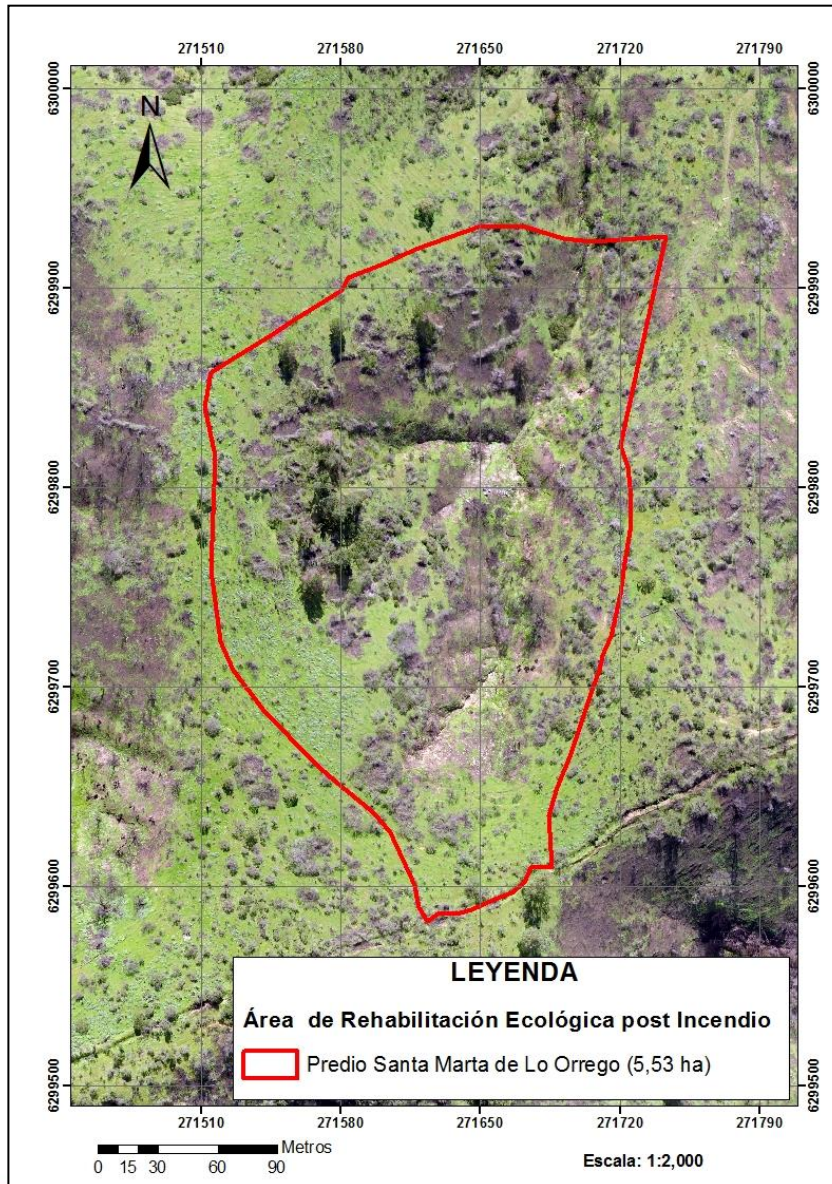


# DISEÑO PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN PREDIO SANTA MARTA DE LO ORREGO, COMUNA DE CASABLANCA

Mauricio Francisco Lemus Vera  
Julio 2018



# Área de Estudio: Situación actual



El proyecto de Rehabilitación ecológica en un área afectada por incendio se encuentra ubicado en el predio Santa Marta de Lo Orrego, en la comuna de Casablanca, Provincia de Valparaíso, Región de Valparaíso

