

METODOLOGÍA PARA POST PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ

Versión 1.0.

Elaborado por: Unidad de Procesamiento de Información y Geomática - CGPIG - SUIA

	Nombre/Cargo	Fecha
Elaborado por:	Ing. Francisco Molina	
Revisado por:	Ing. Ximena Herrera	
Aprobado por:		

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES.....	3
3. ALCANCE	4
4. OBJETIVO GENERAL.....	4
5. METODOLOGÍA DEL POST-PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
5.1 GENERACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	6
5.1.1 REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN DEL SIG	6
5.1.2 CRITERIOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN REPRESENTADA EN EL SIG	8
5.2 MANUAL DE POST-PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).....	17
6. CONCLUSIONES	22
7. GLOSARIO.....	23
8. LITERATURA.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El estado ecuatoriano en la actualidad ha impulsado un modelo sustentable que busca la eliminación de la desigualdad y la inequidad existente en el país, por lo cual estableció en la Constitución de Montecristi 2008, los derechos, obligaciones y garantías para el ciudadano y el Estado.

En los Art. 14 y Art. 395 la población tiene como derecho y garantía vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que conserve la biodiversidad a través de una planificación sustentable que permita mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y las futuras. Por lo cual se establece que el ambiente es de interés nacional y se debe propender a la conservación de los ecosistemas y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Asamblea Constituyente, 2008)

El Ministerio del Ambiente a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural y el Programa Nacional de Reforestación (PNR) se encuentra en la actualidad impulsando actividades para restaurar zonas degradadas ambientalmente, lo cual busca promover desde diferentes actores el proceso de reforestación que contempla distintas modalidades de restauración.

Se ha establecido que la información pública debe mantener una estructura espacial y de libre acceso, la misma que requiere ser homologada con criterios que incorporen diferentes parámetros para garantizar la calidad, actualización, reposición, fortalecimiento, optimización la interoperabilidad y el intercambio, con el fin de democratizar la información para el fortalecimiento en la toma de decisiones en políticas de Estado.

2. ANTECEDENTES

Los predios de reforestación del PNR en las zonas de afectación del terremoto en Esmeraldas y Manabí, se acoplan para realizar la evaluación Post-Intervención, debido a que los Convenios seleccionados corresponden al primer año de ejecución, segundo desembolso, en donde los ejecutores han presentado un Plan o Ficha Técnica de Restauración (aprobada por el PNR), se ha aprobado su información geográfica (y en ciertos casos ha sido actualizada); y han recibido el incentivo económico para realizar las plantaciones de acuerdo al Convenio firmado.

En este contexto, mediante Memorando Nro. MAE-SPN-2016-0736 del 18 de agosto de 2016, la Subsecretaría de Patrimonio Natural solicita apoyo al Componente de Gestión de Procesamiento de Información y Geomática CGPIG-SUIA para definir la metodología para la "Evaluación de predios priorizados en las zonas de afectación del terremoto en las Provincias de Esmeraldas y Manabí" correspondientes a 106 convenios del Programa Nacional de Reforestación.

En respuesta a esta petición de apoyo, el CGPIG-SUIA elabora el presente documento que contiene la metodología para post procesamiento de la información geográfica levantada en campo durante la evaluación de predios priorizados en las zonas de afectación del terremoto en las provincias de Esmeraldas y Manabí, cuyo objetivo es definir los procesos de verificación cartográfica de la información levantada en campo dentro del estado actual de los predios del Programa de Reforestación, con la finalidad que se establezca como una guía para el programa de reforestación. Este objetivo se enmarca en los Acuerdos Ministeriales 211 (21 de julio del 2014) y 065 (16 abril 2015).

3. ALCANCE

La presente metodología establece lineamientos para realizar la verificación cartográfica de la información levantada en campo dentro del estado actual de los predios del Programa de Reforestación, en las Provincias de Manabí y Esmeraldas, en las áreas priorizadas por el PNR (Informe de priorización de áreas y de parámetros de información georreferenciada del proyecto de reforestación, MAE-PNR 2016), estableciendo los parámetros mínimos para la correcta aplicación del proceso.

Tiene como finalidad de definir el procedimiento para el post procesamiento de la información geográfica que se empleará en el proceso de evaluación de los predios de reforestación, el cual es consecuente con lo mencionado en reuniones planteadas con personal del CGPIG y PNR. Considerando que los predios de reforestación estarán adscritos dentro de una propiedad individual o comunitaria, o en una fracción de esta, el desarrollo de esta metodología se plantea en base a la información obtenida del predio de reforestación únicamente, entregada y oficializada por el PNR.

Este documento puede ser considerado y aplicado por el Ministerio del Ambiente así como también los beneficiarios o ejecutores del proyecto de reforestación, siendo personas naturales, personas jurídicas, instituciones públicas, instituciones privadas, empresas consultoras, organizaciones no gubernamentales, Instituciones Educativas, Municipios, Consejos Provinciales, Gobiernos Provinciales, Ministerios, Instituciones y Empresas Públicas, Secretarías Técnicas, Organismos Internacionales en general, entre otros.

4. OBJETIVO GENERAL

Establecer una base técnica de trabajo para la verificación de la información georreferenciada obtenida en campo, que permita la verificación de plantado en las provincias de Manabí y Esmeraldas.

5. METODOLOGÍA DEL POST-PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Para gestionar el proceso de evaluación de las áreas plantadas del PNR en las provincias de Manabí y Esmeraldas, es necesario tener un adecuado levantamiento de información de campo, aspectos geográficos y forestales que en sinergia permiten una gestión directa, clara y oportuna de la información del programa.

