



FUNC

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

# MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO CENTRO TURÍSTICO SUSTENTABLE DE ALTA MONTAÑA EL AZUFRE

Tomo 1: Información general y  
datos del proyecto

Malargüe, Mendoza, República Argentina

2022

## “INFORMACIÓN GENERAL Y DATOS DEL PROYECTO”

### ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| Resumen Ejecutivo  | 7   |
| Datos Generales  | 32  |
| Solicitante responsable de la obra o actividad                 | 32  |
| A.   | 33  |
| B.   | 33  |
| C.   | 33  |
| Responsable de la confección de la MGIA                        | 32  |
| Denominación y localización del proyecto                       | 37  |
| Objetivos del proyecto   | 41  |
| Beneficiarios  | 42  |
| Inversión a realizar   | 51  |
| Descripción del Proyecto y sus acciones                        | 53  |
| Encuadre de la propuesta                                       | 53  |
| Accesibilidad  | 57  |
| Etapas del proyecto  | 60  |
| Programa de necesidades  | 61  |
| Tecnología a utilizar  | 83  |
| Consumo de energía y combustibles por etapa y unidad de tiempo | 87  |
| Consumo de agua, uso, fuente, calidad y cantidad por etapas    | 96  |
| Efluentes  | 110 |
| Residuos y emisiones   | 120 |
| Explotación de yacimientos de suelo y/o canteras (áridos)      | 129 |
| Detalle exhaustivo de otros insumos y materiales               | 129 |
| Cronograma   | 130 |
| Detalle de construcciones e infraestructura existentes         | 131 |

|   |     |
|---|-----|
| Examen de las alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada | 145 |
| Marco legal e institucional   | 146 |
| ANEXOS TOMO 1   | 150 |

### ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Evolución de puestos de trabajo generados en el proyecto.   | 43  |
| Tabla 2. Demanda de empleados para la construcción.  | 45  |
| Tabla 3. Visitas diarias y anuales del centro turístico.   | 47  |
| Tabla 4. Composición gasto directo en centro de esquí.   | 48  |
| Tabla 5. Cuantificación del impacto del proyecto.  | 50  |
| Tabla 6. Inversiones en construcción según el área.  | 52  |
| Tabla 7. Superficies de lotes para edificación.  | 67  |
| Tabla 8. Generación de energía solar.  | 91  |
| Tabla 9. Generación de energía eólica.   | 92  |
| Tabla 10. Principales características del sistema de almacenamiento de energía eléctrica.                      | 93  |
| Tabla 11. Características del sistema de transporte de energía.  | 94  |
| Tabla 12. Principales características del sistema de respaldo.   | 94  |
| Tabla 13. Características estadísticas de las variables hidrológicas, Estación de aforo VAL.                   | 98  |
| Tabla 14. Estimaciones de consumo por uso y composición del efluente generado. Datos aportados por la empresa. | 99  |
| Tabla 15. Estimaciones de composición del efluente generado. Datos aportados por la empresa.                   | 109 |
| Tabla 16. Estimaciones de generación de Residuos en Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre.    | 120 |
| Tabla 17. Resumen de la normativa aplicable.   | 144 |

### ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Evolución de puestos de trabajo generados en el proyecto.                                | 44 |
| Figura 2. Alcance de los diferentes tipos de impactos.   | 49 |
| Figura 3. Inversiones de El Azufre S. A.   | 51 |
| Figura 4. Evolución de las inversiones.  | 52 |
| Figura 5. Áreas de servicios / áreas urbanas.  | 55 |
| Figura 6. Master plan.   | 56 |
| Figura 7. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Hotel, suministrada por la empresa.       | 63 |
| Figura 8. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Condominios, suministrada por la empresa. | 63 |
| Figura 9. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Aparts, suministrada por la empresa.      | 64 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 10. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Vivienda Multifamiliar, suministrada por la empresa.  | 64  |
| Figura 11. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Vivienda Unifamiliar, suministrada por la empresa.  | 65  |
| Figura 12. Superficie de las construcciones por tipología.  | 65  |
| Figura 13. Cantidad de camas. Distribución por Tipología de construcciones.   | 66  |
| Figura 14. Cantidad de camas distribuidas por Centro Urbano.  | 68  |
| Figura 15. Punilla central.   | 69  |
| Figura 16. Punilla oeste.   | 70  |
| Figura 17. Perfil tipo caminos principales del proyecto.  | 73  |
| Figura 18. Perfil tipo caminos internos del proyecto.   | 74  |
| Figura 19. Ejemplo de corte.  | 76  |
| Figura 20. Sectores demandantes de energía del proyecto.  | 88  |
| Figura 21. Perfil de consumo diario de energía en el proyecto.  | 88  |
| Figura 22. Consumo mensual total estimado del proyecto.   | 89  |
| Figura 23. Ubicaciones de infraestructuras solares y eólicas para suministro energético del proyecto.   | 90  |
| Figura 24. Distribución anual de caudal mensual medio del río Valenzuela en valle Noble.  | 97  |
| Figura 25. Consumo recomendado por la Organización Mundial de la Salud y objetivo de consumo proyectado.  | 100 |
| Figura 26. Variaciones diarias de consumo proyectadas para Punilla Central (2.000 camas), según distintos usos.   | 101 |
| Figura 27. Procesos que incluye la gestión del agua.  | 101 |
| Figura 28. Caudal máximo de agua a usar según etapa de desarrollo del proyecto.   | 103 |
| Figura 29. Red de distribución externa de agua potable en Punilla Central.  | 105 |
| Figura 30. <i>Esquema de tanques enterrados.</i>  | 106 |
| Figura 31. Distribución por tipo de uso y efluente generado.  | 110 |
| Figura 32. Esquema de cañerías separadas para aguas grises con in situ, proyectado para grandes unidades habitacionales.  | 111 |
| Figura 33. Estimaciones de consumo con tratamiento y reúso de aguas grises. Datos aportados por la empresa.   | 112 |
| Figura 34. Picos de efluentes en Punilla Central durante meses de invierno.   | 114 |
| Figura 35. Vista de Planta de instalaciones de Tratamiento de Efluentes.  | 117 |
| Figura 36. Comparativa de caracterización de residuos.  | 121 |
| Figura 37. Etapas principales del plan de gestión de residuos.  | 122 |
| Figura 38. Imagen representativa de ubicación de las instalaciones destinadas al Centro de Acopio, Acondicionamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos y Playón de Estabilización de Compost. | 124 |





