

lsp  
18/2  
Panamá, 24 de febrero de 2022.

INGENIERA

CHIARA RAMOS

DIRECTORA REGIONAL DE MINISTERIO DE AMBIENTE

PROVINCIA DE COCLÉ

E.S.D



INGENIERA RAMOS:

La suscrita Licda. Rita Changmarin Correa, Apoderada Especial de la empresa **BV FAMILY LOTS, S.A.** por este medio me doy por notificada del contenido de la carta ampliación de información No DRCC-205-2022 que han emitido sobre el Estudio de Impacto Ambiental Cat I del proyecto **THE WOODS AT BUENAVENTURA** que reposa en sus oficinas para evaluación/aprobación.

Adicionalmente autorizo a la Licda. Teresa Yamileth Gómez, portadora de la cédula de identidad personal No 6-708-2230, para que en mi nombre y representación retire la misiva en sus oficinas.

Sin otro particular, me suscribo de Uds.

  
LICDA. RITA CHANGMARIN C.



APODERADA ESPECIAL

BV FAMILY LOTS, S.A



Yo Dr. Alexander Valencia Moreno Notario Público Undécimo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602,

**CERTIFICO:**

Que dada la certeza de la identidad del (los) sujeto (s) que firmo (firma) el presente documento, su (sus) firma (s) es (son) auténtica (s) art 835 y 856 C.J.

Panamá, 24 FEB 2022

Testigo

Testigo

Dr. Alexander Valencia Moreno  
Notario Público Undécimo.

42  
BV FAMILY LOTS, S.A



Panamá, 18 de marzo de 2022.

INGENIERA

CHIARA RAMOS

DIRECTORA REGIONAL DE COCLÉ

MINISTERIO DE AMBIENTE

E.S.D

INGENIERA RAMOS:

Ante todo reciba cordiales saludos, y deseos de éxitos en sus funciones. Por este medio, remito a su Despacho las respuestas a la ampliación de información solicitada mediante el oficio No DRCC-205-2022, referente al Estudio de Impacto Ambiental Cat I del Proyecto “THE WOODS AT BUENAVENTURA” que se encuentra actualmente en evaluación.

Adjuntamos documento original, copia para recibido, y 1 archivo digital (CD) con las respuestas a la misma.

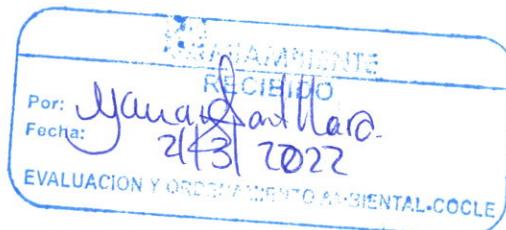
Sin otro particular por el momento, nos suscribimos de Ud.

Atentamente

LICDA. RITA CHANGMARIN

APODERADA ESPECIAL

BV FAMILY LOTS, S.A.



50/50

RESPUESTA A AMPLIACION DE INFORMACIÓN SOLICITADA  
MEDIANTE OFICIO No DRCC-205-2022.  
PROMOTOR: BV FAMILY LOTS, S.A

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I  
PROYECTO: "THE WOODS AT BUENAVENTURA"

CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA  
DE COCLÉ.



PANAMÁ, MARZO DE 2022.

**Dirección Regional de Coclé**  
Sección de Evaluación de Impacto Ambiental

Penonomé, 18 de febrero de 2022  
DRCC-205-2022

Señor:  
**DIEGO VALLARINO LEWIS**  
Promotor del proyecto  
**“THE WOODS AT BUENAVENTURA”**  
E. S. M.

Sr. Vallarino:

Por medio de la presente, solicitamos ampliar la información del Estudio de Impacto Ambiental categoría I, titulado “THE WOODS AT BUENAVENTURA” cuyo promotor es BV FAMILY LOTS, S.A., ubicado en el sector de Buenaventura, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, sobre lo siguiente:

1. De acuerdo a la verificación de coordenadas realizada por DIAM las mismas conforman un polígono de 6 Has + 0236.44 m<sup>2</sup>; sin embargo, dentro del EsIA señala que el proyecto se desarrollará sobre la finca con Folio Real N° 30377876 la cual de acuerdo al Certificado de Propiedad tiene una superficie actual o resto libre de 5 Has+5732 m<sup>2</sup>. En este sentido existe incongruencia en cuanto al área a utilizar para el proyecto. Por lo que se solicita lo siguiente:
  - a. Verificar, corregir y presentar las coordenadas (DATUM WGS84) que conforman el polígono a utilizar para el desarrollo del proyecto.
  - b. Presentar el mapa de ubicación geográfica (pág. 22) debidamente corregido.
  - c. Presentar el plano de topografía terreno natural (pág. 42) debidamente corregido.
2. Existe incongruencia en referencia al tamaño de los nueve macro lotes, las cuales se describen en el siguiente cuadro:

En el EsIA pág. 6, 11, 17 y 20	Plano de árboles por talar (pág. 31)	Plano de Anteproyecto y Plano de lotificación (pág. 34)
Nueve (9) macro lotes servidos con dimensiones entre 2,800 y 3,500 m <sup>2</sup> aproximadamente cada uno.	1- 4, 860 m <sup>2</sup> 2- 4, 825 m <sup>2</sup> 3- 4, 825 m <sup>2</sup> 4- 4, 950 m <sup>2</sup> 5- 4, 950 m <sup>2</sup> 6- 4, 965 m <sup>2</sup> 7- 6, 265 m <sup>2</sup> 8- 3, 000 m <sup>2</sup> 9- 4, 120 m <sup>2</sup>	1- 4, 853.23 m <sup>2</sup> 2- 4, 824.32 m <sup>2</sup> 3- 4, 824.09 m <sup>2</sup> 4- 4, 950.65 m <sup>2</sup> 5- 4, 955.10 m <sup>2</sup> 6- 4, 964.03 m <sup>2</sup> 7- 6, 231.05 m <sup>2</sup> 8- 2, 926.79 m <sup>2</sup> 9- 4, 334.09 m <sup>2</sup>

De acuerdo a lo descrito, se solicita revisar y presentar corregidos los planos y documentos correspondientes a los macro lotes con sus áreas correctas.

3. En la pág. 9 del EsIA presenta un esquema de la lotificación, el cual no es legible y carece de leyenda para la correspondiente interpretación; por lo que deberá corregir y presentar dicho documento actualizado.
4. En la pág. 32 del EsIA señala que será necesario realizar relleno de aproximadamente 18, 000 m<sup>3</sup> como parte de actividades de adecuación de los terrenos para las obras, y durante la inspección se consultó la procedencia de dicho material, el cual indicaron que provendrá de sitios autorizados. En este sentido se solicita lo siguiente:

- a. Indicar el sitio autorizado o que ya cuente con un estudio de Impacto Ambiental aprobado y con los permisos de extracción; además presentar un mapa de ruta del punto de extracción del material al lugar donde se desarrollará el proyecto.
- b. Presentar una descripción detallada de los trabajos de corte de la terracería, nivelación, relleno y compactación dentro cada uno de los nueve macro lotes del proyecto, de acuerdo al plano presentado denominado planta general (pág. 73).
- c. Presentar medidas de mitigación, en caso de surgir afectaciones a las vías existentes.
5. Existe incongruencia en la cantidad de árboles inventariados y las especies existentes, entre la información presentada en el sub punto 7.1 Características de la flora y el documento adjunto en anexos denominado Inventario Forestal; por las siguientes razones:
  - a. En la pág. 88, sub punto 7.1.1. Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente) señala que *(aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente) señala que el conteo de los árboles fue efectuado pie a pie, totalizando un grupo de 174 individuos.* En la misma página señala también que: *Al realizar el inventario sobre los árboles dominantes y codominantes en el sitio, los resultados nos muestran un total de 17 especies completamente dispersas en el área, con un total de 190 (ciento noventa) árboles.*
  - b. En la pág. 89, cuadro N° 3 como número de árboles señala 174 árboles, y 15 especies inventariadas.
  - c. En la pág. 90 cuadro N° 4 como número de árboles señala 275 árboles y 20 especies inventariadas.
  - d. En la pág. 100 y en la 194 (pág. 16 del inventario forestal adjunto) presenta el siguiente cuadro que las cantidades conforman un total de 367 árboles.

Características y Manejo	Cantidades	%
Sano (S)	70	40
Poda de Formación (PF)	56	32
Poda de Reducción (PR)	50	29
Raíces Superficiales (RS)	94	54
Enfermo ( E )	97	56

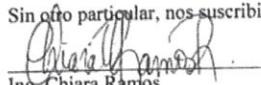
- e. En la pág. 195 describe que sus especies están concentradas en 174 especies dominantes y codominantes de un total estimada de 2, 327 especies entre árboles y arbustos lo que representa solo el 8% del total del bosque inventariado.

Por las razones expuestas se solicita revisar, corregir y unificar los datos correspondientes y presentar el inventario forestal actualizado en función de lo existente en el polígono donde proponen realizar el proyecto.

6. De acuerdo a las observaciones señaladas por la Sección de Forestal en la nota SF-026-2022 indican que el promotor debe informar si los árboles señalados para tala por seguridad durante la visita, un mango (S/N) y un perico (153) serán talados. Adicional, señala que para los árboles 113, 114, 159 y 165 deben indicar que tratamiento recibirán ya que en el listado presentado no fue descrita dicha información.
7. En cuanto a los resultados de las encuestas realizadas, se solicita revisar y corregir lo indicado al acápite F ya que presentaron textualmente lo siguiente: *En relación a esta pregunta de los cuarenta y dos (42) encuestados el 100% de las personas respondieron que si conocen el lugar.*
8. Se solicita aclarar si dentro del alcance del EsIA incluye la construcción de las residencias ya que en las páginas 128 (entrega de residencias) 137, (urbanismo) 141, y 145 hace referencia a la construcción del residencial.

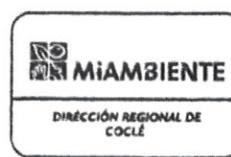
9. En la evaluación de impactos negativos durante la construcción y operación del proyecto en el acápite E presentan la Alteración de la calidad del agua por descargas de aguas residuales (pág. 131) sin embargo, dentro de la matriz de valoración de impactos ambientales y en el plan de manejo ambiental no fue incluida. Por lo que se solicita presentar la valoración para este impacto identificado y sus correspondientes medidas de mitigación.
10. De acuerdo a las medidas para el acápite C- Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de motores; se solicita ampliar y presentar medidas de mitigación específicas para el control de la emisión de polvo por las actividades en la fase de construcción del proyecto.
11. Dentro del punto 13- Conclusiones y recomendaciones del EslA señala que, respecto al recurso hídrico, por el sector este del área de desarrollo (teniendo de por medio una franja de servidumbre de 20 m de ancho a lo largo de todo el límite del proyecto), pasa el curso inferior del Río Hato, aunque hay que señalar, que este proyecto no va a intervenir la franja de servidumbre, el talud del río, y mucho menos habrá obras en cauce. Sin embargo, dentro del Informe de modelación hidrológica e hidráulica Río Hato en sus conclusiones (pág. 56) señala que: *Resultado del análisis se obtuvo el nivel de agua máximo, dado que la zona donde se contempla construir está a nivel de este, se propone la construcción de una berma de protección que estará a 1.50 m por arriba del nivel máximo de agua.* Por lo anterior, durante la inspección se consultó dónde estará ubicada la berma, a lo cual indicaron que estaría ubicada sobre la calle existente cercana al río. Considerando también que la Sección de Operativa de Seguridad Hídrica en su Informe técnico No.-025-2022 en sus conclusiones indican que se debe considerar que la construcción de la berma no se realice dentro de la franja del bosque de protección; se solicita lo siguiente:
- a. El promotor debe aclarar si dentro del alcance del proyecto se encuentra la construcción de la berma. En caso de ser afirmativo presentar las respuestas al acápite b y c de esta pregunta.
  - b. Presentar las especificaciones técnicas de la berma a construir.
  - c. Presentar un plano donde se muestre el polígono del proyecto, la servidumbre de protección señalada (20 m), el trayecto de la berma a construir, distancia de la ubicación de la berma respecto al río existente. Estos datos deben ser georreferenciados con coordenadas en DATUM WGS84.
12. De acuerdo a las observaciones señaladas por la Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad en la nota SAPB-010-2022 indican que el promotor debe presentar el Plan de Rescate Y Reubicación de Fauna Silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos para estos menesteres en la Resolución AG-0292-2008, por la cual se establecen los requisitos para los planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Agradecemos la presentación de la información solicitada en un periodo de quince (15) días hábiles, a partir de su notificación. De no presentar la documentación e información solicitada dentro del plazo otorgado para tal efecto, o si la misma se presenta en forma incompleta o no se ajusta a lo requerido, se procederá a rechazar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente. (Art. 43, D.E. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el D.E. N° 155 de 5 de agosto de 2011).

