



00456 J

RESOLUCIÓN JEFATURAL Nº 133 -2010-ANA

Lima, 11 FEB. 2010

VISTO:

El Informe Técnico Nº 037- 2010-ANA-DCPRH de la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Decreto Legislativo Nº 997, crea la Autoridad Nacional del Agua como organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura, responsable de dictar las normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos;

Que, la Segunda Disposición Complementaria Transitoria de la Ley de Recursos Hídricos, Ley Nº 29338, faculta a la Autoridad Nacional del Agua para dictar las disposiciones requeridas para la implementación de dicha Ley, en tanto se aprueben sus normas reglamentarias;

Que, la precitada ley, crea el Sistema Nacional de Recursos Hídricos con la finalidad de lograr el aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de los recursos hídricos, estableciendo a la Autoridad Nacional del Agua como ente rector y responsable del funcionamiento del Sistema;

Que, según el informe del visto, ante la ocurrencia de fenómenos naturales en el país, resulta necesario, en prevención de posibles daños por inundaciones, realizar las coordinaciones y acciones estructurales en coordinación con otras instituciones para instruir y difundir medidas preventivas de protección;

Que, en este contexto corresponde a la Autoridad Nacional del Agua como ente rector del Sistema Nacional de Recursos Hídricos, dictar medidas para enfrentar a nivel nacional situaciones de emergencia como consecuencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas; y

En uso de la facultad conferida por la Segunda Disposición Complementaria Transitoria de la Ley de Recursos Hídricos;

SE RESUELVE:

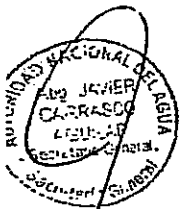
Artículo 1º.- Disposiciones para enfrentar situaciones de emergencia

La presente Resolución tiene por objeto dictar disposiciones para enfrentar a nivel nacional situaciones de emergencia como consecuencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas.

Artículo 2º.- Medidas para mitigar los efectos de los eventos extremos

Encárguese a las Administraciones Locales de Agua a nivel nacional, para enfrentar situaciones de emergencia como consecuencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas, la implementación de las acciones siguientes:

- a. Identificar y elaborar las fichas técnicas correspondientes de los puntos críticos de desbordamiento en ríos e infraestructura de captación que requieran la ejecución urgente de obras de protección y defensa ribereña.





- b. Poner a disposición del Ministerio de Agricultura, gobiernos regionales, gobiernos locales e Instituto Nacional de Defensa Civil las fichas técnicas señaladas en el literal precedente y coordinar la priorización de obras de protección y de defensa ribereña.
- c. Definir y poner a disposición de los gobiernos regionales y locales los criterios generales y caudales de los ríos que se utilizarán para el dimensionamiento de las obras de protección y de defensa ribereña.
- d. Identificar la disponibilidad de maquinaria pesada y equipos, sus propietarios y estado operativo que permita ejecutar obras de protección y de defensa ribereña.
- e. Convocar a los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Instituto Nacional de Defensa Civil y otras instituciones públicas y privadas para la conformación de grupos de trabajo multisectoriales encargados de elaborar Planes de Contingencia que definan las acciones estructurales y no estructurales y los responsables de su ejecución.
- f. Sensibilizar a la población y promover actividades de prevención para mitigar los efectos de los eventos extremos que motiva la presente Resolución.

Artículo 3°.- Ejecución de obras de emergencia de protección y de defensa ribereña

Se podrá ejecutar obras de emergencia de protección y de defensa ribereña dándose cuenta a la Administración Local del Agua, sin que sea necesaria la autorización previa, coordinándose para tal efecto con las correspondientes autoridades regionales de Defensa Civil. La Administración Local del Agua verificará la ejecución de las obras de emergencia y de ser necesario dispondrá sus modificaciones.

Artículo 4°.- Grupo de Trabajo de seguimiento de medidas de emergencia

Confórmese el Grupo de Trabajo integrado por los directores de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos, Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos y Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales, con el encargo de efectuar el monitoreo y verificación del cumplimiento de las medidas dictadas en la presente resolución.



Regístrese, comuníquese y publíquese



Arg. FRANCISCO PALOMINO GARCIA
Jefe
Autoridad Nacional del Agua



PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del
Agua

Jefatura

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS, QUE SE UTILIZARÁN EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DEFENSAS RIBEREÑAS PARA MITIGAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LAS INUNDACIONES

DIRECTIVA GENERAL N° 0010 -2010-ANA-J-DEPHM

Formulada por: Dirección de Estudios de Proyectos
Hidráulicos Multisectoriales

Fecha: 05 OCT. 2010



I. OBJETIVO

Establecer las normas y procedimientos para la identificación y selección de maquinaria pesada y equipos que se requieran para la construcción de obras de defensas ribereñas, a fin de mitigar los efectos negativos de las inundaciones.



II.- FINALIDAD

Unificar criterios y procedimientos para la identificación y selección de maquinaria pesada y equipos que se utilizarán para la construcción de obras de defensas ribereñas.

III.- BASE LEGAL

- Decreto Legislativo N° 997 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, de 13.MAR.2008.
- Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, de 31.MAR.2009.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, de 24.MAR.2010.
- Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG, de 08.JUL.2010.
- Resolución Jefatural N° 133-2010-ANA, de 11.FEB.2010, que dicta disposiciones para enfrentar situaciones de emergencia como consecuencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas.