|   |     |
|---|-----|
| Figura 39. Imagen representativa de ubicación de las instalaciones destinadas al Centro de Acopio, Acondicionamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos y Playón de Estabilización de Compost. | 125 |
| Figura 40. Lay out instalaciones previstas para Centro de Acopio, Acondicionamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos.  | 126 |
| Figura 41. Imágenes ilustrativas del frente de extracción elegido circunstancialmente.  | 127 |
| Figura 42. Cronograma del proyecto.   | 129 |
| Figura 43. Puesto Cabús.  | 130 |
| Figura 44. Puesto Policante.  | 130 |
| Figura 45. Domos sobre RP 226.  | 131 |
| Figura 46. Sector de alojamiento y servicios turísticos. Vivienda.  | 131 |
| Figura 47. Alojamiento de turistas. Lodge.  | 132 |
| Figura 48. Alojamiento de personal.   | 132 |
| Figura 49. Galpón soporte de paneles solares.   | 133 |
| Figura 50. Contenedores para guardado de equipos y herramientas.  | 133 |
| Figura 51. Área de acopio y provisión de combustible.   | 134 |
| Figura 52. Contenedor que funciona como enfermería.   | 134 |
| Figura 53. Sistema de gas.  | 135 |
| Figura 54. Captación de agua.   | 136 |
| Figura 55. Esquema de provisión de agua segura para el sitio implantado.  | 137 |
| Figura 56. Esquema de provisión de agua segura para el sitio implantado y la distribución a los diferentes edificios.   | 138 |
| Figura 57. Tratamiento de efluentes.  | 139 |
| Figura 58. Esquema de tratamiento.  | 141 |
| Figura 59. Alcantarillas.   | 142 |

*Handwritten signature*





## **MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL**

Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente **Manifestación General de Impacto Ambiental del Master Plan del proyecto "Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre"**, ubicado en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, República Argentina, ha sido elaborada por la Fundación Universidad Nacional de Cuyo (FUNC), quien convocó a un equipo multidisciplinario de profesionales de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), y responde a la solicitud de la empresa El Azufre S.A para ser presentado ante la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial del Gobierno de Mendoza, y ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a la Ley 5961/92, y su Decreto Reglamentario 2109/94.

El proyecto: "**Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**", consiste en la construcción y operación de un Centro turístico operativo durante todo el año, que involucra el desarrollo de diferentes actividades en ambientes de alta montaña, donde los principios rectores en sus diferentes etapas (diseño, implementación, operación y mantenimiento) son la preservación del ambiente y la sostenibilidad.

El proyecto se encuentra enclavado en una zona montañosa con alturas superiores a los 2.400 msnm con condiciones climáticas típicas de estas regiones (temperaturas, amplitud térmica, humedad, vientos, radiación solar, etc.), rodeado de cumbres de hasta 4.000 msnm, en las coordenadas 35°15'38,67" S y 70°28'30,02" O, en el departamento de Malargüe, Provincia de Mendoza, aproximadamente a 90 Km hacia el NW de la localidad de Las Loicas, accediendo al mismo a través de la Ruta Provincial N° 226, por el cual se accede al Paso Planchón-Vergara que conecta con la Ruta J-55 de la República de Chile.

El área de proyecto propiamente dicha se ubica en los Sectores 1, 3 y 8 del Campo Potrereros de Cordillera Norte, asignada a la empresa El Azufre S.A., mediante Decreto N° 2138/21 (BO del 07/01/2022) en los términos y con los alcances previstos en el convenio ratificado por Decreto N° 2868/91 y según Plano de Mensura autorizado en el expediente EX-2019-01595996-GDEMZA-DGCAT\_ATM, que determina un polígono con una superficie de terreno de 12.455 Ha, 5.296,66 m<sup>2</sup>.