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

  
Ing. Chiara Ramos  
Directora Regional  
MiAMBIENTE-Coclé

CHRjgk8  


"DEJANDO HUELLAS PARA UN MEJOR AMBIENTE"



## PREGUNTA No 1:

1. De acuerdo a la verificación de coordenadas realizada por DIAM las mismas conforman un polígono de 6 Has + 0236.44 m<sup>2</sup>; sin embargo, dentro del EsIA señala que el proyecto se desarrollará sobre la finca con Folio Real N° 30377876 la cual de acuerdo al Certificado de Propiedad tiene una superficie actual o resto libre de 5 Has+5732 m<sup>2</sup>. En este sentido existe incongruencia en cuanto al área a utilizar para el proyecto. Por lo que se solicita lo siguiente:
  - a. Verificar, corregir y presentar las coordenadas (DATUM WGS84) que conforman el polígono a utilizar para el desarrollo del proyecto.
  - b. Presentar el mapa de ubicación geográfica (pág. 22) debidamente corregido.
  - c. Presentar el plano de topografía terreno natural (pág. 42) debidamente corregido.

## RESPUESTA:

El área a utilizar para el desarrollo del proyecto The Woods at Buenaventura será de 5has +5,732 m<sup>2</sup> de la Finca No 30377876 con código de ubicación 2101 que se utilizará en su totalidad, tal como lo indica la superficie en el Certificado de Registro Público de esta propiedad y se plasmó en el Estudio de Impacto Ambiental, por tal motivo se presentan a continuación las coordenadas verificadas y corregidas (DATUM WGS 84) que conforman el polígono a utilizar para el desarrollo del proyecto The Woods at Buenaventura. Por recomendaciones del topógrafo del proyecto se agrega a esta respuesta el Plano catastral de la propiedad para que se pueda calcular el área real del polígono de interés por parte de DIAM.

- a. Se aporta a continuación cuadro en Excel con coordenadas (DATUM WGS 84) verificadas y corregidas, de igual forma en el archivo digital (CD) con las respuestas.

<b>Coordenadas UTM-WGS-84 Proyecto The Woods at Buenaventura</b>		
	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
1	922083.061	591726.8096
2	922182.954	591760.795
3	922191.255	591742.2931
4	922220.626	591714.4933
5	922335.677	591670.3086
6	922358.031	591667.6632
7	922585.84	591681.6432
8	922606.164	591691.3739
9	922618.815	591705.2568
10	922627.257	591743.773
11	922598.32	591750.0927

12	922516.448	591769.0861
13	922314.121	591812.6904
14	922210.61	591871.1512
15	922199.026	591884.6191
16	922121.871	591982.8349
17	922116.834	591988.9303
18	922119.816	591981.8929
19	922127.049	591968.597
20	922140.621	591931.7923
21	922150.44	591920.0788
22	922153.694	591915.7296
23	922162.908	591905.3428
24	922171.634	591895.0095
25	922176.578	591884.8769
26	922192.847	591868.1033
27	922192.159	591858.5934
28	922185.506	591854.1098
29	922058.413	591771.983

- b. Se aporta el nuevo mapa de localización regional corregido y ajustado a las coordenadas proporcionadas en la página 7.
- c. Se aporta el plano de topografía debidamente corregido en la página 8. Adicionalmente se aporta el Plano Catastral de la propiedad como información complementaria para el cálculo del área de polígono en la página 9.

## PREGUNTA No 2:

2. Existe incongruencia en referencia al tamaño de los nueve macro lotes, las cuales se describen en el siguiente cuadro:

En el EsIA pág. 6, 11, 17 y 20	Plano de árboles por talar (pág. 31)	Plano de Anteproyecto y Plano de lotificación (pág. 34)
Nueve (9) macro lotes servidos con dimensiones entre 2,800 y 3,500 m <sup>2</sup> aproximadamente cada uno.	1- 4, 860 m <sup>2</sup> 2- 4, 825 m <sup>2</sup> 3- 4, 825 m <sup>2</sup> 4- 4, 950 m <sup>2</sup> 5- 4, 950 m <sup>2</sup> 6- 4, 965 m <sup>2</sup> 7- 6, 265 m <sup>2</sup> 8- 3, 000 m <sup>2</sup> 9- 4, 120 m <sup>2</sup>	1- 4, 853.23 m <sup>2</sup> 2- 4, 824.32 m <sup>2</sup> 3- 4, 824.09 m <sup>2</sup> 4- 4, 950.65 m <sup>2</sup> 5- 4, 955.10 m <sup>2</sup> 6- 4, 964.03 m <sup>2</sup> 7- 6, 231.05 m <sup>2</sup> 8- 2, 926.79 m <sup>2</sup> 9- 4, 334.09 m <sup>2</sup>

De acuerdo a lo descrito, se solicita revisar y presentar corregidos los planos y documentos correspondientes a los macro lotes con sus áreas correctas.

## RESPUESTA:

Fue solicitado al grupo de arquitectos del proyecto la revisión de los planos aportados inicialmente (tanto de árboles por talar como de Anteproyecto), y una vez fueron verificados se procedió a corregir las áreas de los macro lotes en el **Plano de árboles por talar**, ya que se comparó con el de Anteproyecto concluyendo que las superficies correctas son las plasmadas en este.

En virtud de lo anterior, se corrigen las superficies de los macro lotes en las páginas 11, 17 y 20 del estudio de impacto ambiental, indicando que en vez de 2,800 y 3,500m<sup>2</sup> aproximadamente cada uno, el proyecto contará con nueve (9) macro lotes con dimensiones entre los **2,926.79 m<sup>2</sup> hasta los 6,231.05 m<sup>2</sup>** en consonancia con lo establecido en el **Plano de Anteproyecto** que permanece igual tal como se presentó en el estudio, y se aporta corregido el Plano de árboles por talar en la siguiente página.

- b. En la pág. 89, cuadro N° 3 como número de árboles señala 174 árboles, y 15 especies inventariadas.

Como ya se menciona arriba el inventario solo establece en la segunda etapa del proceso realizada en campo el listado de 17 árboles dominantes y codominantes totales en las 5 has. + 5,732 m<sup>2</sup>, como se explica y amplio arriba punto “a”. El cuadro No. 3, es lo que nos da como resultado los 174 árboles dominantes y codominantes distribuidos en 15 especies.

- c. En la pág. 90 cuadro N° 4 como número de árboles señala 275 árboles y 20 especies inventariadas.

El cuadro No. 4, que se menciona en la página 90, constituye los resultados sobre la primera etapa del inventario como se señala en el punto “a”. Esta primera etapa analiza y nos permite establecer los resultados que vemos y resumimos en el cuadro No. 4. El cual establece de los análisis los siguientes resultados:

1. Establece que en las 20 parcelas establecidas, medidas y evaluadas hay un total de 20 (veinte) especies identificadas.
  2. Establece que estas 20 (veinte) especies encontradas, se encuentran distribuidas en un total de 275 individuos, entre árboles y arbustos, como se muestra en el Cuadro No. 4.
  3. El Cuadro No. 4 nos muestra como resultado, la extrapolación a una (1) hectárea de los 275 árboles. Lo que se estima en 423 árboles/hectárea.
  4. El cuadro No. 4 también nos muestra como resultado, en área basal acumulada en 1 (una) hectárea 24.32 m<sup>2</sup>/ha., el volumen total por hectárea que representa unos 285.29 m<sup>3</sup>/ha. y el volumen comercial que indica 43.01 m<sup>3</sup>/ha. Todos estos parámetros representativos y que son solicitados por Mi Ambiente como resultado de un inventario.
- d. En la pág. 100 y en la 194 (pág. 16 del inventario forestal adjunto) presenta el siguiente cuadro que las cantidades conforman un total de 367 árboles.

Características y Manejo	Cantidades	%
Sano (S)	70	40
Poda de Formación (PF)	56	32
Poda de Reducción (PR)	50	29
Raíces Superficiales (RS)	94	54
Enfermo ( E )	97	56

El cuadro arriba presentado en las páginas 100 y 194 (pag 16 del inventario), no representa la sumatoria de las características y manejo, como se ha interpretado. Lo que el cuadro muestra como resultado es la cantidad de árboles en porcentajes para cada una de las características y manejo, sobre el total. Por ejemplo: “Los árboles sanos, los representan

un total de 70 árboles que en base los 174 árboles (100%), se dan en el 40% del total” y así sucesivamente.

Los resultados en porcentajes del cuadro No. 5, son sobre la población de árboles encuestados, que son 174 árboles. Para determinar la cantidad de árboles se agrupan en base a su característica y manejo, el porcentaje se obtiene de la siguiente formula:

$$C = C_a \times 100/N$$

Donde:

C = Condición del Árbol

$C_a$  = Cantidad de árboles de acuerdo a su condición

N = Número total de árboles dominantes y codominantes

*Por ejemplo: de los árboles evaluados 70 se encuentran sanos, lo que representa el 40% de los 174 árboles evaluados.* Una nota importante es que este cuadro no debe ser tomado para establecer un total absoluto o sumatorio total ya que la finalidad de los resultados expresados en el cuadro son establecer la cantidad y porcentaje por las condiciones presentes en el árbol.

- e. En la pág. 195 describe que sus especies están concentradas en 174 especies dominantes y codominantes de un total estimado de 2,327 especies entre árboles y arbustos lo que representa solo el 8% del total del bosque inventariado.

Nos referimos al párrafo siguiente para dar una explicación y ampliar más el concepto:

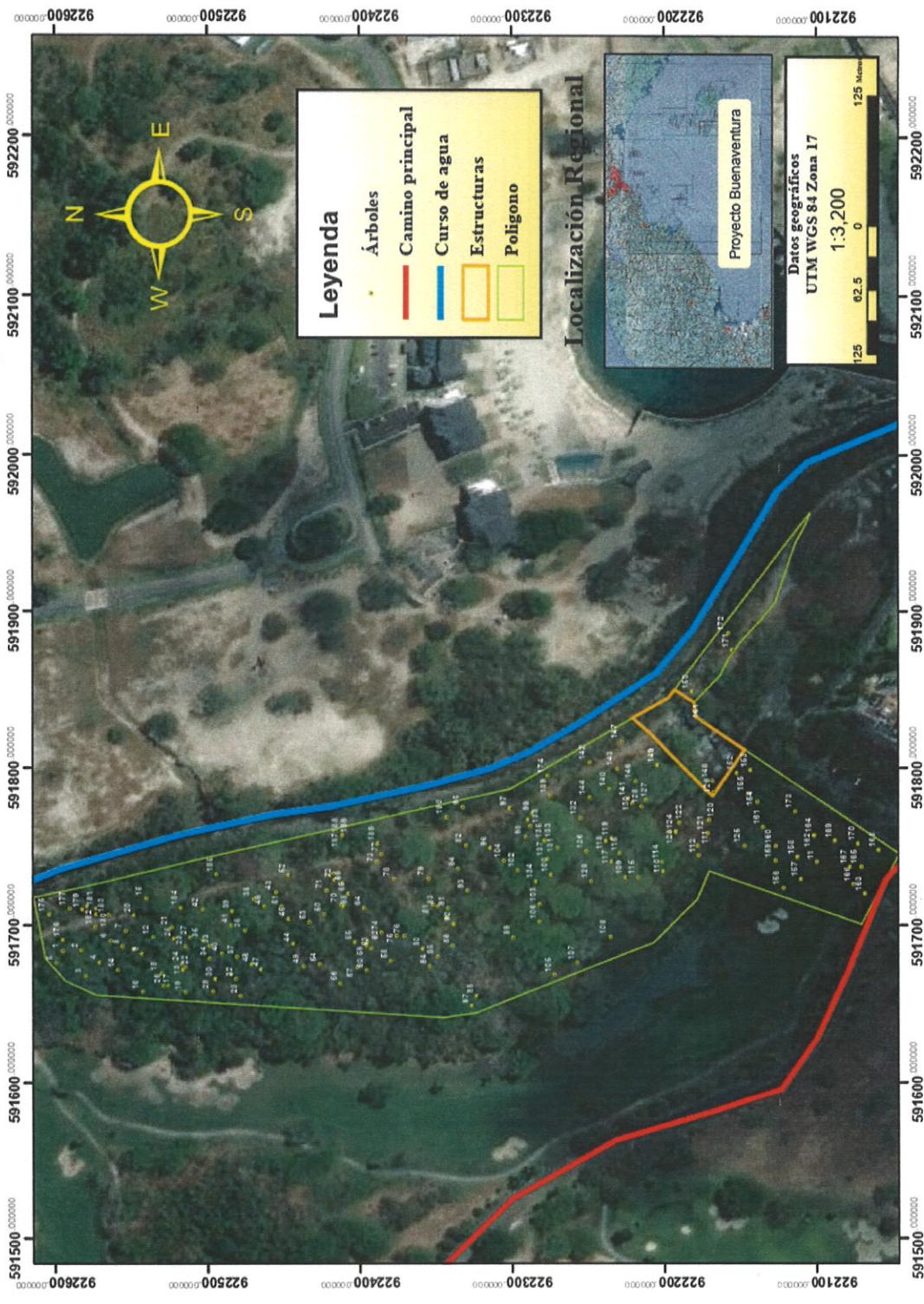
“Estos son los resultados, sobre un área de 5 has. + 5,732 m<sup>2</sup> que en lo general sus especies arbóreas están concentradas en 174 especies dominantes y codominantes de un total estimada de 2,327 especies entre árboles y arbustos, lo que representan solo el 8% del total del bosque inventariado.”

El señalamiento para entender el párrafo es el siguiente:

Estos son los resultados, sobre un área de 5 has. + 5732 m<sup>2</sup> y en base a los resultados del inventario en su primera etapa, se estiman estadísticamente unos 2,327 árboles (Cuadro No. 4) de los cuales conocemos y se evaluaron árbol por árbol en una segunda etapa un total de 174 árboles dominantes y codominantes, lo que representan un 8% del total del bosque estimado en base a los resultados del inventario en la primera etapa.