Para cumplir las metas del PNR, es sumamente necesario adquirir una gran cantidad de información de la superficie de plantado, para lo cual se ha establecido la “METODOLOGÍA PARA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ” la cual se encuentra vinculada paralelamente al “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ Versión 5.0.”, donde se establecen lineamientos para un adecuado levantamiento y transferencia de información de campo, con la finalidad de generar la base de información actualizada y oficial que atiende a los acuerdos ministeriales que se generaron para el PNR.

Partiendo de la premisa de que la información geográfica corresponderá directamente a los recorridos de cada brigada de trabajo, proceso descrito en el manual y metodología antes mencionadas; la información geográfica debe corresponder al predio asignado y codificado desde la coordinación de PNR- Quito, para mantener un orden y una estructura que permita relacionar toda la información dentro de bases de datos geográficas y alfanuméricas que sigan las reglas de cardinalidad de uno a uno o de uno a muchos, para lo cual se estableció lineamientos para la entrega de información geográfica. Esto fue socializado a través de capacitaciones a los técnicos del MAE de las provincias de Esmeraldas y Manabí.

Bajo este contexto, se espera que la información generada en campo contenga información tipo vector en formato Shapefile (SHP), con sistema de referencia UTM WGS 84 zona 17 Sur. La tabla de atributos se debe mantener aspectos que se mencionan en la metodología antes citada, considerando que la información registrada que tendrá cada SHP tiene relación directa con la información forestal.

5.1 GENERACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Para generar y procesar la información georreferenciada es necesario crear un Sistema de Información Geográfica (SIG) compuesto por 5 partes que son fundamentales para el análisis de la información obtenida en campo y la generada en gabinete, con la finalidad de un manejo apropiado de información georreferenciada que permita establecer la dinámica del territorio y cómo influye en el PNR para mejorar la toma de decisiones. A continuación se nombra las 5 partes del SIG:

1. **Equipamiento.-** Corresponde a computadoras capaces de responder adecuadamente a los programas, GPS que servirán para el levantamiento de información de campo.
2. **Programa.-** Esta revisión de información geográfica se realizará a partir de ARCMAP 10.x o su posible adaptación a software libre.
3. **Información.-** Distribución de predios, es esencial trabajar con una base de información oficializada por el PNR.
4. **Personal.-** Técnicos capacitados en el manejo de SIG.
5. **Método.-** Los métodos antes citados para gestión de datos biológicos y georeferenciados, los cuales estructuran la información desde su creación hasta su transferencia para su posterior análisis.

5.1.1 REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN DEL SIG

La información georreferenciada corresponde a una estructura vectorial de puntos, líneas y polígonos que comparten el sistema de referencia UTM WGS 84 Z 17 Sur, mismo que se utiliza para la transferencia de información geográfica a Nivel Nacional, considerando que esta información es de uso oficial y de libre acceso se utilizará este sistema de referencia.

A continuación se describen las entidades geográficas con las que debe contar el PNR para el análisis de la información entregada por las brigadas.

5.1.1.1 Polígonos

Corresponde al límite del predio de reforestación oficializado por el PNR, el cual debe contar con un código único asignado previo al levantamiento de campo. También se recomienda que esta entidad en formato shape file (SHP) contenga en su tabla de atributos toda la información del predio de reforestación y esté relacionado al convenio del Ejecutor.

5.1.1.2 Línea

Representa los RECORRIDOS (tracks) levantados por cada una de las brigadas. La forma de presentarlos dependerá del tipo de verificación de plantación, es decir para el CENSO TOTAL presentan una línea continua (track único y codificado); para el tipo de verificación MEDICIÓN POR UNIDADES MUESTREALES O REPETICIÓN se tiene dos elementos o SHP diferentes: un SHP que representa el recorrido con su o sus códigos correspondientes (línea segmentada o continua, depende de la presencia de plantas) y otro SHP que representa las repeticiones con sus respectivos códigos (línea segmenta, el número de segmentos dependerá del número de repeticiones y la presencia de plantas), ver “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ Versión 5.0.”.

5.1.1.3 Punto

Objeto en el espacio de cero dimensiones representado por un par de coordenadas en Norte (Y) y en Este (X). Cada uno de los puntos debe corresponder a un código único que dependerá de su ubicación geográfica al predio de reforestación. Cada brigada podría llegar a entregar un total de 2 archivos SHP de puntos por predio de reforestación:

- Para CENSO TOTAL un (1) archivo SHP que representa los puntos de inicio y fin del track, cada punto debe tener su respectiva codificación y el segundo (2) archivo SHP que contiene los puntos de situación especial con su respectiva codificación y respaldo fotográfico.
- Para MEDICIÓN POR UNIDADES MUESTREALES O REPETICIÓN un (1) archivo SHP que contiene los puntos de inicio y fin para cada uno de los tracks de las repeticiones con sus respectiva codificación (dependerá del número de repeticiones y de presencia de plantas), y el segundo (2) archivo SHP que contiene los puntos de situación especial con su respectiva codificación y respaldo fotográfico.

Nota: Ver “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ Versión 5.0.”.

5.1.1.4 Imágenes

Las imágenes son un insumo que permite la interpretación visual y caracterización del territorio sin tener contacto directo con el objeto o fenómeno que se desea analizar. Se debe considerar que es

un insumo muy delicado al momento de analizar, ya que una inadecuada manipulación puede generar un error en la interpretación de la cobertura del suelo de un espacio determinado.

Para este análisis las imágenes que se pueden utilizar dependerá de la temporalidad, es decir las imágenes deben corresponder al presente año con prioridad del segundo semestre del 2016, en caso de no existir una imagen del 2016 apropiada para una interpretación, se recomienda utilizar las imágenes (ortofoto o satelital) que correspondan al año del convenio y creación de la última actualización de los predios de reforestación.