## Zonificación del área de estudio



# REHABILITACIÓN DEL ÁREA AFECTADA

## Rehabilitación Medio Físico

1. Obras de conservación de suelos
2. Rehabilitación ciclo hidrológico

## Rehabilitación Medio Biótico

1. Cerco Perimetral (Restauración Pasiva)
2. Manejo Silvicultural
3. Enriquecimiento



# REHABILITACIÓN DEL AREA AFECTADA: Rehabilitación Medio Físico

## 1. Obras de Conservación de Suelos y Cosecha de Agua



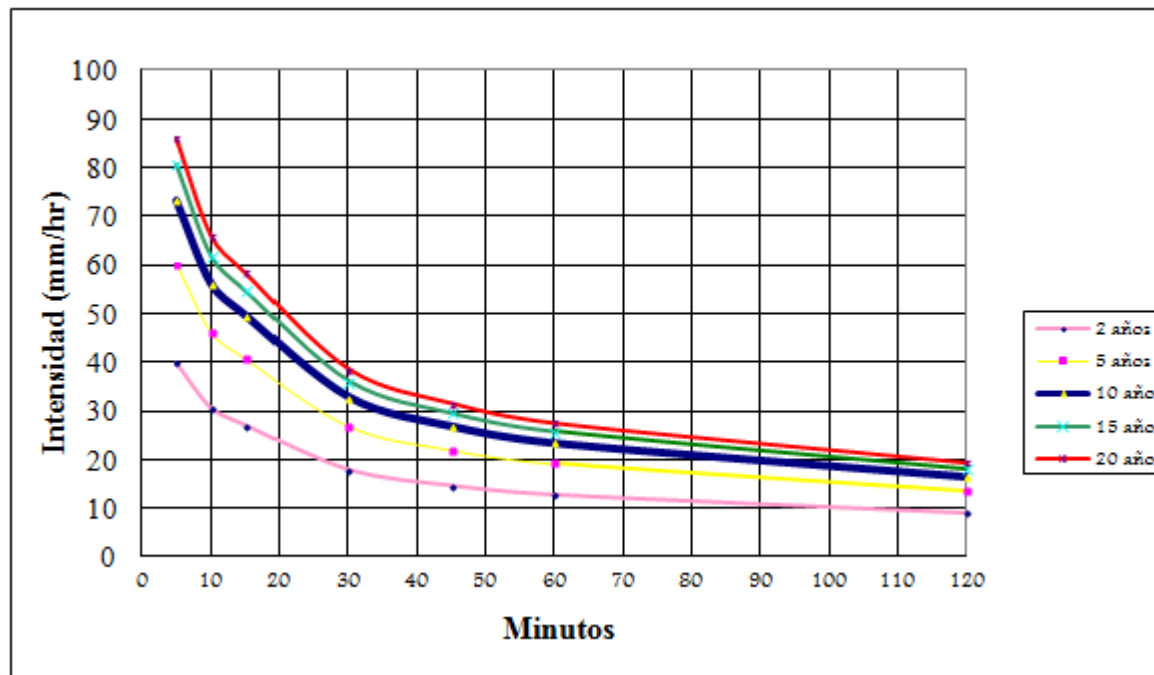
Se detallan algunas técnicas posibles de utilizar, enfatizando en el objetivo que se busca en la aplicación de cada una de ellas, correspondientes a obras de regulación de flujos hídricos, obras lineales para reducir flujos en laderas y taludes, e incremento de la infiltración.