Ver esquema a continuación y en las páginas sub siguientes el Inventario Forestal corregido:

**IDENTIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE ÁRBOLES DOMINANTES Y CODOMINANTES  
PROYECTO BUENAVENTURA - PROVINCIA DE COCLE, RÍO HATO**



70  
48

**INVENTARIO FORESTAL  
(CORREGIDO)**  
**PARA RESPUESTA A AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN  
SOLICITADA MEDIANTE OFICIO No DRCC-205-2022**

**PREPARADO PARA:**

**“PROYECTO THE WOODS AT BUENAVENTURA”**

**PROMOTOR: BV FAMILY LOTS, S.A**

**BUENAVENTURA, CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO  
DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ**

**ELABORADO POR:**  
Consejo Técnico Nacional de Agricultura  
  
Ricardo V. Osorio C.  
Técnico Forestal  
Idoneidad No. 1,831-85

**RICARDO V. OSORIO  
ASESOR EN SILVICULTURA  
C. I. N° 1,831-85  
RF-005-99**

**MARZO 2022  
PANAMÁ REPUBLICA DE PANAMÁ**

## 1. INTRODUCCIÓN

El Inventario Forestal es el procedimiento mediante el cual se puede obtener información necesaria para conocer de manera confiable características cualitativas y cuantitativas de un área específica cubierta con vegetación perenne, tales como, densidad, volumen y tipo de árboles presentes en la masa forestal continua, vegetación, o bosque ya sea primario o secundario. En este sentido, el Inventario Forestal se constituye en una herramienta útil, que permite generar información fundamental para la toma de decisiones técnicas, económicas y financieras de cualquier proyecto a desarrollar.

El Proyecto The Woods at Buenaventura se mostró interesado en determinar la existencia maderable actual de un polígono ubicado dentro de sus instalaciones que colinda con el Rio Hato y contiguos a los terrenos de la Cancha de Golf (hoyo14), de unas 5 hectáreas más 5,732.00 m<sup>2</sup>, con características completamente de bosque secundario. Para esto se requiere realizar un levantamiento forestal para determinar los parámetros de calidad, área basal, volumen total, comercial del bosque secundario del sitio en una primera etapa y índice de riesgo de los árboles dominantes y codominantes del área de levantamiento en una segunda etapa.

Las actividades desarrolladas permiten presentar en este documento el Informe del Inventario forestal realizado al Proyecto The Woods at Buenaventura, localizado en el distrito de Antón, corregimiento de Rio Hato, provincia de Coclé, en el cual se estiman las existencias maderables (volumen total con corteza en m<sup>3</sup> /ha. y en m<sup>3</sup> totales) estableciendo los niveles de riesgo y la calidad de la masa forestal dominante y codominante. De la misma forma establece el presente documento el tipo de árboles encontrados, lo cual refleja la calidad y el estado del arbolado en el polígono del Proyecto.

## 2. OBJETIVOS

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un inventario forestal en el Proyecto The Woods at Buenaventura, ubicado en el Distrito de Antón, corregimiento de Rio Hato, que permita estimar las existencias maderables (volumen total y comercial con corteza en m<sup>3</sup>/ha.) y el estado general de bosque secundario en dos etapas.

### **2.2. OJETIVOS ESPECÍFICOS**

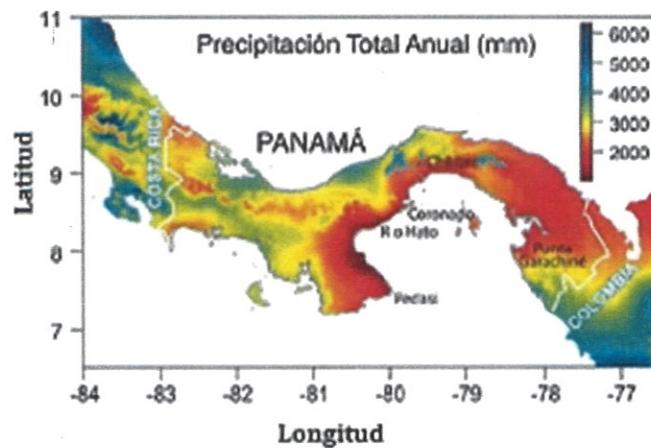
- Realizar un primer levantamiento (primera etapa) utilizando un muestreo simple como tipo Inventario sobre las 5 hectáreas más 5,732.00 m<sup>2</sup>, tomando datos de variables como Dap, Altura Total Altura comercial, Identificación de especie georreferenciación UTM, establecer el nivel de riesgo de cada árbol dominante y codominante.
- Obtener una base de datos que incorpore la información geográfica de las parcelas muestreadas, con los atributos dasométricos (Altura Total, Altura Comercial y Diámetro) del

bosque secundario inventariado y la presentación gráfica de la información colectada (mapa digital y físico en el documento).

- Obtener una base de datos sobre el levantamiento de todos los árboles dominantes y codominantes, para determinar el nivel de riesgo de los mismos. Análisis de la composición florística de los árboles dominantes y codominantes del sitio, determinando las cantidades por especie y porcentajes de las especies dominantes y codominantes predominantes en el sitio.
- Elaborar un informe que contenga la estimación de las existencias actual (volumen total con corteza en  $m^3/ha.$  y comercial en  $m^3/ha$  totales) estableciendo la calidad de la masa forestal expresada en el tipo de árboles encontrados y clasificados de nivel de riesgo de los árboles dominantes y codominantes.

### 3. GENERALIDADES

El área del inventario cuenta con un polígono de 5 hectáreas más  $5,732 m^2$  de superficie cerca y colindante al río Hato. Esta área pertenece al bosques seco que se encuentra asociado al litoral Pacífico, específicamente en lo que se conoce como el "arco seco" de Panamá, que es una franja costera, la cual recibe una precipitación menor a los 1500 mm al año y que se extiende desde el poblado de Pedasí, en la costa sureste de la península de Azuero hasta Coronado, en la provincia de Panamá ( [Figura 1](#) ). Es un área de Bosque secundario, dentro del arco seco de Panamá.



**Figura 1.** Mapa de la distribución de la precipitación anual en la República de Panamá. El arco seco y la ocurrencia del BS-T corresponde a la franja costera que se extiende desde Pedasí hasta Coronado ( $<1,500 mm y^{-1}$ ).

El Bosque secundario fragmentado del bs-T de Río Hato se encuentran ubicados en la provincia de Coclé ( $8^{\circ} 25'42'' N$  y  $80^{\circ} 07'17'' W$ ; [Figura 1](#) ). El área se halla dentro de la zona de vida de bosque seco tropical (bs-T) según Holdridge (1967) y abarca una superficie total de aproximadamente veinticuatro hectáreas con una área efectiva de bosque natural de 10.5 ha. Dentro de esta masa vegetal se encuentran la finca No. 30377876 con una superficie de 5 has. +  $5732 m^2$  hectáreas de Bosque Secundario dentro del Complejo Buenaventura.

El Bosque secundario presente en el área del inventario forestal es parte de las formaciones vegetales del área. Un bosque producto del abandono de la actividad de ganadería y que está representado principalmente por la frecuencia de árboles como el *Enterolobium cycocarpum* (Corotú), *Anacardium excelsum* (Espave), *Guásima ulmifolia* (Guácimo), *Melicoccus bijugatus* (Mamón) y *Albizia niopoides* (Perico). Estas especies predominantes vienen a representar aquellas plantadas dentro de las actividades pasadas del sitio. Debido a el abandono de las tierras, las especies proliferaron, regeneraron y esparcieron, formando capas y fragmentos marcando un predominio sobre toda la vegetación existente.

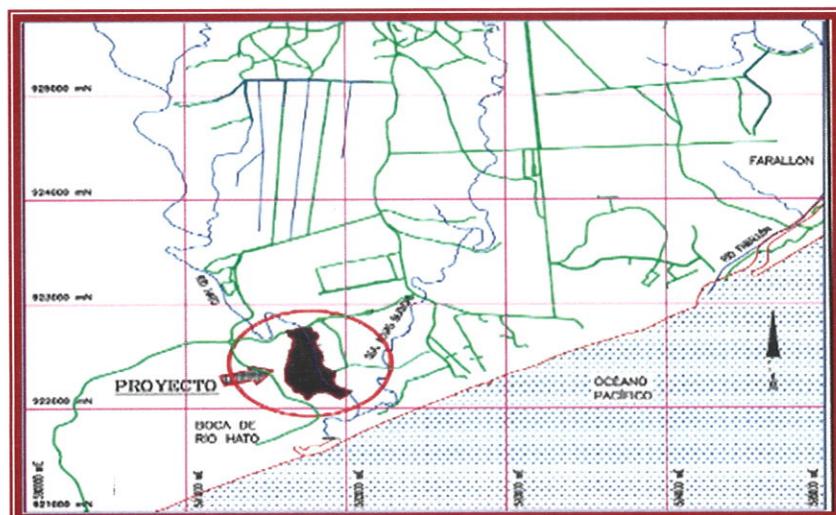


Imagen No. 2, Fotos de Especies predominante, octubre 2021

### 3.1. Ubicación y Características del Sitio

El levantamiento e inventario se llevó a cabo en la provincia de Panamá, Coclé, distrito de Antón, Corregimiento de Río Hato, su ubicación centro de la Finca No. 30377876, es UTM 591724.39 m E y 922351.80 m N. El área del proyecto se encuentra dentro del conocido Proyecto Habitacional y Recreativo de Buenaventura, a unos 2.8 kilómetros del Centro del poblado de Rio Hato. La imagen No. 3 muestra la ubicación física y localización regional del área donde se realizó en inventario.

Imagen No. 3, Localización Regional del Área del Inventario Forestal  
Escala 1:25,000



El polígono cuenta con una superficie de 5 hectáreas + 5,732 m<sup>2</sup>, se encuentra cerca de la boca del río Hato (al este). Es un área completamente plana, donde predomina un bosque secundario donde existen entre cinco a seis especies predominantes, que realmente se formó poco después que la actividad de ganadería que predominaba en el área fuera cesada en su totalidad. Muchas de estas especies de árboles predominantes se constituyeron en dominantes y su frecuencia dentro del sitio influyó, formando rodales que representan un conjunto de árboles u otra vegetación forestal que en este caso ocuparon una superficie determinada y que son lo suficientemente uniforme en su composición de especies, distribución de edades, calidad y espesura para diferenciarse del resto de la masa o vegetación que la rodea.



La accesibilidad a el polígono es buena, se llega al área en diferentes direcciones, conserva un camino de piedra que es completamente transitable y desemboca en dos vías laterales de asfalto. Es un área cubierta con un sotobosque donde predominan muchas lianas y enredaderas, especies como el *Acacia cornigera* (cuernecillo), muchas Rutáceas que se distribuyen a nivel del sotobosque o parte baja del dosel del bosque secundario.



#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en el inventario Forestal estuvo enmarcada en los términos de referencia establecidos en la nota de interés y que señalaba la ejecución del inventario físico un levantamiento aplicando un muestreo simple como primera etapa de levantamiento en el campo, estableciendo parcelas circulares temporales, midiendo todos los árboles dentro de la parcela. La segunda etapa de evaluación en el campo es realizar un levantamiento de toda la vegetación dominante y codominante para determinar su estado fitosanitario, su aspecto visual, determinar si establece manejo y los factores a nivel de riesgo del árbol obedeciendo a varios principios exteriores y visibles del árbol, conforme a formulario pre establecido para este inventario, para analizar cada árbol en campo.

El inventario forestal ejecutado en la finca con Folio Real N° 30377876 se realizó en dos etapas. Estas etapas fueron:

- Por las condiciones uniformes del terreno, la poca heterogeneidad, la poca densidad de la masa ya que el rodal en sí no es muy denso, la condición de la masa forestal y lo reducido de la superficie, se determina realizar un levantamiento utilizando un muestreo simple. Se

establece una línea base a la cual se les levantaron a cada lado un total de 20 (veinte) parcelas circulares temporales de 500 m<sup>2</sup> (radio de 12.62 m), lo que nos da un área de muestra 18%. La cantidad de parcelas observadas se obtienen por la experiencia y apoyándonos de la literatura (Técnicas de inventario forestal por muestreo aleatorio, Tabla 2, Edición, junio 2019, pag.9). De aquí extraemos un Error del 0.10 y un coeficiente de variación de 0.2, lo que nos da un numero de 16 (dieciséis) parcelas circulares a establecer. Estas parcelas se aumentaron a 20 (veinte) para cubrir las 5 Has+5732 m<sup>2</sup>. (Ver Adjunto, Mapa levantamiento de Parcelas y su ubicación). Para esta evaluación toda la información se presenta en el cuerpo del Inventario presentado, con resultados y gráficas, así como las especies identificadas dentro el muestreo (ver resultados del Inventario Forestal – Documento, Cuadros No. 3 y 4).

- Por otro lado, se realiza un levantamiento de todos los árboles dominantes y codominantes (árbol por árbol) que se encuentran distribuidos en las 5 Has+5732 m<sup>2</sup>, de la finca Folio Real N° 30377876. Estos árboles fueron evaluados utilizando un formulario de riesgo, que contenía diámetro y altura total. Se establece el nivel de Riesgo de cada árbol (ver formulario adjunto). Cada árbol fue evaluado y analizado, dando como resultado el cuadro que presentamos adjunto a la presente ampliación.

