

EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLORA DE LAS HECTÁREAS REGADAS. PREDIO SAN AGUSTIN DE PURAPEL

Introducción

Agrícola COEXCA S.A., empresa propietaria del predio San Agustín de Purapel, solicitó la realización de una evaluación del estado de la flora existente en los sectores que son regados.

La superficie regada es de 150 hectáreas, compuestas por rodales de Pinus radiata de 10 años, con manejo extensivo, el sistema de riego utilizado corresponde a riego por goteo y microaspersión.

Objetivo

- Establecer el estado actual de las 150 hectáreas de plantaciones forestales sometidas a riego.
- Evaluar la existencia y magnitud de los posibles daños de las plantaciones forestales regadas.

Metodología

A partir de la cartografía predial se definieron los sectores de plantaciones que se encuentran con riego, para definir el área de análisis.

Para realizar la identificación de los sectores con posibles daños se utilizaron imágenes satelitales con los índices de vegetación y en un periodo de un año, los índices de vegetación utilizados corresponden al, **Índice Diferencial de Vegetación Normalizado** (NVDI) que permite generar imágenes que muestran la biomasa relativa, efectos de sequía, vigor, etc. y el **Índice de Clorofila Verde** (GCI) utilizado para estimar el contenido de clorofila en las hojas de la vegetación, reflejando el estado fisiológico de la planta permitiendo determinar el grado de estrés de la vegetación, daños y mortalidad.

Para el Índice NVDI la vegetación sana y vigorosa se ve de color verde oscuro, a medida que la vegetación se debilita o está estresada se va viendo de color amarillo claro, la vegetación muerta o los sectores sin vegetación toman colores Marrón.

El Índice GCI muestra a la vegetación sana y vigorosa de color verde oscuro tornándose a tonos de verde más claro a medida que la vegetación se debilita o presenta daños o enfermedades, llegando a un color verde muy claro en sectores con muy poca vegetación

Para evidenciar cambios en la vegetación se trabajó con imágenes satelitales Sentinel 2 del 24 de enero del año 2020 y del 23 de enero del año 2021, para ambos índices vegetales, de esta manera fue posible, mediante comparación, detectar cambios en el estado de la vegetación dentro del área de estudio y para el periodo de un año. Las imágenes utilizadas corresponden a la misma fecha con un año de desfase para reflejar el estado de la plantación en un mismo estado fisiológico y aislar el componente estacional de la vegetación.

Una vez ya identificados todos los sectores con posibles daños se procedió a generar, mediante cartografía digital, transectos equidistantes sobre los sectores definidos con posibles daños, éstos transectos se traspasaron a un GPS Garmin Oregón 450 para realizar la revisión de terreno de cada sector y determinar la existencia real de daño o no y definir los límites de cada sector dañado.

En terreno se recorrieron los sectores a evaluar siguiendo los transectos definidos y se georreferenciaron los límites reales de los sectores que presentaron daño producto del riego o derrame.

Una vez terminada la revisión de terreno se procedió a trasladar los puntos de control de terreno a la cartografía digital para generar los polígonos con los sectores dañados y determinar la superficie de cada uno de ellos.

Materiales

Los materiales utilizados para realizar el presente estudio son:

