$('-#\$0 ! ! ! ! ! ! CN

! 9F90-0*#;!>&?H%,-#0*/-!5#!7(\$(%-!7&)(0-!@%&;%5?0 ! ! ! ! CP

! 9F=!7&0\$-%!@5%\$#-%0,*H0 ! ! ! ! ! ! CP

! 9FS!D#;5;-!*#!>&4458&%5\$*� ! ! ! ! ! ! CP

! 9FB!"\$-,%5\$-!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$#!J*\$,!"/-454!G#!@45#0 LT

! 9FK@%&?&5*)%&!)%-'-\$*540 ! ! ! ! ! ! LT

! 9FN!<\$%-#;\$,-#!>&??(#*)5\$*&#! ! ! ! ! ! ! LT

!

>&#)4(*#!A-?5%60 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! LQ

!

3)6#&J4-';-?-\$0 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! LQ

!

3HH-#!*V!3!!

@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$#!J*\$,!"/-454!G#!@45#0 ! ! ! ! ! ! LL

!

3HH-#!*V!M!!

:\$,-#!A-0&(%)-D ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! L9! !

!

)

!"#\$%&'(#)*+,\$-.\$/01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

0*+1/.2+-'* !

!3%&4*-5%1,-&7\$",8"&9"-1#"8,!

+,-.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%8Z#5Q !J50!2&(#-' !*#!CPCK!5#!,50!5!>5%#-;*->4500*2*)5\$&#!

91:#\$.\$.<=\$

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

344!\$, -0-!), 544-#; -0!&22-%!5#!*?H&4%5%\$), *H!&HH&%\$(#*\$1!\$&!\$, -!G<"<: !\$&!, -4H!0, 5H-!
\$, -!2(\$(%-!&2!; %5'(5\$-!-')5\$* &#!5\$!. 37F!O%F!>&44*#0!506-'!2&%!5!>&(#)*4!&2!G%5'(5\$-!<), &&4
Z>G<[! <\$%5\$-;*)! >�(4\$5\$* &#! 2&)(0*#; ! &#! \$, %--! 5%-50F!+, #0!&44? -#\$! ?5#5; -? -#\$U!
'-/-4&H? -#\$! &2!5!H&%\$2&2!2(\$(%-!2&)(0-'!'; %--!H%&; %5?0U!5#!' -/-4&H? -#\$! &2!5!0-%*-0! &2!
H%&2-00* 6!' -/-4&H? -#\$! &HH&%\$(#*\$* -0!54*; #-!J*\$, !J&%62&%)-!5#!H%&2-00* 6!)&?H-\$-#
\$, 5\$!J*44!H%-H5%-!; %5'(5\$-!0\$�!H-\$2&%!5'/5#)-!)5%--%0F

&

:5%1"123-*; &"*/&<+1.2+.1"\$&0,, %, , %&(;, &(\$! &(%! ?--\$*#; 0U! \$, -!)�(4\$5\$* &#! \$-5?! , -5%! /-%1! H&0*\$* /-!)&??-#\$0! 58&(\$! \$, -!
'-*)5\$* &#!&2!\$, -!G<"<: !4-5'-%0, *H!5#!!0\$522F!"\$!*0!\$, -!&H*#* &#!&2!\$, -!)�(4\$5\$* &#!\$-5?!\$, 5\$!.37!
)(%%-#\$41!, 50!\$, -!5HH%&H%*5\$-!4-5'-%0, *H!; %&(\$!�!45*), 5%!>&44*#0!5#!E0F!<, -441!
M5(?5##!\$&!?&/-!-52##!4%-

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

!3%&4*-5%1,-+6&'(&7\$",8"&9"-1#"88,
)'*,.\$+"+'*&7,,%,,=%*+&>1'(-\$%&"*/&?%2'==%*/"+-'*&
&

7,,%,,=%*+&1'(-\$%&

)'*,.\$+"+'*&'&A*1'\$=\$%*+&B"";,%=%*-&&

+,-!)�(4\$5\$*&#!\$-5?!)&??-#0!.37!2&%!*'-#\$*21*#;!\$, -!#--!\$&!--V5?*#-!\$, -! ?5#5;-?-#\$!&2!

-#%&44?-#\$! *#! *\$0! ;%5'(5\$-! H%&;%5?0F! D#%&44?-#\$! ?5#5;-?-#\$!)&?H%*0-0! 5! 8%&5! 0-\$

)�*'-%5\$*�!5#!2(#)\$*�!5\$!\$, -! *#0\$*\$(\$*&#F!+,!0)!0#�! 0 0.2&2!