El diseño del **Master Plan**, sus ajustes y desarrollo, ha implicado la concurrencia de diversos profesionales locales, nacionales e internacionales, para lograr un análisis exhaustivo del entorno, su contexto, la búsqueda e incorporación de tecnología apropiada e innovadora, la minimización de impactos ambientales, y avanzar en los procesos jurídicos administrativos que implican el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** estará desarrollado en 3 centros urbanos principales: Punilla Central, Punilla Oeste y Peteroa. A estos centros se le suma un



sector Azufre Central con oficinas, que también incluye una pequeña proporción de camas. La inversión total a lo largo de la vida del proyecto asciende a **200 millones de dólares**

En total los **4 sectores** tienen una capacidad total de **3.500 camas y una superficie de 160 ha.**

El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** está diseñado con servicios suficientes para permitir la habitabilidad de 3.500 personas, 2.500 huéspedes y 1.000 empleados. La superficie de intervención directa proyectada ocupa aproximadamente el 3% del total de la superficie del área de proyecto de aproximadamente 12.455 hectáreas, y una superficie cubierta total estimada de **75.000 metros cuadrados**. El resto de la superficie no intervenida de manera permanente forma parte del paisaje, que hacen de este proyecto un lugar único y singular.

El área de intervención directa permanente está definida por todas las construcciones destinadas a los fines enunciados y la infraestructura de servicios necesaria (caminos, estacionamientos, estaciones de energía, plantas de tratamiento de residuos y de efluentes, medios de elevación, etc.).

Las tipologías de las construcciones se reparten entre: hoteles, condominios, apart hoteles, casa multifamiliar (PH), casas familiares, posadas o lodge y residencia de empleados.

El **Cronograma** del Proyecto se desarrolló en base a la información brindada por el Master Plan, que plantea la ejecución del proyecto estratégicamente en **3 fases de 3 años cada una**. A su vez, la empresa atendiendo a las premisas planteadas respecto a preservación del ambiente y sostenibilidad y dadas las características climáticas de la zona de alta montaña donde se radica el proyecto, se plantea la construcción de elementos en fábrica durante el período invernal, y el montaje y ensamble en los meses en que la nieve y las temperaturas permitan su ejecución.

El **Marco legal e institucional** relacionado al proyecto, se menciona y analiza en la presente MGIA.

Un aspecto importante al elaborar el documento de Manifestación es la definición de las **Áreas de Influencia del Proyecto**, lo que debe realizarse de manera interdisciplinar, acordando los límites de las distintas áreas de estudio. Los componentes evaluados y consensuados en el ámbito geográfico del proyecto requieren del análisis conjunto de los equipos profesionales del Medio Físico, Biológico, Riesgo, Paleontología, Arqueología, Ambiental y Socioeconómico.

Así, el **Área Operativa (AO)**, se encuentra incluida en el área de influencia directa de la obra y comprende el conjunto de porciones del territorio donde se ejecutan las acciones principales y complementarias necesarias para la construcción y operación del proyecto. Aquí se concentran los impactos ambientales producidos en forma directa e inmediata, vinculados fundamentalmente a la etapa de construcción, aunque también incluyen los correspondientes a su funcionamiento.





Para este proyecto, el Área Operativa (AO) incluye el área de asignación y comprende las zonas donde se llevarán a cabo las instalaciones y actividades.

Bajo los criterios orográficos, glaciario e hidrográfico, el polígono incorpora los principales Cerros: Punilla, Peteroa y El Cura y las cuencas hidrográficas de los ríos/arroyos: Valenzuela, Punilla, Tiburcio, El Peñón; integrando los humedales ribereños y vegas, hasta su desembocadura en el Río Grande.

Desde el enfoque social, el AO se encuentra definida por el espacio en el que brindarán los servicios específicos que son objeto del proyecto: los servicios de alojamiento y sus actividades complementarias; abarcaría la subcuenca del río Valenzuela, integrando los Cerros Punilla, Peteroa y El Cura, hasta su desembocadura en el río Tordillo

El **Área de Influencia Directa (AID)** está delimitada por el alcance de los impactos directos ligados a la etapa de construcción de las obras, transporte de materiales y personal afectado. Contempla además la etapa de operación del emprendimiento en sus distintas instancias, sus componentes y los impactos de operación y mantenimiento del sistema.

Para la delimitación de esta área se toma el criterio establecido por los distintos equipos (físico, ambiental, arqueológico, paleontológico), en combinación con la presencia de asentamientos humanos afectados de diversa manera por la obra en distintos niveles: por la construcción del emprendimiento o donde se asentarán las viviendas de los trabajadores del proyecto y la afectación de: infraestructura pública, actividad económica productiva, interferencia en los caminos de trashumancia y de campos de pastoreo, así como la zona geográfica que provee insumos y factores necesarios para las actividades del proyecto.

El polígono está integrado por la cuenca del Río Grande Norte (denominación adoptada por el inventario glaciario), no incluyendo las cuencas de los Ríos Cobres y Tordillo. En su sector oriental incluye la cuenca del río Malargüe y la ciudad de Malargüe; la RP 226 (puestos, campos de veranada, etc.) y la RN 145 desde la localidad de Las Loicas hasta Bardas Blancas en el límite Sur.

En cuanto al **Área de Influencia Indirecta (AII)**, se encuentra delimitada por el alcance de los impactos indirectos de las acciones del proyecto, en las distintas etapas: constructiva y operativa. Comprende el AID, localidades cercanas, rutas de transhumancia, potreros de altura, sitios patrimoniales y la red hidrográfica del sistema del río Grande.

