



ESCUELA DE POST GRADO

“José Torres Vásquez”

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**“TASA DE CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE BRINZALES DE
ESPECIES FORESTALES EN BOSQUE PRIMARIO INUNDABLE DEL RIO
NANAY. CIEFOR. PTO- Almendras. IQUITOS-PERÚ”**

Autor:

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELÉNDEZ, MSc.

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible

Asesor:

Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.

Iquitos – Perú

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
ESCUELA DE POSTGRADO
DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Tesis presentada en sustentación pública el día.....de Agosto del 2015; por el Jurado AD-HOC nombrado por la Escuela de Postgrado -UNAP

.....

Ing. JOSÉ ANTONIO SOPLIN RÍOS, Dr.

Presidente

.....

Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.

Miembro

.....

Ing. RICHER RÍOS ZUMAETA, Dr.

Miembro

.....

Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.

Asesor

DEDICATORIA

Con eterna gratitud
a mis padres
Daniel y Patrocinia

Con cariño a mi esposa e hijos

- María Cresencia
- Juan Daniel
- Juan Carlos
- Juan Manuel
- Pedro Pablo

A mis hermanos (as)
Amis Cuñados (as)
A mis sobrinos (as)
Quienes siempre estuvieron
A mi lado brindándome
Su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO

- ✓ A Dios todo poderoso; por darme la vida, salud y todo lo necesario para lograr el grado de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ✓ Agradezco al Dr. Rodil Tello Espinoza por su asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- ✓ Al Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllón; por su apoyo en la parte estadística del presente trabajo.
- ✓ A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por haberme facilitado realizar el trabajo en sus instalaciones.
- ✓ A todas aquellas personas; que de una u otra manera han contribuido en la elaboración del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE ANEXOS	x
ÍNDICE DE FOTOS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I	03
1. Identificación y Formulación del Proyecto	03
2. Justificación de la Investigación	03
3. Objetivos	04
3.1. Objetivos General	04
3.2. Objetivos Específicos	04
4. Hipótesis	04
CAPÍTULO II	06
ANTECEDENTES	06
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA	16
3.1. Lugar de Ejecución:	16
a) Ubicación Geográfica y Política.	16
b) Accesibilidad.	16
3.2. Materiales y Métodos:	17
a) De Campo.	17
b) De Gabinete.	17
3.3. Método:	17

a)	Tipo de Investigación.	17
b)	Diseño de la Investigación.	17
3.4.	Población y Muestra:	18
a)	Población.	18
b)	Muestra.	18
3.5.	Procedimiento, Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.	18
3.6.	Registro de datos de campo.	18
3.7.	Técnicas de Recolección de Datos.	20
3.8.	Instrumentos de Recolección de Datos.	20
3.9.	Procesamiento de la Información.	20
3.10.	Análisis de variancia con las fuentes de variabilidad utilizadas.	20
	CAPÍTULO IV	23
	RESULTADOS	23
4.1.	Inventario Taxonómico de las Especies.	23
4.2.	Número de especies inventariada antes de la inundación.	25
4.3.	Número de especies sobrevivientes después de la inundación.	28
4.4.	Número de plantas muertas después de la Inundación.	31
4.5.	Incremento de altura (m) de la especie después de la inundación.	35
4.6.	Incremento del diámetro de la plántula (cm).	38
4.7.	Vigor de las Especies Sobrevivientes.	41
	CAPÍTULO V	43
	DISCUSIÓN	43
5.1.	Abundancia de especies inventariadas antes de la inundación.	43
5.2.	Número de especies sobrevivientes después de la inundación.	43
5.3.	Número de plantas muertas después de la inundación.	44
5.4.	Incremento en altura de la especie después de la inundación.	44
5.5.	Incremento del diámetro de la especie después de la inundación.	45
5.6.	Vigor de las especies sobrevivientes después de la inundación.	45

CAPÍTULO VI	46
CONCLUSIONES	46
CAPÍTULO VII	47
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFIA	48

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Propensión a la inundación y altura sobre el nivel del mar.	07
Cuadro 2. Esquema del ANVA:	21
Cuadro 3. Total de especies inventariadas antes de la inundación por fajas y parcelas– Ordenadas por abundancia. Período 2013 – 2014.	23
Cuadro 4. ANVA del número de especies inventariadas antes de la inundación	25
Cuadro 5. Prueba de Tuckey del número de especies inventariadas antes de la inundación.	26
Cuadro 6. Datos originales del número de especies inventariadas por faja antes de la inundación.	27
Cuadro 7. Número de especies inventariadas por brinjal antes de la inundación	27
Cuadro 8. ANVA del número de especies sobrevivientes después de la inundación.	28
Cuadro 9. Prueba de Tuckey del número de especies sobrevivientes después de la inundación.	29
Cuadro 10. Datos Originales del número especies sobrevivientes por faja después de la inundación.	30
Cuadro 11. Número de especies sobrevivientes por brinjal después de la inundación	30
Cuadro 12. ANVA del número de especies muertas después de la inundación	32
Cuadro 13. Prueba de Tuckey del número de plantas muertas promedio por tratamiento después de la inundación.	32
Cuadro 14. Prueba de Tuckey del número plantas muertas promedio por faja después de la inundación	33
Cuadro 15. Prueba de Tuckey del número de especies muertas promedio por brinjal después de la inundación.	34
Cuadro 16. Análisis de Varianza del incremento de altura de especies después de la inundación	35

Cuadro 17.	Prueba de Tuckey del incremento de altura de la especie en promedio por tratamiento después de la inundación	36
Cuadro 18.	Prueba de Tuckey del incremento promedio de altura de la especie por faja después de la inundación	37
Cuadro 19.	Prueba de Tuckey del incremento promedio de altura de especies por brinjal después de la inundación	37
Cuadro 20.	Análisis de Varianza del incremento del diámetro de la especie después de la inundación	39
Cuadro 21.	Prueba de Tuckey del incremento del diámetro de la especie en promedio por tratamiento después de la inundación	39
Cuadro 22.	Prueba de Tuckey del incremento promedio de diámetro de la especie por faja después de la inundación	40
Cuadro 23.	Prueba de Tuckey del incremento promedio de diámetro de la especie por brinjal después de la inundación	41
Cuadro 24.	Clasificación del Vigor de las Especies Sobrevivientes por Fajas, parcelas y brinzales 1 y 2 después de la inundación Periodo 2013-2014	42

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N° 01: Matriz de consistencia	54
Anexo N° 02: Datos Climatológicos y Meteorológicos del año 2013-2014.	57
Anexo N° 03: Constancia del Herbarium Amazonense de las Especies Forestales sobrevivientes después del periodo de inundación.	58
Anexo N° 04: Plano de ubicación del área en estudio (CIEFOR)	59
Anexo N° 05: Datos originales del número de especies inventariadas antes de la inundación	61
Anexo N° 06: Datos transformados a la \sqrt{x} del número de especies inventariadas antes de la inundación.	62
Anexo N° 07: Total de especies muertas por tipo de brinjal después de la inundación	63
Anexo N° 08: Datos originales del número de especies sobrevivientes después de la inundación.	64
Anexo N° 09: Datos transformados a la \sqrt{x} del n° de especies sobrevivientes después de la inundación	65
Anexo N° 10: Incremento en altura (m) por tipo de brinjal después de la inundación	66
Anexo N° 11: Incremento del diámetro por tipo de brinjal (mm) después de la inundación	67

ÍNDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 01. Bosque aluvial rio Nanay en época de inundación.	68
Foto N° 02. Bosque aluvial rio Nanay época de vaciante.	68
Foto N° 03. Biomasa seca en suelo del bosque aluvial rio Nanay.	69
Foto N° 04. Instalación de letreros (tratamientos) antes de la inundación.	69
Foto N° 05. Ubicación de las fajas, antes de la inundación.	70
Foto N° 06. Proceso de recuperación de los bosques, después de la inundación.	70
Foto N° 07. Nivel máximo de inundación periodo (2013 – 2014).	71
Foto N° 08. Alumnos inventariando especies en época de inundación.	71
Foto N° 09. Alumnos de la F.I.F, evaluando especies sobrevivientes a la inundación.	72

RESUMEN

Esta investigación se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal. (CIEFOR); Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. En las parcelas permanentes de muestreo de los Bosques inundables del Rio Nanay. Ubicada a 25 km de la ciudad de Iquitos; las coordenadas geográficas UTM son X= 6799605; Y=9576805N; altitud aproximada entre 117-122 msnm del Distrito de San Juan Provincia de Maynas, Región Loreto. Se ha realizado el trabajo de inventario en el periodo 2013-2014 para determinar el crecimiento, sobrevivencia, mortandad y calidad de 2 tipos de brinzales en el bosque inundado. Para el análisis de los datos se utilizó unidades de análisis que viene a ser las 6 fajas determinadas con dimensiones de 100 m lineales cada faja, con distanciamiento entre fajas de 30 m, dentro de cada faja, se estableció parcelas de 2x2, 5x5 y 10x10 m² de un total de 36 unidades muestrales en un área de 600 m² en cada unidad de muestreo se evaluaron las siguientes categorías de brinzales:

Brinzal 1 (B₁) >de 0.30 m de altura hasta < de 1.20 m de altura.

Brinzal 2 (B₂) ≥ de 1,20 m de altura hasta < de 5 cm de diámetro; con registro de datos antes, durante y después del Periodo de inundación, hecho los análisis se obtuvieron los siguientes resultados

- El inventario reportó, 640 individuos, 38 especies y 23 familias.
- El incremento de altura en brinzal 1 fue de 7.97 m total con promedio de 0.22 m y en el brinzal 2 fue 10.72 m total y promedio de 0.30 m.
- El incremento en diámetro en brinzal 1 fue de 0.83 cm total y promedio de 0.02 cm y en el brinzal 2 fue un total de 0.88 cm con promedio de 0.02 cm.
- La sobrevivencia en el brinzal 1 fue de 121 plántulas. Promedio=3 plántulas. Para el Brinzal 2 fue de 215 plántulas. Promedio = 6 plántulas.
- La mortalidad en el Brinzal 1 fue 111 plántulas. Promedio de 3 plántulas. Para el Brinzal 2 fue de 193 plántulas y promedio de 5 plántulas
- De acuerdo al vigor de las especies y los indicadores de la calidad, se concluye que en este estudio se reportó para el brinzal 1 hay 121 plántulas de las cuales 106 fueron buenas y 15 regulares y para el Brinzal 2 reporto 215 plántulas de los cuales 201 plántulas fueron buenas y 14 plántulas fueron regulares; en términos

porcentuales para el brinjal 1 el 87.60% fueron buenas y el 12.39% fueron regulares, para el brinjal 2 el 93.48% fueron buenas y el 6.51% fueron regulares

Palabras claves: Inundación, regeneración natural, cuencas hidrográficas, brinjal, rodal, tierra firme, aguas negras, aguas blancas, periodo de inundación, hidrófilos.

SUMMARY

This research was conducted at the Center for Forest Research and Education. (CIEFOR); Puerto Almendra of the Faculty of Forestry at the National University of the Peruvian Amazon. In the permanent sample plots of flooded forests of Rio Nanay. Located 25 km from the city of Iquitos; UTM geographical coordinates are X = 6799605; Y = 9576805N; approximate altitude between 117-122 meters above sea level in the District of San Juan Province of Maynas, Loreto Region. It has done inventory work in the period 2013-2014 to determine the growth, survival, mortality and quality of 2 types of seedlings in the flooded forest. To analyze data analysis units amounts to 6 bands determined with dimensions of 100 linear meters each belt, with spacing between strips of 30 m, within each band, plots of 2x2 was established, 5x5 and 10x10 was used m² for a total of 36 sampling units in an area of 600 m² on each sampling unit the following categories of seedlings were evaluated:

Brinjal 1 (B1) > 0.30 m in height to < 1.20 m.

Brinjal 2 (B2) \geq 1.20 m in height to < of 5 cm in diameter; with recording data before, during and after the period of flooding, the analysis made the following results

- The inventory reported, 640 individuals, 38 species and 23 families.
- The increase in seedling height 1 was 7.97 Total 0.22 m with an average of 2 m in the seedling was 10.72 m Total and average 0.30 m.
- The increase in diameter brinjal 1 was 0.83 cm and the total average 0.02 cm and the seedling 2 was a total of 0.88 cm to 0.02 cm average.
- The seedling survival in the 1 was 121 seedlings. Average = 3 seedlings. Sapling and Pole 2 was 215 seedlings. Average = 6 seedlings.
- Mortality in the Sapling and Pole 1 was 111 plántulas total. Average of 3 seedlings. Sapling and Pole 2 of 193 seedlings and average 5 seedlings had
- According to the vigor of the species and quality indicators, it is concluded that in this study was reported to the seedling one there are 121 seedlings of the 106 which were good and 15 regular and the Sapling and Pole 2 reported 215 seedlings of which 201 seedlings were good and 14 seedlings were regular; in percentage terms for the seedling 1 were 87.60% and 12.39% good were

scheduled for the seedling 2 The 93.48% were good and 6.51% were regular basis.

Key words: Flood, natural regeneration, basins hidrográficas, brinzal, rodal, mainland, black waters, white waters, period of flood, hydrophilic.

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada no Centro de Pesquisa Florestal e Educação. (CIEFOR); Puerto Almendra da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Nacional da Amazônia Peruana. Nas parcelas permanentes de florestas alagadas do Rio Nanay. Localizado a 25 km da cidade de Iquitos; Coordenadas geográficas UTM são X = 6799605; Y = 9576805N; altitude aproximada entre 117-122 metros acima do nível do mar no distrito de San Juan Província de Maynas, Loreto Region. Ele tem feito um trabalho de inventário no período 2013-2014 para determinar o crescimento, sobrevivência, mortalidade e qualidade dos dois tipos de mudas na floresta inundada. Analisar unidades de análise de dados ascende a 6 bandas determinadas com dimensões de 100 metros lineares cada correia, com espaçamento entre as tiras de 30 m, dentro de cada banda, parcelas de 2x2 foi criada, foi usada 5x5 e 10x10 m² para um total de 36 unidades amostrais em uma área de 600 m² em cada unidade amostral as seguintes categorias de mudas foram avaliadas:

Brinjal 1 (B1) > 0,30 m de altura para <1,20 m.