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

5##(54! -/54(5\$*�! 5%-! '&#-! 2&%! -5),! ;%5'(5\$-! 0\$('-#\$U! J,*),! *0! 5! ,*;,41!)&??-#'584-! 8-0\$!
H%5)\$7!

A-\$-#\$*&#!&2!;%5'(5\$-!0\$('-#\$0!)5#!8-! '*%-)\$41!-#,5#)-!81!G%5'(5\$-! @%&;%50!O*%-)\$&%

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

#2&%?5\$&#! 8-*#;!-22 81! '*22-%-#\$! &22*)-0F! >(%%-#\$41U! H%&0H-)\$*/-! 0\$('-#\$0!)5#! 8-!

\$%5#02-%%-!5%&(#'U!J,*),!(#'-%?*#-0!%-)%(*\$*#;!-22&%\$0F!

3#&\$,-%! 0-%*&(0! *00(-! '*-\$*2*-'! 81! \$,-!)�(4\$5\$*&#! \$-5?! J50! \$,5\$U! 5\$! \$,-! -#! &2! \$,-!

%-)%(*\$?-#\$!)1)4-U!\$,-!?!51!#&\$!8-!5#1!\$5\$*#&#!0&?-%5'(5\$-!5HH4*)5\$*�F!+, *0!*0!

'-5'41!2&%!%-)%(*\$*#;!5#!!?'&%-!?'H&%\$5#\$41!2&%!*#0\$(\$*6!%-H(\$5\$*&#F!+,-!2%5;?-\$-!

)

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!#\$%&'(#)*+,\$-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

HCJCHF*; M%1=&?%2'==%*/"+-'*&

5F ;!"\$,)/"&');'@4#>&,/4')56"2/&./\$,74\$/,/4'#+,-!)�(4\$5\$* \$-5?10--0!\$, -!
58&/-! A3! H&0*\$* 50! 5! ?-5#0! \$&! 0\$5%\$! 5! ;%5'(5\$5! -22&%\$F!
&J-/-%U!\$, *0! -22&%\$! J*44!)! 8-)&? -!0(0\$5*#584-!5#! -V\$-#0*84-!5)%&00!
.37^0!;%5'(5\$-!H%&;%5?0!J*\$,!?&%-!H-%?5#-#\$!0\$522*#;F!+, -!)�(4\$5#0!
%-)&??-#!\$,5\$.37!*#/-0\$!*#15#!*#2&%?5\$*
H-)*54*0\$!H&0*\$* -'*)5\$-!
\$&!;%5'(5\$-!')5\$* &#F!+, *0!*0!-0H-)*5441!*?H&%\$5#\$!;*/-#!.37^0!%-0-5%),!
2&)(0F!3'?*#0\$%5\$*-/41U!\$, *0!H&0*\$*)&(4!J&%6!J-44!H&0*\$* -'!50!5!'*%-)
@3"A!%-H&%\$!J*\$,!8\$5\$-!%-H&%\$5\$,-!6@>@C!&%!/*)-!/-%05, *0!
H&0*\$* &#^0!(\$*-0!J&(4!0(HH&%\$5\$-0!5#!%-0H�*8*4*\$*-0!\$,5\$!2&44&JF!

8F

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

91:#\$?\$. \$<=>\$

)

!"#\$%&'()*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

)&&%'#5\$!'H%&2-00*#54! '-/4&H?H#&&;%5?! \$,5\$! *0! *#)4(0*/-! &2! 0\$('-#\$0! *#! \$,-! /5%*&(0!
H%&;%5?0!5\$!-\$,-%,\$,-!750\$-%^0!&%!&)\$&%54!4-/40F

+,-!)�(4\$5\$*#&#!\$-5?!J50!H4-50-!\$&!4-5\$#!\$5\$!<!0!H-%)-*/!81!*\$0!)�\$*(-#\$0!
\$&!8-!&22-%*#;!0&?-%4-!5%82-00*#54! '-/4&H?H#&&;%5??*#;U!-0H-)*5441! *#! \$,-0*0!5#!
'*00-%\$5\$*#&#!H%-H5%5\$*#U!5#!\$,*0\$!50\$!<55U!#-J!&22-%*#;0U!0(!,!50!\$,-!+,%--!
E*#(\$-!+,-0*0! F!]&J-/-%U!\$,!-\$-5?!540&!%-)&#*b-0!\$,5\$!\$4-?41!4&U/-4!&2!G<"<!0\$522*#;!
0-/-%-41! 4*?*\$0! J,5\$!)5#! 8-! &22-%-F! O(%*#;! \$,-! /**\$U! *\$! 540&! J50! #&\$-! \$,5\$! -22-)\$*/-!
)&??(#*)5\$*#&#!58&(\$!%&2-00*#54! '-/4&H?H#&&;%5?#;!)&#*\$#(-0!\$&!8-!5!),544-#&#!5\$,\$!
;-\$*\$#;!0\$('-#\$0\$#!\$,-%!25)(4\$1!5/*0-%0`0(H-%/*\$%0D\$-! *#! H%&;%5??*#;U!0-%/*)-.2 (-) 0.1(5-1