- Resolución Jefatural N° 230-2010-ANA, de 07.ABR.2010, que aprueba el Manual de Procedimientos para la ejecución de acciones en situaciones de emergencia ante la ocurrencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas.
- Directiva General N° 002-2009-ANA-J-OPP: Normas para la formulación, trámite, aprobación y actualización de Directivas de la Autoridad Nacional del Agua- ANA, de 24.MAR.2009.

IV. ALCANCE

La presente Directiva es de aplicación en los Órganos de la Sede Central y Órganos Desconcentrados de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.

V. NORMAS

- 5.1 Los Órganos de la Autoridad Nacional del Agua fomentan programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.
- 5.2 Mediante Resolución Jefatural N° 133-2010-ANA, se dictaron medidas para que las Administraciones Locales de Agua - ALA a nivel nacional, enfrenten las situaciones de emergencia como consecuencia de crecidas de ríos, lagos y lagunas.
- 5.3 Las Administraciones Locales de Agua - ALA realizarán las coordinaciones con los Gobiernos Regionales, los Gobiernos Locales, el Instituto Nacional de Defensa Civil y otras instituciones públicas y privadas, con la finalidad de identificar y seleccionar maquinaria pesada y equipos que se cuentan en su jurisdicción, en cumplimiento de la Resolución Jefatural antes indicada.
- 5.4 La Administración Local de Agua es la responsable de identificar y seleccionar la maquinaria pesada y equipo que se utilizaría en la construcción de obras de defensas ribereñas que mitigarían los efectos negativos de las inundaciones.
- 5.5 La Administración Local de Agua es la responsable de asesorar y apoyar en la elaboración de fichas técnicas para la construcción de defensas ribereñas considerando para ello la información de la maquinaria pesada identificada y seleccionada.
- 5.6 Con la información de la maquinaria se proyectaría la construcción de obras de defensas ribereñas que servirían para mitigar los efectos negativos de las inundaciones. Estos datos se pondrán a disposición de los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y Ministerio de Agricultura, con la finalidad que sirva de guía para la formulación de fichas técnicas y expedientes técnicos.
- 5.7 La Autoridad Nacional del Agua, a través de la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales, se encargará de efectuar el monitoreo y verificación del cumplimiento de las medidas dictadas en la presente directiva.



VI. MECÁNICA OPERATIVA

El procedimiento para la identificación y selección de maquinaria pesada y equipos, que se utilizarán en la construcción de obras de defensas ribereñas a fin de mitigar los efectos negativos de las inundaciones, consta de tres (3) pasos, como se detallan a continuación:

6.1 Identificación de Maquinaria

La Administración Local de Agua - ALA coordinará con los Gobiernos Regionales y Locales e instituciones públicas, con la finalidad que faciliten la información técnica y ubicación de la maquinaria pesada y equipos de su jurisdicción.

Para realizar el trabajo de verificación y complementación de la información proporcionada, se deberá contar con una cámara fotográfica y movilidad.

A continuación, se describe el procedimiento que deberá seguir el profesional designado por el Administrador Local de Agua, para la verificación e identificación de la maquinaria pesada y equipo.

6.1.1 Descripción de maquinaria pesada y equipos

- El profesional realizará un plan de visita a los Gobiernos Regionales y Locales que hayan proporcionado las informaciones sobre maquinaria.
- Previamente, deberá comunicar a cada entidad los días en que efectuará la visita para verificar y complementar la información proporcionada.
- En la visita al pool de maquinaria, verificará cada una de las máquinas y equipos, insertando la información en el Formato 1, así como realizará las tomas fotográficas que sean necesarias.
- Luego de la visita, el profesional procesará la información y presentará su informe correspondiente al Administrador Local de Agua para su revisión final.
- En el Anexo 1 se presenta una descripción de las maquinarias y equipos. Esta servirá de guía para el profesional que haga la inspección y programe la utilización de maquinaria pesada en las obras de defensa ribereña.
- Se describirá a continuación las diferentes máquinas y equipos que se utilizarán en las obras de defensas ribereñas.

6.1.1.1 Maquinaria pesada

a. Tractor sobre orugas

Máquina autopropulsada sobre cadenas diseñadas para ejercer una fuerza de empuje o tracción y se complementa con hoja topadora, ripper, etc. (Figs. 1 y 2).

Se debe verificar el estado operativo del motor, el tren de rodamientos y accesorios de trabajo (cantoneeras y cuchillas). La potencia mínima requerida podría considerarse desde 140 hp, para realizar trabajos complementarios en las acciones de emergencia, como empuje de rocas, conformación de dique, habilitación de caminos de acceso y otros.





Fig. 1. Hoja topadora

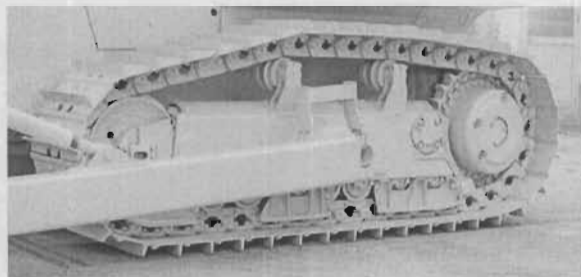


Fig. 2. Tren de rodamiento

b. Excavadora hidráulica

Máquina autopropulsada sobre ruedas o con cadenas, con una superestructura capaz de girar 360°; que excava o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de una cuchara fijada a un conjunto aguilón y brazo, sin que el chasis o la estructura portante se desplace (Fig. 3).