Este insumo principalmente se utilizara para interpretar los predios de reforestación que NO cumplan el mínimo de recorrido, exista observaciones y por ende puntos de SITUACIÓN ESPECIAL, entre otras opciones que considere el técnico pertinente en función de la información entregada por la brigada de campo y su tiempo de trabajo, ya que no debe perjudicar el plan de trabajo que genere el PNR. Las imágenes satelitales u ortofotos corresponden a las que tiene el MAE actualmente o las que sean de libre acceso.

5.1.1.5 Información alfanumérica o no georreferenciado

La información alfanumérica corresponde a toda información que no está georreferenciado, pero que se puede espacializar.

Dentro del desarrollo de los manuales y metodologías antes citadas, se estima la generación de información digital alfanumérica por parte de las brigadas de campo, que posteriormente se debe espacializar, para lo cual utilizaran el CÓDIGO ÚNICO de cada predio de reforestación asignado previamente a la salida de campo y se establece obligatoriamente para toda la información generada por parte de las brigadas de campo incluso en el Portal Web, con la finalidad de poder generar estadísticas y análisis que permitan mejorar la toma de decisiones para el PNR.

5.1.2 CRITERIOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN REPRESENTADA EN EL SIG

Se determinan criterios y parámetros que estandarizan la generación de información geográfica para mantener una estructura que permita una revisión y manejo de datos de una forma clara y concisa por parte del PNR Quito y las brigadas de campo.

5.1.2.1 Sistema de referencia de coordenadas

El sistema de referencia que se va a emplear para este trabajo será el proyectado de Mercator o Sistema de Referencia Universal Transversal de Mercator (UTM). En el sistema UTM, el Ecuador continental se divide en dos zonas (Norte y Sur), la información a nivel nacional se trabaja en la zona 17 sur, por lo cual la información geográfica que se utilizará para cualquier fin de esta metodología corresponde al sistema de referencia UTM WGS84 zona 17 sur.

5.1.2.2 Código único

Para la estructuración de la información geográfica, se creó un código único para cada predio de reforestación de la base oficializada del PNR, este código permite la relación digital con toda la información que maneje el convenio al que pertenece el predio de reforestación.

Este código siempre estará conformado por 6 dígitos o caracteres (numéricos o alfanuméricos), los cuales vinculan toda la información geográfica, forestal y fotográfica.

5.1.2.3 Estructura vector

La estructura vector está definida por elementos geométricos (puntos, líneas y polígonos) que están creados en función de sus coordenadas. Estos corresponden a la información generada desde el Ejecutor (predios de reforestación) y la que maneja el PNR (predios de reforestación oficializada), los mismos que determinan la ubicación de las plantaciones y son empleados para realizar la verificación de plantado, para lo cual se ha generado un mínimo de lineamientos para una adecuada estructura de la información geográfica – forestal de acuerdo a la “METODOLOGÍA PARA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ” la misma que se encuentra vinculada paralelamente al “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ Versión 5.0.”

Anteriormente se explicaron los insumos que deben entregar cada una de las brigadas para su posterior análisis, y a continuación se presentan los criterios que debe tener la información geográfica (SHP) para ser aprobada para revisión.

1. Toda la información debe estar en el sistema de referencia UTM WGS 84 Z 17 S.
2. En la tabla de atributos no puede existir espacios en blanco, salvo en el campo Nota.

Toda la información SHP debe estar relacionada en cascada y cada una dependerá (correlaciona) de la otra, considerando que el número de figuras geométricas y por ende número de registros por cada SHP, obedecerá al tipo de medición (Censo Total o Medición por Unidades Muestrales/Repetición) que realice la brigada en cada predio de reforestación.

3. Los campos para los SHP líneas (tracks) deben estar de acuerdo a los siguientes criterios:

NOMBRE CAMPO ¹	TIPO	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
N_PREDIO	TEXT/STRING	6	Indica el código único que le corresponde a cada predio, (asignado desde gabinete).
COD_TRACK	TEXT/STRING	50	Indica la codificación del track levantado en campo.
CATEGORIA	TEXT/STRING	5	Indica la simbología de la práctica utilizada en el predio de reforestación (SIGLAS).
BRIGADA	TEXT/STRING	5	Indica el nombre de la brigada que levanto la información de campo
TECNICO_1	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del PRIMER técnico responsable del levantamiento de información en campo.
TECNICO_2	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del SEGUNDO técnico responsable del levantamiento de información en campo.
FECHA	DATE	AUTOMÁTICO	Indica la fecha en la que se terminó de levantar el predio de restauración.
NOTA	TEXT/STRING	150	Indica los posibles inconvenientes al realizar el track (solo poner las opciones indicadas-ningún texto diferente)
NOTAS POSIBLES²			
1 Mal georreferenciada, más del 80% de la plantación no coincide con el límite del predio de reforestación y está fuera de ella.			
2 Mal georreferenciada, la plantación continúa por más de 10 metros y continúa por fuera del límite del predio de reforestación.			
3 Mal georreferenciada, se encuentra cobertura arbórea impenetrable dentro del límite del predio de reforestación, ver caso especial.			
4 Mal georreferenciada, área imposible de circular, ver caso especial.			
5 El propietario o responsable del predio (Nombre y Apellido, cedula), donde se encuentra la plantación no permite el ingreso. ³			
6 El propietario o responsable del predio (Nombre y Apellido, cedula), no permite seguir el límite del predio de reforestación. ⁴			
7 Otros, (entre paréntesis, describir considerando no más de 140 caracteres).			