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

91:#\$B\$. \$<=>\$

)

!"#%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

JCK%, -; * &)' = E 1% 3% *, -5% & "*/ & 9. +. 1% & 9' 2., % / & > 1'; 1" &

. 0-! \$, -! % -H & % \$! 5#! *# / -# \$ & % 1! \$ & ! -0* ; #! 5!) & ? H % - , # 0 * & 2-00 * & # 54! - / -4 & H! H % & ; % 5? U!
' - \$ - % ? * # - ! \$, -! 8% -5 \$, ! 5#! -H \$, ! & 2 \$, H % & 2-00 * & # 54! - / -4 & H! H % & ; % 5? ? * # ; ! -4 -? -# \$ 0! (# - %!
5!) & ? H % - , # 0 * / -! \$, -? -U! 5#! -! \$ - % ? * # - ! ? 5j & % ! H * 445 % 0! & 2!) & ? H - \$ - #) * -0F! 4 \$, 10 \$ \$ 54!
, -54 \$, ! 8- * # ; ! 5! # 5 \$ * & # 54! 2 &) (0! 5#! \$, -! , * 0 \$ & % *) 54!) & #) - % # 0! 58 & (\$! ; % 5' (5 \$ -! 0 \$ (' - # \$! ? - # \$ 54! , -54 \$, U!
) & # 0 * ' - % ! , 5 / * # ; ! , -54 \$, ! 5#! J-44#-00! 50! & # -! & 2 \$, -! 2 &) (0! 5% -50! H % & 2-00 * & # 54! - / -4 & H! ? - # \$
H % & ; % 5? ! * # ! H 5 % \$ # - % 0 , * H ! J * \$, ! \$, -! . 37! . # / - % 0 * \$ 1! ! - \$ 4 \$; \$ g! > & (# 0-4 * # ; ! > - # \$ - % F! + , -!
H % & ; % 5? ! 0 \$ % () \$ (% -! J * 44! , 5 / -! \$ & ! % -24-) \$! J, - \$, - % ! & 22 - % * # 0! 2 % 2 (4 \$ # 4) J * \$, ! - # \$ % 1!
\$, % & (; , ! 5 / 5 #) -! 4 - / -40F!

" \$! * 0! % -) & ? ? - # - ! \$, 5 \$! * # * \$ * 54! -22 & % \$ 0! 2 &) (0! & # ! \$, -! ? & 0 \$!) % * \$ *) 54! # - -0F! 7 & % ! -V 5? H 4-U! \$
) & # 0 (4 \$ 5 \$ * & # 5 \$ - % -) & ? ? - # 0! \$, -! - / -4 & H? - # \$! & 2!) & ? ? (# *) 5 \$ * & # ! 5#!) 4500 % & & ?
? 5 # 5 ; -? - # \$! 06 * 440! 2 & % ! \$, & 0 -! 5 H H & * # \$ - 0 \$ & ! 5 0 - H % * & % * \$ 1 F! H % & 2-00 * & # 54! - / -4 & H! ? - # \$
H % & ; % 5? ? * # ; ! # - -! 0! \$ & ! 0 (H H & % \$! * # 0 \$ % () \$ * & # 54! 8-0 \$! H % 5) \$ *) -0U! 50! \$, * 0! J 50! 5!) & #) - % # ! % 5 * 0 -!
\$, -! 0 * \$ - ! / 0 * \$!

!