Esta unidad realizará la selección, acopio y carguío de roca a los camiones volquetes, que trasladarán este material para la conformación de las obras de defensas ribereñas.

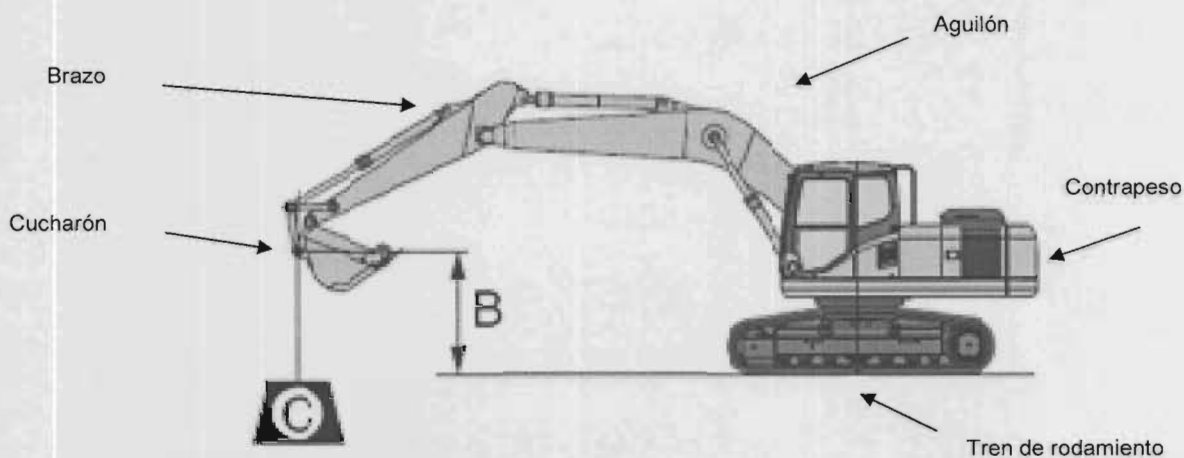


Fig. 3. Capacidad de elevación (C)

En la identificación de las excavadoras hidráulicas se debe de considerar principalmente la capacidad de elevación (C), con la finalidad de proyectar los trabajos que pudiera realizar.

La experiencia nos indica que para la construcción de obras de defensas ribereñas, se utilizarían rocas mayores de 1,0 metro de diámetro.



Considerando, el diámetro antes indicado y la densidad de roca que en promedio está entre 2,2 y 2,5 t/m³, la excavadora seleccionada debería estar cargando entre 2,2 a 2,5 toneladas, requiriéndose para ello una potencia mínima de 150 hp.

Se debe verificar el estado de operación de la unidad (sistema hidráulico, motor, el tren de rodamientos y el cucharón) con la finalidad que no se presenten restricciones en su trabajo.

c. Cargador frontal

Máquina autopropulsada sobre ruedas o cadenas, equipada con una cuchara frontal, estructura soporte y un sistema de brazos articulados, capaz de cargar y excavar frontalmente, mediante su desplazamiento y movimiento de los brazos, y de elevar, transportar y descargar materiales (Figs. 4 y 5).

Se debe considerar la capacidad de levantamiento de carga (B) del cargador frontal, con la finalidad de proyectar las acciones de emergencia igualmente a la excavadora hidráulica.

Considerando las mismas dimensiones de roca que utilizaría la excavadora hidráulica en sus operaciones, se recomienda considerar una potencia mínima de 160 hp.

Se debe conocer el estado de operación de la unidad (sistema hidráulico, motor, el tren de rodamiento y el cucharón) con la finalidad que no se presenten restricciones en su trabajo.

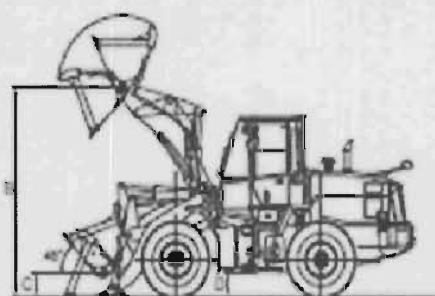


Fig. 4. Capacidad de levantamiento (B)

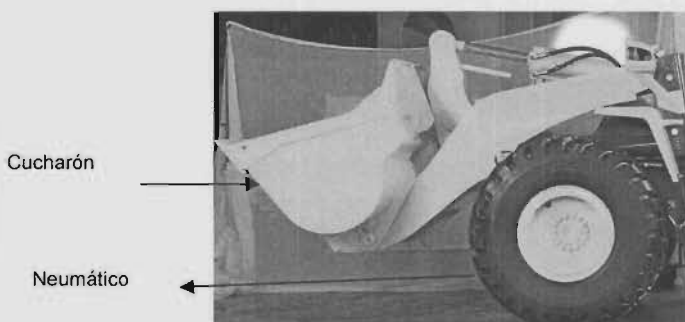


Fig. 5. Cargador Frontal



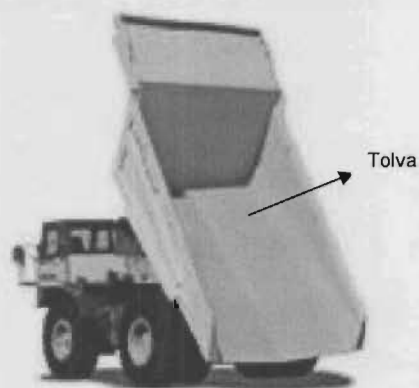
d. Camiones volquetes

Máquina autopropulsada sobre ruedas, con tolva abierta, que transporta materiales y los descarga (Fig. 6). La carga es efectuada por medios externos.