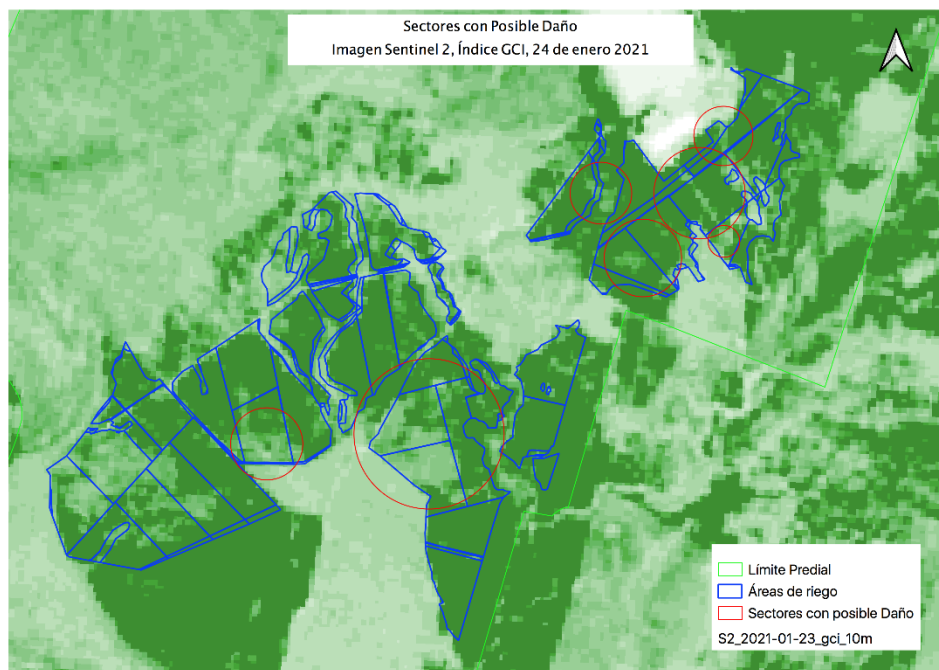
- Imagen Satelital Sentinel 2, índice de vegetación GCI, del 24 de enero de 2020, resolución 10 metros.
- Imagen Satelital Sentinel 2, índice de vegetación GCI, del 23 de enero de 2021, resolución 10 metros.
- Imagen Satelital Sentinel 2, índice de vegetación NVDI, del 24 de enero de 2020, resolución 10 metros.
- Imagen Satelital Sentinel 2, índice de vegetación NVDI, del 23 de enero de 2021, resolución 10 metros.
- GPS Garmin Oregón 450, precisión 5 a 10 metros
- Software de cartografía digital QGIS 3.14

Resultados

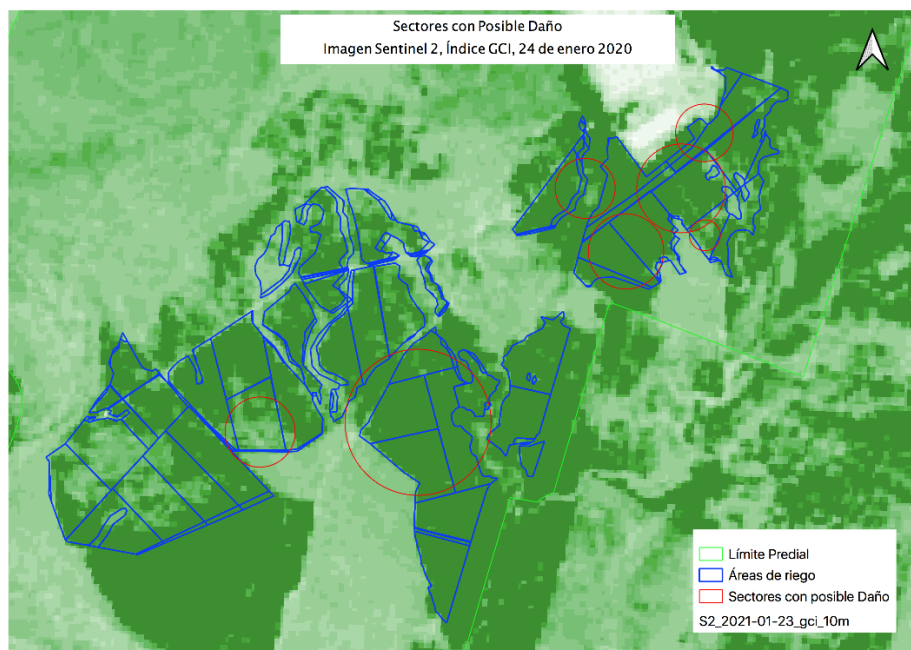
Mediante el análisis comparativo de las imágenes satelitales con índices de vegetación NVDI y GCI se lograron definir los sectores que presentaron índices que pudiesen reflejar vegetación débil o muerta, estos sectores se definieron como áreas de estudio para ser revisadas en terreno a fin de verificar y delimitar sectores con daños causados por riego o derrame.