El polígono comprende la Cuenca hidrográfica del río Grande hasta su desembocadura en el río Colorado. Están incorporadas en esta Área las siguientes localidades: Las Leñas y El Sosneado, entre otras.

Desde el punto de vista socioeconómico, el AII comprende el espacio de actividades económicas, sociales y culturales que no están directamente influidas por el proyecto, pero que son impactadas a través de canales indirectos, así como la zona geográfica que provee insumos y



factores necesarios para las actividades del proyecto y que generará nuevas transacciones sectoriales.

Si evaluamos las superficies involucradas según los criterios antes descriptos, el área del proyecto abarca 124,55 km<sup>2</sup>, el AO 375,29 km<sup>2</sup>, AID 4.654,11 km<sup>2</sup> y el AII 13.682,85 km<sup>2</sup>.

La presente MGIA se ha organizado de la siguiente forma: **Tomo 1: Información general y datos del proyecto, Tomo 2. A y Tomo 2. B: Línea de base ambiental y social, Tomo 2. C: Resultados de Monitoreos y Tomo 3: Análisis Ambiental y Plan de Gestión Ambiental.**

Todo lo anteriormente explicado, se encuentra desarrollado en el **Tomo 1: Información general y datos del proyecto.**

En el **Tomo 2. A, línea de base ambiental y social**, en primer lugar, se procede a la delimitación del ámbito geográfico del entorno del proyecto, tanto a escala regional (departamento de Malargüe) como a nivel local (paraje El Azufre). Posteriormente, se procede a la delimitación de las Áreas de Influencia del Proyecto descritas anteriormente.

Luego, se comienza con una descripción sintética de los elementos del **Medio Físico**. El desarrollo de los temas es el siguiente:

**Procesos naturales: Geología AII-AID:** el objetivo es realizar la caracterización geológica y geomorfológica desde el marco regional (Áreas de Influencia Indirecta y Directa AII-AID) hacia una evaluación de detalle a escala local (AO). A tal efecto se interpretaron las hojas geológicas de la zona y se elaboró mapa del AID con sus correspondientes referencias, se realizó la descripción de la estratigrafía de la zona a los efectos de considerar los periodos, grupos y formaciones respectivas para un mejor entendimiento. La información anterior se complementó con relevamiento "in situ" del AID, y se focalizó el análisis en el tramo Sur-Norte desde Las Loicas, hacia Valle Noble (destacamento DPV) siguiendo la RP 226 y el río Grande en su tramo superior, de una longitud aproximada de 70 km.

En tanto la **Geomorfología AII-AID**, se caracterizaron los aspectos relevantes de la dinámica geomorfológica y de los procesos formadores e inducidos. La zona de análisis emplazada en ámbito de alta montaña contiene el valle del río Grande como elemento geográfico destacado, el mismo representa el nivel de base de los aportes de cauces superficiales de ambas márgenes. El valle fluvial está marginado por cordones y cerros de variada litología, especialmente compuesta por rocas volcánicas asociadas a sedimentos mesozoicos de evaporitas (yeso, calizas) y sedimentos granulométricos (conglomerados, areniscas). Los principales agentes modeladores del paisaje que prevalecen en el área son fluviales y eólicos.

Se efectuaron dos relevamientos "in situ", en los meses de setiembre y noviembre, para observar las condiciones del área con distintas condiciones climáticas por situaciones climáticas. La RP 226 es el eje de análisis y su entorno inmediato: taludes rocosos (litología, procesos, pendiente); cruce de cauces que aportan a margen derecha del río Grande. El tramo del AID analizado se

considera estable en general, especialmente en la temporada otoño-invierno. En la temporada de verano, con el incremento de temperatura ambiente, el derretimiento de nieve acumulada en las quebradas y principales elevaciones genera el incremento de caudales de los arroyos con material de arrastre. Se plantean casos de infiltración en taludes con manifestación de mallines colgados, generando inestabilidad, con caída de bloques y rocas y/o deslizamiento de sedimentos.

El análisis de la **Geología AO**, se afirma que la distribución areal de las unidades crono-estratigráficas en inmediaciones del Proyecto permite reconstruir la historia geológica del área, que se remonta a 200 millones de años aproximadamente. Las rocas aflorantes más antiguas corresponden a sedimentitas depositadas en ambiente marino y capas de yeso que documentan períodos de oscilación del nivel de los mares jurásicos. A partir de fines del Cretácico, la zona fue afectada por fuerte deformación tectónica que trajo como consecuencia el levantamiento de la Cordillera de los Andes. Este largo proceso fue acompañado por intensa actividad volcánica, directamente vinculada a la subducción de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Sudamericana. Se identifica la litología con un mapa geológico de detalle con su correspondiente referencia, acompañado de una Tabla con la secuencia crono-estratigráfica de las Unidades aflorantes.

El Complejo Volcánico Planchón Peteroa (CVPP), forma parte del arco volcánico actual, que se extiende en forma discontinua a lo largo de la Cordillera de los Andes. Las interrupciones en el desarrollo del arco corresponden a las llamadas zonas de “silencio magmático”, donde las condiciones geodinámicas son favorables para la producción de magma y consecuente construcción de volcanes.