¹ Los campos son con Mayúscula y sin tilde

² Copiar textualmente desde el número hasta el punto, la opción que le corresponda a su observación en campo, para las notas que tiene paréntesis, significa que son las únicas en las que se puede aumentar la información que se solicita manteniendo los paréntesis y el contexto de la nota intacta.

³ Poner el Nombre, Apellido, Cedula entre paréntesis, en caso de que no quieran dar el nombre o cedula, describir en paréntesis no más de 40 caracteres, y copiar toda la frase que continua en la nota posible número 5

⁴ Poner el Nombre Apellido, Cedula entre paréntesis, en caso de que no quieran dar el nombre o cedula, describir en paréntesis no más de 40 caracteres, y copiar toda la frase que continua en la nota posible número 6

4. Los campos para los SHP de puntos de inicio y fin de los track (línea) debe estar de acuerdo a los siguientes criterios:

NOMBRE CAMPO	TIPO	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
N_PREDIO	TEXT/STRING	6	Indica el código único que le corresponde a cada predio, (asignado desde gabinete).
COD_PUNTO	TEXT/STRING	50	Indica la codificación del track levantado en campo.
X	DOBLE	0	Coordenadas x, UTM wgs84 z17s
Y	DOBLE	0	Coordenadas y, UTM wgs84 z17s
CATEGORIA	TEXT/STRING	5	Indica la simbología de la práctica utilizada en el predio (SIGLAS).
BRIGADA	TEXT/STRING	5	Indica el nombre de la brigada que levanto la información de campo
TECNICO_1	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del PRIMER técnico responsable del levantamiento de información en campo.
TECNICO_2	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del SEGUNDO técnico responsable del levantamiento de información en campo.
FECHA	DATE	AUTOMÁTICO	Indica la fecha en la que se terminó de levantar el predio de restauración.
NOTA	TEXT/STRING	150	Indica los posibles inconvenientes al realizar el punto relacionado al track (solo poner las opciones indicadas-ningún texto diferente)
NOTAS POSIBLES⁵			
1 Mal georreferenciada, más del 80% de la plantación no coincide con el límite del predio de reforestación y está fuera de ella.			
2 Mal georreferenciada, la plantación continua por más de 10 metros y continua por fuera del límite del predio de reforestación.			
3 Mal georreferenciada, se encuentra cobertura arbórea impenetrable dentro del límite del predio de reforestación, ver casos especial.			
4 Mal georreferenciada, área imposible de circular, ver caso especial.			
5 El propietario o responsable del predio (Nombre y Apellido, cedula), donde se encuentra la plantación no permite el ingreso. ⁶			
6 El propietario o responsable del predio (Nombre y Apellido, cedula), no permite seguir el límite del predio de reforestación. ⁷			
7 Otros, (entre paréntesis, describir considerando no más de 140 caracteres).			

⁵ Copiar textualmente desde el número hasta el punto, la opción que le corresponda a su observación en campo, para las notas que tiene paréntesis, significa que son las únicas en las que se puede aumentar la información que se solicita manteniendo los paréntesis y el contexto de la nota intacta.

⁶ Poner el Nombre, Apellido, Cedula entre paréntesis, en caso de que no quieran dar el nombre o cedula, describir en paréntesis no más de 40 caracteres, y copiar toda la frase que continua en la nota posible número 5

⁷ Poner el Nombre Apellido, Cedula entre paréntesis, en caso de que no quieran dar el nombre o cedula, describir en paréntesis no más de 40 caracteres, y copiar toda la frase que continua en la nota posible número 6

5. Los campos para los SHP de puntos en situación especial deben estar de acuerdo a los siguientes criterios:

NOMBRE CAMPO	TIPO	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
N_PREDIO	TEXT/STRING	6	Indica el código único que le corresponde a cada predio, (asignado desde gabinete).
COD_PUNTO	TEXT/STRING	50	Indica la codificación del punto levantado en campo.
X	DOBLE	0	Coordenadas x, UTM wgs84 z17s
Y	DOBLE	0	Coordenadas y, UTM wgs84 z17s
DIRECCION	SHORT INT	3	Indica la posición de la fotografía con respecto al azimut, considerando el punto GPS (Norte= 0 o 360, Este= 90, Sur= 180 y Oeste= 270)
CATEGORIA	TEXT/STRING	5	Indica la simbología de la práctica utilizada en el predio (SIGLAS).
BRIGADA	TEXT/STRING	5	Indica el nombre de la brigada que levanto la información de campo
TECNICO_1	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del PRIMER técnico responsable del levantamiento de información en campo.
TECNICO_2	TEXT/STRING	100	Indica los dos nombres y dos apellidos del SEGUNDO técnico responsable del levantamiento de información en campo.
FECHA	DATE	AUTOMÁTICO	Indica la fecha en la que se terminó de levantar el predio de reforestación.
NOTA	TEXT/STRING	150	Indica los posibles inconvenientes que se han encontrado en el campo y se encuentran DENTRO del predio de reforestación, por ejemplo si en un predio no pueden acceder por algún accidente geográfico, un fenómeno natural, cobertura vegetal que limita el acceso u otros que considere razón suficiente para no poder recorrer esa área o sector del predio de reforestación y se indique en la fotografía, DEBE DESCRIBIRLO EN NO MAS DE 150 CARACTERES.

6. Se debe observar que la ficha resumen de levantamiento en campo, coincida con la información geográfica entregada por la brigada de campo, a continuación se muestra la ficha resumen.