Brinjal 2 (B2) ≥ 1,20 m de altura para < de 5 cm de diâmetro; com os dados de gravação, antes, durante e após o período de inundação, a análise apresentou as seguintes resultados:

- Inventário relatados, 640 indivíduos, 38 espécies e 23 famílias.
- Aumento na altura das mudas 1 foi 7,97 total de 0,22 m, com uma média de 2 m na mudas foi 10,72 m total e média de 0,30 m.
- Aumento do diâmetro brinjal 1 foi de 0,83 cm e as médias totais 0,02 centímetros e as mudas 2 foi um total de 0,88 cm a 0,02 centímetros média.
- A sobrevivência das mudas no 1 foi de 121 mudas. Média = 3 mudas. Rebento e Pólo 2 foi de 215 mudas. Média = 6 mudas.
- A mortalidade no rebento e Pólo 1 foi 111 plântulas total. Média de três mudas. Rebento e Pólo 2 foi de 193 mudas e média, 5 mudas teve
- De acordo com o vigor das espécies e indicadores de qualidade, conclui-se que, neste estudo foi relatado para o mudas existem 121 mudas da 106 que foram boa e regular e 15 do rebento e Pólo 2 relatados 215 mudas de que 201 mudas foram bons e 14 mudas foram regular; em termos percentuais para o mudas 1 foram

87,60% e 12,39% bom foram agendadas para o mudas 2 O 93,48% eram bons e 6,51% eram regularmente.

Palavras chaves: Inunde, regeneração natural, hidrográficas de bacias, brinzal, rodal, continente, águas pretas, águas brancas, período de inundação, hidrófilo.

INTRODUCCIÓN

La selva peruana, está constituida por pisos ecológicos muy marcados una de ellas es la denominada selva alta, donde se encuentran ubicados los grandes bosques, donde la actividad de mayor importancia es la forestal, en ese espacio la presión sobre las especies forestales es alta, en los suelos aluviales o complejos oríllales, la vegetación esta expresada también en numerosas especies de flora con valor comercial, la deforestación de estas especies generan cambios en su medio natural. La inundación de los bosques en las áreas adyacentes a los ríos de la amazonia peruana tal como lo contempla **Larousse (1997)**, es una constante en la creciente de los ríos amazónicos determinada por la crecida de las aguas que llega a un desbordamiento fuera del hecho aparente, en determinadas épocas del año y particularmente ocasionada por las lluvias que ocurren en la parte alta de los andes y/o por derretimiento de las nieves de la cordillera como consecuencia del calentamiento global. Al respecto **Salo & Rasanen (1989)**, mencionan que los principales ríos de la cuenca amazónica poseen llanuras aluviales que cubren un área total de 300, 000 km²; en la amazonia peruana existen más de 60, 000 km² de áreas aluviales, las mismas que están expuestas a inundaciones anuales de los ríos, de la cuenca hidrográfica del amazonas y que nacen a lo largo de la cordillera andina y que a través de diferentes afluentes se forman el Marañón y el Ucayali que finalmente forman el amazonas. Así mismo, **Andersen (1995)**, indica que la inundación promedio ocurre de uno a dos meses por año para restinga alta y baja, respectivamente. Por otro lado **Nebel (2000)**, afirma que los procesos fluviales causan considerables perturbaciones ambientales en la llanura aluvial inundable continua erosión de las riberas de los ríos y los cambios repentinos en los cursos de los ríos devastan la vegetación existentes, paralelamente a ello sedimentación trae consigo la formación de nuevas tierras, las que en suma san lugar en el establecimiento y la sucesión de la nueva vegetación. Es así que este espacio geográfico, con influencia determinante del agua, ha sido identificado como una ecorregión, denominada como “varzea” (**IIAP – WWF, 1999**), y posteriormente como “ecorregión del rio amazonas y sus bosques inundables” (**IIAP – WWF, 2000**).

Ahora bien, si se denominan varzeas a las formaciones vegetales que crecen sobre suelos aluviales sujetos a inundaciones por los ríos de aguas blancas; una gran porción

de sus árboles presentan contrafuertes tabulares y raíces zancos donde el dosel superior es abierto en algunos lugares y el sotobosque es denso y muy rico; además del alto porcentaje de palmas y algunos géneros de árboles presentes como *Eriothera*, *Bothriospora*, *Calycophyllum*, *Caraipa*, *Ceiba*, *Couroupita*, *Crataeva*, *Gustavia*, *Hevea* y *Hura*. **Freitas (1996)**. La cuenca del nanay es uno de las zonas más importantes de la región Loreto, pues ostenta varios records mundiales en términos de biodiversidad y es uno de los más importantes centros de endemismo de la región amazónica. Las plantas que crecen en suelos inundables se encuentran en la clasificación de Helofitas según **Vickery (1987)**; así mismo varias referencias bibliográficas **Gill, (1970)**; **Crawford, (1982)**; **Kosiowski, (1984)**, muestran que la tolerancia de los árboles a la inundación difiere tanto con la especie como con el tamaño de las plantas, y que existen diferentes adaptaciones fisiológicas y anatómicas de las plantas de la inundación. Actualmente se tiene escasos conocimientos científicos referentes a este tema de investigación a nivel de la ecorregión amazónica, por lo que este trabajo pretende contribuir en parte, con conocimientos científicos referente a la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR. Puerto Almendras, después de un periodo de inundación.

CAPÍTULO I

1. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO

¿En qué medida los conocimientos científicos referente a la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del rio nanay. CIEFOR. Puerto Almendras, pueden ayudar a determinar especies que soportan periodos de inundaciones?

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los tiempos actuales existe poca información referente al inventario de especies dentro de un marco de regeneración natural a nivel de Brinzales de especies forestales en ecosistemas de bosques inundables de la Amazonía Peruana, si consideramos que debemos contar con información actualizada para la elaboración de un plan de manejo de cuencas hidrográficas en la Amazonía. Por lo que se considera que la ejecución de este estudio está plenamente justificada.

La ciencia de los substratos a nivel de los bosques en la regeneración natural en su afán de encontrar respuestas valederas en la abundancia y crecimiento de las plántulas del tipo brinzal aún bajo el asomo de eventos naturales como las inundaciones temporales que suceden periódicamente en cada año.

El presente trabajo de investigación será evaluado asumiendo la postura Epistemológica del Método y Lógica de la Ciencia, basados en procedimientos metodológicos utilizados en la ciencia en el curso de las investigaciones, la cual es una forma coherente y ordenada de evaluar hipótesis, al mismo tiempo explica fenómenos y establece relaciones entre los hechos y enunciamiento de leyes.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

Determinar la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra – Iquitos-Perú.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Inventariar los brinzales de especies forestales en el área de un bosque primario inundable del Río Nanay. Ciefor-Puerto Almendra.
- Determinar la tasa de sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra.
- Determinar la tasa de mortandad de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra.
- Determinar el Incremento en altura de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra.
- Determinar el incremento en diámetro de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra.
- Determinar el vigor o calidad de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR-Puerto Almendra.

4. HIPÓTESIS

Existe influencia del periodo de inundación sobre la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales en bosque primario inundable del río Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra.

HIPÓTESIS ALTERNA:

Existe influencia del periodo de inundación en la tasa de sobrevivencia, mortandad, crecimiento en altura, crecimiento en diámetro y calidad de brinzales del bosque primario inundable del rio Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra.

HIPÓTESIS NULA:

No existe influencia del periodo de inundación en la tasa de sobrevivencia, mortalidad, crecimiento en altura, crecimiento en diámetro y calidad de brinzales del bosque primario inundable del rio Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

A nivel mundial, la década de 1990 fue la más importante, en vista de que fue designada por la ONU como Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. Sin embargo, fenómenos como la sequía, los incendios forestales, las inundaciones, los deslizamientos de tierra, las tormentas tropicales, los sismos y las erupciones volcánicas han alterado el equilibrio natural de los ecosistemas, cobrado un creciente número de víctimas y pérdidas económicas que comprometen la evolución de muchos países, sobre todo los más pobres <http://www.monografias.com/trabajos81/estudio-factores-determinan-peligros-inundaciones/estudio-factores-determinan-peligros-inundaciones2.shtml#ixzz2J2F1IoXI>. Iquitos, no escapa a esta realidad, porque está rodeada de tres grandes ríos como el Itaya, Nanay, Amazonas dando la apariencia de una gran isla, donde cada año se producen inundaciones con diferentes niveles, se denomina inundaciones fluviales las que se registran en las zonas aledañas o en los márgenes de los ríos y lagos y en terrenos de topografía plana a causa de las lluvias excesivas y a la inexistencia o defecto del sistema de drenaje respectivamente. Si se clasifican atendiendo a su origen, esta corresponde a precipitaciones "in situ", en otros casos por desbordamiento de los ríos, provocadas o potenciadas por precipitaciones. www.rinamed.net/es/es_ris_inun.htm. En el caso del río Nanay, según la literatura ocurren inundaciones ordinarias, que se produce cuando el caudal del río aumenta de tal forma que puede alterar el ritmo de vida cotidiano, afectar infraestructuras no permanentes situadas en el río (Ej. pasarelas) o invadir pasos para el cruce del río. Sin embargo, no produce daños materiales mayores. Y las inundaciones extraordinarias, que se produce cuando el río se desborda y aunque afectan el desarrollo de la vida ordinaria y produce algunos daños, no generan destrucción completa de infraestructuras. Estas inundaciones pueden ser locales o muy extensas. <http://www.monografias.com/trabajos81/estudio-factores-determinan-peligros-inundaciones/estudio-factores-.shtml#ixzz2J2GjLINT>. Lo más resaltante constituyen los factores de peligrosidad de las inundaciones, que al igual que el resto de los fenómenos naturales, las inundaciones ocasionan modificaciones al paisaje natural,

afectaciones en las propiedades e infraestructura económica y social, daños en las vías de comunicación, en los cultivos, pérdidas de vidas humanas e incluso afectaciones a la salud pública con el desarrollo de enfermedades y epidemias. Aquí, los factores meteorológicos intervinientes son los más importantes, entre las variables meteorológicas existentes solo se tendrá en cuenta en este epígrafe las precipitaciones, por influir de forma directa sobre las inundaciones pluviales. Mientras mayor sea la cantidad de precipitaciones que ocurran en un área, mayor será la posibilidad de que ocurra una inundación. Al analizar las precipitaciones se debe tener en cuenta la intensidad y la duración de las mismas y también el volumen o cantidad total, pues si son escasas y caen en un período de tiempo corto, pueden no provocar inundaciones, si por el contrario son abundantes y ocurren en un período prolongado, si pueden favorecer la ocurrencia de las mismas. Otro aspecto importante que aumentan el impacto de la inundación son los factores geomorfológicos, en este caso el aspecto que aquí se considera es la altura sobre el nivel del mar, pues es natural que un terreno bajo sea más propenso a inundarse que uno alto. Se tomó el criterio de que consideran que los terrenos que se encuentren por debajo de los 160 msnm, son propensos a inundarse producto de fuertes precipitaciones. En la siguiente tabla se puede observar la relación entre las inundaciones y la altura del terreno.

Cuadro N° 1. Propensión a la inundación y altura sobre el nivel del mar

Altura (metros)	Característica
0-20	Intensamente inundable
20-40	Muy inundable
40-80	Inundable
80-120	Mediamente inundable
120-160	Poco inundable
Más de 160	No inundable

Fuente: www.rinamed.net/es/es_ris_inun.htm.

Cuando llegan las lluvias, aparecen también los primeros problemas, comienzan las inundaciones lo que nos debería haber alertado para intentar prevenir algunos de los daños más graves. Varias semanas de precipitaciones ininterrumpidas dan al traste con todo lo previsto. A la dinámica del agua se asocian otros aspectos, como la regulación de inundaciones, la provisión de agua y la recarga de acuíferos. La estructura del paisaje (composición y configuración) tiene una relación muy estrecha con aspectos estructurales y funcionales del paisaje y resulta un determinante clave de la biodiversidad a distintos niveles de organización. **Parueloet et al. (2011)**. Por lo anterior es de esperar que el potencial del bosque varíe porque la vegetación constituye un complejo mosaico de hábitat definido por la combinación de características hidrológicas, físicas, químicas y biológicas **Kvist y Nebel, (2000)**, y por la extracción selectiva de maderas. En la llanura aluvial del Perú, adyacentes al río Ucayali, **Nebelet al (2000)**, estudió los bosques restinga alta, restinga baja y tahuampa, caracterizada en parte por una inundación anual de 1, 2 y 4 meses por año, respectivamente, y, reporta que la densidad de los tallos varía desde 446 a 601, pero hay los rangos de área basal entre 20-29 m²/ha. En el bosque del Nanay, también se espera que existan cambios muy grandes en la vegetación, porque en el bosque del Ucayali su principal periodo de fructificación coincidió con la inundación anual, pero también se produjeron frutos en otros periodos del año. Se encontró regeneración natural con densidades de hasta 150 ind/m² concentrados alrededor de los árboles madre; sin embargo, su permanencia fluctúa a lo largo del año por la mortalidad causada por las inundaciones y la marchitez en los periodos secos. Antes y después de la inundación. **Sáenz, Finegan(1998)**, evaluaron la cantidad de plántulas en las parcelas permanentes de muestreo establecidas en cuatro direcciones perpendiculares, lejos de los fustes de cinco árboles madre aislados de *M. coriácea*. Los frutos que caen durante la época de inundación germinan al mermar el agua y pueden formar alfombras de plántulas con densidad desde hasta 150/m² por debajo de la copa de los árboles madre. La depredación de la semilla posterior a la etapa de dispersión puede ser alta y, probablemente, se debe a roedores. Son raros los ataques de pestes a las plántulas, por largos periodos de sequía pueden causar la muerte. Casi todas las plántulas que sobreviven hasta la inundación perecen debido a ésta. Observaciones preliminares de un experimento sobre la exposición de

plántulas a diferentes períodos de inundación indican que ellas empiezan a morir después de un mes de total inundación.