Se debe considerar la capacidad de la tolva, debiendo ser del tipo roquero o semirroquero con la finalidad que no tenga ninguna restricción cuando realice el traslado del material u otra actividad. Para los trabajos proyectados se recomienda considerar un camión volquete de 10 m³ de capacidad de tolva, como mínimo.

En la identificación se debe conocer el estado de operación de la unidad (sistema hidráulico, motor, neumáticos y tolva) con la finalidad que no se presenten restricciones en sus trabajos.

Fig. 6. Camión volquete



e. Camión con remolque (Cama Baja)

Esta unidad es de mucha importancia para la movilización y desmovilización de la maquinaria pesada. Cuenta con dos partes el camión y el remolque, su participación condicionará la efectividad del pool de maquinaria pesada (Fig. 7).

Se debe conocer el estado de operación de la unidad (sistema hidráulico, motor, neumáticos y otros) y su capacidad, con la finalidad que no se presenten restricciones en su trabajo.

Camión



Remolque

Fig. 7. Cama Baja



6.1.1.2 Equipos auxiliares

La participación de los equipos auxiliares es de suma importancia para el éxito de intervención de la maquinaria pesada en acciones de emergencia.

a. Torre ligera de iluminación

Torre ligera de elevación hidráulica, es esencial cuando se realice trabajos nocturnos y no dificulte la normal operación de la maquinaria pesada (Fig. 8).

Se debe conocer la operatividad del motor, reflectores y la torre plegable para no contar con restricciones. Asimismo, se deberá considerar el número de luminarias que cubra el área de trabajo de las unidades.



Fig. 8. Torre ligera de iluminación

b. Equipo de perforación.

Equipo que se utiliza para la perforación del basamento rocoso para la obtención de rocas que se utilizarán para la conformación de defensas ribereñas (Fig. 9).

Se debe conocer el estado de operación donde se incluya el sistema de rodamiento, motor, martillos, neumáticos y barrenos.



Compresora

Martillo



c. Cisterna de combustible

Unidad en la que se trasladará el combustible que se utilizará para reabastecer a la maquinaria pesada que viene operando, con la finalidad que esta no presente paralizaciones debido a la falta de este hidrocarburo (Fig. 10).



Fig. 10. Camión cisterna

Asimismo, se deberá contar con cisternas estacionarias que almacenarán el combustible transportado, debiendo colocarse en lugares estratégicos para que el abastecimiento sea adecuado, eficaz y oportuno (Fig. 11).



Fig. 11. Cisterna estacionaria

d. Camionetas

La participación de estas unidades es importante, dado que serán las responsables de la logística para la operación de la maquinaria pesada.

Se recomienda una camioneta petrolera 4X4 de doble cabina.

6.2 Selección de Maquinaria Pesada

Para la ejecución de obras de defensas ribereñas es necesario determinar el tipo y la cantidad de maquinaria pesada y equipos; para esto se debe tener en cuenta lo siguiente:



6.2.1 Elección de unidades.

a. Tractores sobre orugas

Considerando la experiencia y la eficacia de estas unidades, se debería considerar un equipo con **potencia mayor a 140 hp.**

b. Excavadora hidráulica

Considerando los conceptos antes indicados de capacidad de levantamiento para estos trabajos con el uso de roca, se debería considerar una unidad de **potencia mayor a 150 hp.**

c. Cargador frontal

Considerando la experiencia y la eficacia de esta unidad, se debería considerar un equipo con **potencia mayor a 160 hp.**

d. Camiones volquetes

Considerando la experiencia y la eficacia de estas unidades, se debería considerar un equipo con un **mínimo de 10 m³ de capacidad de tolva** y estas deben ser del tipo roquero o semirroquero.

6.2.2 Modelos de Maquinaria pesada VS Potencia

Se presentan algunas marcas y modelos de maquinaria pesada con que se cuenta en el mercado para proyectar su intervención en las defensas ribereñas, considerando su potencia (Cuadros 1 al 3).

