

## Reporte de Quema Prescrita

### Finca Peña de Oro, Panajachel. Sololá. Guatemala, C.A.

*3 de julio 2007*

#### Localización

La finca Peña de Oro es una propiedad privada localizada a 3 km del centro poblado de Panajachel, Sololá (ver figura 1). Este municipio dista 146 km de la ciudad capital y se encuentra dentro de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago Atitlán. Las ecoregiones presentes son la de bosques de pino-encino centroamericano y bosques húmedos de la sierra madre.



**Figura 1.** Vista general de la finca Peña de Oro durante el verano 2006. Nótese la predominancia de pastizal con arbustos aislados en la parte baja de la montaña y la presencia de encinos en la parte alta.

Foto: Estuardo Girón, 19 febrero 2006

#### Justificación de la quema prescrita

La Finca Peña de Oro ha estado sujeta a una serie de incendios, registrándose actividad por “intencionalidad” o “quema de pastos” el 17 febrero 2002, 19 – 20 abril 2004 y 3 enero 2005 según datos recabados por Sipecif y Conap.

Se consideraron dos aspectos que justificaron la realización de la quema prescrita:

- Reducción de combustibles finos muertos para reforestación/restauración con especies nativas
- Investigación de efectos estacionales de quemas prescritas en modelo de pastos-arbustos.

## Reconocimiento y definición del área de quema

Se hizo una visita de campo el día 18 de junio a la finca Peña de Oro para hacer un reconocimiento físico del área y caracterización de la vegetación. Toda la unidad definida consta de 4 hectáreas (ha), constituida por pastizal y arbustos dispersos, especialmente pequeños rodales en las hondonadas de la unidad de quema (UQ) (figuras 2 y 3). Se observaron 3 tipos de pastos y especies arbustivas como taray (*Engelhardtia* spp.), y especies de las familias asteraceae y leguminosae (*Mimosa* spp.) (figura 4). En las hondonadas se encontraron especies herbáceas y árboles de matapalo (*Ficus* spp.). Se definió como modelo de combustible el 3, pastos altos, para la UQ



**Figura 2.** Delimitación de la unidad de quema Peña de Oro. Se emplearon como líneas de contención una hondonada húmeda al este de la unidad (entre A y D) y la carretera al sur (C – C1 y D). Existe también una hondonada entre A1 y C1 dentro de la UQ. Imagen de Google Earth ©



**Figura 3.** Estado de la vegetación de la UQ en período de crecimiento debido a las lluvias propias de esta estación del año en el sitio. Foto: Francisco Sánchez, 12 junio 2007



**Figura 4.** *Mimosa spp.* arbusto predominante en áreas expuestas de la UQ. Foto: Estuardo Girón, 5 julio 2007

### **Preparación del sitio**

El día 21 de junio se contó con 10 personas para elaborar las brechas cortafuego en el flanco norte de la UQ (desde A – A1), realizando progresivamente línea negra (figura 5).



**Figura 5.** Elaboración de brecha cortafuego y línea negra en el flanco norte. Foto: Estuardo Girón

Se completó de preparar la brecha cortafuego el día 2 de julio en los flancos norte y oeste de la UQ.

### **Prescripción de la quema y comportamiento del fuego anticipado**

A continuación se muestran en el cuadro 1 los parámetros de la prescripción de la quema.

Parámetros requeridos: (si es aplicable)	MÁX	MÍN	PREFERIDO
Dirección del viento(s)	Sur-oeste	Sur-este	Sur
Ráfagas de viento	8 /min	2/min	5/min
Velocidad efectiva del viento (kph)	10	0	5
Temperatura del aire (°C)	30	20	25
Humedad relativa (%)	75	30	50
Humedad del combustible de 1 hora (%)	9	5	7
Humedad del combustible de 10 horas (%)	----	----	----
Humedad del combustible de 100 horas (%)	----	----	----
Humedad del combustible vivo (%)	----	----	----
Altura de mezcla atmosférica (m)	----	----	----
Días desde la última lluvia	5 días	1 día	2 días

**Cuadro 1.** Parámetros de viento, humedad relativa, humedad del combustible y temperatura de la ventana de prescripción.

Con base a esta prescripción se hizo predicciones del comportamiento del fuego basados en el programa Behave Plus 3.0.1 obteniéndose la altura de llama y velocidad de propagación considerando que el terreno tiene más de 100% de pendiente.