Las imágenes satelitales georreferenciadas con los índices de vegetación utilizadas se presentan en el Anexo N°1.

La siguiente imagen muestra los sectores con posibles daños detectados.



Los sectores que presentan un color verde claro, dentro de los círculos rojos, corresponden a los daños aparentes, los sectores que se observan de color verde claro dentro de las áreas de riego pero no se encuentran dentro de los círculos rojos corresponden a sectores que ya en la imagen del 24 de enero del año 2020 presentaban muy bajo desarrollo y prendimiento, causado básicamente por malas condiciones edáficas, suelo delgado, tosca superficial, lo que se puede constatar en la siguiente imagen.



Al comparar ambas imágenes, del 2020 y del 2021, se aprecia claramente que sectores tuvieron cambios significativos en el periodo de un año.

El mismo análisis se realizó con las imágenes satelitales con Índice de Vegetación NVDI, resultando ser coincidente con lo reflejado por el índice GCI, a continuación, se presentan las imágenes del año 2020 y 2021.

Imagen del 23 de enero del año 2021

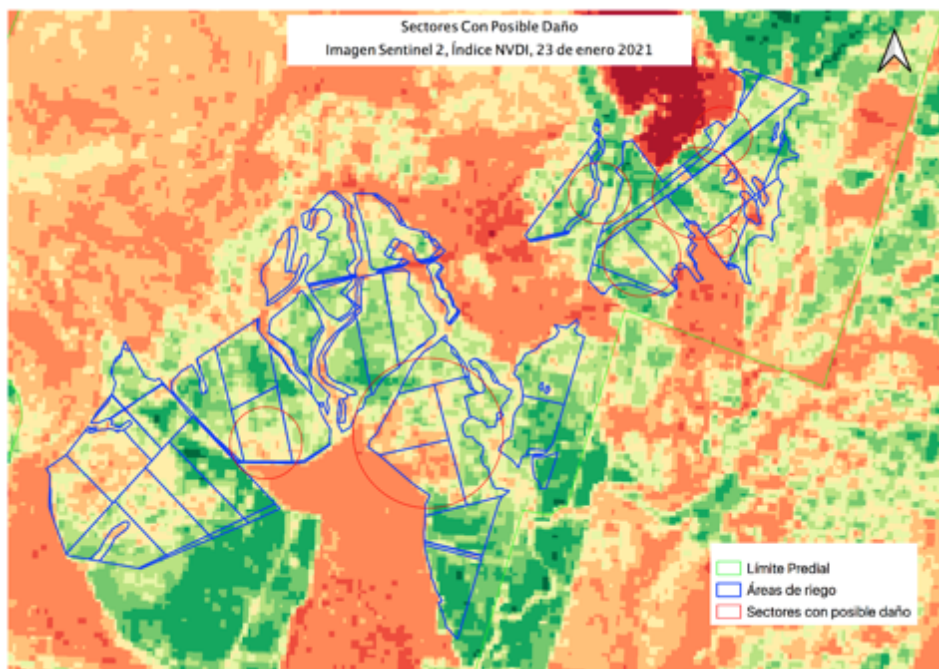
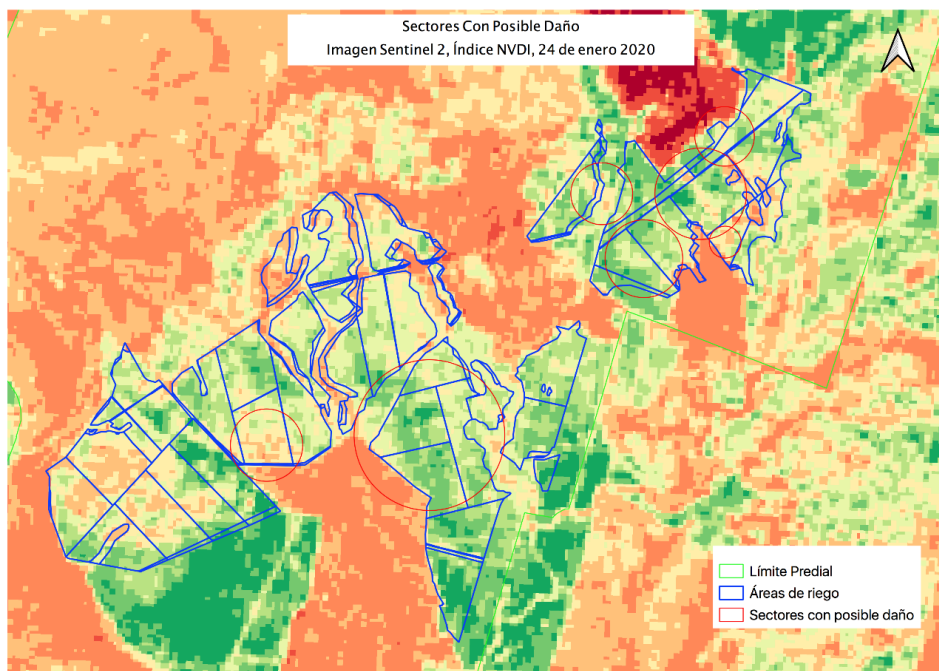