El río Nanay es un río del Perú, un afluente del río Amazonas que recorre el territorio amazónico del departamento de Loreto. Tiene una longitud de 315 km. Está localizado en la ribera izquierda del Amazonas, entre el río Tigre (Amazonas) y el río Napo. El Nanay es uno de los tres ríos que rodean la ciudad selvática de Iquitos, convirtiéndola en una isla. Otros asentamientos cercanos en el río son los pueblos de Santo Tomás, Padre Cocha y Santa Clara. En los períodos en que el río está bajo, las numerosas playas que hay a lo largo del río Nanay son destinos muy populares. El río Nanay pertenece enteramente a las tierras bajas, y es muy tortuoso, con un curso lento y se divide en muchos caños, que es una especie de canal natural, que permite la descarga lateral de los excedentes de agua del río; y cadenas de lagunas que inundan la llanura, en las zonas bajas en cualquiera de ambas riberas. Su principal afluente, que recibe cerca de Santa María de Nanay, es el río Pintuyacu, que a su vez tiene como afluente al Chambira. http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Nanay. El régimen hidrológico del río Nanay es semejante al del río Amazonas, y se caracteriza por presentar dos periodos diferenciados. El periodo de aguas altas o 'creciente' tiene su pico máximo generalmente en mayo, y la disminución del nivel del agua o 'vaciante' llega a su punto máximo en setiembre. La diferencia entre la 'creciente' y la 'vaciante' es en promedio de unos 6 m para el río Nanay (cuenca baja) y unos 7,50 m para el río Amazonas, según datos de ENAPU-PERU, el Servicio de Hidrografía y Navegación de la Marina y SEDAPAL. El río Nanay nace en el llano Amazónico, en la parte norte del territorio de la Amazonía peruana, entre los ríos Tigre y Napo. Su curso es meándrico, con lecho conformado por elementos finos (arcilla y limo) y más gruesos (arena y grava). En esta cuenca se observa ecosistemas inundables, que son bosques inundables por aguas negras, estos bosques inundables del río Nanay representan los únicos bosques tipo igapó, **Gentry y Ortiz, (1993)** conocidos para el Perú. Estos bosques son localmente conocidos como tahuampas de agua negra, y tienen características químicas particulares (pH ácido, bajo contenido de minerales en suspensión y nutrientes, baja conductividad y alto contenido de taninos) y niveles moderados de transparencia. Los bosques inundables del Nanay comparten características y especies con los bosques de "igapo" del río Negro en Brasil, incluyendo géneros de plantas, como *Symmeria* (Poligonácea) y

Mollia (Tiliácea), y especies como Caryocarmicrocarpum (Caryocaceae), entre numerosas otras plantas especialistas de este tipo de bosque, que se encuentran restringidas en Perú a la cuenca del Nanay. **Encarnación, (1993); Gentry y Ortiz (1993).** Las quebradas los afluentes del río Nanay dentro de la **RNAM** están conformados por quebradas de agua negra, y se originan dentro de la foresta húmeda. Las quebradas están fuertemente influenciadas por las lluvias locales, que ejercen una fuerte influencia en las características físicas y químicas de sus aguas, las que tienen una tendencia a la acidez. Entre las principales quebradas se puede citar a las de Yarana, Mishana, Tocón, Yuto, Tamshi, Peña Negra, Galeras y Paujil. **<http://www.siamazonia.org.pe/rnam/html/ecosistemas.htm> (11/06/2008).** En el bosque aluvial del río Nanay fueron evaluados datos de árboles con $DAP \geq 10$ cm recolectados usando un inventario forestal sistemático al 5,7% de intensidad de muestreo y cuatro parcelas permanentes para el estudio de crecimiento. Se identificó 23 familias y 81 especies, 6 familias y 16 especies tuvieron mayor contribución al **IVI**, Fabácea con 15,85% y *Caraipadensifolia* con 3,7% ocuparon el primer lugar. La riqueza de especies supera el 70%, la similitud entre zonas de inundación fue de 89%. El índice de Simpson fue 0,97 y el Shannon –Wiever fue 3,18. La estructura del bosque muestra una distribución “**j invertida**”, de las 15 especies *esciófitas* sobresalen *Eschweileracoriaceae*, *Caraipadensifolia*, *Campsiandra angustifolia* y *Licaniaharlinguii*. Las *esciófitas* representaron 64,2%, *heliófilas* durables 24,7% *heliófilas* efímeras 18,5%. El IMA del diámetro fue 0,43 cm/año, variando entre 0,23 y 0,88 cm/año. Muestra patrones de poblaciones crecientes, cerca de Iquitos muestra un patrón decadente. El potencial forestal es excelente con 241,3 m³/ha, es rico en biomasa con 313,2 t/ha. Un manejo sostenible del bosque posibilitará mejorar los servicios ambientales de este bosque, **Tello, (2008)**. El concepto de diversidad hace referencia a la variedad de especies que se presentan en una dimensión espacio – temporal definida, resultante de la interacción entre especies que se integran en un proceso de selección, adaptación mutua y evolución, dentro de un marco histórico de variaciones medioambientales locales. En dicho marco, estas especies constituyen una estructura compleja, en la que cada elemento expresa una abundancia dependiente de los elementos restantes, **Ramírez; (1999)**. Las llanuras de inundación son áreas de superficies adyacentes a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a

su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él. Este capítulo presenta una visión general de los conceptos importantes relacionados con las evaluaciones del peligro de inundaciones y explora el uso de datos de percepción remota de satélites para complementar las técnicas tradicionales de evaluación. Algunos investigadores han realizado estudios sobre la regeneración natural de especies forestales del bosque tropical de zonas no inundables; existiendo escasa información de trabajo realizados en bosques inundables por lo que se hace necesario realizar investigación científica a este nivel con especies maderables que habitan en estos ecosistemas abundantes en la región de la Amazonía Peruana.

Vidaurre (1994), realizó estudio de la regeneración natural de *Cedrelinga cateneiformis* en la región de Pucallpa, de la Amazonia peruana basado en la medición y manejo de luz luego que los brinzales se habían establecido, además de la distribución adecuada en el tiempo de mantenimiento y raleos, también determinó el efecto silvicultura de la regeneración natural y artificial proponiendo una tecnología adecuada a las condiciones del lugar de estudio.

Sáenzet al. (1998), afirman que el éxito del manejo de un bosque tropical depende en gran parte de la existencia de suficiente regeneración natural que asegure la sostenibilidad del recurso a través del tiempo y así mismo que en el bosque tropical de Suramérica, muchos de los estudios sobre regeneración natural de árboles se han efectuado en bosques sin manejo y se centran en la evaluación de la importancia de las aperturas del dosel en la composición y dinámica del rodal y agrega que desde el punto de vista silvicultural. Es importante conocer el comportamiento de la regeneración natural (juveniles) bajo condiciones de bosque aprovechado con el fin de evaluar la dinámica poblacional de especies comerciales en respuesta a cambios en el ambiente lumínico.

Camargo y Ibrahim (1999), estudiaron las condiciones ecológicas y socioeconómicas que influyen en la regeneración natural del laurel (*Cordia alliodora*) en potreros de dos zonas ecológicas de Costa Rica, cuantificando la población en los estados de plántulas,

brinzales, latizales y fustales, y observaron que la regeneración natural en su estado brinzal es la más susceptible y de mayor mortalidad. Para la reforestación en el bosque tropical, es recomendable el uso de plántones provenientes de semillas seleccionadas de árboles padres, sin embargo se han obtenido resultados muy buenos cuando se ha utilizado regeneración natural, adecuadamente seleccionadas, sobre todo cuando se trata de costo. La experiencia ha demostrado que la utilización para la reforestación con regeneración natural no menores de 0,40 m ni mayores a 2,0 m, la sobrevivencia ha sido alta y exitosa. **Arana, (1997); Rodríguez et al(2003).**

La inundación de los bosques en las áreas adyacentes a los ríos de la amazonia Peruana tal como lo contempla **Larousse (1977)**, es una constante en la creciente de los ríos amazónicos determinada por la crecida de las aguas que llega a un desbordamiento fuera del lecho aparente, en determinadas épocas del año y particularmente ocasionadas por las lluvias que ocurren en la parte alta de los Andes y/o por derretimiento de las nieves de cordillera como consecuencia del calentamiento global.

A respecto **Salo y Rasan (1989)**, mencionan que los principales ríos de la cuenca Amazónica poseen llanuras aluviales que cubren un área total de 300,000 km² en la Amazonía Peruana, de los cuales existen más de 60,000 km² expuestas a inundaciones periódicas anuales de los ríos de la Cuenca Hidrográfica del Amazonas. La inundación promedio ocurre de uno a dos meses por año para restinga alta y baja respectivamente, en suma dan lugar al establecimiento y la sucesión de la nueva vegetación, **Junk (1997)**, el agua juega un rol preponderante en el paisaje amazónico, se distinguen dos grandes ecosistemas de tamaño marcadamente contrastante y que difieren en su potencial de subsistencia: la vasta “tierra firme”, en donde los recursos están muy dispersos pero continuamente disponibles y, la estrecha llanura de inundación, denominada “varzea en Brasil”, en donde alternan la escasez y la abundancia según suba o baje el nivel del río, durante el año. Es así que este espacio geográfico con influencia determinante del agua, ha sido identificado como una Eco región, denominada inicialmente como “**varsea**”, **IIAP-WWF, (1999)**, y posteriormente como “Ecorregión del Río Amazonas y sus Bosques inundables”, **IIAP-WWF, (2000)**.

Consecuentemente en el Perú, las varseas o Ecorregión del río Amazonas y sus Bosques Inundables, están definidas como “los ríos y demás cuerpos de agua de La Selva Baja del Perú; los mismos que incluyen las áreas adyacentes de mal drenaje, como “aguajales” y “pantanos”, que se relacionan temporalmente con los ríos, lagunas y cochas, **IIAP-WWF, (1999)**.

Ahora bien, si se denominan várelas a las formaciones vegetales que crecen sobre suelos aluviales sujetos a inundaciones por los ríos de aguas blancas; una gran porción de sus árboles presentan contrafuertes tubulares y raíces zancos donde el dosel superior es abierto en algunos lugares y el sotobosque es denso y muy rico; además del alto porcentaje de palmas y algunos géneros de árboles presentes como *Eriothera*, *Bothriospora*, *Calycophyllum*, *Caraipa*, *Couropita*, *Crataeva*, *Gustavia*, *Hevea* y *Hura*. **Freitas, (1996)**. Sumado a ello, **Baluart y Alván (1995)**, en este tipo de ambiente han determinado que las especies *Maquiracoracae*, *Ocoteaaciphylla*, *Calycophyllum spruceanum* y *Couropita subsessilis* son resistentes a la inundación. También hay que considerar a este contexto las formaciones vegetales conformadas por bosques que crecen sobre áreas inundadas por los ríos de aguas negras; pues **Gentry y Emmons (1987)**, sostienen que las áreas inundables durante las crecidas de ríos de agua negra son provenientes del drenaje de suelos de arena blanca; en tanto, **Encarnación (1993)**, indica que los ríos y quebradas de aguas negras, comunes en el Perú, aunque no se cuentan entre los grandes ríos, nacen de áreas arenosas sujetas a podzolización y de arenas pantanosas muy poco drenadas; ejemplo de ellas tenemos al río Nanay que desemboca en el río Amazonas cerca de la ciudad de Iquitos. Como característica de este tipo de bosque son los árboles bajos y muy ramificados, donde abundan los contrafuertes tabulares y los neumatóforos de árboles tan característicos, como *Eugenia inundata*, *Licania apétala* y especies de *Eschweilera* y *Macrobium*.

También debemos considerar dentro de esta problemática que en estas regiones se encuentran las principales especies de madera comercial que se extraen actualmente de la llanura aluvial del Perú, como: *Callicophyllum spruceanum*, *Callicophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Hura crepitans*, *Maquira coriácea*, *Swietenia macrophylla*, especies de *Virola*., y diversas especies de Lauráceo y

Fabáceas, **Freitas, (1996)**. Igualmente en la amazonia baja del Perú y debido al fácil acceso que tienen estos bosques, estos se convierten en una fuente de abastecimiento de materia prima para la mayoría de poblaciones rurales de la región. **Kvist y Nebel (2000)**. En suma la cuenca del Nanay es una de las zonas más importantes de la región Loreto, pues ostenta varios récords mundiales en términos de biodiversidad y es uno de los más importantes centros de endemismo de la Región Amazónica. **Gentry (1988); Gentry y Ortiz (1993)**, registraron hasta 275 especies de árboles mayores de 10 cm de DAP en Mishana – Cuenca del río Nanay; que cubre un área total de 17,507 km² con una población de 25,200 habitantes, los recursos naturales del área se encuentran actualmente en situación de alto riesgo, debido al impacto de la agricultura migratoria y descontrolada extracción de recursos naturales, así como las condiciones críticas de pobreza de las poblaciones locales, <http://www.iiap.org.pe/nanay/principal.htm> - **15/05/08**.

Las plantas que crecen en suelos inundables se encuentran en la clasificación de Hidrófilos según **Vickery (1987)**. Así mismo según varias referencias bibliográficas **Gil, (1970; Crawford, (1982); Koslowski, (1984)**, muestran que la tolerancia de los árboles a la inundación difiere tanto con la especie como con el tamaño de las plantas y que existen diferentes adaptaciones fisiológicas y anatómicas de las plantas a la inundación. De igual manera **Gil (1970)**, menciona que el crecimiento de las plantas disminuyen en los periodos largos de inundación; sin embargo referente al bosque, **Whitmore (1984)**, menciona que en su estado virgen presenta tres fases del ciclo del desarrollo natural que se denominan fase de apertura, fase de construcción y fase de maduras. **Rollet (1971)**, indica que la regeneración natural es el conjunto de procesos mediante los cuales el bosque consigue establecerse por medios propios, considerando además que el conocimiento de la regeneración natural es base que sirve para dar solución a los problemas prácticos en la formación de los rodales puesto que permiten comprender los mecanismos de cambios en la composición florística, fisonómica y estructura de los bosques. Sin embargo, en el diccionario de **Larousse (1977)**, regenerar es volver a poner en buen estado o mejorar una cosa degenerada o gastada y para **Finol (1971)**, la regeneración natural solo es considerada para todos los individuos comprendidos entre 0.1 m de altura y 0.9 cm de DAP; a diferencia de **Manta (1989)**, que considera a partir

de 0.3 m de altura y hasta 39.9 cm de DAP; agregando que la regeneración natural la conforman todos aquellos individuos arbóreos menores de 40 cm de DAP, que pueden reemplazar a los árboles maduros después del aprovechamiento. Al respecto, **Malee (1973)**, consideró a la regeneración natural como una forma potencial de asegurar un bosque homogéneo y productivo; porque según **Wadsworth (2000)**, la regeneración natural es la renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos. Por esta razón **Anderson (1960)**, sugiere que una de las decisiones más importantes que se debe tomar en la utilización de la regeneración natural es la selección de la especie a usar en la nueva masa arbórea; la especie o las especies escogidas deberán ante todo adaptarse al lugar de desarrollo, es decir al clima, al suelo y al ambiente biótico; siendo las más seguras, las nativas, que prosperan en la localidad. Por último, **Baldoseda y Bockor (1990)**, opinan que el estudio de la regeneración natural de los bosques es uno de los grandes problemas que preocupa: no solamente a los ecólogos, sino también a los silvicultores, debido a la complejidad de factores que intervienen en el proceso y que es poco conocido razón por la cual se debe estudiar su dinamismo que no debe limitarse solo al recuento y abundancia, sino en detectar su presencia y ausencia en las condiciones existentes.

Actualmente se tiene escasos conocimientos científicos referentes a este tema de investigación a nivel de la eco región amazónica, por lo que este trabajo pretende contribuir en parte, con conocimientos científicos referente a la sobrevivencia y actividad de las especies forestales de un bosque aluvial de la Cuenca del río Nanay, después de un periodo de inundación; sobre todo en lo que respecta a la sobrevivencia y calidad de las plántulas de *Ocotea marmellensis* Mez. “moena” (Lauraceae), *Caraipadensifolia* Mart. “brea caspi” (Clusiaceae) y *Virola sebifera* Aubl. “cumala” (Myristicaceae); los mismos que permitirán tomar adecuadas decisiones para el uso de estas especies en futuros programas de reforestación en áreas de condiciones similares en la región amazónica del país y del mundo. El enfoque central para el análisis estará basada en la teoría neo Darwiniana o sintética.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Lugar de Ejecución

a) Ubicación Geográfica y Política

El área de estudio se encuentra ubicada en el margen izquierda del río Nanay afluente izquierdo del río Amazonas. En el espacio de la intervención del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal del **CIEFOR**, Puerto Almendra; de propiedad de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, y se encuentra en las coordenadas 3° 45' 48" S. y 73° 25' 12" W.; altitud de 112 msnm.

b) Accesibilidad

Al lugar se llega a través de la carretera Iquitos – Nauta (anexo figura 02) pertenece a la jurisdicción del Distrito San Juan Bautista. Provincia de Maynas. Región Loreto y está localizada a 22 km, de la ciudad de Iquitos en dirección SUR - OESTE; tomando la ramal de 8 km, de Quisto cocha a Puerto Almendra. **INRENA, (1995)**.