El abordaje de la **Geomorfología AO**, nos permite entender que el paisaje del Área Operativa del Proyecto, se caracteriza por ser de tipo montañoso de relieve importante, con cordones de orientación predominante noreste-suroeste. Las pendientes son más suaves hacia el este y más fuertes hacia el oeste. Los valles de esta zona se caracterizan por ser amplios y sus fuentes de agua son de origen nival casi exclusivamente. Se destaca el valle del arroyo de los Ciegos, cuya traza es paralela al cordón montañoso y posee un característico diseño en “U”, como producto del paso de lenguas glaciarias antiguas. Recibe varios afluentes (arroyos del Peñón, de los Baños y otros) y el río Punilla, que luego desaguan hacia el sur en el río Valenzuela, el cual mantiene la dirección por aproximadamente 4 km y luego adquiere un recorrido oeste-este y una morfología más encajonada, con un valle más estrecho, para unirse al río Tordillo y conformar el río Grande, de dirección norte-sur, paralelo a la ruta provincial 226.

El Complejo Volcánico Planchón Peteroa (CVPP), se encuentra en la Cordillera de los Andes con una altitud de 4.010 m.s.n.m., aloja mantos de hielo en sus cumbres, así como frecuente acumulación de nieve, de hasta 4 metros en los meses más fríos, el sistema glacial es afectado por la actividad geotermal del CVPP mostrando un leve retroceso y modificando desde glaciares



descubiertos y cubiertos por detrito hasta permafrost. Los glaciares Peñón y Azufre, ubicados en las nacientes del río Valenzuela, forman la zona de mayor englazamiento de toda la subcuenca. El glaciar El Peñón cubre un área de aproximadamente 3,5 km<sup>2</sup> y se ubica en la cabecera del arroyo homónimo, mientras que el Azufre, de 4 km<sup>2</sup>, se ubica en el sector superior del arroyo de los Baños.

Interrelación de procesos geológico-antrópico en el Área de intervención: para identificar la litología que se encuentra en la zona de trabajo y analizar la respuesta en relación a la intervención con las instalaciones del Proyecto El Azufre, se trabajó con el mapa geológico de detalle del Área Operativa, superposición de las obras propuestas y relevamiento "in situ". El diagnóstico principal focaliza en la planimetría y actividades proyectadas del "Centro Turístico de Alta Montaña", conformada por: Punilla Central, Punilla Oeste, Peteroa, Medios en Cerro El Cura y Valle del río Valenzuela. Se efectuó el análisis en detalle del estado de situación actual respecto de las obras u actividades proyectadas para cada una de los sectores previamente mencionados. La descripción se efectúa en base a las obras proyectadas, su localización, litología, pendiente, procesos erosivos y suelos. Finalmente se esbozan consideraciones preliminares a tener en cuenta en cada caso u obra en particular.

Un proceso de relevancia en el sitio de proyecto es el **Volcanismo**. El proceso endógeno que prevalece en la zona de estudio, refiere a la actividad volcánica, localizados en la Cordillera Principal donde se presentan conos volcánicos o centros eruptivos. Se destaca en la zona, el Complejo Volcánico Planchón-Peteroa (4.107 m.s.n.m., 35,24° S - 70,57° O) situado en el límite internacional argentino-chileno, distante a aproximadamente 95 km de la localidad de Las Loicas, aproximadamente a 10 Km de la infraestructura principal del Proyecto en Punilla Central y 30 km del complejo turístico Las Leñas en línea recta.

Se trata de un complejo volcánico, conformado por una serie de volcanes, y cráteres que se caracterizan por tener un amplio registro eruptivo, sin embargo, su actividad explosiva suele ser de baja intensidad. El límite norte de la estructura está coronado por el volcán Planchón (3.920 m.s.n.m.), al cual le sigue hacia el sur una extensa meseta que se prolonga por casi 2 km de longitud, sobre la cual yacen los 4 cráteres de las erupciones de 1991 (cráter doble), y el cono de la erupción de 1837. Al sur, esta estructura está delimitada por el Volcán Peteroa, una caldera de forma de herradura abierta hacia el NO. El día 7 de noviembre 2018, se produjo la primera explosión menor sobre el cráter del Complejo Volcánico, la cual fue una explosión puntual, generando una columna de emisión de 1.000 m, que dispersó material particulado (ceniza volcánica) en dirección SSE, sin la ocurrencia de actividad sísmica asociada- El día 14 de diciembre 2018, comenzó el proceso eruptivo menor, con una columna de 800 m, con emisión de material particulado (ceniza), que se dispersó en dirección E. Asociada a esta emisión se detectó una señal sísmica de largo período seguida por un temblor, ambos eventos característicos de dinámica de fluidos en el interior del volcán. No hubo señales sísmicas previas al evento





explosivo mencionado. La actividad se ha mantenido de forma continua durante diciembre 2018, con una columna de baja magnitud que ha variado su dirección de SSE a E.

El C.V. Planchón-Peteroa es un volcán que se encuentra en el puesto N° 2 del Ranking de Riesgo Relativo para la República Argentina elaborado por el SEGEMAR. Actualmente se encuentra en alerta técnica verde, siendo monitoreado en forma permanente y remota por sensores de SEGEMAR (Argentina) y SERGEOMIN (Chile).