Imagen del 24 de enero del 2020



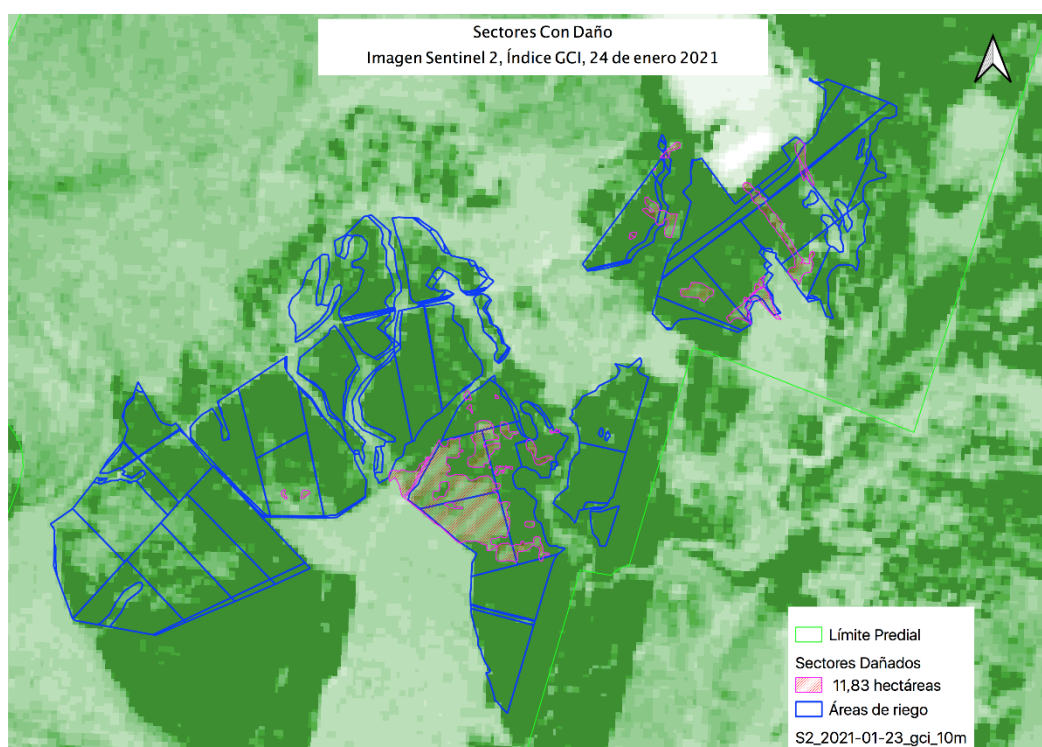
La imagen georreferenciada con los sectores de riego y los sectores con posibles daños se presentan en el anexo N°2

Con los sectores definidos se realizó la revisión de terreno para determinar la existencia de daño y los límites de cada sector.

La superficie de plantaciones de pino radiata con daño por riego o derrame al 27 de enero del año 2021 es de **11,83 hectáreas**, equivalente a un 7,88% de la superficie regada.

Los polígonos con los sectores dañados se presentan, en formato Shape, se adjuntan al presente informe.