Ecológicamente el clima pertenece al bosque húmedo tropical (BhT) cuyas características fisonómicas, estructurales y composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 2000 mm. y menores a 4000 mm. **ONERN, (1995)**.

La temperatura media anual es de 24.4° C, con una máxima de 32° C y 21° C. la precipitación media anual es de 2,979.3; humedad relativa anual 82.1%; tiene clima húmedo y cálido, siendo el mes más lluvioso abril con 389.9 mm. El mes más seco agosto con 159.1 mm. **SENAMHI (2000)**.

Pertenece a un bosque de llanura aluvial temporalmente inundada, **Malleux, (1982)**; la inundación con aguas negra se produce en el primer trimestre de

cada año, cubriendo las partes bajas de la ribera, formando un ecosistema distinto a cualquier otro ecosistema tropical de la amazonia tanto en especies, reproducción y función, (anexofigura 03 y 04).El suelo es arcilloso de color gris oscuro con una cubierta protectora de materia orgánica cuyo espesor varía entre 2 y 5 cm. sobre sale hojas seca y frescas en el suelo, ramitas y otros.

3.2. Materiales y Métodos

a) De Campo:

Machete, Brújula, plumones, wincha de 20 m, letreros, libreta de campo, máquina fotográfica, rafia, cinta graduada en cm, varas, pie de rey (vernier), cinta de agua, regeneración natural, regla graduada.

b) De Gabinete:

Equipo de cómputo y accesorios, material de ingeniería y dibujo técnico, útiles de escritorio en general

3.3. Método:

a) Tipo de Investigación:

El tipo de investigación es de tipo descriptivo y explicativa, porque este tipo de estudio busca el porqué de los hechos, estableciéndose la relación causa- efecto entre las variables en estudio.

b) Diseño de la Investigación:

El diseño de investigación está dentro del marco de la metodología del tipo cuantitativo, pues sus instrumentos tienden a recoger datos cuantitativos en la que se incluyen mediciones sistemáticas.

3.4. Población y Muestra

a) Población

Se consideró a las plántulas de regeneración natural de la categoría brinzal constituido por individuos > de 30 cm de altura y diámetros < de 5 cm en el periodo 2013-2014, en el bosque inundable de la llanura aluvial del río Nanay del CIEFOR - Puerto Almendra.

b) Muestra

La muestra representativa estuvo constituida por los individuos de la regeneración natural dimensionadas en las parcelas y en las fajas correspondientes de la categoría brinzal de las especies forestales del bosque inundable de la llanura aluvial del río Nanay del CIEFOR - Puerto Almendras. Para definir el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula paramuestras:

Poblaciones infinitas tal como se menciona seguidamente.

$$n = \frac{cv^2 t^2}{E^2} \dots \dots \dots EC$$

3.5. Procedimiento, Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el trabajo de investigación se aplicó el método descriptivo – explicativo, el área de estudio se encuentra dentro de las parcelas permanentes de muestreo **PPMO1** (Patrón Permanente de Muestreo 1), **PPM2** (Patrón Permanente de Muestreo 2), que están localizadas en las áreas inundables del río Nanay del Centro de Enseñanza e Investigación (CIEFOR).

3.6. Registro de datos de campo

En las unidades de muestreo elegidas al azar y en cada una de las parcelas permanentes, se registraron los datos referentes a la presencia de la regeneración

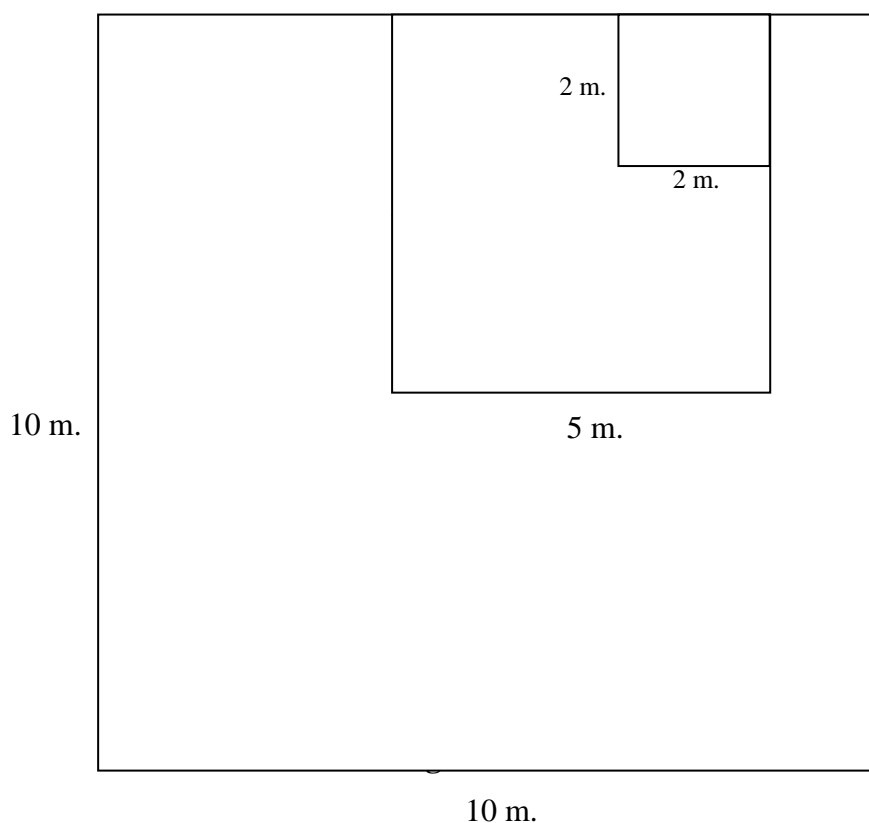
natural de brinzales seleccionados. Además se anotaron las categorías a la cual pertenecen cada uno de los individuos, según las siguientes características:

Brinzal tipo 1: individuos que poseen alturas $>$ de 0,30 m hasta $<$ 1,20 m.

Brinzal tipo 2: individuos que poseen alturas $>$ de 1,20 m hasta $<$ de 5 m de altura.

Para ello se usaron parcelas de 10 x 10 m; divididos en sub parcelas de 5 x 5 m; y de ello dividido en sub parcelas de 2x2 m, tal como se muestra en la (figura 01.)

Figura N° 01. Croquis del experimento



Fuente: Elaboración propia del tesista.

Cada uno de los individuos fue marcado con una cinta de agua de diferentes colores de acuerdo a la especie. Además, en la evaluación se consideraron la calidad y el vigor de las plantas vivas después del periodo de inundación, para lo cual se utilizara la clasificación proporcionada por **Torres (1979)**, que es la siguiente:

Bueno.- Cuando la planta tiene abundante follaje: color verde intenso de las hojas, fuste recto y apariencia sana.

Regular.- Cuando la planta tiene mediano follaje; color verde de las hojas, con presencia de color verde pálido y apariencia sana de la planta.

Malo.- Planta con poco follaje, color predominantemente verde amarillo de las hojas, fuste irregular y apariencia débil de la planta.

Para determinar el nivel de inundación se utilizaron varas con dos cintas métricas de 200 cm cada una, las cuales fueron colocadas en cada unidad de muestreo. Los datos registrados en la evaluación del presente estudio se presentaron en forma descriptiva e inferencial, utilizando cuadros y figuras.

3.7. Técnicas de Recolección de Datos:

Para esta investigación se utilizaron dos (2) técnicas: La observación y la experimentación; **La observación** pues la recolección de datos se hizo a través de la percepción directa de los hechos y la **experimentación** en el manejo de determinados fenómenos, que se obtuvieron de acuerdo a la forma como se ha programado el experimento.

3.8. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos utilizados, son los medios auxiliares en este estudio, entre ellos tenemos: la guía de investigación, libretas de campo, pruebas estadísticas y algunos instrumentos adicionales empleados según el requerimiento del estudio.

3.9. Procesamiento de la Información

Los datos registrados en la evaluación del presente estudio se presentan con el apoyo de cuadros y figuras.

3.10. Análisis de variancia con las fuentes de variabilidad utilizadas

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba estadística del Diseño completos al azar con 12 tratamientos distribuidas en dos brinzales y con seis fajas y seis repeticiones, el análisis de variancia, con un nivel de significación de 5 %; con la finalidad de determinar si existe diferencia significativa estadística entre los

tratamientos estudiados, o sea, entre los brinzales en sus diferentes tipos. Se usará la fórmula estadística de **Vanderlei (1991)** con el esquema del ANVA siguiente:

Cuadro N° 2. Esquema del ANVA.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft
Tratamiento	t-1	SC Tras	CMtra	CMtra/CM e	
Error	t(r-1)	SCe	CMe		
D Total	tr-1	SCT			

Dónde:

- CM = Cuadro medio
- F_c = valor calculado de la prueba de F
- t = número de tratamientos
- r = número de repeticiones del experimento.

Suma de cuadrados del total

$$SC_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \dots\dots\dots EC -2$$

X = valor de cada observación.

N= número de observaciones, que comprende al número de tratamiento.

(t) Multiplicado por el número de repeticiones del experimento (r).

Suma de cuadrados de tratamientos IT², (IX)²

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{t} - \frac{(\sum X)^2}{N} \dots\dots\dots EC 3$$

Dónde:

T_t = total de cada tratamiento (t) suma de cuadrados del error

$$SC_e = SC_T - SC_t \quad \dots\dots\dots EC -4$$

Cuadrado medio de tratamientos.

$$CM_t = \frac{SC_t}{GL_t} \quad \dots\dots\dots EC -5$$

Cuadrado medio del error

$$CM_e = \frac{SC_e}{GL_e} \quad \dots\dots\dots EC -56$$

(Vanderlei, 1991)

Los mismos que permite tomar adecuadas decisiones para el uso de estas especies en futuros programas de reforestación en áreas de condiciones similares en la región amazónica del país y del mundo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Inventario Taxonómico de las Especies:

En el cuadro 03 se tiene el Inventario Taxonómico de las Especies donde se describe el nombre vulgar, nombre científico, familia, cantidad de individuos identificados y clasificados en el presente estudio, según la abundancia se observó que existen 38 especies distribuidas en 23 familias botánicas haciendo un total de 640 individuos (plántulas) que constituyen las unidades de análisis del trabajo realizado tanto antes como después de la inundación.

Cuadro 3. Total de plántulas inventariadas antes de la inundación por fajas y parcelas– Ordenadas por abundancia. Período 2013 – 2014

Nº	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia	Cant
1	Pólvora caspi	<i>Mabeaspeciosa (Mull)</i>	Euphorbiaceae	74
2	Rifarillo	<i>Mitoniapunctata (D.Don)</i>	Melastomataceae	73
3	Machimango	<i>Eschweileraparvifolia (Mart)</i>	Lecythidaceae	52
4	Pashaco colorado	<i>Macrolobiumacaciiifolium (Benth)</i>	Fabaceae	48
5	Cumalilla	<i>Iryantheratessmannil (Markgr)</i>	Myristicaceae	47
6	Chimicua	<i>Pseudalmedialaevigata (Trecúl)</i>	Moraceae	38
7	Moena	<i>Ocoteagracilis (Meisn)</i>	Lauraceae	30
8	Brea caspi	<i>Caraipadensifolia (Mart)</i>	Calophyllaceae	29
9	Guayabilla	<i>Pouteriagomphiifolia(Mart)</i>	Sapotaceae	26
10	Carahuasca	<i>Unonopsiswilliansil (R. E. Fr.)</i>	Annonaceae	25
11	Sacha parinari	<i>Parinari excelsa (Sabine)</i>	Crhysobalanaceae	19
12	Trueno shimbillo	<i>Zygia latifolia (Fawe)</i>	Fabaceae	17
13	Cumala blanca	<i>Virola obovata (Ducke)</i>	Myristicaceae	15
14	Chullachaquicaspi	<i>Tomovita laurina (Planch)</i>	Clusiaceae	15
15	Chuchuhuasi	<i>Cheilocliniumklugii (A. C. Sm.)</i>	Celastraceae	10
16	Shiringa	<i>Hevea guianensis (Aubl)</i>	Euphorbiaceae	10
17	Cuchara caspi	<i>Malouetiatamaquarina (Aubl)</i>	Apocynaceae	10

N°	Nombre vulgar	Nombre Científico	Familia	Cant.
18	Sacha camu – camu	<i>Eugenia patricii (Vahl)</i>	Myrtaceae	8
19	Yacushapana	<i>Buchenaviaoxycarpa (Mart)</i>	Combretaceae	7
20	Sacha huito	<i>Genipa spruceana (Steyerm)</i>	Rubiaceae	7
21	Pashaco blanco	<i>Hidrochoreacorymbosa (Rich)</i>	Fabaceae	7
22	Tangarana	<i>Tachigalipaniculata (Aubl)</i>	Fabaceae	6
23	Pucacurocaspi	<i>Toccocoronata (Benth)</i>	Melastomataceae	6
24	Centavo huasca	<i>Dalbergiaredelii (Benth)</i>	Fabaceae	6
25	Capironilla	<i>Bothriosporacorymbosa</i>	Rubiaceae	6
26	Cético	<i>Cecropiafificifolia (Warb)</i>	Urticaceae	5
27	Parinarillo	<i>Hirtellaelogante (Mart)</i>	Crhysobalanaceae	5
28	Huacapuruna	<i>Cynometrabauhiniifolia (Benth)</i>	Fabaceae	4
29	Quinilla	<i>Pouteriarostrata (Huber)</i>	Sapotaceae	4
30	Ratón caspi	<i>Didymocitischrysadenius (Kulhm)</i>	Phyllanthaceae	4
31	Sacha indano	<i>Byrsonimajapurensis (A. Juss)</i>	Malpigiácea	4
32	Shimbillo	<i>Inga stenoptera (Benth)</i>	Fabaceae	4
33	Tamamuri	<i>Soroceahirtella (Hemsl)</i>	Moraceae	4
34	Huacapuruna	<i>Campsiandra angustifolia (Spruce)</i>	Fabaceae	3
35	Huacapusillo	<i>Dulaciacándida (Poepp)</i>	Olacaceae	3
36	Sequía	<i>Trichilia hispida (T. D. Penn)</i>	Meliaceae	3
37	Sacha sanango	<i>Amphirrhoxlongifolia (A. St. Hill)</i>	Violaceae	3
38	Sardina caspi	<i>Alchorneadiscolor (Poepp)</i>	Euphorbiaceae	3
		Total		640

Fuente: Herbarium Amazonense (Centro de Investigación de Recursos Naturales).