Cuadro 1. Modelos de Tractores sobre orugas

POTENCIA HP	MARCA DE TRACTORES SOBRE ORUGAS					
	KOMATSU	CAT	SHANTUI	VOLVO	HYUNDAI	CASE
150 - 200	-	D-6	SD16	-	-	1850K
200 - 250	D-65EX	D-7	SD22	-	-	-
250 - 300	D-85EX	-	-	-	-	-
300 - 350	D-155AX	D-8	SD32	-	-	-
350 - 400	-	-	-	-	-	-
400 - 450	D275AX	D-9	SD42	-	-	-
450 - 500	D275AX	D-10	-	-	-	-
500 a 600	D-375	D-10	-	-	-	-

Cuadro 2. Modelos de Excavadoras hidráulicas

POTENCIA HP	MARCA DE EXCAVADORAS HIDRÁULICAS					
	KOMATSU	CAT	SHANTUI	VOLVO	HYUNDAI	CASE
150 - 200	PC-220	323DL	SC220.7	EC210 / EC240	R250LC-7 / R-210LC-7	CX210 / CX240
200 - 250	P-300	328DL / 329DL	-	EC290	R290LC-7A	CX290
250 - 300	-	336DL	-	EC330 / EC360	R320LC-7A / 360LC-7	CX350
300 - 350	PC-400	-	-	EC460	-	-
350 - 400	-	345DL	-	-	R450LC-7 / R500LC-7	CX470
400 - 450	PC-600	-	-	EC700	R800-LC-7	-



Cuadro 3. Modelos de Cargadores frontales

POTENCIA HP	MARCA DE CARGADORES FRONTALES					
	KOMATSU	CAT	SHANTUI	VOLVO	HYUNDAI	CASE
150 - 200	WA-320	938H	-	L60F / L70F / L90F	HL757-7	621E/721E
200 - 250	WA-420 / WA-430	966H	SL-50W	L110F / L120F / L150F	HL760-7A	821E
250 - 300	WA-470	972H	-	-	HL770-7A	921E
300 - 350	WA-500	980 H	-	L180F	HL780-7A	-

Nota: La información presentada de la potencia de las unidades se obtuvo de los Manuales de operación y mantenimiento del fabricante de la maquinaria pesada antes indicada.

6.2.3 Combustible

El combustible es un factor preponderante para la operación de maquinaria pesada en acciones de emergencia, debido a que si su reabastecimiento fuera inoportuno ocasionaría paralizaciones, dejando en riesgo la zona trabajada.

Asimismo, el combustible es un insumo de mucha importancia en el costo total horario de la maquinaria pesada, llegando a alcanzar el 25%.

Factores de aproximación para programar abastecimiento de combustible en trabajos de defensas ribereñas

a. Tractor sobre orugas y Excavadora hidráulica (Tren de rodamiento):

$$\text{Consumo de combustible (gal/hora)} = \text{Potencia Nominal (hp)} \times 0,0303$$

b. Cargador Frontal (Neumáticos):

$$\text{Consumo de combustible (gal/hora)} = \text{Potencia Nominal (hp)} \times 0,0271$$

c. Camiones Volquetes:

$$\text{Consumo de combustible (gal/hora)} = \text{Potencia Nominal (hp)} \times 0,0081$$

Mediante la relación antes indicada, se aproximaría y proyectaría el abastecimiento de combustible de maquinaria pesada que se requiera para efectuar trabajos de defensas ribereñas.

Capacidad de tanque de combustible de maquinaria pesada del mercado

Cuadro 4. Capacidad de Tractores sobre orugas

POTENCIA HP	MARCA DE TRACTORES SOBRE ORUGAS									
	KOMATSU		CAT		SHANTUI		VOLVO		CASE	
	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES
150 - 200	-	-	D-6	78-112	SD16	-	-	-	1850K	-
200 - 250	D-65EX	110	D-7	108-126	SD22	-	-	-	-	-
250 - 300	D-85EX	130	-	-	-	-	-	-	-	-
300 - 350	D-155AX	165	D-8	170	SD32	159	-	-	-	-
350 - 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400 - 450	-	-	D-9	235	SD42	-	-	-	-	-
450 - 500	D275AX	222	-	-	-	-	-	-	-	-
500 - 600	D-375	317	D-10	318	-	-	-	-	-	-



Cuadro 5. Capacidad de Excavadora hidráulica

POTENCIA HP	MARCA DE EXCAVADORA HIDRAULICA									
	KOMATSU		CAT		SHANTUI		VOLVO		CASE	
	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES
150 - 200	PC-220	106	323DL	108	SC220.7	90	EC210 / EC240	92-124	CX210 / CX240	-
200 - 250	P-300	160	328DL / 329DL	106-137	-	-	EC290	124	CX290	-
250 - 300	-	-	336DL	164	-	-	EC330 / EC360	164	CX350	-
300 - 350	PC-400	172	-	-	-	-	EC460	181	-	-
350 - 400	-	-	345DL	186	-	-	-	-	CX470	-
400 - 450	PC-600	232	-	-	-	-	EC700	-	-	-

Cuadro 6. Capacidad de Cargadores frontales

POTENCIA HP	MARCA DE CARGADORES FRONTALES									
	KOMATSU		CAT		SHANTUI		VOLVO		CASE	
	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES	MODELO	GALONES
150 - 200	WA-320	65	938H	65.3	-	-	L60F/L70F/L90F	-	621E/721E	50-65
200 - 250	WA-420/WA-430	86	966H	100.4	SL-50W	74	L110F/L120F/L150F	-	821E	67
250 - 300	WA-470	109	972H	100.4	-	-	-	-	921E	104
300 - 350	WA-500	125	980 H	127	-	-	L180F	-	-	-

Nota: La información presentada de la capacidad del tanque de combustible se obtuvo de los Manuales de operación y mantenimiento del fabricante de la maquinaria pesada.