 FICHA RESUMEN DE INFORMACIÓN LEVANTADA EN CAMPO DEL PROGRAMA NACIONAL DE REFORESTACIÓN AÑO 2016, DE LA PROVINCIA DE.....										
FECHA ELABORACIÓN:	dd/mm/aaaa		TOTAL DE PREDIOS DE LA BRIGADA				BRIGADA			
ELABORADO POR:										
Nº DE PREDIOS	CA TEGORÍA	Nº CENSOS	Nº TR A CKS CENSO	Nº PUNTOS CENSO	Nº MUESTREOS	Nº TR A CKS MUESTREO	Nº PUNTOS MUESTREO	Nº TOTAL TR A CKS	Nº TOTA L PUNTOS	
	PB							0	0	
	PL							0	0	
LEYENDA										
Nº DE PREDIOS	Número Total de Predios de reforestación, donde se levanto la información de campo, relacionado a la categoría.									
CA TEGORÍA	Tipo de categoría de los predios de restauración (bloque "PB" o línea "PL")									
Nº CENSOS	Número Total de CENSOS realizados en esta categoría.									
Nº TR A CKS CENSO	Número Total de tracks realizados para el método de censo, dentro de esta categoría.									
Nº PUNTOS CENSO	Número Total de puntos levantados para el método de censo, con relación a la categoría.									
Nº MUESTREOS	Número Total de MUESTREOS realizados en esta categoría.									
Nº TR A CKS REPETICIONES	Número Total de tracks realizados para el método de muestreos, dentro de esta categoría. (incluye los tracks de jornada)									
Nº PUNTOS REPETICIONES	Número Total de puntos levantados para el método de muestreos, con relación a la categoría. (solo incluye los punto de inicio y fin de cada repetición del muestreo)									
Nº TOTAL TR A CKS	Número Total de Tracks.									
Nº TOTAL PUNTOS	Número Total de puntos.									
FIRMA DEL TÉCNICO QUE RECIBE RESPONSABLE					FIRMA DEL TÉCNICO QUE ENTREGA RESPONSABLE					

5.1.2.4 Área mínima levantada en campo

Poder identificar si un predio fue recorrido apropiadamente y fue posible contar las plantas que se encuentran dentro del predio de reforestación del PNR, depende del tipo de medición (Censo Total o Medición por Unidades Muestreales/Repetición) según se menciona en el "MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ Versión 5.0."

Bajo este contexto, para cuantificar el área que podría ser cubierta por una brigada en un predio de reforestación, se parte de la primicia que establece el acuerdo ministerial 065, el cual menciona que en 1 hectárea deben existir hasta 400 plantas, es decir que deberían tener un distanciamiento de plantado de 5 por 5 metros para tener una distribución en toda el área del predio de reforestación del PNR.

Por lo cual se establece que el área de influencia deberá ser creada bajo el criterio de 5 metros de distancia a la siguiente planta, es decir una distancia de 5 metros desde la línea del transecto (tracks del recorrido y repetición) al límite del área de influencia (radio de 5 metros para el área de influencia)⁸. También se fundamenta con la información obtenida en Agosto del 2016 para el levantamiento de información de campo en la parroquia 10 de Agosto, donde los técnicos de las brigadas llegarían al acuerdo que es factible divisar una planta a 5 metros desde donde están parados.

Bajo este esquema, para la **Medición por Unidades Muestreales/Repetición**, se establecen criterios que delimitarán el área mínima a levantar, la cual dependerá del número de repeticiones, esto significa que para aprobar la información de cada brigada, esta debe cumplir un mínimo de superficie levantada en el predio de reforestación. (Ver tabla N° 19)

También se ha tomado en consideración que si una brigada solo genera y entrega el mínimo de área recorrida, debe existir por lo menos un punto de *situación especial* o el total de las plantas contadas para cada repetición.

En caso que exista puntos de *situación especial* es necesario que se pueda evidenciar con las fotografías de campo lo descrito por la brigada (razón, porque no cubrió una determinada área adscrita al predio de reforestación), además se deberá verificar con imágenes del sensor pasivo, que permitan interpretar la cobertura del suelo en los predios de reforestación y poder concluir si era o no accesible el interior del predio.

⁸ Para determinar el área de influencia, generar un buffer de 5 metros de los tracks que están correctamente codificados y se encuentran adscritos a su respectivo predios de reforestación, CONSIDERANDO QUE NO DEBE EXISTIR SOBREPOSICIÓN (OVERLAPS) DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA O INCORRECTA ASIGNACIÓN POR LA CORRELACIÓN ESPACIAL.

Tabla N°1 Área mínima a cubrir por número de repeticiones

Área del predio de reforestación (ha)	Número de repeticiones y número de plantas por repetición	Número total de plantas censadas en cada predio de reforestación	Superficie mínima de recorrido (ha), con radio de 5 metros para el área de influencia
>2 - 7,99	20 de 10 plantas	200	1
8 - 9,99	30 de 10 plantas	300	1,5
10 - 19,99	20 de 20 plantas	400	2
20 - 29,99	40 de 20 plantas	800	4
30 - 39,99	60 de 20 plantas	1200	6
40 a > 80	80 de 20 plantas	1600	8

Con respecto a la **Medición por Censo Total**, se estima que debido a la irregularidad en la topografía del terreno donde se encuentran los predios de reforestación, las brigadas puedan cumplir una proporción del 0.9 de la superficie del terreno que corresponda a un predio de reforestación del PNR, sin la necesidad de establecer puntos de situación especial.