JCL9', + % 1 & > " 1 + * % 1, 3 & E,

D #) & (% 5 ; -! \$, -! H 5 % \$ # - % 0 , * H ! & 2! G < " < : J * \$, ! * # 0 \$ * \$ (\$ * & # 54! (# * \$ 0! \$ & ! 8 % & 5' - # \$, -! 5 / 5 * 458 * 4 * \$ 1! & 2! \$
; % 5 # \$ 0! 2 & % ! ; % 5' (5 \$ -! 0 \$ (' - # \$ 0F! : # -! & 2! \$, -! ? & 0 \$! * ? H & % \$ 5 # \$! J 510! \$, 5 \$! ; % 5' (5 \$ -! 0 \$ (' - # \$ 0!) 5 #
' - / -4 & H! H % & 2-00 * & # 5441! * 0! \$ & ! H 5 % \$ * # 5 \$ \$ # 54! 5#! * # \$ - % # 5 \$ * & # 54! ? - - \$ * # ; 0! & 2! \$, - % !
H % & 2-00 * & # 54! 0 &) F! \$ * -0

!

JCN & A ; % & - * &) '\$ \$ "# ' 1 " + - ' * ,)

" - # \$ * 21! \$, -! ? & 0 \$! 5 H H % & H % * 5 \$ -! 5#! ` & % ! % -4 - / 5 # \$! (# * \$ Z 0! \$ & ! & 22 - H % & 2-00 * & # 54!
' - / -4 & H? - # \$! H % & ; % 5? ? * # ; ! -4 -? -# \$ 0F! + , -! * - # \$ * 2 *) 5 \$ * & # ! & 2! H 5 % \$ # - % 0 , * H 0! 5#! 01# - % ; * 0 \$ *)
& H H & % \$ (# * \$ - 0! 2 & % !) & 4458 & % 5 \$ * & # ! \$, % & (; , & (\$! \$, -! * # 0 \$ * \$ (\$ * & # ! 5 % -!) % * \$ *) 5441! * ? H & % \$ 5 # \$
5 % -! > 5 % - % ! < - % / *) -0U! J, *) , ! # - -! 0! 5 " * \$ * & # 54! 0 \$ 522 * # ; U! k % * \$ * # ; ! > - # \$ - % U! D 4? - % # ! D F! A 50? (0 &
! * 8 % 5 % 1 U! < \$ (' - # \$!] -54 \$, ! g! > & (# 0-4 * # ; ! > - # \$ - % U! 5#! < \$ (' - # \$! 3225 * % 0F!] & J - / - % U! * \$! * 0! * ? H & % \$ 5 #
\$, 5 \$! (# * \$ 0! & ! # & \$! H 45) -! (# (0 (54! 8 (% ' - # 0! & # ! H % & ; % 5? ! H 5 % \$ *) * H 5 # \$ 0F! 7 & % ! -V 5? H 4-U! \$, -!) & # 0 (4
J - % -! \$ & 4! \$, 5 \$ 0 \$? H (0! , 50! 8 -) & ? -! \$, -! (# * \$! 2 & % ! 25) (4 \$ # & 2-00 * & # 54! H? - # \$! 8 (\$! & # 41! * 2!
& # - ! * 0! J * 44 * # ; ! \$ & ! 5' & H \$! \$, - % ! H % 5) \$ *) -0F! + , * 0! * 0! * #) & # 0 * 0 \$ - # \$! J * \$, ! 8-0 \$! H % 5) \$ *) -0! 50! 25) (4 \$ 1! 0
8 -! 544 & J -! \$ & ! \$ 56 -! \$, -! % 5 * # * # ; ! 5#! -! \$ - % ? * # - ! * 2! * \$ 12 * \$ 0! J * \$, ! \$, - % !) & (% 0 -!) & # \$ - # \$ U! & 8 j -) \$ * / -0U! -!

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+!-&\$7#8-)+

!

7EE%*/-R&&

>1'(%,-!*" \$&K%5%\$E=%?%&'.12%!

!

E*),*;5#!<\$5\$-!.*!/-%0*\$1F!@AD@c!@45##*#;UIA-0*4*#-)-UID#;5;-?-\$U!@%&2500584#54*0?F!
5\$c\$\$\$H0c`;%5'F?0(F-'(5)0145##*#F!

¥! W&\$-e!*0!H%&;%5?!*0!5#!-V5?H4-!&2!&#-!&2!\$, -!-5%4&0\$!5\$584*0,-!H%&2-00*6!
'-/-4&H?-\$!H%&;%5?0!*\$!\$, -!.*\$-'!<\$5\$-0F!"\$!*0!5!)&?H%-,-#0*-/!5H5%&5)
#0\$(\$*�!5%-!#&J!&22-%*#;!, -0-15)\$*7*\$%&150!-'#\$*540`&%!'*; \$54!85';-0F!

!