Ejemplo: Determinar el tiempo que se requiere para abastecer de combustible:

Tractor sobre orugas de 315 hp.

Desarrollo: Considerar que la unidad será abastecida de combustible en su máxima capacidad.

Capacidad de Tanque de Combustible: 165 galones y considerar que la máquina inicie los trabajos con el tanque lleno.

Los manuales del fabricante indican que la reserva del tanque de combustible se encuentra entre el 10% y 20 % del total del volumen del tanque de combustible; para el ejemplo, consideremos un 15% que equivale a 25 galones.

Cálculo: Entonces, el combustible disponible sería:

$165 - 25 = 140$ galones de combustible que se pudieran utilizar en la operación de la unidad.

Considerando el factor de aproximación de consumo:

$315 \times 0,0303 = 9,54$; redondeando se considera: 10 galones/ hora.

Por lo tanto, se tendría que reabastecerse en:

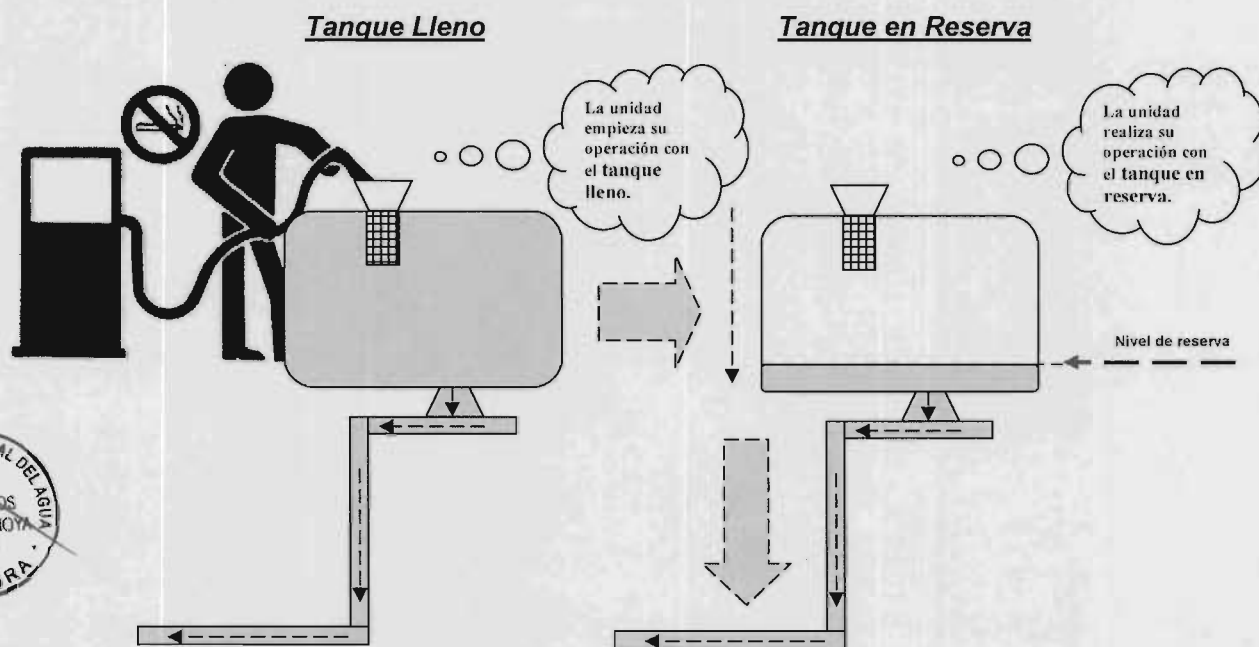
$140/10 = 14$ horas de trabajo se proyectaría la operación continua.

Se deberá tener muy en cuenta que nunca una maquinaria pesada deberá realizar operaciones cuando se encuentre con el tanque de combustible en reserva, debido a que las unidades no operan en una zona plana sino en terreno irregular, pudiendo en cualquier momento pasar por un desnivel



que ocasionaría que el sistema de combustión succione aire y paralice la unidad y si estuviera en el rio, se inundaría y siniestraría.

Explicación gráfica de la no operación de maquinaria pesada con reserva de combustible en el tanque.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. CARLOS
PAGADOR MOYA
JEFE

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. EDDIE
ROSAZZA ASIN
Secretario General

Operación de máquina pesada en reserva



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Abog. YURY
PINTO ORTIZ
Director

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. Jorge Luis
Mojataga
Chavez

6.2.4 Producción horaria (m³/h)

Para realizar las proyecciones de presupuesto en la construcción de defensas ribereñas, se debe considerar la producción horaria que presentan los equipos. Se presentan algunos rendimientos promedios para ser considerados como referencia (Cuadro 7).