En caso que el predio presente una topografía con terrenos escarpados, con densa cobertura natural (bosques, arbustos), presencia de ríos navegables entre otros factores que limiten el conteo de plantas, entonces la brigada de campo debe establecer puntos de *situación especial* que limitarán su área mínima a recorrer. Considerando que un punto podría descartar por completo un predio de reforestación ya que puede estar en una superficie imposible de plantar o de recorrer, sin importar el número de puntos de situación especial, se debe analizar en gabinete con imágenes del sensor pasivo que ayuden a corroborar la información alfanumérica entregada por el técnico y su archivo fotográfico, considerando la ubicación geográfica.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se podría establecer la proporción con respecto a la superficie. Cabe mencionar que el PNR debe tomar las consideraciones necesarias para establecer este criterio, ya que disminuir el recorrido en una superficie tan pequeña (< 2 Ha) significaría que está mal georreferenciado o que el trabajo de campo no se realizó adecuadamente. Es necesario recalcar que un punto de *situación especial* significa que obligatoriamente se debe realizar un análisis del uso del suelo del predio de reforestación con los diferentes insumos que tiene el MAE.

Tabla N°2 Ejemplo de la relación de puntos de situación especial y proporción de la superficie a levantar en campo.

Puntos de situación especial	Proporcional con respecto a la superficie a recorrer
0	0,9
1	0,8
3	0,7
4	0,6
6	0,5

5.1.2.5 Puntos de control

Los puntos de control se establecieron para vincular el transecto a una ubicación determinada en un área específica del predio de reforestación, estos puntos se encuentran distribuidos en el centro de los lotes semejantes e inscritos a un predio de reforestación. Son de paso obligatorio a una distancia no mayor a 20 metros, sin que esto limite realizar el conteo de las plantas en toda la superficie del predio de reforestación. Esto significa que cada brigada debe recorrer desde un extremo a otro de cada lote (moviéndose en zig-zag) para pasar por el centro del predio del PNR y evitando movilizarse únicamente por los límites del predio de reforestación o solo en línea recta por los puntos de control.

Con respecto a los lotes que fueron creados previo a la salida de campo y distribuyen equitativamente las repeticiones, se debe considerar si es pertinente para la planificación y cumplimiento de objetivo del PNR, identificar por medio de los lotes, cómo se encuentra distribuida la muestra levantada en campo y si es adecuada la georreferenciación o es necesaria la actualización, además de identificar falencias de recorrido en áreas levantadas del predio de reforestación.

Para el criterio de puntos de control, se debe crear una área de influencia de 20 metros para cada punto de control, y observar si el recorrido del transecto (tracks de recorrido o repetición) pasa por el área de influencia, considerando siempre que se encuentre dentro del predio de reforestación, en caso que el transecto no pase por el área de influencia del punto de control, debe existir un

punto específico, lo cual significa que se debe realizar una revisión del predio de reforestación con una imagen de sensor pasivo.

Bajo la premisa de que una brigada para un predio de reforestación, donde la información de campo no ha cumplido con el criterio de puntos de control, pero sí cumplen con el área mínima a recorrer, sus puntos específicos y otros criterios antes descritos, se debe considerar bajo criterio del PNR validar esta información, ya que existe una interpretación del motivo por el cual la brigada no haya pasado por el punto de control.

5.2 MANUAL DE POST-PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Se ha establecido que la información levantada en campo debe ser procesada en gabinete y cumplir determinados criterios para realizar un análisis estadístico que permita mejorar la toma de decisiones, para lo cual se estable determinados lineamientos en las metodologías y manuales anteriormente citados. Además en este documento se dan a conocer criterios y directrices que se deben considerar para verificar la información geográfica; los umbrales de aprobación los delimitará el PNR de acuerdo a lo acordado en la reunión (CGPIG – PNR) del 24/10/2016.

Se estima que la información debe estar validada antes de llegar a los técnicos que realizarán el proceso de verificación de la información geográfica y forestal, esto significa que el técnico coordinador o líder de campo, previamente revisión y observó que la ficha resumen de información geográfica se haya llenado correctamente y se encuentre firmada por los responsables, además de confirmar que cada una de las carpetas tengan la información necesaria para la verificación en gabinete.

Se recomienda que la información digital de cada predio de reforestación que será entregada al técnico a cargo del post-procesamiento, debe tener como mínimo toda la información geográfica (SHP), los datos forestales y las fotografías, en especial las que corresponden a los puntos de *situación especial* y trabajo.

Antes de realizar cualquier proceso de post-procesamiento se debe crear una carpeta de trabajo, donde se almacenará la información consolidada, a continuación se presenta las carpetas mínimas de trabajo.

- MXD.- Corresponde al archivo de trabajo guardado desde ArcMap

- Matrices.- Corresponde a la o las matrices (formato Excel 97-2003 de preferencia y con el código único) que puedan ser útiles para desarrollar el trabajo.
- Geo-información.- Crear dos carpetas para archivos SHP (Base⁹ y Procesada¹⁰) y posterior una Geodatabase¹¹ (GDB). Para generar la información geográfica que se utilizará para los reportes, se debe considerar el mecanismo planificado de levantamiento de información de campo y su transferencia, lo cual influye directamente en la generación de reportes así:
 - 1) En el caso de que se realice la entrega de información de varios convenios del PNR, se recomienda, para la carpeta Base crear la carpeta cuyo nombre será la fecha (ddmmaaaa) que el técnico recibió la información y guardar toda la información geográfica levantada en campo previamente procesada (generar un archivo que consolide la información y archivos que considere pertinentes); en cuanto a la carpeta Procesada, se debe crear dos (2) carpetas, la primera debe tener el mismo nombre “fecha” de la carpeta que fue creada en el archivo “Base” donde se guardará la información final que se utilizará para el reporte. La segunda carpeta deberá tener el nombre del ejecutor del convenio o el nombre del convenio (se recomienda estandarizar esto para todos los técnicos y todos los casos) y guardar la información final que le corresponde a cada Ejecutor. Una vez finalizado todo el proceso se podría considerar crear la GDB que contenga la información de estas metodologías.
 - 2) En el caso de que se realice la entrega de información de campo hasta finalizar un convenio, se recomienda, en la carpeta Base crear carpetas con el nombre de cada ejecutor y dentro de estas una carpeta cuyo nombre será la fecha (ddmmaaaa) en la que el técnico recibió la información donde se guardará toda la información geográfica levantada en campo (generar un archivo que consolide la información y archivos que considere pertinentes). En cuanto a la carpeta Procesada, se debe crear una carpeta con el mismo nombre de la que se creó para el ejecutor en los archivos “Base” y dentro de esta una carpeta cuyo nombre será la fecha (ddmmaaaa) en la que el técnico recibió la información. Recuerde que es la información final, la misma que no necesita ningún procesamiento y se puede utilizar para el reporte.
- Layout.- Corresponde a la información gráfica (mapas, planos, croquis, grafico, imagen, entre otros) creada en ARCMAP.