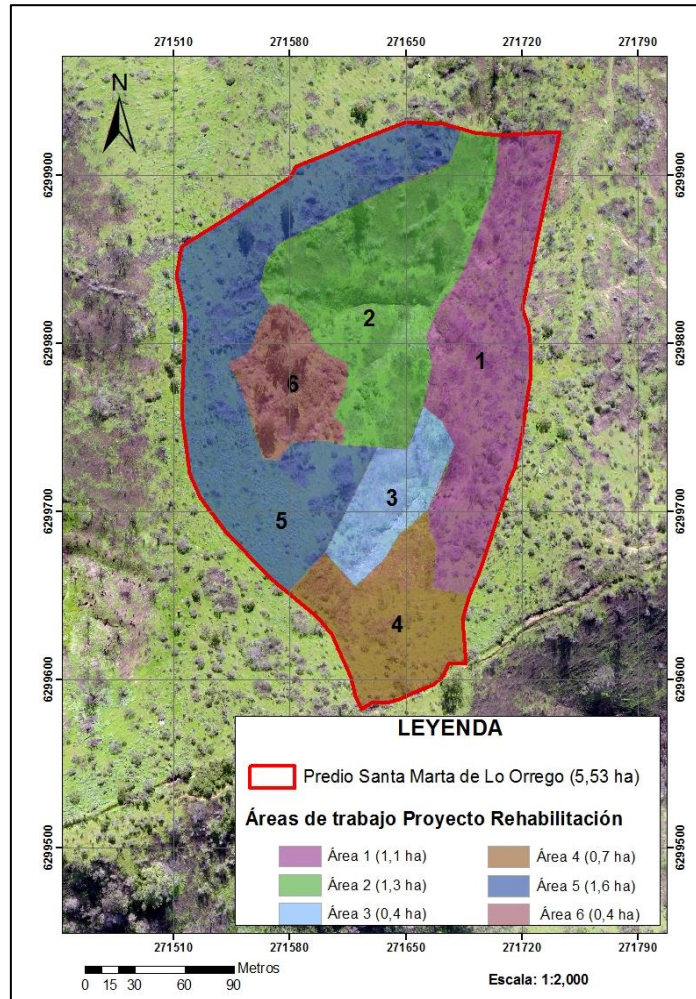
## REHABILITACIÓN DEL AREA AFECTADA: Rehabilitación Medio Físico

### 2. Rehabilitación del ciclo hidrológico

Esto nos permite conocer y evaluar Hidrometeorológicamente el sector, de modo de conocer el comportamiento de las precipitaciones en el área de estudio. Y poder evaluar la escorrentía superficial, caudales, determinar el funcionamiento hidrológico de la cuenca, determinando direcciones de los flujos y delimitando zonas de acumulación de los flujos de escorrentía.



## DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Áreas de trabajo



El área de estudio ha sido subdividida en seis áreas de trabajo

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Selección de Técnicas Rehabilitación

## 1. Manejo Silvicultural

Manejo de ejemplares  
con presencia de rebrote



Manejo de regeneración  
de ejemplares



Manejo de ejemplares  
quemados sin rebrote



Corta de ejemplares  
de pino





## DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Selección de Técnicas Rehabilitación

### Obras de conservación de suelos seleccionadas y dimensiones

- Bordo de Saco semicirculares
- Micro diques de sacos
- Canal de desviación
- Líneas de sacos en curva de nivel
- Microterrazas Forestales
- Fajinas de Ramas
- Diques de postes y ramas



# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Selección de Técnicas

## Rehabilitación

### Enriquecimiento

se considera la implementación de un sistema vegetacional multiestrato, considerando el establecimiento de especies arbóreas y arbustivas, que vendrían a complementar la escasa cobertura vegetacional presente actualmente en el área.

Categoría	Especie	Plantas Totales Proyecto
Arbóreas y Arbustivas	<i>Peumus boldus</i>	211
	<i>Schinus latifolius</i>	300
	<i>Maytenus boaria</i>	200
	<i>Quillaja Saponaria</i>	300
	<i>Cryptocaria alba</i>	200
	<i>Senna tomentosa</i>	200
	<i>Schinus molle</i>	200
	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	300
	TOTAL	1.911

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Selección de Técnicas

## Rehabilitación

### Bosquetes Sharman



### Revegetación en obras de conservación de suelos



## DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Diseño Hidrológico por área de trabajo

Característica hidrológica	Áreas 1, 5 y 6	Área 2	Áreas 3 y 4
Numero de curva hidrológica	67	60	68
Coefficiente de escorrentía	0,33	0,23	0,34
Umbral de escorrentía (mm)	25,02	33,9	23,9
Obras a implementar	Líneas de sacos en curva de nivel Microterrazas Fajinas de ramas	Bordo de saco semicircular Micro diques de sacos	Canal Desviación Diques postes y ramas Líneas de sacos Bordo de saco semicircular Micro diques de sacos

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Análisis de Eventos de precipitaciones 2014 a 2017