Este cuadro 3 pone en evidencia la abundancia y diversidad de plantas forestales en la zona donde se realizó el inventario, sin embargo lo que se tiene que rescatar es el grado de sobrevivencia, vigor, mortandad, los incrementos de altura y diámetro de plántulas que pueden adquirir en las condiciones que propician fenómenos naturales como las inundaciones, en esta descripción se observa especies conocidas, otros no tan conocidas por sus potencialidades en su valor comercial.

4.2. Número de plántulas inventariada antes de la inundación.

En el cuadro 4 se indica el análisis de varianza del número de plántulas Inventariadas antes de la inundación, se observa alta diferencia estadística significativas (**) para la fuente de variación tratamientos, así como también para el factor fajas (F) se observa diferencia estadística significativa (*), para el factor Brinzales (B) también se observa alta diferencia estadística significativa (**), en la Interacción FxB también se reportó alta diferencia estadística significativa (**).El coeficiente de variación de 36,70% está indicando dispersión experimental de los datos por lo que los promedios de cada tratamiento fue analizado por una prueba rigurosa como la prueba de Rangos múltiples de Tuckey.

Cuadro N° 4. ANVA del número de plántulas antes de la inundación

F V	GL	SC	CM	F _C	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	41.68	3.79	3.95	1.95	2.56
F (Fajas)	5	14.39	2.88	3.00 *	2.37	3.34
B (Brinzal)	1	18.34	18.34	19.10 **	4.00	7.08
FxB	5	8.95	8.95	9.34**	2.37	3.34
Error	60	57.37	0.96			
Total	71	99.05				

*diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

**Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad.

C.V= 36,70%

Para mejor interpretación de los resultados, en la que se resalta el orden que se hizo la prueba de rangos múltiples de Tuckey se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 5. Prueba de Tuckey del número de plántulas inventariadas antes de la inundación

O M	TRATAMIENTOS		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅ B ₂	Faja 5 +Brinzal 2	16	a
2	F ₃ B ₂	Faja 3+Brinzal 2	13	b
3	F ₄ B ₂	Faja 4+Brinzal 2	13	b
4	F ₅ B ₁	Faja 5+ Brinzal 1	10	c
5	F ₆ B ₂	Faja6 +Brinzal 2	8	d
6	F ₂ B ₂	Faja 2+Brinzal 2	8	d
7	F ₆ B ₁	Faja 6+Brinzal 1	8	d
8	F ₁ B ₂	Faja 1 +Brinzal 2	7	e
9	F ₁ B ₁	Faja 1+ Brinzal 1	6	e
10	F ₃ B ₁	Faja 3+Brinzal 1	5	f
11	F ₂ B ₁	Faja 2+Brinzal 1	3	g
12	F ₄ B ₁	Faja 4+Brinzal 1	2	g

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 5, se aprecia la presencia de cuatro (04) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde el tratamiento F₅B₂ (Faja 5, Brinzal 2) ocupó el 1° lugar del orden de mérito con promedio de plántulas inventariadas igual a 16 superando estadísticamente a los demás tratamientos donde el tratamiento F₄B₁ (Faja 4, Brinzal 1) ocupó el último lugar con promedio de 2 plantas respectivamente.

Cuadro N° 6. Datos originales del número de plántulas inventariadas por faja antes de la inundación.

O M	tratamientos		Promedios:	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅	Faja 5	13	a
2	F ₃	Faja 3	8	b
3	F ₆	Faja 6	8	b
4	F ₄	Faja 4	6	c
5	F ₁	Faja 1	6	c
6	F ₂	Faja 2	5	d

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 6, se puede apreciar dos grupos estadísticamente homogéneos donde la faja 5 (F₅), ocupó el 1° lugar del orden de mérito con promedio de 13 plántulas, superando estadísticamente a las demás fajas donde la faja 2 (F₂) ocupó el último lugar con promedio de 5 plántulas respectivamente

Cuadro N° 7. Número de plántulas por brinzal antes de la inundación

O M	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B ₂	Brinzal 2	24	a
2	B ₁	Brinzal 1	11	b

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente

Según el cuadro 7, se aprecia que los promedios de las plántulas que corresponden al brinzal 2 (B₂) fueron los que mostraron el promedio mayor de plántulas inventariadas que fue igual a 24 superando estadísticamente a los demás plántulas que corresponden al brinzal 1 (B₁) cuyo promedio inventariado antes de

la inundación fue igual a 11 discrepando de esta manera con los promedios del Brinzal 2 (B₂).

4.3. Número de plántulas sobrevivientes después de la inundación.

En el cuadro 8 se reporta el análisis de varianza del número de plántulas sobrevivientes después de la inundación, se observa que existe alta diferencia estadística significativa (**) para la fuente de variación tratamientos, diferencia estadística (*) para el factor fajas (F), alta diferencia estadística (**) para el factor Brinzal (B), siendo el coeficiente de variación igual a 37,49% que indica dispersión experimental de los datos por lo que se cree conveniente usar la prueba de rangos múltiples de Tuckey. Este resultado está implicando que la hipótesis nula (H₀) ha sido rechazada y la hipótesis alternante (H₁) se acepta en los niveles de confianza del 95% y del 99%), respectivamente.

Cuadro N° 8. ANVA del número de plántulas sobrevivientes después de la inundación

F V	GL	SC	CM	F _c .	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	23.55	2.12	3.93**	1.95	2.56
F (Fajas)	5	7.98	1.60	2.96*	2.37	3.34
B (Brinzal)	1	9.11	9.11	16.87**	4.00	7.08
FxB	5	6.26	1.25	2.31NS	2.37	3.34
Error	60	32.50	0.54			
Total	71	55.85				

*diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

**Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad.

C.V= 37,49%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de rangos múltiples de Tuckey que se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 9. Prueba de Tuckey del número de plántulas sobrevivientes después de la inundación.

O M	TRATAMIENTOS		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅ B ₂	Faja 5 +Brinzal 2	10	a
2	F ₄ B ₂	Faja 4+Brinzal 2	07	b
3	F ₃ B ₂	Faja 3+Brinzal 2	05	b
4	F ₆ B ₁	Faja 6+ Brinzal 1	04	c
5	F ₅ B ₁	Faja5 +Brinzal 1	04	d
6	F ₆ B ₂	Faja 6+Brinzal 2	04	d
7	F ₂ B ₂	Faja 2+Brinzal 2	04	d
8	F ₁ B ₁	Faja 1 +Brinzal 1	03	e
9	F ₁ B ₂	Faja3+ Brinzal 1	03	e
10	F ₃ B ₁	Faja 3+Brinzal 1	02	f
11	F ₄ B ₁	Faja 4+Brinzal 1	01	g
12	F ₂ B ₁	Faja 2+Brinzal 1	01	g

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras son iguales estadísticamente.

Según el cuadro 9 Se aprecia la prueba de rangos múltiples de Tuckey de los tratamientos respectivos, donde el tratamiento F₅B₂ (Faja 5, Brinzal 2), ocupó el 1° lugar del orden de mérito (OM), con promedio del **número de plántulas sobrevivientes que fue igual a 10**, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos, que están distribuidos en cuatro (04) grupos homogéneos, donde el tratamiento F₂B₁ (Faja 2, Brinzal 1) ocupó el último lugar con promedio de 1 planta respectivamente.

Cuadro N° 10. Datos Originales del número plántulas sobrevivientes por faja después de la inundación.

O M	tratamientos		Promedios:	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅	Faja 5	07	a
2	F ₆	Faja 6	04	b
3	F ₄	Faja 4	04	b
4	F ₃	Faja 3	03	c
5	F ₁	Faja 1	03	c
6	F ₂	Faja 2	02	d

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En este cuadro 10 se reporta la prueba de rangos múltiples de Tuckey del número de plantas sobrevivientes después de la inundación, se aprecia que la Faja 5 (F₅) mostró el mayor promedio que fue igual 07, superando estadísticamente a los demás tratamientos, que estaban distribuidas en dos (02) grupos homogéneos, donde la faja 2 (F₂) ocupó el último lugar del orden de mérito, respectivamente.

Cuadro N° 11. Número de plántulas sobrevivientes por brinzal después de la inundación

O de M	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B ₂	Brinzal 2	05	a
K	B ₁	Brinzal 1	03	b

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el cuadro 11, se reporta la prueba de Rangos múltiples de Tuckey del número de plántulas sobrevivientes por brinzal, después de la inundación, se aprecia que el Brinzal 2 (B₂) mostró mayor cantidad de plántulas sobrevivientes en promedio que fue igual a cinco (5), superando estadísticamente a lo mostrado por el brinzal 1 (B₁) cuyo promedio fue igual a 3 especies sobrevivientes en promedio, respectivamente.

En lo que concierne a los resultados obtenidos sobre el número de especies sobrevivientes tal como lo indican los cuadros 8, 9, 10 y 11 del análisis de varianza y la prueba estadística de Tuckey donde se resalta a la Faja 5 y el brinzal 2, tanto en forma independiente como en forma conjunta donde muestra los mayores promedios, este resultado se atribuye también a que en la faja 5, las plántulas encontraron condiciones adecuadas para sobrevivir como por ejemplo mayor adaptaciones fisiológicas y anatómicas de las plántulas cantidad de materia orgánica arrastrada por las inundación , mayor desprendimiento de nutrientes. Esto confirma con lo que menciona, **Gill** (1970).

4.4. Número de plántulas muertas después de la Inundación.

En el cuadro 12 se reporta el análisis de varianza del Número de plántulas muertas después de la inundación, se observa alta diferencia estadística significativa (**) para tratamientos, diferencia estadística para Fajas (F) y diferencia altamente significativa (**) para la fuente de variación Brinzal (B); siendo el coeficiente de variación igual a 41,74%, que indica dispersión experimental de los datos, esto implica la utilización de una prueba rigurosa como la prueba de rangos múltiples de Tuckey que se indican en los cuadros siguientes.

Cuadro N° 12. ANVA del número de plántulas muertas después de la inundación.

F V	GL	SC	CM	F _C	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	24.69	2.24	3.80**	1.95	2.56
F (Fajas)	5	8.52	1.70	2.88*	2.37	3.34
B (Brinzal)	1	10.20	10.20	17.29**	4.00	7.08
FxB	5	5.97	0.84	1.42NS	2.37	3.34
Error	60	35.50	0.59			
Total	71	60.19				

*diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

**Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad.

C.V= 41.74%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de rangos múltiples de Tuckey que se indican en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 13. Prueba de Tuckey del número de plántulas muertas por tratamiento después de la inundación.

O M	TRATAMIENTOS		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₃ B ₂	Faja 3+Brinzal 2	07	a
2	F ₅ B ₂	Faja 5+Brinzal 2	06	b
3	F ₅ B ₁	Faja 5+Brinzal 1	06	b
4	F ₄ B ₂	Faja 4+ Brinzal 2	05	c
5	F ₂ B ₂	Faja2+Brinzal 2	04	d
6	F ₁ B ₂	Faja 1+Brinzal 2	04	d
7	F ₆ B ₂	Faja 6+Brinzal 2	04	d
8	F ₆ B ₁	Faja 6+Brinzal 1	03	e

9	F ₁ B ₁	Faja1+ Brinzal 1	03	e
10	F ₃ B ₁	Faja 3+Brinzal 1	02	f
11	F ₂ B ₁	Faja 2+Brinzal 1	01	g
12	F ₄ B ₁	Faja 4+Brinzal 1	00	g

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Según el cuadro 13, se aprecia la prueba de rangos múltiples de tuckey, del número de plántulas muertas promedio de cada tratamiento, donde el tratamiento F₃B₂ (Faja 3, Brinzal 2), ocupó el 1° lugar del orden de mérito del número de plantas muertas después de la inundación superando estadísticamente a los demás tratamientos, que estaban distribuidas en cuatro (4) grupos homogéneos, donde el tratamiento F₄B₁ (Faja 4, Brinzal 1) ocupó el último lugar con promedio de cero (0) plantas.

Cuadro N° 14. Prueba de Tuckey del número plántulas muertas por faja después de la inundación.

O M	tratamientos		Promedios:	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅	Faja 5	06	a
2	F ₃	Faja 3	04	b
3	F ₆	Faja 6	03	c
4	F ₁	Faja 1	03	c
5	F ₂	Faja 2	02	d
6	F ₄	Faja 2	02	d

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 14 se puede apreciar que la Faja 5 (F₅) ocupó el 1° lugar del orden de mérito (O.M) con promedio de número de plántulas muertas igual a 6, superando estadísticamente a las demás fajas donde se observa dos (2) grupos homogéneos, en la que la Faja 4 (F₄) ocupó el último lugar del orden de mérito, con promedio de 2 plántulas muertas, respectivamente.

Cuadro N° 15. Prueba de Tuckey del número de plántulas muertas promedio por brinzal después de la inundación.

Ode M	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B ₂	Brinzal 2	05	a
2	B ₁	Brinzal 1	02	b

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el cuadro 15 se reporta la prueba de Tuckey del número de plántulas muertas según los brinzales, se aprecia la discrepancia de los promedios, donde el Brinzal 2 (B₂) ocupó el 1° lugar del orden de mérito con promedio de 5 plantas muertas en promedio, superando al Brinzal 1 (B₁) que ocupó el último lugar con promedio de 2 plantas muertas, respectivamente. Según los resultados obtenidos para esta variable, las mismas que están consignadas en los cuadros del análisis de varianza y la prueba estadística de Tuckey, se aprecia que el tratamiento F₃B₂ (Faja 3, Brinzal 2) mostraron el mayor promedio de número de plántulas muertas, por su parte, la Faja 5 B₂, se mostró con el mayor promedio de plántulas muertas que fue igual a 6, mientras que la F₄B₂, mostró 5 plantas muertas superando estadísticamente a los demás promedios, este resultado se atribuye sin lugar a dudas a la abundancia de plántulas que mostraron tanto la faja 5 como el brinzal 2, sin embargo, cuando interaccionaron ambos factores, apareció el tratamiento F₃B₂ (Fajas 3, Brinzal 2) que mostró el mayor promedio para las interacciones, sin embargo pese a ello consideramos que la abundancia predominante influenciaron sobre el número de plántulas muertas en las fajas sometidas a estudio, este resultado que trajo consecuencia de plántulas muertas fueron debido a la inundación, al no encontrar adaptaciones fisiológicas y anatómicas estas plántulas murieron esto corrobora a lo que menciona, **Guerra (2008)**.