A continuación, se describen las principales actividades realizadas.

#### **4.1. Establecimiento de Parcelas Temporales**

Se establecieron unas 20 (veinte) parcelas temporales circulares un área de 500 m<sup>2</sup> cada una y un radio de 12.62 metros, en una distribución de muestreo alzar simple, utilizando como línea base una grilla regular sobre en plano del terreno buscando la parte media del polígono (ver adjunto Mapa levantado), ubicando parcelas al lado derecho e izquierdo a lo largo del polígono. Las parcelas fueron ubicadas y numeradas de manera secuencial obedeciendo la continuidad espacial del lote que conforma el polígono de la finca No. 30377876 (ver foto abajo). En el Cuadro No. 1, se presenta la cantidad de parcelas de muestreo al azar simple establecidas en el Proyecto y el rango de números asignados para la identificación de cada parcela temporal en el Inventario Forestal (ver mapa asignación en anexo).

**Cuadro No. 1**  
**Parcelas Temporales establecidas para el Inventario**

Proyecto	Parcela Establecidas		
	Cantidad	Número Asignado	
The Woods at Buenaventura	20	De la #	Hasta la #
		1	20
<b>Total</b>	<b>20</b>		

Las parcelas se ubicaron en campo ubicando sus coordenadas geográficas UTM, para lo cual se emplearon receptores GPS de navegación (Garmin 64s). Para establecer cada parcela se siguió el siguiente protocolo:

Al ubicar el punto centro de la parcela se escogió el árbol del rodal más cercano al este y se le asignó una cinta naranja.

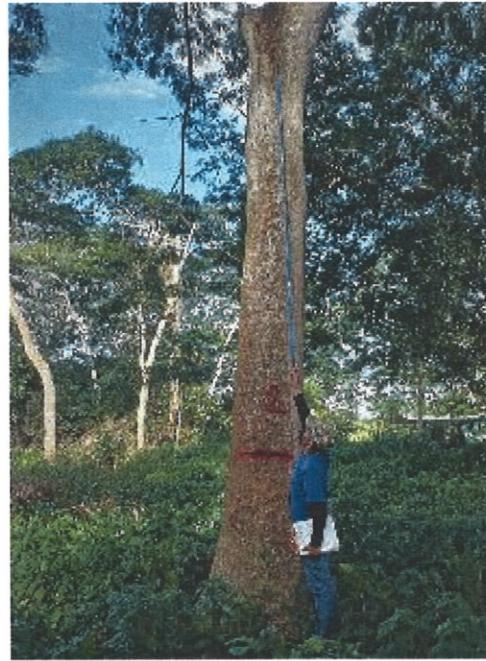
A partir del árbol centro se irradió con una cuerda el radio de la parcela (12.62 m) para determinar los árboles que se incluyen dentro de la misma, en este proceso los árboles incluidos se marcaron enumerándolos secuencialmente con pintura roja. Con la parcela delimitada y marcada se procedió a realizar la medición de variables dasométricas en cada uno de los árboles incluidos en la parcela, iniciando en el extremo noreste de la parcela y continuado por filas siguiendo un recorrido en zigzag hasta medir el último árbol de la parcela.



#### **4.2. Variables de Estudio**

En la primera etapa de la evaluación de campo se realizó el establecimiento de las parcelas y la medición de parámetros dasométricos se siguieron los lineamientos del documento “Normas para el establecimiento y medición de pre cosecha (PTP) en plantaciones forestales” que incorpora los más altos estándares de medición forestal empleados nacionalmente. En cada una de las parcelas se obtuvieron las siguientes variables dasométricas:

- a)** Diámetro a la altura del pecho (DAP). Medida tomada a 1,30m de altura sobre el nivel del suelo, la cual se realizó con cinta diámetrica.
- b)** Altura total de los árboles (HT). Es la distancia vertical entre el nivel del suelo y el extremo superior del árbol o ápice de la copa, la cual se estimó en cada árbol con hipsómetro alturas promedias.
- c)** Altura Comercial (HC). Es la distancia vertical entre el nivel del suelo, hasta definir donde pudiera ser la altura comercial cuerda y aceptable para el árbol. Se mide con una vara telescopica en metros.



*Imagen 4, Medición de Altura Comercial con Vara telescopica.*

En la segunda etapa de la evaluación de campo, para determinar los niveles de riesgo, manejo, y aspectos fenotípicos del árbol, se realizan levantamiento y visualizaciones árbol por árbol dominante y codominante. Para cada árbol se coloca con pintura una nomenclatura que incluye el número del árbol, se realiza la anotación de sus características en base al formulario que establece los Factores externos, que es la amenaza, y los internos, que es la vulnerabilidad, fuentes y variables para la evaluación de riesgo. Se toman en cuenta para los Factores Externo del Árbol Evaluado (Amenaza) cuatro variables a medir:

- a. **Volcamiento (V).** Dentro de esta variable se anotan: Altura Total, Especie, Estado General y la Inclinación.
- b. **Caídas de ramas (Cr).** Dentro de estas variables se anota: Diámetro de las Ramas, Susceptibilidad de la Especie a perder ramas, el estado general de las ramas, afectación de las ramas por plagas y altura de las ramas, a mayor altura de la rama, mayor es la energía cinética.
- c. **Raíces (Ra).** Afectación de las raíces por pudriciones, daños, podas, enrollamiento basal, nivel superficial de la raíz, etc.
- d. **Vulnerabilidad** de la especie en base al medio circundante, **que viene a ser el factor externo.**
- e. **Se anotan las coordenadas UTM – WGS 84.**

Con el formulario (ver copia en anexos), se realizó una descripción de las principales características por árboles para llegar a ajustar un total de 174 (ciento setenta y cuatro) árboles en las 5 hectáreas + 5732 m<sup>2</sup>. Se compila información del estado fitosanitario, mantenimiento y

manejo silvicultural, daños mecánicos u otras afectaciones. Toda la información se registró en formularios de campo.

#### **4.3. Procesamiento de la Información**

A partir de los formularios de campo se digitalizó la información recolectada, revisada y validada en formato Excel, generando una base de datos del Proyecto que incorpora los atributos dasométricos de los árboles de cada una de las parcelas temporales establecidas en la primera etapa de la evaluación de campo. Para la información del inventario de los árboles dominantes y codominantes, que es la segunda etapa de evaluaciones individuales en el campo, se digitalizó en formato Excel y de la misma forma, se generó una base de datos (Matriz) que presentamos en el anexo.

La información geográfica de las parcelas y las de los árboles individuales dominantes y codominantes de las áreas efectiva de 5 has. + 5732 m<sup>2</sup>, se compilaron en archivo Argis y digitalizadas en ArcMap. (Ver mapas Anexo). La presentación gráfica de las áreas efectivas del Proyecto y la ubicación y nomenclatura de las parcelas establecidas para la realización del Inventario Forestal en sus dos etapas, se presenta en los Anexos del presente informe (cartografía digital y física).

Con la información extraída del campo en las parcelas circulares temporales, se procesó la información contenida en la base de datos para estimar el número promedio de árboles por hectárea, el área basal, el volumen total promedio por hectárea, volumen total y volumen comercial por tipo de especie, nombre común y científico de cada especie.

Para la estimación del Volumen se utilizó la fórmula de Smalian (Volumen (m<sup>3</sup>) = 0.7854 x (DAP)<sup>2</sup> x L), con la cual se han realizado los cálculos de volumen en trabajos anteriores.

Al final de todo el procesamiento de la información se estiman las existencias de la cobertura forestal en metros cúbicos por hectárea (volumen total con corteza en m<sup>3</sup>/ha. y en volumen comercial en m<sup>3</sup>/ha.) estableciendo el tipo de árboles encontrados. Finalmente se presenta un diagnóstico del estado general de cada árbol dominante y codominante en las 5 has. +5732 m<sup>2</sup>.

### **5. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Luego de realizarle el inventario forestal al Proyecto The Woods at Buenaventura con una intensidad de muestreo del 10 %, ubicando en toda su área un total de 20 parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup> (12.69 m de radio) cada una, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### **5.1. Número de Árboles por Hectárea Estimados**

Se presenta a continuación, el número de árboles por hectárea estimados en base a los resultados el inventario hallado en el Proyecto The Woods at Buenaventura.

39/48

**Cuadro No. 2.**  
**Número de árboles estimados por hectárea (ha)**  
**Proyecto The Woods At Buenaventura, Finca No. 30377876**

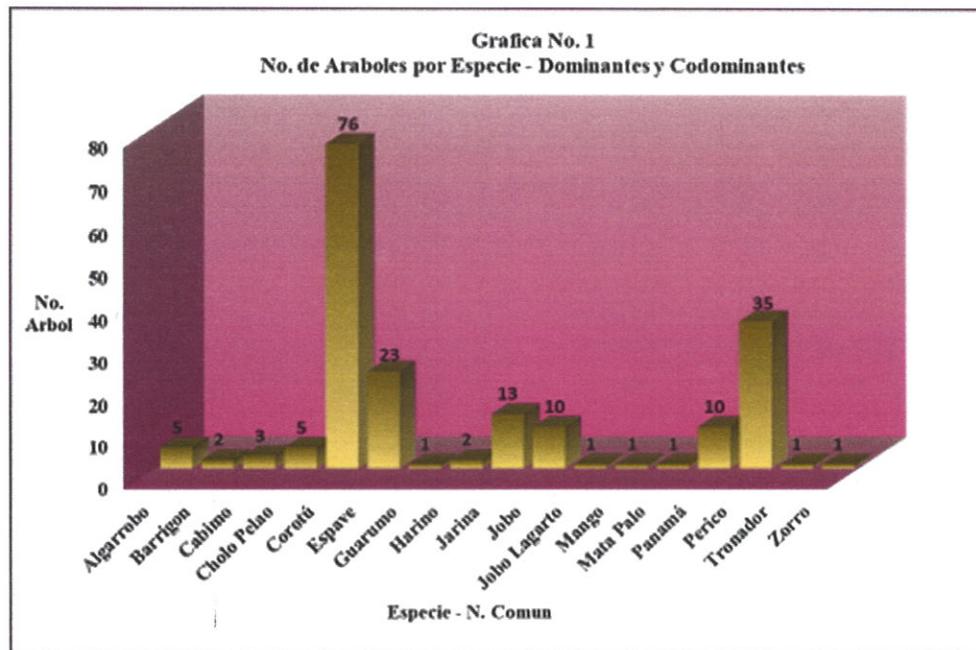
Finca	Área Efectiva (ha)	Densidad de la Muestra	Densidad Ponderada para 1 has.
Finca No. 30377876	5 has + 5,732 m <sup>2</sup>	275	
Promedio ponderado (Estimado)	1 has		423

En el Cuadro No. 2, se observa el número de individuos encontrados por hectárea para el proyecto, el cual tiene unos 275 árboles encontrados y distribuidos en 20 especies (Cuadro No. 4), que nos establece un promedio estimado (ponderado) de 423 individuos por hectárea (Cuadro No. 2). Con este resultado es importante mencionar en base al cuadro de resultados general (Cuadro No. 4), que la mayoría de las especies están concentradas en árboles como: *Enterolobium cyclocarpum* (Corotú), *Anacardium excelsum* (Espave), *Guásuma ulmifolia* (Guácimo) y *Melicoccus bijugatus* (Mamon) y *Albizia niopoides* (Perico). Al realizar el inventario sobre los árboles dominantes y codominantes en el sitio, los resultados nos muestran un total de 15 especies completamente dispersas en el área, con un total de 174 (ciento setenta y cuatro) árboles, Cuadro No. 3.

**Cuadro No. 3.**  
**Número de árboles Dominantes y Codominantes**  
**Finca No. 30377876, Proyecto The Woods At Buenaventura**

No.	Especie		Cantidad
	N. Común	N. Científico	
1	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	2
2	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	3
3	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	5
4	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	74
5	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	23
6	Guarumo	<i>Cecropia</i>	1
7	Harino	<i>Andira inermis</i>	2
8	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	13
9	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	9
10	Jobo Lagarto	<i>Sciadodendron excelsum</i>	1
11	Mango	<i>Manguifera indica</i>	1
12	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	5
13	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	33
14	Tronador	<i>Hura crepitans</i>	1
15	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	1
Total en las 5.57 has.			174

La Grafica No. 1 muestra un significativo dominio de *Enterolobium cyclocarpum* 76 árboles, la *Albizia niopoides* (Perico) 35 árboles y el *Anacardium excelsum* (Espave) 23 árboles.



## 5.2. Resultados del muestreo al azar simple en Área Basal por Hectárea, Volumen Total y Comercial del Sitio

El Cuadro No. 4, muestra los resultados obtenidos de la primera etapa del inventario realizado en el área basal en  $m^2/ha$ , volumen total en  $m^3/ha$ . y volumen comercial en  $m^3/ha$ ., que establece claramente el nivel productivo del bosque. Los resultados son el producto de las variables independientes que se midieron en el campo en esta primera etapa, de las cuales se calculan por medio de la fórmula Smalian los aspectos productivos del bosque secundario.

El procedimiento aritmético y de cálculo para los resultados fue el total de las variables Dap (diámetro a la altura del pecho) en cm y Ht (altura total) en metro y la Hc (altura comercial) en metros, esta información se digitaliza y se resume ordenadamente como se muestra en el cuadro N° 4, que representa las mediciones y cálculos de volúmenes total como comercial de cada árbol inventariado en las parcelas temporales levantadas en la primera etapa del inventario forestal.