Evento	Precipitación (mm)	Días de pp	Fecha Ocurrencia	Año
1	129	4	06-ago	2015
			07-ago	2015
			08-ago	2015
			09-ago	2015
2	95,4	5	13-abr	2016
			14-abr	2016
			15-abr	2016
			16-abr	2016
			17-abr	2016
3	73,9	5	07-may	2017
			08-may	2017
			09-may	2017
			10-may	2017
			11-may	2017
4	56	1	11-jun	2014
5	47,5	1	04-oct	2017
6	46,3	3	23-jun	2017
			24-jun	2017
			25-jun	2017
7	45	1	03-jun	2014
8	42	1	26-ago	2015
9	41	1	09-ago	2017
10	39,1	2	24-jul	2016
			25-jul	2016
11	37	1	13-jul	2016
12	26	1	03-jun	2016
13	26	1	14-oct	2015
14	24	1	06-jun	2014

Eventos de precipitaciones que exceden umbral de escorrentía, años 2014 a 2017

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Modelación precipitaciones para diseño de dimensiones de obras

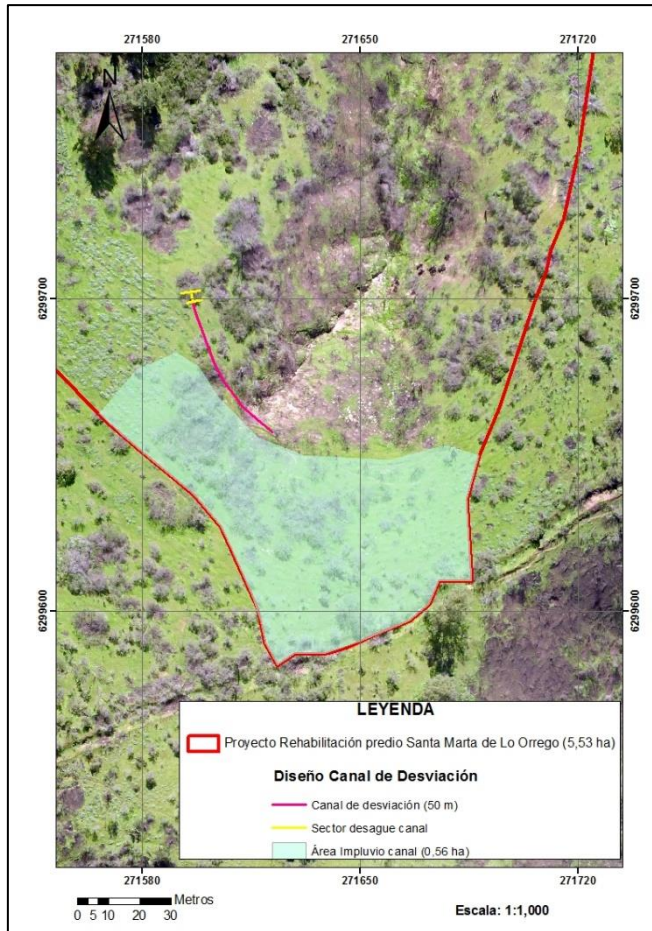
Análisis eventos de precipitación de 56 mm, en área de trabajo 1,5 y 6 para implementación de microterrazas y líneas de sacos.

	Aguaceros aislados
	Evento 4 (56 mm)
Precipitación total (mm)	56
Precipitación promedio en ladera sistematizada (mm)	56
Precipitación disponible en área de impluvio (mm)	49,9
Precipitación disponible en banqueta con alcorque (l/m <sup>2</sup> )	203,6
Capacidad mínima de embalse para recoger toda la escorrentía superficial (l)	153,7
Precipitación máxima disponible en carpeta de alcorque (l/m <sup>2</sup> )	1400,0

Análisis eventos de precipitaciones de 56 mm, área de trabajo 3 y 4 para implementación de Bordos semicirculares de sacos.