4.5. Incremento de altura (m) de plántulas después de la inundación.

En el cuadro 16 se reporta el análisis de varianza del incremento de altura de plántulas después del periodo de inundación, se aprecia la existencia de alta diferencia estadística significativa (**) para el factor Brinzal, el coeficiente de variación de 32,18%, está indicando que la confiabilidad de los datos son aceptables por tratarse de especies forestales, lo que permite la utilización de una prueba rigurosa como lo es la prueba de Rangos Múltiples de Tuckey. Esto quiere decir que la hipótesis nula (H_0) se rechaza y se aceptó la hipótesis alternante (H_1) en función al factor Brinzal, mientras que para la interacción Faja X Brinzal, y el Factor Fajas la hipótesis Nula (H_0) es aceptado, es decir no hubo significación estadística en estas fuentes de variación.

Cuadro 16. Análisis de Varianza del incremento de altura de plántulas después de la inundación.

F V	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	0.20	0.02	2.86**	1.95	2.56
F (Fajas)	5	0.04	0.008	1.14 NS	2.37	3.34
B (Brinzal)	1	0.11	0.11	15.71**	4.00	7.08
FxB	5	0.05	0.01	1.43 NS	2.37	3.34
Error	60	0.41	0.007			
Total	71	0.61				

*diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

**Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad.

C.V= 32,18%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Rangos Múltiples de Tuckey que se indican en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 17. Prueba de Tuckey del incremento de altura de la plántulas por tratamiento después de la inundación

O M	TRATAMIENTOS		Promedios altura de plántulas (m)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅ B ₂	Faja 5+Brinzal 2	0.36	a
2	F ₃ B ₂	Faja 3+Brinzal 2	0.32	b
3	F ₄ B ₂	Faja 4+Brinzal 2	0.31	c
4	F ₁ B ₂	Faja 1+ Brinzal 2	0.31	c
5	F ₆ B ₁	Faja6+Brinzal 1	0.26	d
6	F ₂ B ₂	Faja 2+Brinzal 2	0.25	e
7	F ₅ B ₁	Faja 5+Brinzal 1	0.25	e
8	F ₆ B ₂	Faja 6+Brinzal 2	0.23	f
9	F ₁ B ₁	Faja1+ Brinzal 1	0.22	g
10	F ₂ B ₁	Faja 2+Brinzal 1	0.21	h
11	F ₃ B ₁	Faja 3+Brinzal 1	0.20	i
12	F ₄ B ₁	Faja 4+Brinzal 1	0.19	j

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 17, se reporta la prueba de Tuckey del incremento de altura de plántula (m) por tratamiento después de la inundación, se observa que el tratamiento F₅B₂ (Faja 5, Brinzal 2) ocupó el 1° lugar del orden de mérito (OM), con promedio de 0,36 m de Incremento de altura de plántula después de la Inundación, superando estadísticamente a los demás tratamientos, que se encuentran distribuidos sobre dos (02) grupos homogéneos, donde el tratamiento F₄B₁(Faja 4, Brinzal 4) que ocupó el último lugar del orden de mérito (OM) con promedio de 0,19 cm, respectivamente.

Cuadro N° 18. Prueba de Tuckey del incremento de altura de la plántulas por faja después de la inundación.

O M	tratamientos		Promedios (m) :	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅	Faja 5	0.31	a
2	F ₁	Faja 1	0.26	a
3	F ₃	Faja 3	0.26	a
4	F ₄	Faja 4	0.25	a
5	F ₆	Faja 6	0.24	a
6	F ₂	Faja 2	0.22	a

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 18, se observa la prueba de Tuckey del incremento de altura de plántulas (m) según fajas después de la inundación, se aprecia que la faja 5 (F₅) que ocupó el 1° lugar del orden de mérito (OM) con promedio de 0,31 cm de altura de plántula (m) después de la Inundación siendo estadísticamente igual a las demás fajas donde se aprecia un (01) grupo homogéneo, siendo la Faja 2 (F₂) que ocupó el último lugar del orden de mérito con promedio de Incremento de altura de plántulas igual a 0,22 m, respectivamente.

Cuadro N° 19. Prueba de Tuckey del incremento de altura de plántulas por brinjal después de la inundación

O M	Tratamientos		Promedios (m)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B ₂	Brinjal 2	0.30	a
2	B ₁	Brinjal 1	0.22	b

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el cuadro 19, se puede observar que el brinzal 2 (B₂) tuvo mayor promedio del incremento de altura de plántula que fue igual a 0,30 m, ocupando el 1° lugar del orden de mérito (OM), superando a Brinzal 1 (B₁) cuyo promedio fue igual a 0,22 m, respectivamente. Según la interpretación que se expresan en los cuadros correspondientes del incremento promedio de altura de plántula, se asume que para el factor faja la competencia existente por nutrientes, espacio, actividad fotosintética, penetración de la luz, el suelo ha permitido que el incremento de la altura de plántulas sea no significativa, sin embargo a nivel de brinzales si se encontró discrepancia de los promedios, debido a que las plántulas del brinzal son los que tuvieron mejor influencia sobre el crecimiento y por las características básicas de las plántulas que se elonga rápidamente a la mínima filtración de la luz, sin embargo es bueno resaltar que la dinámica del bosque tiene mucho que ver con este resultado tal como lo confirma autores como, **Sabogal (1983)**.

4.6. Incremento del diámetro de la plántula (cm):

En el cuadro 20 se reporta el análisis de varianza del incremento del diámetro de la plántula (cm), se observa que para las fuentes de variación tratamientos, Fajas, Brinzal y al interacción FXB no existieron diferencias estadísticas significativas (NS), lo que implica que se aceptaron la hipótesis nula (H₀) es decir que los promedios fueron similares, el coeficiente de variación fue igual a 29,70% que indica confianza experimental para los resultados obtenidos en el experimento. Es decir tiene una variabilidad igual al 27,70%, manteniendo una homogeneidad de 70,30%, respetivamente.

Cuadro N° 20. Análisis de Varianza del incremento del diámetro de plántulas después de la inundación

F V	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	0.0008	0.00007	1.40 NS	1.95	2.56
F (Fajas)	5	0.0004	0.00008	1.60 NS	2.37	3.34
B (Brinzal)	1	0.0001	0.0001	2.00 NS	4.00	7.08
FxB	5	0.0003	0.00006	1.20 NS	2.37	3.34
Error	60	0.0031	0.00005			
Total	71	0.0039				

NS: No significativo

C.V= 29.70 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Rangos Múltiples de Tuckey que se indican en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 21. Prueba de Tuckey del incremento del diámetro de plántulas por tratamiento después de la inundación:

O M	Tratamientos		Promedios de diámetro de plántulas (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅ B ₂	Faja 5+Brinzal 2	0.3	a
2	F ₃ B ₂	Faja 3+Brinzal 2	0.3	a
3	F ₄ B ₂	Faja 4+Brinzal 2	0.3	a
4	F ₁ B ₂	Faja 1+ Brinzal 2	0.2	a
5	F ₆ B ₁	Faja6+Brinzal 1	0.2	a
6	F ₂ B ₂	Faja 2+Brinzal 2	0.2	a
7	F ₅ B ₁	Faja 5+Brinzal 1	0.2	a
8	F ₆ B ₂	Faja 6+Brinzal 2	0.2	a

9	F ₁ B ₁	Faja1+ Brinzal 1	0.2	a
10	F ₂ B ₁	Faja 2+Brinzal 1	0.2	a
11	F ₃ B ₁	Faja 3+Brinzal 1	0.2	a
12	F ₄ B ₁	Faja 4+Brinzal 1	0.2	a

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro 21., se reporta la prueba de Tuckey del diámetro de plántula según los tratamientos, se observa que los promedios conforman un solo grupo estadísticamente homogéneos entre sí, con del tratamiento Fajas 5, brinzal 2 (F₅B₂) se mantuvo en el 1° lugar del orden de mérito con promedio de diámetro de 0.03 cm, sin embargo siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos.

Cuadro 22. Prueba de Tuckey del incremento de diámetro de plántulas por faja después de la inundación.

O M	tratamientos		Promedios (cm) :	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	F ₅	Faja 5	0.3	a
2	F ₆	Faja 6	0.3	a
3	F ₄	Faja 4	0.2	a
4	F ₃	Faja 2	0.2	a
5	F ₂	Faja 2	0.2	a
6	F ₁	Faja 1	0.2	a

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En lo que respecta del incremento de diámetro de plántula según las fajas evaluadas, en el cuadro 22 se reporta a través del orden de mérito y la prueba estadística de Tuckey que los promedios son estadísticamente iguales para

todas las fajas, sin embargo mantiene la vanguardia en su promedio aritmético con relación a las demás fajas.

Cuadro N° 23. Prueba de Tuckey del incremento de diámetro de plántulas por brinzal después de la inundación.

O M	Tratamientos		Promedios (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B ₂	Brinzal 2	0.2	a
2	B ₁	Brinzal 1	0.2	a

Fuente: Elaboración propia del tesista.

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el cuadro 23 en lo que concierne al incremento de diámetro de las plantulas, según los brinzales evaluados, de igual manera, los promedios se muestran estadísticamente iguales tanto para el Brinzal 2 y el Brinzal 1, respectivamente.

Según los resultados obtenidos para esta variable, se aprecia que el incremento del diámetro de plántula no fue influenciado por ninguno de los efectos de los factores en estudio evaluado, es decir las variaciones que se expresan en los promedios encontrados se deben a otros factores que no son los que están sometido a prueba, es decir que los valores de estos factores extraños no están distribuidas normalmente, por lo que el modelo estadístico no lograr alcanzar a medir, en otras palabras para la estadística los promedios son iguales.

4.7. Vigor de las Especies Sobrevivientes

En el cuadro 24, se reporta la clasificación de las plantulas sobrevivientes por fajas, parcelas y brinzales 1 y 2 después de la inundación Periodo 2013-2014, este cuadro resalta el vigor de las plántulas finales, bajo la variable calidad, en la que sus indicadores que están ordinalmente enmarcadas en: bueno, regular y malo, esta clasificación se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 24. Clasificación del vigor de las plántulas sobrevivientes por Fajas, parcelas y brinzales 1 y 2 después de la inundación Periodo 2013-2014.

Número de Fajas	Vigor de las Especies Sobrevivientes							
	B ₁	B	R	M	B ₂	B	R	M
Faja 1	24	19	5	----	18	17	1	-----
Faja 2	10	9	1	-----	22	20	2	-----
Faja 3	17	15	2	-----	41	40	1	-----
Faja 4	12	10	2	-----	47	44	3	-----
Faja 5	28	25	3	-----	57	52	5	-----
Faja 6	30	28	2	-----	30	28	2	-----
Total	121	106	15	----	215	201	14	-----
Porcentaje		87.60	12.39			93.48	6.51	

- **B= bueno. R= Regular. M= Malo**

Según el cuadro 24 se describe la clasificación del vigor de las plántulas sobrevivientes, según las fajas, parcelas y brinzales, según el vigor, se aprecia que las plántulas brinzal 1 tuvieron 87,60% buenas y 12,39% regulares, sin embargo en las plántulas brinzal 2 tuvo 93,48% buenas y 6,51% regulares. Según el cuadro 24, se reporta el vigor de las plántulas sobrevivientes, estos se enmarcan en la calidad de las plántulas según los indicadores: bueno, regular y malo; los resultados evidencian que de las plántulas sobrevivientes de distribuyeron en buenos (87,60%) y regulares (12,39%) para el brinzal 1, mientras para el brinzal 2, buenos (93,48%) y regulares (6,51%), este resultado está estrechamente ligado a la abundancia, materia orgánica arrastrada por la inundación, el desprendimiento de nutrientes, la adaptación fisiológica y anatómica de las plántulas, este resultado confirma con lo que describen, **Guerra (2008)** y **Alván (2008)**, en trabajos en otras plantulas, respectivamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Abundancia de especies inventariadas antes de la inundación.

El cuadro 3 pone en evidencia la abundancia y diversidad de plántulas forestales en la zona donde se realizó el inventario, sin embargo lo que se tiene que rescatar es el grado de sobrevivencia, mortandad, los incrementos de altura y diámetro de plántulas que pueden adquirir en las condiciones que propician fenómenos naturales como las inundaciones, en esta descripción se observa plántulas conocidas, otros no tan conocidas por sus potencialidades en su valor comercial y otros que aún no han sido descritos ni identificados taxonómicamente. Según los resultados obtenidos para esta variable y que se encuentran en los cuadros del análisis de varianza y la prueba estadística de Tuckey donde la faja 5 (F₅) y el Brinjal 2 (B₂) que mostraron los mejores promedios acerca del número de plántulas inventariadas predominantes antes de la inundación, este resultado se atribuye fundamentalmente a la abundancia de especies encontradas en la faja 5 y con la mayor cantidad de plántulas de brinjal 2, asimismo otro factor que probablemente haya intervenido en la mayor cantidad de individuos encontrados, es el vigor que mostraron las plántulas especialmente la del brinjal 2, sin embargo la materia orgánica existente contribuye al mayor desprendimiento de nutrientes que favoreció a las plántulas, este resultado, permite indicar que en la regeneración natural de las plántulas está influenciado también por la dinámica del bosque, del suelo del clima y microclimas, que permanentemente interaccionan cuyos efectos surtieron en la presencia de plántulas en el área de estudio, este resultado en cierta medida tiene que ver con los comentarios que mencionan, **Guerra, (2008) y Alván, (2008).**

5.2. Número de especies sobrevivientes después de la inundación.

En lo que concierne a los resultados obtenidos sobre el número de plántulas sobrevivientes tal como lo indican los cuadros 8, 9, 10 y 11 del análisis de varianza y la prueba estadística de Tuckey donde se resalta a la Faja 5 y el Brinjal

2, tanto en forma independiente como en forma conjunta donde muestra los mayores promedios, este resultado se atribuye también a que en la faja 5, las plántulas encontraron condiciones adecuadas para sobrevivir como por ejemplo mayor adaptaciones fisiológicas y anatómicas de las plántulas cantidad de materia orgánica arrastrada por las inundación, mayor desprendimiento de nutrientes mayor resistencia de las plántulas, esto confirma con lo que menciona, **Gill (1970)**.

5.3. Número de plántulas muertas después de la inundación.

Para esta variable, las mismas que están consignadas en los cuadros del análisis de varianza y la prueba estadística de Tuckey, se aprecia que el tratamiento F_3B_2 (Faja 3, Brinjal 2) mostraron el mayor promedio de número de plántulas muertas, por su parte, la Faja 5, se mostró con el mayor promedio de plántulas muertas que fue igual a 6, mientras que el brinjal 2, mostró 5 plántulas muertas superando estadísticamente a los demás promedios, este resultado se atribuye sin lugar a dudas a la abundancia de plántulas que mostraron tanto la faja 5 como el brinjal 2, sin embargo, cuando interaccionaron ambos factores, apareció el tratamiento F_3B_2 (Fajas 3, Brinjal 2) que mostró el mayor promedio para las interacciones, sin embargo pese a ello consideramos que la abundancia predominante influenciaron sobre el número de plántulas muertas en las fajas sometidas a estudio este resultado que trajo consecuencia de plántulas muertas fueron debido a la inundación, al no encontrar adaptaciones fisiológicas y anatómicas estas plántulas murieron esto corrobora a lo que menciona, **Guerra (2008)**.