La siguiente imagen muestra los sectores dañados luego de la comprobación de terreno realizada.



En el Anexo N°3 se presenta la imagen georreferenciada con los sectores con daños

Las siguientes fotografías muestran el estado de la vegetación dañada en visita realizada el 4 de agosto del 2020









Las siguientes imágenes corresponden al daño de las plantaciones captado durante la visita del 27 de enero del año 2021.







Plan de Acción

Con el propósito de recuperar la superficie de plantaciones dañadas, 7,88 % de la superficie total de riego, se propone la realización de las siguientes acciones o actividades de recuperación.

- Confeccionar drenajes superficiales para canalizar el exceso de agua hacia pozos de acumulación temporales y una vez acumulada el agua en dichos pozos, realizar la extracción y traslado de ésta, mediante camiones aljibes hacia la laguna de acumulación.
- Una vez retirado el exceso de agua, se realizará la tala, destronque y extracción de todo el material leñoso (troncos, ramas, raíces). Este material será trasladado a unas canchas de acopio cercanas a los lugares dañados, desprovistas de vegetación, idealmente sectores con tosca visible, para ser triturados y posteriormente distribuidos sobre el suelo en sectores provistos de vegetación (plantación nativa o exótica) con el fin de que se incorpore al suelo y mejorar el porcentaje de materia orgánica del suelo, es decir, generar un mejoramiento de la calidad del suelo y favorecer el desarrollo de la vegetación arbórea existente.
- Una vez habilitados los sectores a recuperar, es decir, sin exceso de humedad, sin tocones y desechos de la tala de los árboles, se procederá a la preparación de suelo y posterior siembra de Festuca, especie gramínea para consumir cualquier exceso de nitrógeno presente en el suelo, éste cultivo será sometido a riegos regulares con agua sin compuestos agregados, es decir, agua de riego limpia.
- Durante la temporada invernal del año 2021 se realizará el replante con pinus radiata a una densidad de 1100 plantas por hectárea, con cultivo de suelos mecanizado (subsulado o casillas mecanizadas) para dar las mejores condiciones de crecimiento a las plantas. Los sectores replantados no serán regados durante al menos 4 años, para evitar afectar el crecimiento o posibles daños.

Conclusiones

- De las 150 hectáreas regadas, 138,17 hectáreas no presentan daños, lo que equivale a un 92,12% de la superficie.
- La superficie total afectada es de 11,83 hectáreas, que equivale a un 7,88% del total de la superficie regada.
- Existen sectores dentro de la zona de riego que presentan baja densidad y desarrollo desde su establecimiento, es decir, mucho antes de que se empezara a regar, básicamente se debe a la existencia de suelo delgado con presencia de tosca a poca profundidad, estos sectores no deben ser confundidos con áreas dañadas por riego o derrame.
- Se evidencia mortalidad de árboles aislados en sectores aledaños a las áreas dañadas, lo que se debe a la presencia de la plaga Sirex Noctilio, que ataca a los árboles debilitados, provocándole la muerte, para lo cual se deben tomar las medidas correspondientes a fin de minimizar el daño causado por este insecto.
- Se requiere realizar obras de drenajes orientados a evacuar el exceso de agua en los sectores dañados, para evitar que aumente la mortalidad, una vez corregido el problema de exceso de humedad se podrá realizar la reforestación de todos los sectores con mortalidad.
- Mediante las obras incluidas en el plan de acción se mejorarán las condiciones del terreno para evitar anegamientos prolongados que puedan generar aumento de niveles de nitrógeno que causen daño a los árboles, se repondrá la cubierta arbórea para poder retomar los riegos una vez que el replante éste establecido.

Elaborado por:

Rodrigo Delpin Contesso
Ingeniero Forestal

Claudio Adasme Ruiz-Tagle
Técnico Forestal

ANEXO N° 1

IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS

INDICE DE VEGETACIÓN NVDI Y GCI



ANEXO N° 2

IMÁGENES SATELITALES CON SECTORES CON POSIBLE DAÑO



ANEXO N° 3

IMÁGENES SATELITALES CON SECTORES CON DAÑO