⁹ Base.- Manteniendo el nombre de las brigadas si fuera el caso, y tendrá toda la información de campo que el técnico utilice y genere para crear un archivo final que se deberá ubicar posteriormente en la carpeta procesada.

¹⁰ Procesada.- Solo los archivos SHP finales que se obtuvieron y depuraron de la carpeta base.

¹¹ Geodatabase.- Al final de todo el proceso se podría considerar crear la GDB.

- Imágenes.- Toda la información que se puede utilizar para el reporte, como gráficos de barras, logos, fotos, etc.
- Historial.- Corresponde a la carpeta de trabajo de la brigada que contiene toda la información levantada en campo que se ha recibido y no se ha alterado (se recomienda conservar el nombre con el que se recibió el archivo e identificar el nombre de la brigada con la fecha de entrega).
- Documentos.- Archivos como informes, reportes, manuales, metodologías, etc.

Para realizar la descripción del desarrollo del post-procesamiento de información espacial, se parte desde la premisa de que toda la información fue revisada por el técnico, el cual determina que sea congruente entre si y responda a determinados criterios que menciona este documento y los manuales citados.

Para generar las áreas mínimas y poder determinar si un predio fue recorrido efectivamente, se debe crear un SHP final que servirá para realizar el análisis conjunto con la información geográfica y forestal.

Medición por Censo Total

1. Toda la información de campo (SHP de líneas y puntos) de un predio de reforestación se debe cortar con el límite que le corresponde según el código único de los predios de reforestación de la **“Base_oficial_PNR”** (se recomienda no cambiar el nombre del archivo, es decir mantener la codificación, ya que se está depurando la información útil levantada) recuerde que esta información creada se debe guardar en la carpeta de trabajo **“BASE”** (utilizar herramienta CLIP de ArcMap).
2. Una vez cortada la información levantada en campo con el respectivo límite del predio de reforestación, se utiliza el SHP de línea creado en el punto 1 (presenta un solo registro en la tabla de atributos y con los campos que se mencionan en este documento, esto ya fue verificado previamente) para crear el área de influencia (buffer-round) con distancia de 5 metros (considerar que la información en la tabla de atributos del SHP polígono creado sea la misma del SHP línea). Se debe mantener el mismo nombre del archivo de donde se obtuvo el área de influencia.

3. Se recomienda siempre hacer un corte del buffer-round creado en el punto 2 con el límite del predio de reforestación respectivo (nunca debe existir área de influencia que este por fuera del límite del predio de reforestación asignado) y el resultado se guarda en la carpeta de trabajo "BASE" (con el nombre del archivo de donde se obtuvo el área de influencia) y el primer buffer creado en el punto 2 se puede borrar para evitar errores en el cálculo del área mínima. Considere y tome la precaución de observar que el área de influencia se encuentre adscrita únicamente a su respectivo predio de reforestación (código único).
4. Crear el campo ÁREA_HA_B (área en hectáreas del buffer) de tipo double y precisión automática en la tabla de atributos del SHP creado en el punto 3 y calcular el área en hectáreas.
5. Crear el campo PROPORCION (Proporcional con respecto a la superficie del predio de reforestación analizado) de tipo float con precisión y escala de 2 en la tabla de atributos del SHP creado en el punto 3 y calcular la proporción de la superficie recorrida con relación al área total del respectivo predio de reforestación analizado (dividir área de influencia para el área total del predio de reforestación analizado). Es importante observar si cumple con el criterio del área mínima a recorrer.
6. En caso que no cubra el área mínima a recorrer se deben observar los puntos de situación especial y definir qué proporción el PNR considera pertinente validar. Necesariamente se debe verificar con una imagen de un sensor pasivo para interpretar la cobertura del suelo en el predio de reforestación que se está analizando y poder observar si era o no posible realizar un recorrido por secciones donde la brigada no lo hizo, además de obtener una interpretación con referente a la georreferenciación del predio de reforestación.
7. Una vez que se haya terminado el análisis de la información geográfica y la considere correcta (final) se debe guardar en la carpeta de trabajo "Procesada"
8. Con la información geográfica "Procesada" que ha cumplido todos los criterios, se procede a realizar la revisión conjunta de la información geográfica y forestal previamente analizada. Para determinar si ese predio es aprobado sin errores o si crean un umbral constante de aprobación para toda la información levantada en campo, se recomienda espacializar la información forestal para mantener una estructura georreferenciada de los datos levantados en campo.