5.4. Incremento en altura de plántulas después de la inundación.

Según la interpretación que se expresan en los cuadros correspondientes del incremento promedio de altura de plántulas, se asume que para el factor faja la competencia existente por nutrientes, espacio, actividad fotosintética, penetración de la luz, el suelo, ha permitido que el incremento de la altura de plántulas sea no significativa, sin embargo a nivel de Brinzales si se encontró la discrepancia de los promedios, debido a que las plántulas del brinjal son los que tuvieron mejor influencia sobre el crecimiento y por las características básicas de las plántulas

que se elonga rápidamente a la mínima filtración de la luz, sin embargo es bueno resaltar que la dinámica del bosque tiene mucho que ver con este resultado tal como lo confirma autores como, **Sabogal (1983)**.

5.5. Incremento del diámetro de plántulas después de la inundación.

Según los resultados obtenidos para esta variable, se aprecia que el incremento del diámetro de plántulas no fue influenciado por ninguno de los efectos de los factores en estudio evaluado, es decir las variaciones que se expresan en los promedios encontrados se deben a otros factores que no son los que están sometido a prueba, es decir que los valores de estos factores extraños no están distribuidas normalmente, por lo que el modelo estadístico no lograr alcanzar a medir, en otras palabras para la estadística los promedios son iguales.

5.6. Vigor de las plántulas sobrevivientes después de la inundación.

Según el cuadro 23, se reporta el vigor de las plántulas sobrevivientes, estos se enmarcan en la calidad de las plántulas según los indicadores: bueno, regular y malo; los resultados evidencian que de las plántulas sobrevivientes de distribuyeron en buenos (87,60%) y regulares (12,39%) para el brinjal 1, mientras para el brinjal 2, buenos (93,48%) y regulares (6,51%), este resultado está estrechamente ligado a la abundancia, materia orgánica arrastrada por la inundación, el desprendimiento de nutrientes, la adaptación fisiológica y anatómica de las plántulas, este resultado lo confirman, **Guerra (2008) y Alván (2008)**.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones experimentales del estudio se asume las siguientes conclusiones:

- El incremento de altura en brinzal(1) fue de 7,97 m total con promedio de 0,22 m y en el brinzal (2) fue 10,72 m total y promedio de 0,30 m.
- El incremento en diámetro en brinzal (1) fue de 0,83 cm total y promedio de 0,02 cm y en el brinzal (2) fue un total de 0,88 cm con promedio de 0,02 cm.
- Que el inventario realizado reportó, 640 individuos, 38 especies y 23 familias.
- La sobrevivencia en el brinzal(1) fue de un total de 121 plántulas. Promedio =3 plántulas. Para el brinzal (2) el total fue de 215 plántulas. Promedio = 6 plántulas.
- La mortalidad en el brinzal(1) fue de un total de 111 plántulas. Promedio de 3 plántulas. Para el brinzal (2) se tuvo un total de 193 plántulas y promedio de 5 plántulas.
- De acuerdo al vigor de las especies y los indicadores de la calidad, se concluye que en este estudio se reportó para el brinzal (1) 121 plántulas de las cuales 106 fueron buenas y 15 regulares y para el brinzal (2) 215 plántulas de los cuales 201 plántulas fueron buenas y 14 plántulas fueron regulares; en términos porcentuales para el brinzal (1) el 87,60% fueron buenas y el 12,39% fueron regulares y para el brinzal (2) el 93,48% fueron buenas y el 6,51% fueron regulares.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Luego del trabajo realizado se asume las siguientes recomendaciones:

- Utilizar plántulas del brinzal (2) de la regeneración natural después de la inundación, por presentar plántulas de mayor altura y presentar mejor vigor.
- Tener en consideración que el tiempo de inundación en el presente trabajo de investigación fue de (6 meses). Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo. Con la finalidad de realizar una reforestación en zonas que existiesen mayor número de plantas muertas, utilizando las plántulas del brinzal (2).
- La altura de la inundación es de importancia, para el presente estudio se tuvo una altura de 2.8 m, esto también determina el número de plántulas que sobreviven a cierto nivel de agua.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, L. 1960. Basic of Site Classification for Conditions Fountain Graat Britisen and treland. The selection of tre especies. Edimburgo, 105p.
- ARANA F. 1997. La reforestación comunitaria, alternativa para la foresteria regional. UNAP - FIF 68 pp.
- BALDOSEDA, R y BOCKOR, I. 1990. Metodología para el estudio de composición Arbórea y de Regeneración natural. CERFOR VIII – Misión Agroforestal Alemana (GTZ). Proyecto peruano Alemán “Desarrollo Forestal y Agroforestal en la Selva Central” San Román-Perú. 15p.
- BALUARTE y ALVÁN. 1995. Resultados Preliminares sobre el crecimiento inicial de especies forestales en áreas inundables. IIAP. Folia Amazónica. 7 (1-2) 179 p.
- CAMARGO., J.; IBRAHIM, *et al* (1999) Factores ecológicos y socioeconómicos que influyen en la regeneración natural del laurel (*Cordia alliodora*) en sistemas silvo pastorales del trópico húmedo y sub húmedo de Costa Rica. Tesis M. Sc. CATIE, Turrialba. Costa Rica.
- CRAWFORD, R. M. M. 1982. Physiological responses to flooding. *Enclplanphysiol*, 12B: 453-477.
- ENCARNACIÓN., C.F. 1983. Nomenclatura de las Especies Forestales comunes en el Perú. Proyecto PNUD/FAO. Perú.
- FINOL, V. 1971. “Estudio Fitosociológico de las unidades y de la reserva forestal de Caparro, estado de Barinas”. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Instituto de Silvicultura, 80p.

- FREITAS, L. A. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana, Iquitos, 73 p.
- GENTRY Y EMMONS, A. 1987. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann.Mo.Bot.Gard.* 75: 1-34.
- GENTRY, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann.Mo. Bot. Gard.* 75: 1-34.
- GENTRY, A. y ORTIZ, R. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonia peruana. Proyecto Amazonia de la Universidad de Turku & Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyvaskyla, Finlandia. Pp. 155-166.
- GILL, C. J. 1970. The flooding tolerance of woody species a review. *Forestry Abstracts*, 31 (4): 671-688 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA), 1995. Guía Explicativa Del Mapa Forestal. Ministerio de Agricultura. LIMA-PERÚ. 227 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP). 2000. Informe Final de la Comisión Técnica para la Categorización y delimitación de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana-INRENA, IIAP, CTARL. Iquitos –Perú. 198 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP). 1999. -INRENA, IIAP, CTARL. Iquitos –Perú. 198 p.
- JUNK, W.J., DE MELLO, J.A.S.N. (1997). The large central Amazonian river flood plains near Manaus: geological, climatological, hydrological, and

geomorphologic aspects. In: W. J. Junk (Editor), the central amazon floodplain. Ecology of a pulsingsystem. Springer-Verlag, Berlin 23 - 46 p.

PARUELO, J.M. *et al* (2011) *Ecología Austral* 21 163 - 178 p.

KOZLOWSKI, T. T. 1984. Reponses of woody plant stoflooding In: T. T. Kozlowski, Flooding and plant growth. *Academicéis*. 129-163 p.

KVIST, L.P Y NEBEL, G. 2000. Bosque de la llanura aluvial del Perú: ecosistemas, habitantes y uso de los recursos. *FOLIA AMAZÓNICA VOL. 10 (1-2):5-56*.

NEBEL, G., KVIST, L. *et al* 2000. Dinámica de los bosques de la llanura aluvial inundable de la amazonia peruana: Estructura y composición florística del bosque de la llanura aluvial en la Amazonía Peruana: I. el bosque alto: efectos de las perturbaciones e implicancias para su manejo y conservación. *FOLIA AMAZÓNICA VOL. 11 (1-2): 91-149*.

LAROUSSE. 1977. *Diccionario Enciclopédico*. Ediciones Larousse, S.A. de C.V. Dinamarca num. 81, México 06600, D. F. 1791 p.

MALLEUX, J. 1973. Informe de avances del estudio de Factibilidad de aprovechamiento del Huasaí en la Zona de Tamishiyacu, Rio Itaya (Iquitos). Universidad Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima –Perú, 61 p.

MALLEUX, J. 1982.:169 Planificación de un inventario en bosques tropicales. Universidad Nacional Agraria. Lima-Perú. 414 p.

MANTA, M. 1989. Análisis Silvicultural de dos tipos de bosques húmedos, de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica. Tesis MSc. CATIE, Turrialba. Costa Rica.

- ONERN. 1995. Programa de inventario y evaluación de los recursos naturales del departamento de Puno. Sector prioridad I/ estudio de los suelos y zonificación climática de la Cuenca del río ombil (Cajamarca) /DGAS.
- RAMÍREZ, G. A. (1999). Ecología aplicada: Diseño y Análisis Estadístico. Fundación Universitaria de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colección Ecología. Santa Fe de Bogotá. 1-325p.
- RODRIGUEZ, C. 2003. Caracterización de la regeneración natural de especies forestales en el Arboretum el Huayo. Pto. Almendra Iquitos - Loreto - Peru.
- ROLLET, V. 1971. La Regeneración Natural en Bosques Densos siempre verde de la Llanura Guayana Venezolana. Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación (Venezuela). (35) 39-73p.
- SAENZ, G.; FINEGAN B. 1998. Crecimiento y mortalidad en juveniles de siete especies arbóreas en un bosque muy húmedo tropical intervenido de Costa Rica. CATIE 7170. Apartado # 68 Turrialba. Costa Rica 87 p.
- SALO, J RASANEN, M. E. 1989. Hierarchy of land scapepatterns in western Amazon. In: L. B. Holm-Nielsen, H. Balslev (Editor), Tropical forest Botanical dynamics speciation and diversity. AcademyPress. 239-251 p.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA HIDROLOGIA (Senamhi). 2000, Iquitos-Perú. Boletín Regional. Senamhi-Perú. 13 p.
- TELLO, E. R. 2008. Estructura, composición, crecimiento y potencial del bosque aluvial del río nanay, Iquitos - Perú, con fines de manejo sostenible, 2007-2008. Tesis de Doctor. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. 126 p.

VANDERLEI, F. 1991. Estadística Experimental Aplicada a Agronomía. Maceió- Estado de Alagoas. Brasil. 440 p. del Capro. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela.109 p.

VIDAURRE A, H.E. 1994. Balance de experiencias silviculturales con *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Mimosoidea) en la región de Pucallpa, Amazonia Peruana. Tesis (Mag. Sc.) Turrialba (Costa Rica). 1994. 100 p.

VICKERY, M. 1987. Ecología de Plantas Tropicales. Editorial Linus. Mexico. 231 p.

WHITMORE, T. 1984. Tropical Rain Forest of the Far East. Oxford G. B. Clarendon Press. 341 p.

WADSWORTH, F. 2000. Producción Forestal para América Tropical. 141

(<http://www.monografias.com/trabajos81/estudio-factores-determinan-peligros-inundaciones/estudio-factores-determinan-peligros-inundaciones2.shtml#ixzz2J2F1IoXl>

(www.rinamed.net/es/es_ris_inun.htm).

(http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Nanay)

(<http://www.siamazonia.org.pe/rnam/html/ecosistemas.htm> 11/06/2008).

<http://www.iiap.org.pe/nanay/principal.htm> - 15/05/08.

ANEXO

Anexo N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“TASA DE CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE BRINZALES DE ESPECIES FORESTALES EN BOSQUE PRIMARIO INUNDABLE DEL RIO NANAY. CIEFOR. PTO- Almendras. IQUITOS-PERÚ”

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices
¿En qué medida los conocimientos científicos referente a la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del rio nanay. CIEFOR. Puerto Almendras, pueden ayudar a determinar especies que soportan periodos de inundaciones?	<p>Determinar la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del rio nanay. CIEFOR- Puerto Almendra – Iquitos-Perú.</p> <p>Específicos:</p> <p>-Inventariar brinzales de especies forestales en un bosque primario inundable del Río</p>	<p>-Existe influencia del periodo de inundación sobre la tasa de crecimiento y sobrevivencia de brinzales de especies forestales en bosque primario inundable del rio Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra.</p>	<p>Independiente (X):</p> <p>-Periodo de inundación (X₁).</p> <p>Dependientes (Y):</p> <p>-Sobrevivencia (Y₁).</p> <p>-Crecimiento. (Y₂)</p>	<p>Épocas de inundación (vaciante y creciente)</p> <p>-Tasa de sobrevivencia</p> <p>-Tasa de mortalidad</p> <p>-Densidad total</p> <p>-Altura total</p> <p>-Calidad</p>	<p>-Meses</p> <p>-Porcentaje (%)</p> <p>-Porcentaje (%)</p> <p>-</p> <p>Individuos/hectárea</p> <p>cm/mes</p> <p>-Bueno, regular, malo</p>

	<p>Nanay.</p> <p>-Determinar la tasa de sobrevivencia, mortandad, incremento de altura, incremento del diámetro y vigor de brinzales de especies forestales de un bosque primario inundable del río nanay. CIEFOR- Puerto Almendra – Iquitos-Perú.</p> <p>-</p>	<p>Hipótesis alterna:</p> <p>-Existe influencia del periodo de inundación en la tasa de sobrevivencia, mortandad, crecimiento, altura, diámetro y calidad de brinzales del bosque primario inundable del río Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra.</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<p>Hipótesis nula:</p> <p>-No existe influencia del periodo de inundación en la tasa de sobrevivencia, mortalidad, altura, diámetro y calidad de brinzales del bosque primario inundable del río Nanay. CIEFOR – Puerto Almendra</p>			
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Anexo N° 02

Datos Climatológicos y Meteorológicos del año 2013 - 2014						
Meses	Precipitación mm	Qi (lesy/dia)	T° máxima °c	T° mínima °c	Humedad %	Horas de sol
Enero	13,0	318,7	31,6	23,4	94,0	1,9
Febrero	8,7	321,5	31,4	23,3	93,5	1,0
Marzo	14	334,9	32	23,5	92,09	2,8
Abril	4,6	349,6	32,3	23	90,43	2,2
Mayo	13,9	298,1	31,6	23,2	89,54	2,6
Junio	8,1	289,5	31,4	22,9	87,9	2,9
Julio	2,4	303,4	30,3	21,6	88,58	3,1
Agosto	7,4	339,9	31	21,7	92	4,9
Setiembre	3,1	398,6	32,9	22,6	91,33	5,9
Octubre	7,5	363,9	32,3	23,1	92,67	5,1
Noviembre	9,1	326,1	31,6	23,3	93,66	3,2
Diciembre	11,8	319	31,7	23,3	92,87	3,4

Fuente: SENAMHI-LORETO (2013-2014)