Respecto a la Actividad Volcánica, teniendo en cuenta la evolución del complejo volcánico, en particular el cambio drástico en el estilo eruptivo y la participación de magmas más silíceos, cabe esperar episodios similares a los ocurridos en el Holoceno, es decir explosiones con distinto grado de interacción agua-magma, con formación de columnas eruptivas de poca altura (<3 km) y dispersión de ceniza hacia el este, con variaciones hacia el cuadrante noreste y sudeste, de acuerdo al viento predominante. No se descarta la generación de flujos piroclásticos, lahares y de coladas de lava, que pueden configurar distintos escenarios eruptivos.

El análisis de los **Suelos** consistió en efectuar la caracterización regional, comprendida en el Área de Influencia Directa (AID) con parámetros cuantitativos de las propiedades del suelo, con utilidad básica en la Clasificación Taxonómica de Suelos (USDA, 2014). El presente estudio tiene como propósito describir e interpretar los suelos del área de referencia a través de antecedentes secundarios e información primaria generada en la misma que posibiliten su evaluación integral a través del análisis del soporte físico y bioformas asociadas.

Se efectuaron extracciones de muestras de suelos, para análisis físicos y químicos determinándose los principales parámetros edáficos.

Para evaluar los tipos de suelos que se presentan los terrenos donde se proyecta construir la infraestructura del Proyecto Turístico de alta montaña, es que se realizó una campaña durante el mes de noviembre 2022. Se ejecutaron 10 sitios de muestreos de suelo de previamente definidos en gabinete. Los resultados se presentan por cada Punto de muestreo de manera parcial, identificando características macroscópicas y su entorno. Mientras que los parámetros físico-químicos se anexarán una vez que se dispongan los informes de laboratorio.

Para el análisis de la variable **Aire**, se procedió a la recopilación e interpretación de antecedentes de la zona para caracterización de gases y material particulado en la atmósfera.

Para el **Clima**, se analizaron variables climáticas y parámetros como temperaturas, humedad, intensidad y dirección de los vientos. También se estudió el comportamiento y frecuencia de ocurrencia de los principales fenómenos meteorológicos locales como vientos, tormentas convectivas y nevadas.

La **Hidrología superficial** que se analiza en el área de análisis, corresponde a la cuenca Norte del río Grande, donde el río Valenzuela representa el afluente más importante del Área de Influencia Directa (AID) considerada en el Proyecto. Para la caracterización de la cuenca del río Valenzuela y las sub cuencas que la constituyen, además de la información de base se utiliza información procesada a través de “modelos digitales de terreno (MDT)”, provistos por el IGN e información recopilada a campo. Con el procesamiento del MDT se extraen una serie de datos que permiten calcular una serie de parámetros que ayudan a caracterizar el comportamiento de la cuenca frente a los fenómenos de precipitación, fusión (en el caso que se genere acumulación de nieve) y escorrentía. Se procedió a realizar el análisis del régimen hidrológico, la descripción hídrica general de la cuenca y estudio de caudales medios.

La **Hidrología** del área operativa está inserta en dos cuencas que descargan sus aguas en el Río Tordillo. El primer cauce en hacerlo es el Arroyo del Cura y luego el Río Valenzuela. Es luego de esta confluencia, que nace el Río Grande. Dentro del Área Operativa, se hace un análisis detallado por cuenca y subcuenca, evaluando cada uno de los parámetros enumerados anteriormente.

Las cuencas y subcuencas analizadas son: Cuenca del Arroyo Del Cura, Nacientes del Arroyo El Cura, Cuenca Arroyo Tiburcio, Río Valenzuela, Cuenca del Arroyo Los Ciegos, Cuenca Arroyo del Peñón

Cuenca del Arroyo Punilla. Esta cuenca es de especial interés, ya que posee gran parte de las infraestructuras proyectadas en el Master Plan: zonas residenciales, de servicios, acres, caminos, pistas de esquí, entre otras. Con respecto a su comportamiento hidrológico, además de presentar un importante cauce principal, el arroyo Punilla, posee dos afluentes denominados, para esta descripción, Punilla Central y Punilla Oeste, con características particulares cada uno y de interés especial para el proyecto. Sobre el cauce denominada Punilla Oeste, está materializada, actualmente, la toma de agua para la zona de servicios, y el otro, Punilla Central, presenta características morfológicas con un alto potencial erosivo que bordea la zona sur del área destinada a uso denominada Punilla Central.

Con respecto a la **Hidrogeología**, el área a evaluar, se encuentra en el sector Suroeste de la Provincia de Mendoza y abarca una superficie aproximada a 375 km<sup>2</sup>, extendiéndose aproximadamente entre los paralelos de 34°30' y 36°15' S y los meridianos de 69° y 70°30' O. Este estudio tiene por objeto caracterizar las condiciones hidrogeológicas junto con aspectos hidrológicos y climatológicos que competen específicamente a la dinámica hídrica. Cabe destacar que la zona de estudio no cuenta con estudios locales de aguas subterráneas, por lo cual el análisis basa en bibliografía regional de base, complementados con relevamiento en terreno e integrando con observaciones de imágenes satelitales, mapas geológicos, topográficos, climatológicos y geomorfológicos. Integrando los datos anteriores, se realiza una estimación somera del comportamiento de aguas subterráneas, en la zona de estudio.



La cantidad de agua que puede producir una cuenca, o potencial hídrico, en épocas sin nieve, no se puede determinar por falta de datos sobre los acuíferos ubicados en la cordillera, que son muy extensos y en años de escasa nieve producen el principal aporte a los cauces.