BehavePlus 3.0.1 Sun, Jun 24, 2007 at 20:10:38 Page 6

**Discrete Variable Codes Used**  
QP Peña de oro - Panajachel

Fuel Model  
3 Tall grass (S)

Moisture Scenario  
d314 D3L4 - Moderate dead, fully green herb (9,10,11,120,150)

BehavePlus 3.0.1 Sun, Jun 24, 2007 at 20:10:38 Page 3

**QP Peña de oro - Panajachel**  
Flame Length (m)

Midflame Wind Speed km/h	Spread Direction (from upslope) deg		
	0	90	180
2.0	3.8	1.3	0.9
4.0	4.1	1.3	0.9
6.0	4.5	1.3	0.9
8.0	4.8	1.3	0.9
10.0	5.2	1.2	0.9

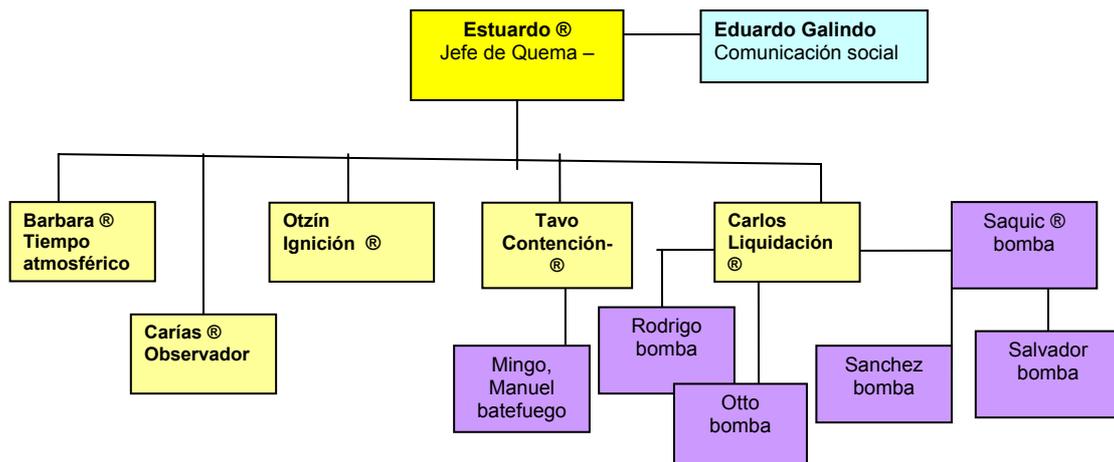
QP peña de oro - Panajachel  
Surface Rate of Spread (m/min)

Midflame Wind Speed km/h	Spread Direction (from upslope) deg		
	0	90	180
2.0	37.3	3.4	1.8
4.0	44.7	3.4	1.8
6.0	53.5	3.4	1.7
8.0	63.2	3.3	1.7
10.0	73.7	3.3	1.7

No se realizaron predicciones del comportamiento del humo y áreas sensibles, aunque se determinó que no afectaría vías de comunicación ó pobladores cercanos. Debido a la estación del año, se predijo bastante humo blanco debido a la alta humedad del combustible fino muerto, así como la baja dispersión por la diferencia de temperaturas del aire, por lo que se hizo saber al personal estas condiciones en el trabajo sobre la línea de fuego.

**Ejecución de la quema**

El día 3 de julio de 2007 se convocaron a 13 personas, de las cuales 4 fueron voluntarios con capacidad básica, 1 técnico del sistema nacional de prevención y control de incendios forestales – sipecif, 5 guarda recursos del consejo nacional de áreas protegidas – conap y 3 técnicos-profesionales de asociación vivamos mejor. Se distribuyeron como se indica en el siguiente esquema, siguiendo el sistema de comando de incidentes – SCI.



Esquema 1. SCI para la ejecución de la quema prescrita en peña de oro, Panajachel.

A las 8:00 am se hizo una reunión con todos los participantes en las oficinas de asociación Vivamos Mejor para detallar el modelo de ignición y las tareas del personal (figura 6).

Seguidamente se traslado al equipo de trabajo, se prepararon las herramientas y se colocaron en sus posiciones según el mapa de modelo de ignición.

Se hizo una quema de prueba en el flanco norte a las 9:49 am desde el extremo nor-este de la UQ, con una temperatura ambiente de 29 °C, 1 km/h de velocidad de viento y 59% de humedad relativa (HR).

Se procedió a ampliar la brecha cortafuego con línea negra en el segmento que faltaba (A1 – B) (figura 7).