	Aguaceros aislados
	Evento 4 (56 mm)
Precipitación total (mm)	56
Precipitación promedio en ladera sistematizada (mm)	51,7
Precipitación disponible en área de impluvio (mm)	82,5
Precipitación disponible en banqueta con alcorque (l/m <sup>2</sup> )	140,9
Capacidad mínima de embalse para recoger toda la escorrentía superficial (l)	505,3
Precipitación máxima disponible en carpeta de alcorque (l/m <sup>2</sup> )	756,0

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Diseño de Canal de desviación



AÑO	MAXIMA EN 24 HS. PRECIPITACION (mm)
1994	41,0
1995	39,0
1996	34,0
1997	70,5
1998	15,0
1999	38,0
2000	108,0
2001	93,0
2002	130,0
2003	79,0
2004	43,0
2005	45,0
2006	88,0
2007	32,0
2008	95,0
2009	70,0
2010	45,0
2011	57,0
2012	61,0
2013	78,0
2014	56,0
2015	53,0
2016	40,0
2017	54,0
Promedio (pp)	61,02
Desviación Estándar	27,34

Estimación de máximas diarias para un Periodo de retorno T  
Estadística de Gumbel

$\mu y$	0,5283
$\sigma y$	1,0811
En donde	
$\alpha$	0,04
$\beta$	47,66
T	10

Máxima 24 Horas 115,03 Periodo retorno

BONDAD DE AJUSTE (Funcion de Gumbel)	
<b>Coefficiente Correlacion R2</b>	
R2 :	0,9870
<b>Test de Kolmogorov Smirnov</b>	
D supremo :	0,073
D tabla 95 :	0,269
	<b>Significativo al 95 %</b>

# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Diseño de Canal de desviación

## DETERMINACIÓN DE COEFICIENTE DE ESCORRENTIA Condición II de Humedad

Tipo de vegetación	Codigo
Barbecho	1
Cultivos alineados	2
Cultivos no alineados, o con surcos pequeños o mal definidos	3
Cultivos densos de leguminosas o prados en alternancia	4
Pastizales o pastos naturales	5
Pastizales	6
Prados permanentes	7
Matorral-herbazal, siendo el matorral preponderante	8
Combinación de arbolado y herbazal, cultivos agrícolas leñosos	9
Montes con pastos (aprovechamientos silvopastorales)	10
Bosques	11
Caseríos	12
Caminos en tierra	13
Caminos con firme	14
Ingresar Valor	11

TRATAMIENTO	
Ingresar Valor	2

Condicion Hidrológica	
Muy Pobre	1
Pobre	2
Regular	3
Buena	4
Muy Buena	5
Ingresar Valor	2

Tipo de Suelo	
A	1
B	2
C	3
D	4
Ingresar Valor	2

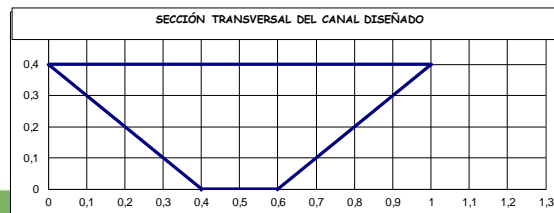
Precipitación de Diseño (Pd) : 135

Umbral de Escorrentia (Po) :	23,9
<b>COEFICIENTE DE ESCORRENTIA :</b> Zanja de Infiltración	<b>0,40</b>
<b>COEFICIENTE DE ESCORRENTIA :</b> Canal de Desviación	<b>0,48</b>

### DISEÑO DEL CANAL

Longitud Canal de Desviación	Base (m)	Altura (m)	Ancho Superior (m)	Talud superior (aguas arriba)			Talud Inferior (aguas abajo)		
				1:Z	Angulo (grados)	Logitud	1:Z	Angulo (grados)	Longitud
	0,20	0,400	0,2	1,00	45,000	0,566	1,00	45,000	0,566