:645,&?5!<\$5\$-!.*!/-%0*\$1F!@%&2-00*6#!?-\$!@%&;%570F4584-15\$c!
,\$\$H0c`;%5')&44-;-F&60\$5\$-F-'(H%&20048#54\$58&(\$,-0!%&;%5?F,\$?4

!

.#*/-%0*\$1!&2!3%*b힠*6!O-/-4&H?-\$!@%&/%*4704!15\$c
,\$\$H0c`;%5'F5%*bF-'(H&4*)-0`5084*)-0`;%5'(5\$*)%&)%-'-#\$*55';- 5HH%&54
H%)00

.#*/-%0*\$1!&2!>&4&%5'&!M&740%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!@%&/%*4530!15\$c!
,\$\$H0c`JJJF)&4&%5'&F-'(;%5'(5\$-0),&&4`H%&20048#54\$)5%--0%-0&(%)-0`*;\$54
)%-'-#\$*55';-0!

.#*/-%0*\$1!&2!E*##-05\$0%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!@%&/%*4584!15\$c!
,\$\$H0c`;%5'F(?#F-'(5)5'-?*05%--0(HH%&\$`*;\$54*#; !

!

!

!

)

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

#

©#A*88>'-%-(#0*B*(=')*%#

VJ \!1*\$-4+!.**12/#'+%2!.*9H1%&%#4/=H1*)%44/*#'(12%=(H9%#H1*B1'9!*))%1%2!'+!
'9H-4 5%#6/2%(=%(J!,*#2-./#=%#*1 @!*)!.11%#H1*)%44/*#'(12%=(H9%#H1*))%1/#B4J
MU 3-1=%@!B1'2-'+'!4+-2%#4!)*1!#%24J!:221%44!Z-%4+/*#4!)*9%#+'(!&%'+&!/#!.*(('\$*1'+/*#E/+&!
3+-2%#+'!%'+&!T!,*-#4%(/#B!,%#%+1J!C%=(H!\$1*2%1H1*B1'94!/#!.*(('\$*1'+/*#E/+&!,1%1!
3%1=/.%47!%, '9H-47!^/\$1'1 @7!3+-2%#+'!%'+&!T!,*-#4%(/#B7!3+-2%#4!)*9%#+'(!&%'+&!/#!.*(('\$*1'+/*#E/+&!
OU :221%44!#%24!)*!+%'&/#B!44/4+'#4!/#!. *99-#/'+'*#!#2!>('441**9!9'#B%9%#J
XJ >4+ '\$(/4&!-4%!)!D#2/=2-'(!C%=(H9%#H1*)<(#4!5DC<46!)*1!2*.*1!(4+-2%#4!)*9%#+'(!&%'+&!
H1*_%./!/#!*#%2/4./H(/#%J
YJ <1*9*+%'ϕ. 1%2%#+'(/#B!E/%&!H'1+/.H'+/*#!#2!44%449%#J
[J! ,*99-#/'+'!4-..%44!)*B1'2-'+'!4+-2%#4J

!

C"DB*-&-(#

VJ ,*#4-(+'#4!HH1%./'+%2!%#B'B%9%#+'!)-#/=14/+@!. *99-#/+@!54+-2%#47!)!-(+@!4+'))7!
'29/#/4+1+'/*#6!/#!)'.%!*!1%.%#+'!&'((%#B%4!#2!)!-(+@!'!#1+/*#J
MU D#)1'4+1-.-+1%#%#!.1%'!+2!*!9*2%1#/'%+&%!4+-2%#+'!UH%1/%#.%!\$@!4-HH*1+/#B!B1'2-'+'
4+-2%#+'!*=.%4!+&1*-B&!+&%!01'2-'+'!3.&**!(3+-2%#4!2=4*1 @!a*12!5033:a6!#2!1%B-(1!
+*E#&'((4J
OU B+%12/4./H(/#1 @!4+-2%4!H1*B1'9!/4!/#!/#4+/-+/*#'(4+1%#B+&!#2!)+4!E/%#24/##(
2%B1%#!.-4+*9/'+'#J
XJ F&1%#!L/#-+%F&%4/4!/9H*1+'#+'**(!/#.1%'!+/#B!?:!B1'2-'+'!4+-2%#+'!2%#+'+@J
YJ 03D3"!#H(@!*(%!)*!/#+%B1'+*1b.**12/#+'*1!)*B1'2-'+'!4+-2%4!4&9&B1'2-'+'&*(%/4!
B1%'!+1!+&#!+&%!4-9!)*+&%!H'1+4J
[J!