Como línea de base de las condiciones actuales para analizar la **Calidad del agua**, se tomaron 13 muestras de agua en las zonas de influencia directa del proyecto, con determinaciones físico-química de alta complejidad, resultados paramétricos que se presentarán una vez obtenidos los informes de laboratorio, se presentan en el Tomo 2 C: Resultados de Monitoreos.

Como punto de partida, y a modo de guía para entender la calidad de agua promedio de la zona, se evaluaron resultados de laboratorio de dos muestras tomadas en puntos distantes del emplazamiento actual de los complejos habitacionales. Una muestra aguas arriba del complejo, sobre el río Punilla y otra muestra aguas abajo del complejo sobre el mismo río. Ambas muestras son aptas para consumo humano, aún sin el agregado de biocidas para la eliminación de microorganismos. Aunque estos análisis presentan resultados parciales nos indican que la calidad de agua promedio es buena para un posible tratamiento de potabilización.

Los sitios de muestreo propuestos han sido los cauces principales que confluyen en el río Valenzuela, el río Valenzuela en las cercanías a la desembocadura al río Grande y el río Grande luego de la confluencia con el río Tordillo.

Se realizó una **Evaluación de factibilidad de la capacidad de provisión de agua destinada a uso humano**, donde la evaluación de disponibilidad de agua para el proyecto, se puede tomar el dato presentado por el cliente sobre el consumo de agua por persona que llegaría a los 230 l/día. Esta estimación está medianamente justificada con el hecho de la recuperación de parte del agua usada y su reúso en las instalaciones. Esta proyección arroja un total, con el emprendimiento en máxima capacidad, de 805 m<sup>3</sup>/día. Se puede concluir que la cantidad de agua no es una limitante para este proyecto.

Para el **Sistema de abastecimiento de agua a futuro**, las tomas de captación de agua, la tipología de obras y el proyecto ejecutivo de las obras deberán estar aprobadas por el DGI y el EPAS. Las obras de distribución de agua hacia las urbanizaciones y dentro de ellas (cañerías de distribución y tanques de reserva) deberán proyectarse con el criterio de que cumpliendo su finalidad impacten de la menor manera al ambiente (durante la construcción: desmonte, excavaciones, cruce de cauces y humedales, etc.). Los volúmenes de consumo de agua se proyectan considerando un uso racional (230 litros habitante/día), minimizando el consumo de agua y planteando la reutilización de las aguas grises dentro de las viviendas. Se proyectan aislaciones para evitar congelamientos y por lo tanto roturas de cañerías con las consiguientes pérdidas de agua. Se plantea también la regulación de los productos que puedan afectar el tratamiento de los efluentes (aceites, detergentes, jabones, productos de higiene, etc)



En el **Tratamiento de agua cloacal a futuro** proyectado, la planta de tratamiento de agua cuenta con muchas ventajas respecto del sistema actual. Por un lado, hace foco en la división de “tipos de aguas” y su tratamiento discriminado. El tipo de tecnología elegida es apta para el tratamiento.

La **Disposición final de efluentes tratados**, se plantea como una “alternativa básica” para la disposición final de los mismos en campo. Esta “alternativa básica” busca dar cumplimiento a la normativa vigente, disponiendo los efluentes tratados en lechos de ACRES. El funcionamiento de esta alternativa es cuestionable debido a la respuesta que puede tener la vegetación de la zona, por lo tanto, no funcionaría realmente como ACRE. Se han visto en campo las dificultades que se presentan a la hora de hacer crecer árboles en un entorno poco propicio. Esta alternativa, es cuestionable también, desde el punto de vista de la generación de una demanda hídrica en la zona alta de la cuenca que hoy no existe y con el único objetivo de disponer de los efluentes tratados.

Se presentó ante el Departamento General de Irrigación una “propuesta alternativa”, que busca en el marco de las soluciones basadas en la naturaleza generar áreas donde se infiltren los efluentes tratados en el suelo. Esta propuesta sería más viable de implementar y no se genera una demanda de agua nueva en la cuenca ya que los efluentes tratados vuelven al sistema hídrico de la cuenca recargando los humedales.

Respecto de las superficies afectadas para disposición final de efluentes tratados, debe destacarse que la propuesta de infiltración reduce en gran medida el área necesaria para la disposición, se estiman valores de 3 al 5% del área necesaria (esta determinación se puede inferir tomando en consideración los ensayos de permeabilidad que se efectuaron “*in situ*”). Como contra partida se deberá plantear un sistema de monitoreo asociado a esta alternativa sobre todo en las cercanías de los espejos de agua cercanos. Esta alternativa ya cuenta con el aval de la DGI aunque se debe continuar con su estudio.

En cuanto a **Limnología**, el tema Calidad de agua desarrollado en la MGIA, plantea la necesidad de contar con parámetros microbiológicos, como complemento del recurso agua, especialmente en las inmediaciones de los sitios con muestras de agua para análisis físico-químicos. Se predefinieron “*in situ*” las áreas para realizar el monitoreo limnológico, ajustado a las características visuales de algunos cuerpos de agua y poder contar, además, con información base de los sitios con posible impacto por las plantas de disposición final de aguas tratadas.