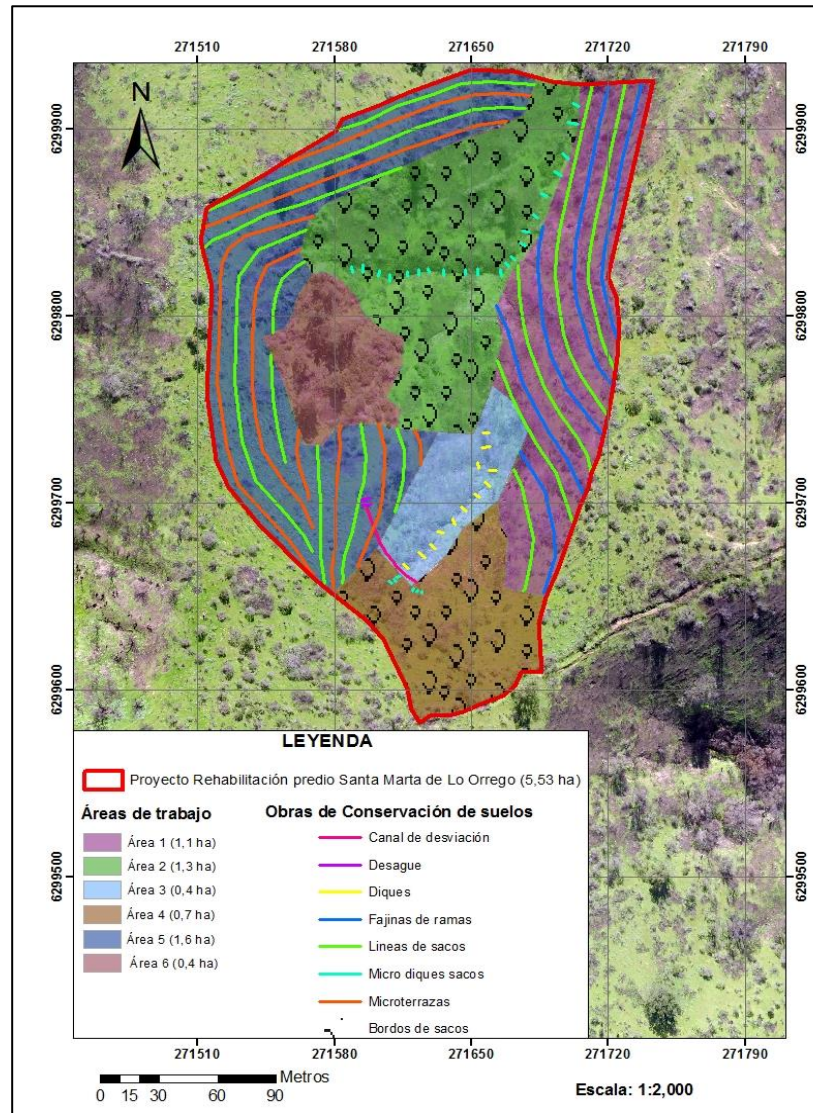
Área Canal Sección Transversal (m2)	0,0800
Volumen Canal de desviación (m3)	
Radio Hidráulico	0,060





# DISEÑO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: Selección de Técnicas Rehabilitación

Obras de  
conservación de  
suelos a  
implementar por  
área



# RESUMEN DE ACTIVIDADES PROYECTO DE REHABILITACIÓN SANTA MARTA DE LO ORREGO

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	
<b>Manejo Silvicultural</b>	Ha	5,53	
- Manejo rebrote			
- Manejo Regeneración			
- Corta de ejemplares quemados			
<b>Obras de conservación de suelos</b>	Metros lineales	4.827	
- Bordo de sacos semicirculares			1.602
- Micro diques de sacos			80
- Canal de desviación			60
- Líneas de sacos en curva de nivel			1.532
- Microterrazas forestales			940
- Fajinas de Ramas			625
- Diques de postes y Ramas			42
<b>Reforestación plántulas arbóreas</b>	N° Ejemplares	1.943	
<b>Construcción Cerco Perimetral</b>	Metros Lineales	965	

## MONITOREO PROYECTO RESTAURACIÓN

1. Descripción previa a implementación de técnicas de rehabilitación
2. Evaluación de efectividad de las Obras
3. Técnicas de Medición de Control de erosión
4. Selección de puntos de Monitoreo
5. Sector Testigo
6. Parcelas para Control y Monitoreo