Cuadro 7. Producción horaria de maquinaria por potencia

ACTIVIDADES	TRACTOR SOBRE ORUGAS					EXCAVADORA HIDRAULICA				CARGADOR FRONTAL	
	190 - 200 HP	240 - 260 HP	300 - 320 HP	420 - 440	500 - 520 HP	140 - 160 HP	160 - 180 HP	200 - 220	300 - 320 HP	160 - 180 HP	200 - 220 HP
	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA	M3/HORA
DESCOLMATAción (Limpieza de cauce)	80 - 100	100 - 120	130 - 150	180 - 200	250 - 300	-	-	-	-	-	-
CONFORMACIÓN DE DIQUE	50 - 100	100 - 120	130 - 150	180 - 200	250 - 300	50 - 60	60 - 70	80 - 90	90 - 100	60 - 80	60 - 90
EXCAVACIÓN DE UÑA	-	-	-	-	-	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 100	40 - 60	60 - 70
SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA	-	-	-	-	-	20 - 30	30 - 40	40 - 50	55 - 65	20 - 30	30 - 40
CARGUO Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-	-	-	-	-	50 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100	50 - 60	70 - 80
CARGUO Y TRANSPORTE DE ROCA	-	-	-	-	-	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	20 - 25	25 - 30
ACOMODO DE ROCA	-	-	-	-	-	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	10 - 15	15 - 20
CONFORMACIÓN DE CANAL GUIA	80 - 120	100 - 150	130 - 150	180 - 200	250 - 300	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 100	40 - 60	60 - 70

La operatividad de la maquinaria pesada influye notablemente en lograr la producción horaria esperada. Asimismo, para proyectar la producción horaria de las unidades seleccionadas se deberá considerar su antigüedad (Cuadro 8).

Cuadro 8. Ajuste de producción horaria vs Antigüedad de maquinaria

Nº	Años	Ajuste (corrección)
1	0 a 5 años	0%
2	5 a 9 años	30% en promedio
3	mas de 9 años	40% en promedio

El factor humano en la producción horaria es muy importante, debido a que un operador sin la habilidad necesaria no podría alcanzar los rendimientos esperados por los fabricantes y por lo tanto, encarecería la partida donde participen las unidades e influenciando en otras que se encuentren relacionadas.

Debe tenerse presente que una mala programación de maquinaria pesada por parte del responsable de las acciones mecanizadas, influye también en la producción horaria de las máquinas. Asimismo, el rendimiento estará en función al grado de dificultad del material que se viene trabajando y el terreno donde realiza sus operaciones.



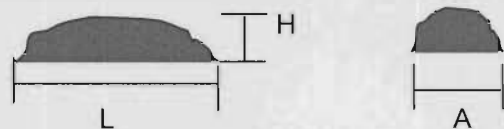
Criterios de producción horaria (determinación)

Tractor sobre orugas:

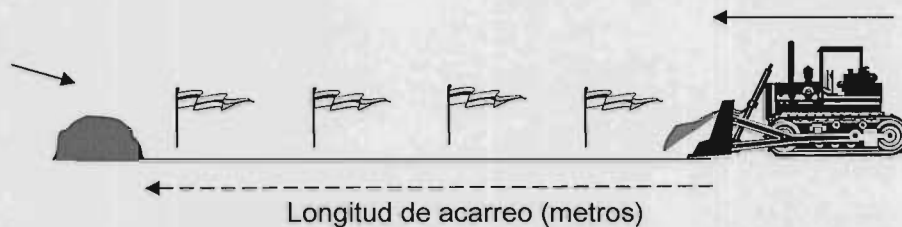
Longitud de Acarreo



Montículo Asimétrico ($V = L \times A \times H \times 0,4873$)



AVANCE DE TRACTOR SOBRE ORUGAS (BULLDOZER)



6.2.5 Costo horario de maquinaria pesada

El costo horario de la maquinaria pesada está constituido por el costo de operación y posesión. A continuación, se presenta información de costo horario de maquinaria pesada y equipos complementarios actualizado al mes de marzo del 2010 (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9. Costo horario de maquinaria pesada

Nº	Maquinaria Pesada	Capacidad M3	Potencia (hp)	Peso (Ton)	Costo Horario (S/.)
1	Tractor sobre orugas	-	140-160	14.9	229.93
2	Tractor sobre orugas	-	190-240	20.5	312.12
3	Tractor sobre orugas	-	270-295	21.8	371.38
4	Tractor sobre orugas	-	310	31.9	389.48
5	Tractor sobre orugas	-	335-410	37.17	493.97
6	Excavadora Hidráulica	0.5 - 1.2	115-165	23.4	194.4
7	Excavadora Hidráulica	0.8 - 2.1	170-250	33.8	281.89
8	Excavadora Hidráulica	1.5 - 2.9	325	61.6	380
9	Cargador sobre Llantas	2.3	125-155	16.5	155.27
10	Cargador sobre Llantas	2.6	160-195	18.5	178.72
11	Cargador sobre Llantas	3.1	200-250	20.8	206.69
12	Camion volquete 6x4	12	330	26	199.28
13	Camion volquete 6x4	15	330	26	215.3



Cuadro 10. Costo horario de equipo auxiliares

N°	Equipo	Capacidad	Potencia (hp)	Peso (Ton)	Costo Horario (\$/.)
1	Camion Cisterna 4X2	2000 gal	122	13000	130.83
2	Compresoras Neumaticas	335-375 PCM	93	2500	82.59
3	Compresoras Neumaticas	380-590 PCM	150	3500	98.57
4	Compresoras Neumaticas	600-690 PCM	196	5000	128.08
5	Compresoras Neumaticas	700-800 PCM	240	6500	155.45
6	Grupo electrogeno	75 Kw	116	1500	92.93
7	Grupo electrogeno	90 Kw	140	1700	103.43
8	Grupo electrogeno	150 Kw	230	2000	117.73
9	Grupo electrogeno	380 Kw	380	2700	140.59
10	Grupo electrogeno	300 Kw	480	3500	172.28

Nota: Fuente Publicación mensual del grupo S10 "COSTOS Construcción, Arquitectura e Ingeniería", Marzo 2010.