Se hizo una quema circular simple, siguiendo la secuencia A1 – B – C – C1 y D (figura 2), haciendo ignición interna de la UQ con puntos y posteriormente con líneas sólidas desde la parte baja (C – C1 – D) (figuras 8 y 9)



**Figura 6.** Modelo de ignición y zona de seguridad. Imagen Google Earth ©



**Figura 7.** Línea negra entre A1 – B en el flanco norte de la UQ. Foto: Estuardo Girón



**Figuras 8 y 9.** Ignición de punto B a C (izquierda). Avance frontal del fuego entre C – C1 – D (derecha). Fotos: Estuardo Girón

La quema en retroceso fue bastante lenta con una altura de llama de 1 m promedio. La ampliación de línea negra desde la brecha cortafuego con pequeños fuegos frontales manifestó altura de llama de 3 a 5 m debido a la presencia de varias masas arbustivas y la pendiente de más de 45° (+100%)(figura 10). El avance frontal promedio se estimó en 5 m/min de manera homogénea con excepción en las hondonadas (zonas más húmedas)



**Figura 10.** Avance frontal de la quema a favor de la pendiente y viento. Izquierda, nótese la ignición del follaje de los arbustos del género *Mimosa spp.* Derecha, avance frontal y dispersión del humo. Fotos: Estuardo Girón (izq) y Bárbara Escobar (der)

Hubo un escape de alrededor de 100 m<sup>2</sup> alrededor de las 13:30 horas debido al incremento en la velocidad del viento (entre 4 – 7 km/h) entre los segmentos A y A1. Se controló especialmente el flanco izquierdo del escape dejando quemar el resto hacia la línea de contención (hondonada húmeda) (figura 11)



**Figura 11.** Vigilancia y control al escape entre el punto A y A1 (arriba a la derecha en la foto).  
Foto: Francisco Carías

La duración de la quema fue de 4 horas y 30 minutos (9:49 – 14:20)

### **Evaluación y monitoreo de la quema**

El día 5 de julio se realizó una evaluación inmediata posterior a la quema, en la cuál se determinó chamuscado de copa (arbustiva), carbonizado de corteza, chamuscado de mantillo y hojarasca. La intensidad en algunas partes fue alta debido a la inflamabilidad de las especies arbustivas, sin embargo la severidad fue baja (figura 12).

Se considera que un 70% de la UQ fue quemada y el resto quedó sin quemar (figura 13).



**Figuras 12 y 13.** Evaluación inmediata posterior a la quema (izquierda) y aspecto general de la quema (derecha). Nótese los arbustos y mantillo que aún se preservan en la UQ y los parches de vegetación sin quemar. Fotos: Estuardo Girón



## **Conclusiones y Recomendaciones**

- Se trató de hacer progresivamente la preparación de las brechas cortafuego y líneas negras mediante chapeo, mojado y quemado. Esta técnica lleva bastante tiempo y es muy riesgosa en zonas con alta pendiente. Esto fue comprobado debido a que en la preparación casi hubo un escape en la elaboración de la línea negra.
- El control sobre este modelo de combustible (modelo 3) en esta época de crecimiento de la vegetación es mucho mejor que en época seca.
- El suelo en esta zona de alta pendiente no se afectado negativamente, aunque se haya aplicado una quema de alta intensidad a favor de pendiente y viento. Consideramos habrá muy bajo porcentaje de erosión, lo que favorece la restauración y reforestación de especies nativas, áreas que serán monitoreadas.
- El empleo de voluntarios combinados con bomberos forestales con experiencia es muy bueno, especialmente cuando las tareas corresponden a las capacidades de cada participante.
- Se observó la necesidad de contar con radiocomunicación con todos los miembros del equipo y no solamente con líderes de unidad.

## **Agradecimientos**

Agradecemos la participación de las siguientes personas e instituciones:

Dr. Eduardo Galindo propietario de la finca Peña de Oro por la autorización y comentarios relacionados a la actividad, así como el apoyo con participación de personal para la actividad de elaboración de brechas y líneas negras.

A Juan Francisco Otzín, técnico de Sipecif; Marcos Porón, Domingo Mendoza, Salvador Navichoc, Juan Marcos Saquic, Manuel Guarcas Calel y Gustavo Xingo de Conap Sololá por su gran apoyo en la realización de las brechas, líneas negras y quema.

Al personal de la municipalidad de Panajachel por su apoyo con la elaboración y finalización de la brecha cortafuego y sus comentarios hacia la actividad de quema prescrita.

A Bárbara Escobar, Juan Francisco Carías, Otto Portillo y Rodrigo Orantes; voluntarios que apoyaron en la quema.

Ing. Carlos Gómez e Ing. Francisco Sánchez por la organización, contactos y participación en la elaboración de brechas, línea negra y quema; así como al staff de Asociación Vivamos Mejor por el apoyo logístico para la realización de la quema prescrita.

A la iniciativa global de manejo del fuego de TNC por el apoyo con donación de equipo empleado para la quema prescrita.

Finalmente al proyecto de Manejo Integrado de Fuego en la cuenca del lago Atitlán y sistema de parques regionales municipales de Sololá, financiado por el Departamento del Interior – DOI y Fundación Kukulcan, por el costo en la logística de la actividad.