Anexo N° 03

**Constancia del Herbarium Amazonense de las Especies Forestales sobrevivientes
después del periodo de inundación.**

CONSTANCIA Nº 11

EL COORDINADOR DEL HERBARIUM AMAZONENSE, AMAZ-CIRNA, DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentado por el Ing. **JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ**; estudiante de Doctorado en Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; es parte de la tesis titulada: **"INFLUENCIA DEL PERIODO DE INUNDACIÓN EN LA SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE BRINZALES DEL BOSQUE TEMPORALMENTE INUNDABLE DEL CIEFOR. PUERTO – ALMENDRAS. IQUITOS-PERÚ"**. Las cuales fueron verificados e identificados en este Herbarium Amazonense - AMAZ, CIRNA-UNAP, que a continuación se indican:

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Calophyllaceae	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	"brea caspi"
2	Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	"trueno shimbillo"
3	Celastraceae	<i>Cheiloclinium klugii</i> A.C. Sm.	"chuchuhuasi huasca"
4	Annonaceae	<i>Unonopsis williamsii</i> R.E. Fr.	"carahuasca"
5	Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	"cetico"
6	Myristicaceae	<i>Virola obovata</i> Ducke	"cumala blanca"
7	Myristicaceae	<i>Iryanthera tessmannii</i> Markgr.	"cumalilla"
8	Moraceae	<i>Pseudalmedia laevigata</i> Trécul	"chimicua"
9	Clusiaceae	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	"chullachaqui caspi"
10	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i> Mart. ex DC.	"guayabilla"
11	Fabaceae	<i>Campsiandra angustifolia</i> Spruce ex Benth.	"huacapurana"
12	Fabaceae	<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth.	"huacapurana masha"
13	Olacaceae	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	"huacapusillo"
14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	"zardina caspi"
15	Rubiaceae	<i>Bothriospora corymbosa</i> (Benth.) Hook. f.	"capironilla"
16	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i> (Aubl.) A. DC.	"cuchara caspi"
17	Lecythidaceae	<i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC.	"machimango"
18	Fabaceae	<i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith	"centavo huasca"
19	Lauraceae	<i>Ocotea gracilis</i> (Meisn.) Mez	"moena"
20	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella elongata</i> Mart. & Zucc.	"parinarillo"
21	Fabaceae	<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barneby & J.W. Grimes	"pashaco blanco"
22	Fabaceae	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	"pashaco colorado"
23	Euphorbiaceae	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	"polvora caspi"
24	Melastomataceae	<i>Tococa coronata</i> Benth.	"pucacuro caspi"
25	Phyllanthaceae	<i>Didymocistis chrysadenius</i> Kuhlm.	"raton caspi"

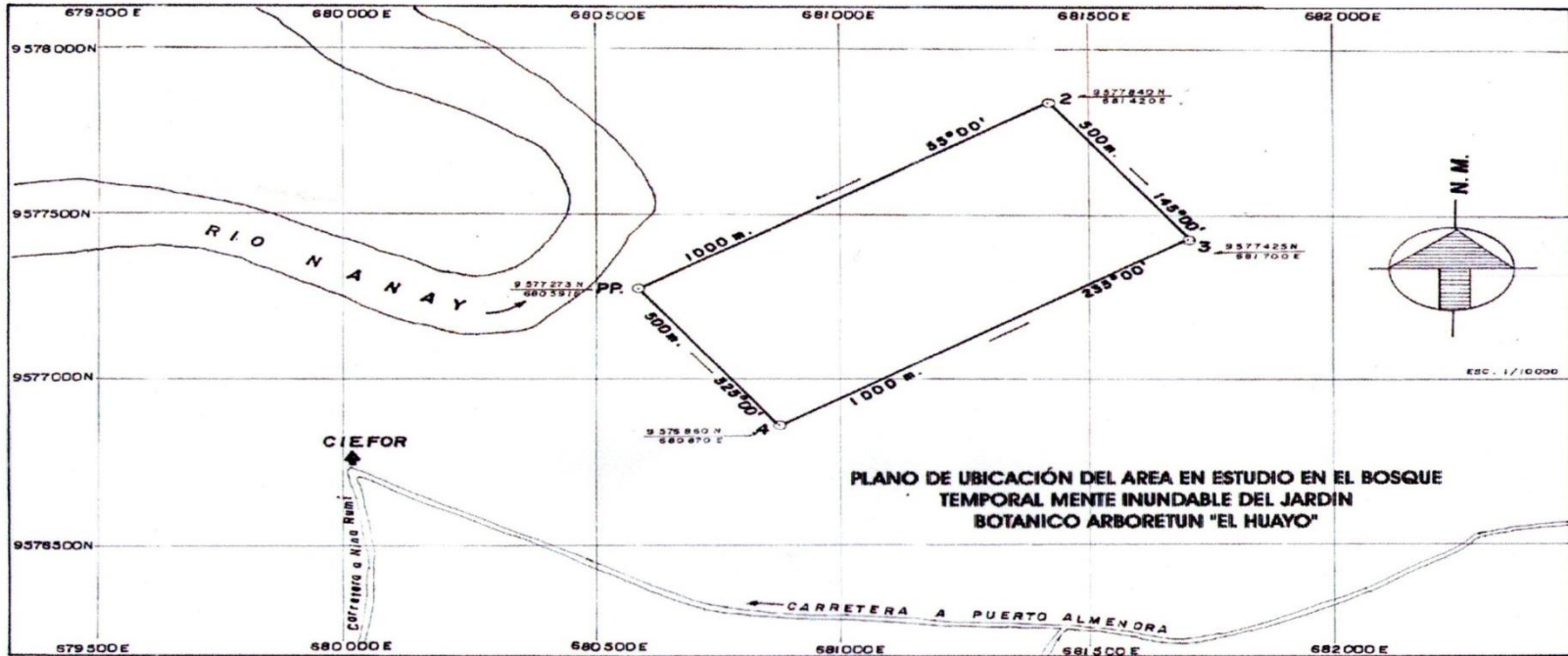
Dirección: Pevas/Nanay - Iquitos, Perú

Centro de Investigación de Recursos Naturales

26	Meliaceae	<i>Trichilia hispida</i> T.D. Penn.	"requia"
27	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	"rifarillo"
28	Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	"sacha camu-camu"
29	Rubiaceae	<i>Genipa spruceana</i> Steyerl.	"sacha huito"

Anexo N° 04

Plano de ubicación del área en estudio (CIEFOR)



Plano de Ubicación del Área en Estudio en el Bosque temporalmente inundable del Centro de Investigación y enseñanza Forestal - UNAP en Puerto Almendra.

02 JUL 2008



Anexo N° 05

Datos originales del número de especies inventariadas antes de la inundación

REPETICIONES	FAJAS												TOTAL
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	
1	12	7	4	7	3	6	1	20	6	18	11	21	
2	6	7	3	15	3	11	5	17	15	12	5	9	
3	0	4	4	5	20	17	1	16	13	22	6	7	
4	7	10	6	7	6	10	9	4	11	18	3	3	
5	17	9	0	8	6	13	0	11	3	9	16	3	
6	2	5	1	6	0	28	2	12	17	19	8	12	
TOTAL	44	42	18	48	38	85	18	80	65	98	49	55	640
FAJAS	86		66		123		98		163		104		640
BRINZAL	B₁ = 232						B₂ = 408						640

Anexo N° 06

Datos transformados a la \sqrt{x} del número de especies inventariadas antes de la inundación

REPETICION	FAJAS												TOTAL
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	
1	3.46	2.65	2.00	2.65	1.73	2.45	1.00	4.47	2.44	4.24	3.32	4.58	
2	2.45	2.65	1.73	3.87	1.73	3.32	2.24	4.12	3.87	3.46	2.24	3.00	
3	0.00	2.00	2.00	2.24	4.47	4.12	1.00	4.00	3.61	4.69	2.45	2.65	
4	2.65	3.16	2.44	2.65	2.45	3.16	3.00	2.00	3.31	4.24	1.73	1.73	
5	4.12	3.00	0.00	2.83	2.45	3.61	0.00	3.32	1.73	3.00	4.00	1.73	
6	1.41	2.24	1.00	2.45	0.00	5.29	1.41	3.46	4.12	4.24	2.83	3.46	
TOTAL	14.09	15.7	9.17	16.69	12.83	21.95	8.65	21.37	19.08	23.87	16.57	17.15	197.12
FAJAS	F₁= 29.79		F₂= 25.86		F₃34.78		F₄30.02		F₅ = 42.95		F₆= 33.72		197.12
BRINZAL	B₁=80.39						B₂=116.73						197.12

Anexo N° 07

Total de especies muertas por tipo de brinzal después de la inundación

REPETICIONES	FAJAS						TOTAL						
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	
1	6	4	2	4	2	2	0	8	3	8	5	9	
2	2	5	1	9	1	6	3	7	9	2	3	6	
3	0	3	3	2	13	9	0	6	7	10	3	5	
4	4	6	2	3	2	4	3	2	6	8	1	1	
5	7	4	0	4	3	7	0	5	2	3	4	2	
6	1	2	0	4	0	16	0	5	10	10	3	2	
TOTAL	20	24	8	26	21	44	6	33	37	41	19	25	304
FAJAS	F1=44		F2= 34		F3=65		F4=39		F5=78		F6=44		304
BRINZAL	B1=111						B2=193						304
	PROMEDIO: 3.0						PROMEDIO: 5						

Anexo N° 08

Datos originales del número de especies sobrevivientes después de la inundación.

REPETICIONE S	FAJAS												TOTAL
	FAJA₁		FAJA₂		FAJA₃		FAJA₄		FAJA₅		FAJA₆		
	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	B₁	B₂	
1	6.0	3.0	2.0	3.0	1.0	4.0	1.0	12.0	3.0	10.0	6.0	12.0	
2	4.0	2.0	2.0	6.0	2.0	5.0	2.0	10.0	6.0	10.0	2.0	3.0	
3	0.0	1.0	1.0	3.0	7.0	8.0	1.0	10.0	6.0	12.0	3.0	2.0	
4	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	2.0	5.0	10.0	2.0	2.0	
5	10.0	5.0	0.0	4.0	3.0	6.0	0.0	6.0	1.0	6.0	12.0	1.0	
6	1.0	3.0	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	7.0	7.0	9.0	5.0	10.0	
TOTAL	24	18	10	22	17	31	12	47	28	57	30	30	326
FAJAS	F₁= 42		F₂= 32		F₃=48		F₄=59		F₅=85		F₆=60		326
BRINZAL	B₁= 121						B₂=205						326
	PROMEDIO: 3						PROMEDIO: 6						

Anexo N° 09

Datos transformados a la \sqrt{x} del n° de especies sobrevivientes después de la inundación

REPETICIONES	FAJAS												TOTAL
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	
1	2.4	1.7	1.4	1.7	1.0	2.0	1.0	3.5	1.7	3.2	2.4	3.5	
2	2.0	1.4	1.4	2.4	1.4	2.2	1.4	3.2	2.4	3.2	1.4	1.7	
3	0.0	1.0	1.0	1.7	2.6	2.8	1.0	3.2	2.4	3.5	1.7	1.4	
4	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	1.4	2.2	3.2	1.4	1.4	
5	3.2	2.2	0.0	2.0	1.7	2.4	0.0	2.4	1.0	2.4	3.5	1.0	
6	1.0	1.7	1.0	1.4	0.0	3.5	1.4	2.6	2.6	3.0	2.2	3.2	
TOTAL	10.3	10.0	6.8	11.2	8.7	15.3	7.2	16.3	12.3	18.5	12.6	12.2	141.4
FAJAS	F₁ = 20.3		F₂ = 18.0		F₃ = 24.0		F₄ = 23.5		F₅ = 30.8		F₆ = 24.8		141.4
	B₁ = 57.9						B₂ = 83.5						141.4

Anexo N° 10

Incremento en altura (m) por tipo de brinzal después de la inundación

REPETICIONES	FAJAS												TOTAL
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	
1.	0.25	0.33	0.23	0.14	0.22	0.31	0.12	0.32	0.23	0.38	0.29	0.32	
2.	0.27	0.40	0.14	0.38	0.20	0.36	0.17	0.35	0.21	0.39	0.23	0.25	
3.	0.00	0.30	0.30	0.33	0.28	0.27	0.40	0.30	0.21	0.34	0.34	0.20	
4.	0.30	0.25	0.25	0.25	0.30	0.40	0.23	0.32	0.25	0.36	0.27	0.15	
5.	0.34	0.28	0.00	0.21	0.22	0.31	0.00	0.28	0.30	0.35	0.22	0.20	
6.	0.15	0.27	0.33	0.18	0.00	0.30	0.24	0.31	0.28	0.37	0.20	0.26	
TOTAL	1.31	1.83	1.25	1.49	1.22	1.95	1.16	1.88	1.48	2.19	1.55	1.38	18.69
FAJAS	F₁ =3.14 PROM= 0.26M		F₂ = 2.74 PROM= 0.23M		F₃ =3.17 PROM= 0.26 M		F₄ = 3.04 PROM= 0.25 M		F₅ =3.67 PROM= 0.31 M		F₆ = 2.93 PROM = 0.24 M		18.69
BRINZAL	B₁ = 7.97 = PROM= 0.22 M						B₂ = 10.72=PROM= 0.30 M						18.69 M

Anexo N° 11

Incremento del diámetro por tipo de brinzal (mm) después de la inundación

REPETICIONES	FAJAS												TOTAL
	FAJA1		FAJA2		FAJA3		FAJA4		FAJA5		FAJA6		
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	
1	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	
2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	
3	0.00	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	
4	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	
5	0.01	0.03	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
6	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	
TOTAL	0.10	0.15	0.12	0.15	0.13	0.14	0.14	0.13	0.17	0.16	0.17	0.15	1.71
FAJAS	F1=0.25 PROM. 0.02 CM		F2=0.27 PROM.0.02 CM		F3=0.27 PRO. 0.02 CM		F4 =0.27 PROM. 0.02 CM		F5=0.33 PROM.0.03 CM		F6=0.32 PROM. 0.03 CM		0.02 CM
BRINZAL	B1=0.83 PROM. 0.02 CM						B2=0.88 PROM. 0.02 CM						

FOTOS



Foto N° 01. Bosque aluvial rio Nanay en época de inundación.



Foto N° 02. Bosque aluvial rio Nanay época de vaciante.



Foto N° 03. Biomasa seca en suelo del bosque aluvial rio Nanay.



Foto N° 04. Instalación de letreros (tratamientos) antes de la inundación.



Foto N° 05. Ubicación de las fajas, antes de la inundación.



Foto N° 06. Proceso de recuperación de los bosques, después de la inundación.



Foto N° 07. Nivel máximo de inundación periodo (2013 – 2014).



Foto N° 08. Alumnos inventariando especies en época de inundación.



Foto N° 09. Alumnos de la F.I.F, evaluando especies sobrevivientes a la inundación.