Medición por unidades muestrales o repetición

1. Toda la información de campo (SHP de Líneas y puntos) de un predio de reforestación se debe cortar con el límite que le corresponde según el código único de los predio de reforestación de la **“Base_oficial_PNR”** (se recomienda no cambiar el nombre del archivo, es decir mantener la codificación, ya que se está depurando la información útil levantada). Recuerde que esta información creada se debe guardar en la carpeta de trabajo “BASE” (utilizar herramienta CLIP de ArcMap).
2. Generar un SHP que tenga la UNIÓN de los tracks de recorrido y repetición, se recomienda que el nombre del archivo debe corresponder al nombre del archivo seleccionado (código único o del archivo que está uniendo).
3. Verificar los puntos de control, para ello se debe crear un buffer-round de 20 metros para el SHP de puntos de control. Es necesario considerar que el área de influencia de los puntos de control *nunca* debe estar o pasar por fuera de la superficie del predio de reforestación del PNR. Verificar con el SHP creado en el punto 2 que pase por el área de influencia de los puntos de control.
4. Una vez cortada y unida la información levantada en campo y después de verificar que se encuentra dentro del respectivo límite del predio de reforestación, se utiliza el SHP de línea (recorrido y repetición) creado en el punto 2 (se recomienda mantener los campos que se mencionan en este documento. Estos campos ya fue verificados previamente). Para crear el área de influencia (buffer-round) con distancia de 5 metros (considerar que la información que está dentro del SHP polígono creado sea la misma del SHP de Línea) se recomienda mantener el mismo nombre del archivo de donde se obtuvo el área de influencia.
5. Se recomienda siempre hacer un corte del buffer-round creado en el punto 4 con el límite del predio respectivo y el resultado (SHP de área de influencia adscrito a su respectivo predio de reforestación) se guarda en la carpeta de trabajo “BASE” (con el nombre del archivo de donde se obtuvo el área de influencia) y el primer buffer creado en el punto 4 se podría borrar para evitar errores en el cálculo del área mínima. Considere y tome la precaución de observar que el área de influencia se encuentre adscrita únicamente a su respectivo predio de reforestación (código único).

6. Crear el campo ÁREA_HA_B (área en hectáreas del buffer) de tipo double y precisión automática en la tabla de atributos del SHP creado en el punto 5, y calcular el área en hectáreas para verificar el resultado con la tabla N°1 y su respectivo criterio.
7. En el caso de que no se cubra el área mínima a recorrer se debe observar los puntos de situación especial y definir qué proporción el PNR considera pertinente validar. Verificar con una imagen de un sensor pasivo para interpretar la cobertura del suelo en el predio de reforestación que se está analizando y poder observar si era o no posible realizar un recorrido por secciones donde la brigada no lo hizo. Además con la interpretación de la cobertura del suelo, se podrá observar el estado de georreferenciación. Una vez analizado el caso con el área de influencia, y se hayan cumplido todos los criterios, es necesario realizar la revisión conjunta de la información geográfica y forestal analizada para cada predio y determinar si ese predio es aprobado sin errores o si se debe crear un umbral constante de aprobación para toda la información levantada en campo.

6. CONCLUSIONES

Con estas metodologías (geográfica-forestal) se podrá determinar el diagnóstico del programa de reforestación del PNR en las provincias de Manabí y Esmeraldas, ya que los datos demostrarían si un predio fue plantado, es correcta la georreferenciación, existió una socialización pertinente, el trabajo de las brigadas en campo fue apropiado para el levantamiento de información, además de identificar problemas a nivel de predio de reforestación y su convenio, con la finalidad de generar estrategias que mejoren la toma de decisiones en el PNR.

Mantener una estructura de información en el SIG permite identificar los problemas, vulnerabilidades, fortalezas y oportunidades que permitirán generar las estrategias para mejorar la toma de decisiones en un punto o puntos específicos en el espacio, evitando un inadecuado uso de recurso o poca efectividad en el territorio.

Se establecen criterios que responden a la coyuntura del programa de reforestación que se realiza a nivel nacional, en este caso se presentó para las provincias de Manabí y Esmeraldas. Estos criterios permiten establecer una línea base de verificación de la información geográfica que podrían ser ajustados en base a umbrales de revisión que no perjudiquen el análisis que establece el estado de la plantación en cada predio de reforestación y conlleve a la toma de decisiones para cada convenio. Estos umbrales se podrían considerar después de la primera entrega de información de campo.

En base a esto y bajo este esquema se establecen cuatro partes fundamentales para un adecuado desarrollo de este proceso, primero una base de datos del PNR oficializada, segundo el compromiso de los técnicos de campo para un adecuado recorrido de los predios, tercero un apropiado post-procesamiento de la información de campo y finalmente el análisis en conjunto de la información geográfica y forestal, con lo cual se podrá tomar decisiones para el programa de reforestación y determinar las estrategias a seguir.

7. GLOSARIO

Propiedad.- Corresponde al sentido de pertenencia y dominio sobre la posesión de un bien. (Gonzalez, y otros, 1998)

Propiedad Individual.- Se entiende por el bien privado de una persona o personas con lazos de parentesco. (Gonzalez, y otros, 1998)

Propiedad Comunitaria.- Se establece cuando el dueño es una comunidad y no necesariamente tiene lazos de parentesco (Gonzalez, y otros, 1998)

Predio.- Se entiende por predio un espacio delimitado en un territorio inscrito en el cual se desarrollan diferentes actividades como, agrícolas, forestales, turísticas, sociales entre otras. (Gonzalez, y otros, 1998)

Predio de reforestación.- Corresponde a un espacio delimitado que se puede encontrar dentro de una propiedad, este territorio delimitado tiene como finalidad establecer el área efectiva de intervención con uso de conservación de especies vegetales (plantación).

8. LITERATURA

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristí.

Gonzalez, M., Cereceda, P., Gonzalez, J. I., Henriquez, M., Rioseco, R., & Errazuriz, A. M. (1998).

Manual De Geografía de Chile. Chile: Andrés Bello.