El resumen de los resultados del volumen total y el volumen comercial para cada especie y la frecuencia de las especies encontradas en el área del inventario sobre las 5 has + 5732  $m^2$ , están expresada por hectáreas (cuadro No. 4) penúltima fila. Se añade la frecuencia de árboles por hectárea para cada especie en base a los datos de las 20 parcelas temporales de evaluadas en el campo.

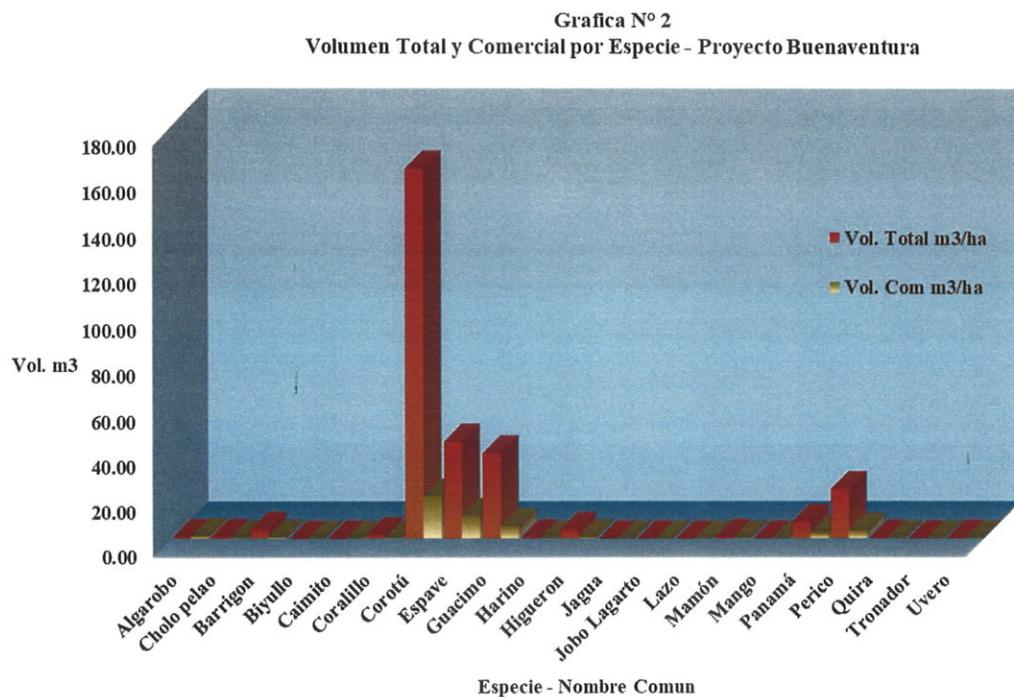
81/28

**Cuadro N° 4**  
**Cuantificación de las Especies, Áreas Basal, Volumen Total y Comercial**  
**Proyecto The Woods At Buenaventura – Finca 30377876**

Árbol N°	Nombre Común	Nombre Científico	Nº de Arboles Inventario	Nº de Arb/ha Ponderado	Área Basal (m <sup>2</sup> )/ha	Vol. Total (m <sup>3</sup> )/ha.	%	Vol. Com. (m <sup>3</sup> )/ha	%
1	Algarobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	17	26	0.13	0.75	0.26	1.16	2.69
2	Cholo pelao	<i>Bursera simarouba</i>	4	6	0.15	0.85	0.30	0.25	0.59
3	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	3	5	0.28	4.08	1.43	0.56	1.31
4	Biyullo	<i>Cordia dentata</i>	3	5	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02
5	Caimito	<i>Copaifera aromatica</i>	1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Coralillo	<i>Eugenia biflora</i>	6	9	0.24	1.62	0.57	0.18	0.42
7	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	18	28	10.62	161.99	56.78	18.73	43.54
8	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	58	89	3.88	42.93	15.05	9.90	23.02
9	Guácimo	<i>Guasuma ulmifolia</i>	83	128	5.55	37.80	13.25	5.47	12.72
10	Harino	<i>Andira inermis</i>	5	8	0.11	0.62	0.22	0.09	0.22
11	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	1	2	0.44	3.92	1.37	0.49	1.14
12	Jagua	<i>Genipa americana</i>	1	2	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
13	Jobo Lagarto	<i>Sciadodendron excelsum</i>	1	2	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
14	Lazo	<i>Matayba scrobiculata</i>	1	2	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
15	Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	38	58	0.17	0.70	0.25	0.15	0.35
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
16	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	6	9	0.62	7.34	2.57	2.52	5.86
17	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	23	35	2.02	21.96	7.70	3.40	7.89
18	Quira	<i>Platymisium pinnatum</i>	1	2	0.05	0.38	0.13	0.05	0.13
19	Tronador	<i>Hura crepitans</i>	1	2	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
20	Uvero	<i>Coccoloba caracasana</i>	2	3	0.05	0.27	0.10	0.03	0.07
<b>Total por Hectárea</b>			<b>275</b>	<b>423</b>	<b>24.32</b>	<b>285.29</b>	<b>100</b>	<b>43.01</b>	<b>100</b>
<b>Total en 5 has. + 5732 m<sup>2</sup></b>				<b>2,327</b>		<b>1,569.08</b>		<b>236.53</b>	

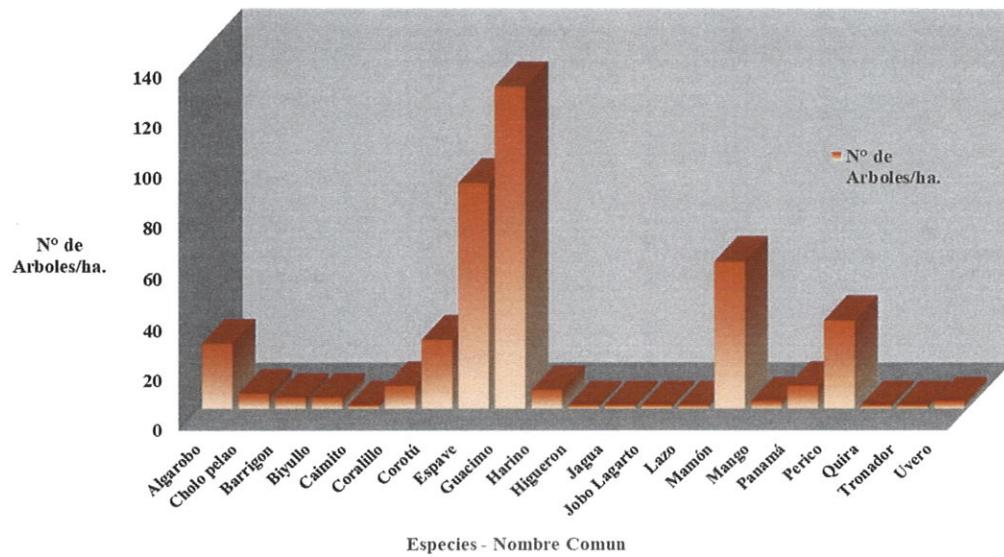
En el cuadro N° 4, los resultados presentan una estimación (ponderación) de 423 árboles por hectárea representados en 20 especies dentro del Bosque Secundario evaluado en 20 (veinte) parcelas circulares temporales con un radio de 12.62 m. El Área Basal del Bosque es de 24.32 m<sup>2</sup>/ha, muestra un volumen total en metros cúbicos por hectárea (m<sup>3</sup>/ha.) para el Bosque Secundario ubicado en la Finca No. 30377876, proyecto The Woods At Buenaventura, de 285.29 m<sup>3</sup>/Ha. El volumen comercial sin embargo muestra un resultado poco significativo de 43.01 m<sup>3</sup>/Ha, obtenido para todo el polígono, con un coeficiente de variación de 0.2

La frecuencia se observa en la siguiente gráfica sobre las especies encontradas, muestra que, de las 20 especies, 6 especies sobresalen del sitio. Dentro de estas especies están, el Hymenaea courbaril (Algarrobo), Enterolobium cyclocarpum (Corotú), Anacardium excelsum (Espave),



Guasuma ulmifolia (Guacimo), Melicoccus bijugatus (Mamón) y Albizia niopoides (Perico). Del cuadro N° 4, se desprenden varios resultados que puede observar gráficamente en la Gráfica 2 de abajo se observan mucho mejor, las estimaciones de volumen total y comercial por cada una de las 20 (veinte) especies identificadas. La distribución y frecuencia de las especies forestales analizadas en el presente inventario la observamos en la Gráfica No.3. De los 423 árboles ponderados (estimados) por hectárea el 79%, corresponden a Enterolobium cyclocarpum (Corotú), Anacardium excelsum (Espave), Guasuma ulmifolia (Guacimo). El resto se encuentra concentradas en las otras 17 (diecisiete) especies.

Grafica N° 3  
Tendencia N° de Arboles/ha. - Proyecto Buenaventura



## 6. DIAGNOSTICO ESTADO GENERAL DE LAS ESPECIES DOMINANTES Y CODOMINANTES DEL SITIO – SEGUNDA ETAPA DEL INVENTARIO.

El Inventario del arbolado en general y donde en la primera etapa se levanta y analiza información de una muestra de 20 (veinte) parcelas circulares con diámetro de 12.62 m, se les adiciona un levantamiento y diagnóstico de árbol por árbol sobre la masa dominantes y codominantes de la Finca No. 30377876. El objetivo es establecer y presentar un diagnóstico de riesgo potencial para los árboles encontrados dentro del polígono del Proyecto, en Rio Hato de Antón, provincia de Coclé. Realizar un diagnóstico acertado, permite detectar el agente causal del evento patológico y es fundamental para ejecutar el proyecto en el área pues establece las tomas de decisiones y un manejo oportuno del problema. Esto ayuda a generar medidas de control efectivas, optimizando los recursos, reduciendo los efectos negativos y generando información técnica científica (Armas et al. 2008).

En este contexto, el riesgo se define como el potencial en que árboles con defectos estructurales puedan producir caídas (de todo el árbol o parte de él) que ocasionen daños a las personas o a bienes materiales.

Este monitoreo está enfocado a detectar posibles árboles en riesgo, analizando los problemas potenciales y reales, por ejemplo: sitios y especies de mayor riesgo, defectos estructurales, ramas muertas o quebradas, árboles de gran tamaño, grado de inclinación de los individuos, estado de las raíces, presencia de plagas y enfermedades y pudriciones visibles, condiciones de las raíces, entre otros.

En base al conocimientos técnicos adquiridos, se brindará en el presente documento, una herramienta técnica viable, para la planificación, ejecución y monitoreo del componente forestal

dominante y codominante, que involucre la creación de un complejo habitacional asociado a el Bosque, de manera que el mismo armonice con el entorno tomando todas las medidas de seguridad, basados en los resultados del inventario realizado a la vegetación dominante y codominante existente en este momento en la Finca No. 30377876, con una superficie de 5 has + 5732 m<sup>2</sup>, del Proyecto Buenaventura.

Se realizó un levantamiento árbol por árbol dominantes y codominantes en las 5 has. + 5732 m<sup>2</sup> de la Finca No. 30377876. A cada árbol se le realizó un diagnóstico utilizando un formulario estándar creado para las condiciones del sitio (*Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá, diciembre 2015*). El formulario fue desarrollado para determinar los Factores Externo del Árbol Evaluado (Amenaza) utilizando cuatro variables, como mencionamos en la página 7 (siete) del presente documento (ver formulario, anexo). Los datos obtenidos fueron digitalizados en una hoja Excel, creando una Matriz con un total de 174(ciento setenta y cuatro) árboles evaluados presente. A parte de la evaluación y como información adicional se incluye un total de 16 (dieciséis) árboles que se encuentran a orillas del río Hato. Si sumamos los 174 árboles del diagnóstico, de los 16 árboles identificados y georreferenciados nos da como resultado un total de 190 árboles.

Debemos insistir ó recalcar (enfatizar) que los 16 árboles a orilla del Río Hato, no forman parte de la evaluación presente del Inventario Forestal, en ninguna de sus dos etapas. Esto 16 árboles solo fueron identificados y georreferenciados como información adicional.

De acuerdo con Hauer & Johnson (2003), el manejo del riesgo comienza con la reconocimiento y evaluación del potencial de los árboles en dañar o herir a las personas o menoscabar la propiedad y los bienes materiales. Con las variables del Formulario, se obtiene los resultados al relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica, con la vulnerabilidad o predisposición a ser afectados los elementos expuestos (Riesgo = Amenaza × Vulnerabilidad) *Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá, pagina 226, 2015*.

La inspección árbol por árbol nos muestra y define las probabilidades de dejar o no un árbol en su sitio dependiendo de su estado actual y en base a los factores externos que es la Amenaza y los factores Internos que es la Vulnerabilidad. Para el caso de la Vulnerabilidad (factor interno), se parte del supuesto estrictamente del hecho primario que, dentro del sitio inventariado existirán vehículos, estructuras, redes y hasta persona en el entorno. Como se muestra en el cuadro en el anexo, cada uno de estos componentes del riesgo es a la vez el resultado de otras variables, las cuales son categóricas de tercer orden y dicotómicas.