6.2.6 Pool básico de maquinaria pesada

Para la intervención en una emergencia por inundaciones, se debe proyectar la participación de maquinaria pesada y se debe considerar grupos de unidades (POOL) conformadas por:

a. Maquinaria Pesada

- Una (1) Excavadora Hidráulica: Realizaría la preparación, selección, acopio y carguío de roca a los camiones volquetes en cantera; de potencia de 200 hp.
- Tres (3) Camiones Volquetes: Trasladaría la roca a los puntos críticos; de capacidad de tolva de 10 m³.
- Una (1) Excavadora Hidráulica: Conformaría la estructura de protección en obra; de potencia de 200 hp.
- Un (1) Cargador Frontal: Efectuaría la habilitación de los caminos de acceso y apoyaría en la conformación de la estructura de conformación; de potencia de 180 hp.
- Un (1) Camión con remolque (Cama baja): Realizaría la movilización y desmovilización de la maquinaria pesada a las zonas críticas.

b. Equipos auxiliares

- Un (1) Camión Cisterna: Trasladaría el combustible que abastecerá a la maquinaria pesada y a las cisternas estacionarias.
- Una (1) Cisterna estacionaria: Depósito donde se almacenará el combustible.
- Dos (2) Equipos de Luminarias: Se tendría que considerar si se proyecta trabajar en la noche, con la finalidad que la maquinaria no presente restricciones en su operación.
- Dos (2) Camionetas: Con la finalidad de realizar las coordinaciones necesarias de la logística para la operación de la maquinaria y equipos.



6.3 Monitoreo y Difusión

La Administración Local de Agua, deberá mantener actualizado el Formato 1, en coordinación con las instituciones involucradas y para lo cual creará mecanismos necesarios para ello.

La información actualizada, deberá remitirla a su respectivo Comité Regional de Defensa Civil y a la Autoridad Nacional del Agua - ANA cada dos (2) meses y en el período de noviembre a marzo será en forma mensual, en cumplimiento a las Resoluciones Jefaturales Nos. 133 y 230-2010-ANA.

Con la información proporcionada los Gobiernos Regionales y locales podrán proyectar la elaboración de fichas técnicas de emergencia o estudios de inversión de acuerdo al SNIP, para la construcción de defensas ribereñas destinadas a mitigar los efectos negativos de las inundaciones.

VII. RESPONSABILIDAD.

Los Directivos de los Órganos de la Sede Central y los Órganos Desconcentrados de la Autoridad Nacional del Agua son responsables del cumplimiento de la presente Directiva General, en lo que les corresponda de acuerdo a su competencia.


VIII. ANEXOS

Forman parte de la presente Directiva los anexos siguientes:

Anexo 1: Glosario de términos.

Anexo 2: Formato 1 – Identificación de maquinaria pesada y equipos que se utilizarán para la construcción de defensas para la atención de emergencias.




.....
CARLOS JAVIER PAGADOR MOYA
Jefe
Autoridad Nacional del Agua

ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS

ALA	Administración Local de Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
MINAG	Ministerio de Agricultura.
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
COER	Centro de Operaciones de Emergencia Regional.
GORE	Gobiernos Regionales
GPS	Sistema de posicionamiento global.
Tren de rodamiento	Sistema referido a realizar la movilización del equipo.
Pool	Conjunto de máquinas.
Longitud de acarreo	Distancia que recorre una máquina para trasladar un volumen de material.
Tolva	Dispositivo destinado a depósito y canalización de materiales. .
m³/h	Metro cúbico por hora
Gal	Galones
Potencia	Cantidad de trabajo que se efectúa por unidad de tiempo.
UTM	Universal Transversa Mercator
t	Tonelada
m³	Metro cúbico
m³/kg	Metros cúbicos/ kilogramo
hp	Caballo de fuerza (Unidad de potencia)



Anexo 2:

IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS QUE SE UTILIZARÁN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
Formato Nº 01



Nº	Propietario	Nombre de Responsable	Telefono de Coordinación	Tipo de Maquinaria Pesada y Equipo	Marca	Modelo	Potencia HP	Capacidad			Año de Fabricación	Ubicación			Estado		Observaciones
								Tolva M3	Cuchara y Hoja M3	Remolque Ton		Otros	Provincia	Distrito	sector	Operativo	
1	GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE	Ing Juan Alzamirano Vega	074-352689	Excavadora Hidráulica	KOMATSU	PC-300	232	1.2	-	-	2005	Chiclayo	Chongoyate	La Puntilla	X		La unidad se encuentra realizando trabajos.
2	GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE	Ing Juan Alzamirano Vega	074-352690	Cama Baja	VOLVO	NL-12	400	-	30	-	2000	Chiclayo	Chiclayo	Chiclayo	X		La Cama Baja se encuentra en el Campo Perial(Taller Saman)
3																	
4																	
5																	
6																	