Los resultados comprobaron tres condiciones existentes y dos manejos de acuerdo a sus ramas, que agrupan en los factores evaluados del árbol. Estas condiciones presentes en el árbol son las siguientes:

enfermo. Sin embargo, podrían surgir otros tratamientos para disminuir el riesgo o la afectación del individuo, entre ellos la aplicación de refuerzos estructurales, que deberán ser definidos por personal especializado en cada caso.

Cada valor por árbol se presenta en el anexo, digitalizado en un Cuadro Excel, con el resumen de la cantidad de áboles por especies, así como el mapa digital en ArcMap que indica la posición georreferenciada de cada árbol dominante y codominante. El siguiente cuadro No. 5, nos muestra la cantidad de áboles que están dentro de las tres categorías señaladas arriba.

**Cuadro No. 5**  
**Características generales del Arbolado Dominante y Codominante**  
**Finca No. 30377876, Proyecto The Woods at Buenaventura**

Características y Manejo	Cantidades de Árboles	% del total
Sano (S)	70	40
Poda de Formación (PF)	56	32
Poda de Reducción (PR)	50	29
Raíces Superficiales (RS)	94	54
Enfermo ( E )	97	56

Los resultados en porcentajes del cuadro No. 5, son sobre la población de áboles encuestados presentes (árbol por árbol), que suman 174 áboles. Para determinar la cantidad de áboles que se agrupan en base a su característica y manejo se despliega una sumatoria en la matriz y el porcentaje se obtiene de la siguiente fórmula:

$$C = C_a \times 100/N$$

Donde:

C = Condición del Árbol

C<sub>a</sub> = Cantidad de áboles de acuerdo a su condición

N = Número total de áboles dominantes y codominantes

**Por ejemplo: de los áboles evaluados, 70 se encuentran sanos, lo que representa el 40% de los 174 áboles evaluados.** Una nota importante es que este cuadro no debe ser tomado para establecer un total absoluto o sumatorio total ya que la finalidad de los resultados expresados en el cuadro No. 5, son para establecer que cantidad de estas características y manejo en porcentaje se relacionan más a las condiciones presentes en el árbol.

Esto nos muestra que la mayoría de los áboles tienen problemas de sanidad o están con raíces superficiales significativamente comprometidas. Esta información más detallada se las presentamos en la Matriz, la cual incluye la georreferenciación de cada árbol en coordenadas UTM, WGS 84, Zona 17, que entregamos en digital y en el anexo del presente documento.

## 7. ESTADO GENERAL DEL BOSQUE SECUNDARIO

Los resultados desde el punto de vista técnico que presentamos en las 5 has. + 5,732 m<sup>2</sup> en términos de productividad no son significativos ya que se estima que las condiciones del arbolado mantienen un volumen total estimado de 1,569.08 m<sup>3</sup>, que representan un volumen comercial estimado con corteza de 236.53 m<sup>3</sup> un 15% del volumen total (aproximadamente ¼ del volumen total) sin embargo, para efectos estadísticos la especie que predomina significativamente son las que ya hemos listado anteriormente y se resumen en el Cuadro No. 3 y que en el sitio llegan a ser las especie dominantes y codominantes de la masa forestal del bosque secundario.

Estos son los resultados, sobre un área de 5 has. + 56732 m<sup>2</sup> y en base a los resultados del inventario en su primera etapa, se estiman unos 2,327 árboles (Cuadro No. 4) de los cuales conocemos y se evaluaron árbol por árbol en una segunda etapa un total de 174 árboles dominantes y codominantes, lo que representan un 8% del total del bosque estimado en base a los resultados del inventario en la primera etapa. Estos valores nos muestran que el volumen comercial en el área es completamente reducido ya que más de 92% se estiman representan árboles y arbustos poco significativo en cuanto a volumen.

Otra característica del sitio es que estos terrenos eran anteriormente terrenos de pastoreo, dedicados a la ganadería extensiva, de tal manera que vemos árboles como el Corotu (*Enterolobium cyclocarpum*), Espave (*Anacardium excelsum*), Jarina (*Enterolobium schomburgkii*) y Perico (*Albizia niopoides*), estas cuatro especies representan una característica sobresaliente en el sitio. Por lo cual para ser más estrictos en los resultados es que determinamos realizar el inventario en dos etapas, la primera por medio de un muestreo que claramente hemos desarrollado con procedimiento analíticos y estadísticos y una segunda etapa que nos permite analizar el nivel de riesgo de todos los árboles dominantes y codominantes en las 5 has. + 5732 m<sup>2</sup>.

## 8. RESPONSABILIDAD TECNICA DEL PRESENTE DOCUMENTO

Como profesional forestal idóneo, con más de 38 (treinta y ocho) años de experiencia en el sector forestal, hago del conocimiento de los revisores del presente Documento inventario Forestal, que yo Ricardo V. Osorio C, con cedula de identidad personal No. 8-204-1552 e Idoneidad vigente No. 1831-85 y Registro ante Mi Ambiente No. N° 005-99, elaboré el presente documento.

## ANEXOS

## REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Foto 1 y 2;** Marcación e identificación de árboles en las parcelas temporales de muestreo del Proyecto Buenaventura. Der. Marcación de la parcela transepto o grilla. Izq. Identificación y medición de árboles incluidos en una parcela utilizando cuerda para dimensionar el radio de la parcela.



**Foto 3 y 4;** Marcación y Parcela temporal de árboles en las parcelas la distribución en muestreo del Proyecto Buenaventura. Der. Marcación del DAP del árbol en la parcela. Izq. Panorámica de parcela temporal de árboles incluidos en una parcela utilizando cuerda para dimensionar el radio de la parcela.



**Foto 5 y 6;** Áreas afectadas muy constante en los árboles presentes en la Finca No. 41044, Der. Arrollamiento de la raíz del árbol en la base, estos casos traen como consecuencia raíces debilitadas y el árbol puede volcarse sin previo aviso, Izq. Área de plagas por Comején, este tipo de comején hace cavidad en la base del árbol debilitándolo dañando el ancla del árbol que es la raíz y puede producir volcamiento.



**Foto 7 y 8;** Raíces superficiales constante en los árboles presentes en la Finca No. 41044, Der. Nivel de raíces expuestas en la superficie, con diámetros mayores a 10 centímetros en muchos de los casos. Izq. Nivel de longitud de las raíces expuestas, que en algunos casos superaban el radio de la copa que se estimaba en unos 8 metros.

## MATRIZ DE LOS ÁRBOLES DOMINANTES Y CODOMINANTES

92/13

**MATRIZ INVENTARIO ARBOLES DOMINANTES Y COIDOMINANTES**

No.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo (%)	Caracteristicas y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP (cm)	Altot (m)		S	PF	PR	RS	E
1	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591698	922715	25.9	18	0.19	1	<b>1</b>		<b>1</b>	
2	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591705	922706	30.5	20	0.56	1	<b>1</b>			
3	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591675	922701	273.0	28	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
4	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591698	922668	33.0	19	0.14	1	<b>1</b>			
5	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	591689	922718	37.0	22	0.19	1		<b>1</b>		
6	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591719	922665	17.0	25	0.31	1		<b>1</b>		
7	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	59177	922647	27.5	19	0.11	1	<b>1</b>			
	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591707	922649	11.0	25	0.33	1	<b>1</b>			
9	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591702	922636	59.0	25	0.44					<b>1</b>
10	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591705	922641	83.0	24	0.44				<b>1</b>	<b>1</b>
11	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	591741	922045	41.5	25	0.19	1		<b>1</b>		
12	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591713	922629	87.0	27	0.97				<b>1</b>	<b>1</b>
13	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591702	922602	10.5	30	0.89				<b>1</b>	<b>1</b>
14	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591681	922640	66.0	21	0.36	1	<b>1</b>			
15	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591765	922621	96.2	22	0.89					<b>1</b>
16	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591667	922624	59.0	26	0.19	1	<b>1</b>			
	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591692	922612	133.7	32	0.64				<b>1</b>	<b>1</b>
18	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591700	922617	57.0	29	0.19	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
19	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591688	922601	38.0	26	0.36	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
20	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591744	922635	39.0	25	1.00				<b>1</b>	<b>1</b>
21	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591737	922611	76.0	28	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
22	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591704	922601	71.0	28	0.47	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
23	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591707	922584	136.0	25	0.44				<b>1</b>	<b>1</b>
24	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591706	922603	117.0	30	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
25	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591730	922609	91.0	31	0.47	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
26	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591692	922615	108.0	32	0.86				<b>1</b>	<b>1</b>
27	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591713	922581	113.0	25	0.97				<b>1</b>	<b>1</b>
28	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591661	922538	73.0	25	0.28			<b>1</b>	<b>1</b>	
29	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591664	922556	57.0	25	0.44	1	<b>1</b>	<b>1</b>		

No.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo	Caracteristicas y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP	Altot		S	PF	PR	RS	E
30	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591672	922554	57.0	25	0.36	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
31	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591675	922544	38.0	22	0.17	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
32	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591672	922541	38.0	25	0.28	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
33	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591693	922558	33.0	25	0.36	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
34	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591685	922558	47.0	25	0.25	1		<b>1</b>		
35	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591697	922563	64.0	25	0.28	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
36	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591703	922535	67.0	32	0.42		<b>1</b>		<b>1</b>	
37	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591686	922540	32.0	25	0.28	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
38	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591723	922529	50.0	28	0.39	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
39	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591715	922543	118.0	30	0.39	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591688	922550	62.0	30	0.44				<b>1</b>	<b>1</b>
41	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591706	922544	107.0	35	0.44				<b>1</b>	<b>1</b>
42	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591737	922547	74.0	25	0.86				<b>1</b>	<b>1</b>
43	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591747	922518	41.0	23	0.78				<b>1</b>	<b>1</b>
44	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591714	922506	36.0	25	0.78	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
45	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591730	922509	45.0	22	0.36	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
46	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591718	922522	53.0	26	0.53				<b>1</b>	<b>1</b>
47	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591678	922524	54.0	25	0.78				<b>1</b>	<b>1</b>
48	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591681	922530	26.0	23	0.53				<b>1</b>	<b>1</b>
49	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591700	922500	44.0	28	0.69				<b>1</b>	<b>1</b>
50	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591733	922486	36.0	24	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591738	922514	41.0	25	0.44				<b>1</b>	<b>1</b>
52	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591758	922509	115.0	28	0.61				<b>1</b>	<b>1</b>
53	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591728	922496	45.0	21	0.36	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
54	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591701	922489	35.0	23	0.19	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
55	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591689	922464	76.0	25	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
56	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	591663	922474	24.0	18	0.19	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
57	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	591673	922463	37.0	25	0.19	1	<b>1</b>			
58	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591677	922441	116.0	30	0.94				<b>1</b>	<b>1</b>
59	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591687	922457	27.0	26	0.19	1	<b>1</b>			
60	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	591671	922457	45.0	25	0.97				<b>1</b>	<b>1</b>
61	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591688	922457	27.0	23	0.19	1	<b>1</b>	<b>1</b>		
62	Guarumo	<i>Cecropia</i>	591690	922456	0.0	0	0.00				<b>1</b>	<b>1</b>
63	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591685	922454	42.0	24	0.78				<b>1</b>	<b>1</b>

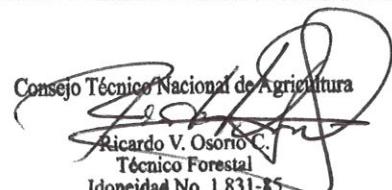
Nº.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo (%)	Caracteristicas y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP (cm)	Altot (m)		S	PF	PR	RS	E
64	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591737	922460	25.0	22	0.19	1	1	1		
65	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591746	922470	43.0	28	0.44		1		1	
66	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591759	922480	45.0	28	0.94				1	1
67	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591758	922482	76.0	26	0.94				1	1
68	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591738	922473	54.0	28	0.89				1	1
69	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591753	922474	23.0	22	0.17	1	1	1		
70	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591739	922475	30.5	25	0.17	1	1	1		
71	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591748	922485	30.5	22	0.17	1	1	1		
72	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	591755	922479	27.0	20	0.92				1	1
73	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591763	922453	42.0	25	0.33	1	1			
74	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	591718	922450	41.0	26	0.33	1	1		1	
75	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591732	922428	37.0	28	0.94				1	1
76	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	591732	922423	38.0	20	0.69					1
77	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591768	922450	43.0	25	0.94					1
78	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591752	922442	52.0	22	0.94				1	1
79	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	591751	922406	29.0	25	0.19	1	1	1		
80	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591706	922409	60.0	25	0.86				1	1
81	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591734	922403	41.0	18	0.92				1	1
82	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591772	922381	62.0	28	0.97					1
83	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591733	922400	78.0	20	0.92				1	1
84	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591695	922405	47.5	27	0.86				1	1
85	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591701	922400	52.0	28	0.94				1	1
86	Mango	<i>Manguifera indica</i>	591708	922390	127.0	30	0.94				1	1
87	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591670	922377	48.0	28	0.94				1	1
88	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591676	922374	39.0	20	0.94				1	1
89	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591689	922354	98.0	30	0.94				1	1
90	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591726	922394	40.0	20	0.94				1	1
91	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591732	922393	73.0	28	0.44			1	1	
92	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	591722	922389	51.0	24	0.44					1
93	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591743	922380	88.0	28	0.44	1	1	1		
94	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591757	922386	59.0	25	0.94					1
95	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591796	922383	99.0	30	0.44	1	1	1		
96	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	591770	922365	24.0	18	0.17	1	1	1		

No.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo (%)	Caracteristicas y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP (cm)	Altot (m)		S	PF	PR	RS	E
97	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591771	922356	45.0	20	0.44					1
98	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591753	922346	58.0	28	0.44	1	1	1		
99	Tronador	<i>Hura crepitans</i>	591768	922341	38.0	18	0.17	1	1			
100	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591729	922329	52.0	22	0.44	1		1		
101	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	591764	922344	43.0	20	0.19	1	1			
102	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	591732	922351	17.0	12	0.17	1	1			
103	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591710	922337	59.0	28	0.44	1	1	1		
104	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591738	922360	42.0	22	0.86					1
105	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591665	922327	49.0	26	0.53					1
106	Jobo Lagarto	<i>Sciadodendron excelsum</i>	591699	922337	42.0	23	0.94					1
107	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591673	922312	108.0	30	0.94				1	1
108	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591639	922296	63.0	24	0.94					1
109	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591677	922286	89.0	26	0.78	1	1	1		
110	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591681	922261	117.0	24	0.94				1	1
111	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591697	922239	65.0	24	0.44	1	1	1		
112	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591691	922238	68.0	24	0.78				1	1
113	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591706	922257	78.0	28	0.94				1	1
114	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	591687	922262	42.0	20	0.94				1	1
115	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591677	922278	86.0	25	0.94				1	1
116	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591692	922290	65.0	28	0.78				1	1
117	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591687	922295	91.0	30	0.94				1	1
118	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591722	922296	76.0	28	0.94				1	1
119	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591724	922292	86.0	25	0.94				1	1
120	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591740	922257	88.0	28	0.94				1	1
121	Harino	<i>Andira inermis</i>	591732	922258	27.0	12	0.19	1	1	1		
122	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591712	922251	145.0	28	0.94				1	1
123	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591706	922253	56.0	23	0.44	1	1	1		
124	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591706	922253	72.0	25	0.94				1	1
125	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591724	922234	31.0	26	0.36	1	1	1		
126	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591758	922254	136.0	29	0.94				1	1
127	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591748	922270	47.0	27	0.94				1	1
128	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591744	922273	88.0	29	0.94				1	1
129	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591725	922303	134.0	31	0.94				1	1

48

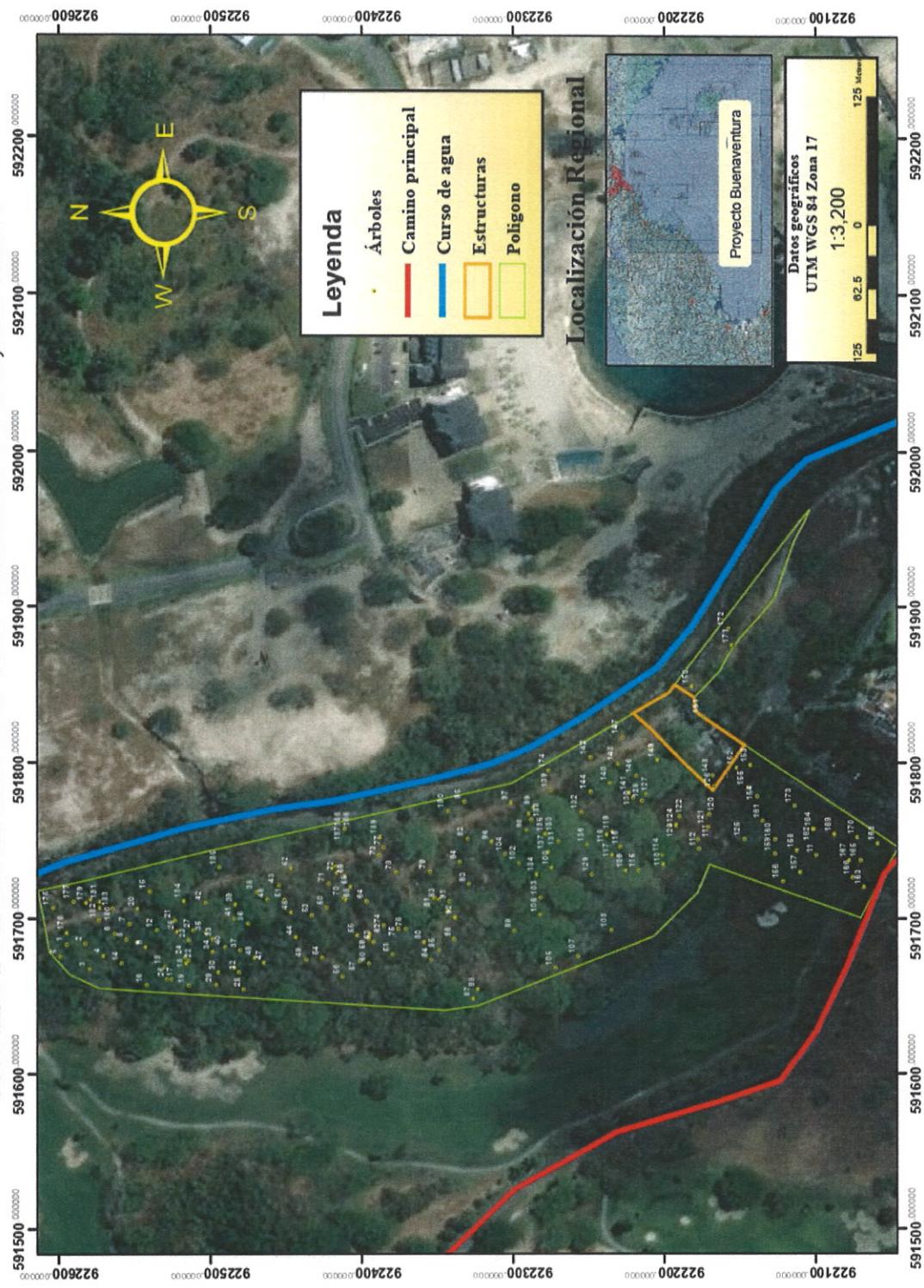
No.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo (%)	Características y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP (cm)	Altot (m)		S	PF	PR	RS	E
130	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591766	922287	30.0	25	0.19	1	1	1		
131	Barrigon	<i>Pseudobombax septenatum</i>	591746	922325	32.0	30	0.19	1				
132	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591765	922310	116.0	31	0.94				1	1
133	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591751	922334	62.0	26	0.44				1	
134	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591725	922339	39.0	24	0.44					1
135	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591751	922333	41.0	28	0.44					1
136	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591744	922306	46.0	28	0.94				1	1
137	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591739	922332	55.0	26	0.94				1	1
138	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591760	922343	31.0	25	0.28	1	1			
	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	591779	922330	50.0	27	0.44					1
140	Jarina	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	591775	922302	49.0	28	0.44				1	1
141	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591769	922289	57.0	25	0.44				1	1
142	Cholo Pelao	<i>Bursera simaruba</i>	591800	922304	36.0	24	0.28	1				
143	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591788	922297	88.0	28	0.94				1	1
144	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591778	922304	121.0	28	0.94				1	1
145	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591808	922275	120.0	29	0.94				1	1
146	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591780	922285	123.0	30	0.78				1	1
147	Harino	<i>Andira inermis</i>	591815	922294	28.0	16	0.78				1	1
148	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591765	922255	68.0	26	0.44			1		1
149	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591770	922262	65.0	26	0.44				1	1
150	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591825	922255	66.0	28	0.44					1
151	Barrigon	<i>Pseudobombax septenatum</i>	591806	922248	54.0	86	0.28	1				
152	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591786	922238	67.0	26	0.94				1	1
153	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591788	922229	65.0	30	0.94				1	1
154	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591768	922225	95.0	29	0.94				1	1
155	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591773	922231	111.0	31	0.94				1	1
156	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591719	922194	82.0	28	0.94				1	1
157	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591736	922183	82.0	26	0.44	1	1	1		
158	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591750	922185	53.0	23	0.94				1	1
159	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591748	922200	55.0	20	0.86				1	1
160	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591757	922200	76.0	22	0.61				1	
161	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591769	922208	66.0	24	0.69	1			1	
162	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591764	922175	80.0	26	0.78				1	

No.	Especie		Cordenadas UTM		Datos Dasometricos		Nivel de Riesgo (%)	Caracteristicas y Manejos				
	N. Comun	N. Cientifico	E	N	DAP (cm)	Altot (m)		S	PF	PR	RS	E
63	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591777	922151	38.0	24	0.28	1	1			
164	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591764	922174	61.0	26	0.67	1		1	1	
65	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591794	922154	65.0	28	0.94				1	1
166	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591783	922159	92.0	33	0.78	1			1	
67	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591794	922161	46.0	28	0.78	1		1		
168	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591805	922142	53.0	27	0.44	1		1		
69	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591799	922203	53.0	28	0.36	1		1		
170	Perico	<i>Albizia niopoides</i>	591797	922188	41.0	25	0.36	1		1		
71	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591820	922218	90.0	30	0.44	1		1	1	
	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591830	922227	106.0	28	0.44				1	1
73	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591852	922210	79.0	25	0.44	1	1			
74	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	591811	922339	66.0	26	0.44	1	1			

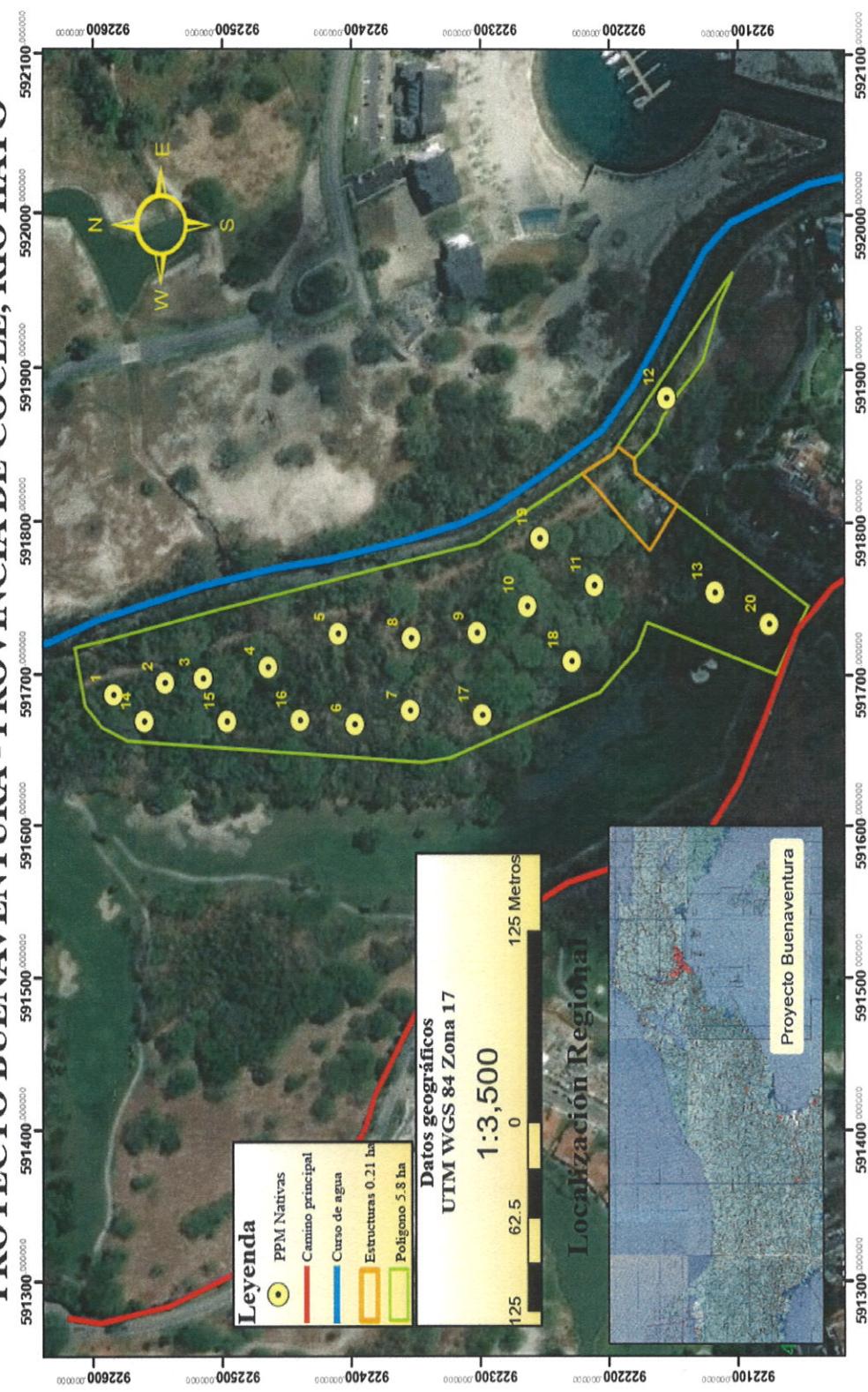
Consejo Técnico Nacional de Agricultura  
  
 Ricardo V. Osorio C.  
 Técnico Forestal  
 Idoneidad No. 1,831-85

## **POLÍGONOS LEVANTADOS**

**IDENTIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE ÁRBOLES DOMINANTES Y CODOMINANTES  
PROYECTO BUENAVENTURA - PROVINCIA DE COCLÉ, RÍO HATO**



## PARCELAS TEMPORALES EN BOSQUE SECUNDARIO PROYECTO BUENAVENTURA - PROVINCIA DE COCLE, RÍO HATO



# FORMULARIO DE CAMPO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL			Coordenada UTM		
Codigo	Sitio	Buena Ventura	mE	mN	
Fecha	dd/mm/año				
Codigo del Arbol	Nomenglatura			Observación	
Especie	N. Científico				
	N. Común				
Datos	* DAP (cm)				
Dasometricos	* AltTot (m)				
DATOS ESPECÍFICOS					
Factor	Fuente	Variable de Riesgo	Descripción	Categoría	Valor
Externo del árbol Evaluado Amenaza (A)	Volcamiento	Altura (T)	A mayor altura, mayor es el riesgo asociado al árbol	< 10 m	0.33
			10-20m	0.66	
			> 20 m	1.00	
		Especie (Sp)	Seceptibilidad de la especie a caerse	No se vuelca	0.33
			No inf.	0.66	
	Estado General	Afectación del árbol por plagas y	Se vuelca	1.00	
			Sano	0.00	
	Inclinación (I)	Inclinación del árbol sobre el eje vertical	Enfermo	1.00	
			Angulo < 30°	0.00	
	Árbol de ramas	Caidas de ramas	Diametro de Ramas (D)	A mayor diámetro de la rama, mayor es su energía	< 5 cm
> 5 cm				1.00	
Especie (Sp)			Suceptibilidad de la especie a perder sus ramas.	Sin Poda	0.33
				No Inf.	0.66
				Poda Natural	1.00
Estado General		Afectación de ramas por plagas	Sano	0.00	
			Enfermo	1.00	
Altura (Cr)		(H)	A mayor altura de la rama, mayor es la energía cinética.	< 5 m	0.00
			> 5 m	1.00	
Raices (Ra)		Estado General (Eg)	Afectación de las raíces por pudriciones,	Buen Estado	0.00
	Mal Estado			1.00	
	Amenaza (A)				
	Interno Vulnerabilidad (V)		Personas (P)	Tránsito o permanencia de	Ausencia
Vehículos (Ve)			Tránsito o permanencia de	Presencia	1
Construcciones (C)			Preceencia de construcciones	Ausencia	0
Redes aéreas(Re)			Presencia de redes aéreas que	Presencia	1
				Ausencia	0
				Presencia	1

**PREGUNTA No 6:**

6. De acuerdo a las observaciones señaladas por la Sección de Forestal en la nota SF-026-2022 indican que el promotor debe informar si los árboles señalados para tala por seguridad durante la visita, un mango (S/N) y un perico (153) serán talados. Adicional, señala que para los árboles 113, 114, 159 y 165 deben indicar que tratamiento recibirán ya que en el listado presentado no fue descrita dicha información.

**RESPUESTA:**

Fue consultado el equipo promotor sobre el estatus de los árboles de mango (S/N) y un perico (153) cuya tala fue sugerida por temas de seguridad por parte del personal de la sección Forestal de la Dirección Regional de Coclé durante la inspección de campo realizada, y se nos informó que los mismos serán talados tomando en consideración la recomendación vertida por el personal idóneo en mención.

En base al listado que se presenta abajo proporcionado por el Ing. Forestal se indica el tratamiento que se le va aplicar a los árboles listados y que no tenían definido el tratamiento según su condición.

No.	Especie		Tratamiento
	Nombre Común	Nombre Científico	
86	Mango	Manguifera indica	Tala
113	Corotú	Enterolobium cyclocarpum	Tala
114	Cabimo	Copaifera aromatica	Tala
153	Perico	Albizia niopoides	Tala
159	Corotú	Enterolobium cyclocarpum	Tala
165	Corotú	Enterolobium cyclocarpum	Tala

**PREGUNTA No 7:**

7. En cuanto a los resultados de las encuestas realizadas, se solicita revisar y corregir lo indicado al acápite F ya que presentaron textualmente lo siguiente: *En relación a esta pregunta de los cuarenta y dos (16) encuestados el 100% de las personas respondieron que si conocen el lugar.*

102  
103

### RESPUESTA:

Fe de errata página 113:

En donde dice:	Debe decir:
<p><b>F. Conoce usted el sector de Buenaventura, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, Provincia de Coclé.</b></p> <p>En relación a esta pregunta de los cuarenta y dos (16) encuestados el 100% de las personas respondieron que si conocen el lugar</p>	<p><b>F. Conoce usted el sector de Buenaventura, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, Provincia de Coclé.</b></p> <p>En relación a esta pregunta de los dieciséis (16) encuestados el 100% de las personas respondieron que sí conocen el lugar.</p>

### PREGUNTA No 8:

8. Se solicita aclarar si dentro del alcance del EsIA incluye la construcción de las residencias ya que en las páginas 128 (entrega de residencias) 137, (urbanismo) 141, y 145 hace referencia a la construcción del residencial.

### RESPUESTA:

Se aclara que el proyecto The Woods at Buenaventura **no incluye la construcción de las residencias**, pues solo contempla las labores de limpieza y adecuación de terrenos para la conformación de nueve (9) macro lotes, e instalación de su infraestructura básica inherente a este tipo de obras para la venta de estos como comúnmente se les llama “**lotes servidos**”.

En virtud de lo anterior, debe omitirse en las páginas 128 la actividad de *entrega de residencias*, así como en las páginas 137 en donde se agregó el *urbanismo* como parte del sub punto 9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto, por lo tanto solicitamos omitir este impacto social o económico del contenido descrito.

De igual forma solicitamos la eliminación del componente *construcción del residencial* de los acápitres A- Incremento de los niveles Ruido y D- Generación de desechos sólidos, ubicados en las páginas 141 y 145 respectivamente.

**PREGUNTA No 9:**

9. En la evaluación de impactos negativos durante la construcción y operación del proyecto en el acápite E presentan la Alteración de la calidad del agua por descargas de aguas residuales (pág. 131) sin embargo, dentro de la matriz de valoración de impactos ambientales y en el plan de manejo ambiental no fue incluida. Por lo que se solicita presentar la valoración para este impacto identificado y sus correspondientes medidas de mitigación.

**RESPUESTA:**

A continuación se aporta la matriz de valoración de impactos ambientales corregida (con la inclusión del impacto *E Alteración de la calidad del agua por descargas de aguas residuales*). Adicionalmente se aprovechó para verificar y corregir el resultado de las sumatorias de algunos valores que fueron debidamente enmendados. Finalmente, también se adecuó el Plan de Manejo Ambiental incorporando el impacto *E* con sus medidas de mitigación, a falta de esta información en el contenido del estudio.

**9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad.**

**Valorización de impactos ambientales.**

**Importancia del impacto (I):** Se calcula con base a los índices que anteceden según la fórmula:  $I = C + / - (I, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR, PR, MC)$ .

Impacto Identificado	Signo + ó -	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Im	Valoración
A Incremento de los niveles Ruido.	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	13 Irrelevante
B Afectaciones a la vialidad, por acarreo de materiales para conformación final de los terrenos y obras en firme del proyecto de lotificación residencial.	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11	Irrelevante
C Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19 Irrelevante
D Generación de desechos sólidos.	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	14
E Alteración de la calidad del agua por descargas de aguas residuales.	-	4	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	18 Irrelevante

F	Contaminación por posible derrame de bituminosos, hidrocarburos o afines.	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	14	Irrelevante
G	Contaminación por posible arrastre de sedimentos.	-	2	4	4	4	2	2	4	4	8	2	36	Moderado
H	Erosión del suelo.	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	14	Irrelevante
I	Pérdida de la capa vegetal.	-	4	4	2	4	2	2	4	4	6	4	36	Moderado
J	Afectación a la fauna silvestre.	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	14	Irrelevante

## 10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.

Se adiciona al sub punto 10.1 del estudio de impacto ambiental que encuentra en la página 139.

### E- Alteración de la calidad del agua por descargas de aguas residuales.

<b>Actividad Impactante:</b>				
-Uso de letrinas portátiles para la utilización del personal encargado de los trabajos.				
<b>Medidas</b>	<b>Metodologías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	<b>Inversión</b>
<p>-Contratar a una empresa responsable del manejo, transporte y disposición final de las aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles.</p> <p>- Llevar el control del aseo semanal de las letrinas portátiles con rigurosidad.</p> <p>-Trasladar de forma semanal las aguas residuales de los baños o letrinas portátiles a un sitio autorizado por el MINSA.</p> <p>-Prohibir lavar o verter todo tipo de recipiente o envases con desechos líquidos (fisiológicos) en el área del futuro proyecto ni el río que transcurre paralelo a la propiedad.</p> <p>-Contar con una (1) letrina portátil por cada veinte (20) trabajadores.</p>	<p>Verificar el aseo semanal de las letrinas con la empresa proveedora del servicio.</p> <p>Efectuar muestreos semestrales de la calidad del agua del río Hato durante la fase de acondicionamiento de terrenos.</p>	<p>Semanal</p> <p>Semestral</p>	<p>Promotor del proyecto.</p>	<p>B/.700.00</p>
			<b>TOTAL</b>	<b>B/. 700.00</b>

## PREGUNTA No 10.

10. De acuerdo a las medidas para el acápite C- Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de motores; se solicita ampliar y presentar medidas de mitigación específicas para el control de la emisión de polvo por las actividades en la fase de construcción del proyecto.

## RESPUESTA:

A continuación se aportan medidas de mitigación adicionales a las aportadas en la página 144, y específicas para el control de la emisión de polvo:

- Efectuar riego (preferiblemente con agua no potable), con carro cisterna en temporada seca, previa verificación de los permisos necesarios del vehículo.
- Cubrir con lona las pilas de material terroso almacenado para las labores de relleno y compactación de los macro lotes.
- Ubicar el material terroso en una zona protegida del viento.
- Verificar la correcta utilización del equipo de protección personal (máscaras con filtros) para el personal encargado de los trabajos de adecuación de los macro lotes.
- Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de la calidad del aire en fase de adecuación de los terrenos.

## PREGUNTA 11:

11. Dentro del punto 13- Conclusiones y recomendaciones del EsIA señala que, respecto al recurso hídrico, por el sector este del área de desarrollo (teniendo de por medio una franja de servidumbre de 20 m de ancho a lo largo de todo el límite del proyecto), pasa el curso inferior del Río Hato, aunque hay que señalar, que este proyecto no va a intervenir la franja de servidumbre, el talud del río, y mucho menos habrá obras en cauce. Sin embargo, dentro del Informe de modelación hidrológica e hidráulica Rio Hato en sus conclusiones (pág. 56) señala que: *Resultado del análisis se obtuvo el nivel de agua máximo, dado que la zona donde se contempla construir está a nivel de este, se propone la construcción de una berma de protección que estará a 1.50 m por arriba del nivel máximo de agua.* Por lo anterior, durante la inspección se consultó dónde estará ubicada la berma, a lo cual indicaron que estaría ubicada sobre la calle existente cercana al río. Considerando también que la Sección de Operativa de Seguridad Hídrica en su Informe técnico No.-025-2022 en sus conclusiones indican que se debe considerar que la construcción de la berma no se realice dentro de la franja del bosque de protección; se solicita lo siguiente:

- 109/48
- a. El promotor debe aclarar si dentro del alcance del proyecto se encuentra la construcción de la berma. En caso de ser afirmativo presentar las respuestas al acápite *b* y *c* de esta pregunta.
  - b. Presentar las especificaciones técnicas de la berma a construir.
  - c. Presentar un plano donde se muestre el polígono del proyecto, la servidumbre de protección señalada (20 m), el trayecto de la berma a construir, distancia de la ubicación de la berma respecto al río existente. Estos datos deben ser georreferenciados con coordenadas en DATUM WGS84.

#### RESPUESTA:

De acuerdo a información actualizada proporcionada por los diseñadores del proyecto, se rectifica que se respetará una servidumbre de **10 mts**, en consonancia con lo establecido en la Ley Forestal de la República de Panamá, conforme fue demarcado en el plano del Estudio Hidrológico, mismo que se encuentra aprobado por el MOP y que se presenta a continuación.

Esta servidumbre fue replanteada conforme a lo aprobado y ejecutado en otros proyectos dentro del Desarrollo Turístico Buenaventura, y adicionalmente para poder ejecutar los trabajos de la berma que se confirma será necesario construir.

Ver planos aprobados por el MOP en la página siguiente:

*11b  
12a*

#### **PREGUNTA 12:**

12. De acuerdo a las observaciones señaladas por la Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad en la nota SAPB-010-2022 indican que el promotor debe presentar el Plan de Rescate Y Reubicación de Fauna Silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos para estos menesteres en la Resolución AG-0292-2008, por la cual se establecen los requisitos para los planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

#### **RESPUESTA:**

La empresa promotora cumplirá con la entrega del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna del proyecto The Woods at Buenaventura antes de iniciar el proyecto como se acostumbra en la mayoría de estos, y como parte de los compromisos que dimanan de la Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

De igual forma en cumplimiento del Artículo 4 de la Resolución AG-0292-2008 que indica “*El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna se ejecutará previamente al inicio de las actividades de construcción del proyecto, y de ser necesario durante todo el proyecto*” estará emprendiendo las actividades de rescate y reubicación en los sitios previamente aprobados por el Ministerio de Ambiente, antes de iniciar las labores de limpieza y acondicionamiento de los terrenos, y estará reportando los resultados de su ejecución en el Informe de seguimiento, vigilancia y control ambiental correspondiente.