Se destaca que no hay antecedentes de estudios limnológicos en estos ecosistemas, el cual se caracteriza por su heterogeneidad ambiental representado por humedales como arroyos, manantiales y vegas o bofedales.

El abordaje del análisis y la valoración del **Paisaje** tienen por objeto comprender los distintos factores que lo conforman y su interrelación en las áreas que están involucradas para un





proyecto. Además, sirve para orientar y definir aspectos relacionados a la definición de criterios al momento de concretar las acciones planificadas.

Como resultado de este apartado, se describen los elementos que componen el paisaje de la zona de proyecto y las relaciones existentes entre dichos elementos, con el objeto de establecer los criterios de identificación de los impactos y establecer así las medidas de gestión y control necesarias, como así también establecer en un futuro los planes de desarrollo y ordenamiento territorial correspondientes.

El **Tomo 2. B**, comienza con la descripción del **Medio Biológico**, que inicia con la identificación y caracterización de las Unidades Ambientales. Se seleccionaron los sitios de muestreo, se realizó una aproximación al área de estudio mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y el procesamiento de imágenes satelitales. Posteriormente se procedió a la elaboración de cartografía, donde se representan las unidades ambientales o tipo de hábitat identificados y el área de estudio de influencia directa. Se realiza una descripción y análisis de la flora y la fauna de la zona de estudio. A su vez, se hace una descripción de las Áreas Naturales Protegidas del departamento y su relación con el proyecto.

Los resultados de los relevamientos de flora son consistentes con estudios previos realizados en la región (Méndez, 2014), no obstante, considerando los tiempos de muestreo acotados y la dinámica estacional de la vegetación, no podemos concluir su relevancia. Muchos ejemplares requieren para su identificación la observación de sus flores y/o frutos, espigas, otros elementos reproductivos. Estos eventos no coinciden temporalmente en algunos casos, y en otros casos la presión de pastoreo dificulta su presencia.

Independientemente de la estructura de las comunidades vegetales, se observan diferencias en la composición y cobertura de las unidades ambientales que se midieron. Las vegas de altura tienen más especies (25) y una cobertura vegetal continua (50 a 70%) mientras que los valores registrados para los ambientes de laderas son menores en el caso de riqueza específica (22) y cobertura (5%).

En general estos ambientes se encuentran habitados por una importante cantidad de especies silvestres que utilizan el hábitat para el cumplimiento de parte de sus ciclos biológicos. Proporciona un sustrato edáfico particularmente específico para el desarrollo de una comunidad vegetal única, abundante, diversa y rica en valores nutricionales para la fauna silvestre.

Respecto a las aves, las vegas presentaron una mayor riqueza (22 especies) si comparamos con el resto de los ambientes, aunque si consideramos a los cursos de agua (ríos y arroyos) con sus ambientes ribereños como un sistema ecológico regido básicamente por la presencia de agua, la riqueza y el uso del hábitat aumenta considerablemente.



Las vegas suelen ser los hábitats más ricos y equitativos, ya que proporcionan recursos para la alimentación; reproducción y cría; obtención de agua dulce y como refugio de muchas especies. Según se observó estos ambientes representan estaciones de reabastecimiento energético para especies migratorias transhemisféricas estivales que viajan a través de rutas continentales. La presencia de pequeñas bandadas *Calidris bairdii* en ambientes riparios del río Valenzuela (en el comienzo del período de inmigración) da una idea de esta significancia.

En este sentido, los sectores de vegas de altura (como cabecera de cuenca) constituyen ambientes prioritarios para la conservación y planificación, por su rol en la conservación de los recursos hídricos, por los servicios ambientales que proveen, como almacén de carbono y purificación de agua y como sectores que concentran biodiversidad.

La Convención Ramsar considera además que la conservación de los humedales altoandinos permite asegurar la regulación de sistemas hídricos a diferentes escalas y el mejoramiento de la calidad de vida, tanto de las poblaciones humanas asociadas a estos ecosistemas, como de las concentraciones urbanas que se benefician de sus servicios ambientales.

Los ecosistemas de alta montaña y sus humedales asociados también forman parte del campo de acción de otros acuerdos multilaterales sobre medio ambiente, tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Convención sobre Especies Migratorias.

Posteriormente, se da inicio a la descripción del **Medio Socio Cultural**. En cuanto al Subsistema socioeconómico y cultural, primeramente se hace referencia al **Sistema Social**. A continuación, se menciona información relacionada.

En cuanto a **Población**, según las estimaciones anuales de la DEIE (Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas) el departamento cuenta en el año 2021, con 31.761 habitantes, de los cuales 16.201 son varones y 15.560 son mujeres. El Departamento de Malargüe se caracteriza por presentar una densidad poblacional muy baja (0,76 hab/km<sup>2</sup>) en comparación con el promedio provincial (12 hab/km<sup>2</sup>). La población se encuentra distribuida de forma desigual en el territorio departamental, concentrándose en el área urbana (el 78% de los habitantes residen en la Ciudad de Malargüe), mientras que el 22% restante lo hace en el área rural (2% rural agrupado y 20% rural disperso)

La **Salud**, en el caso de la población residente en Malargüe el 38,9 % no tiene cobertura de salud. En relación a la Infraestructura sanitaria, el departamento cuenta con el Hospital Regional Malargüe, hospital de autogestión descentralizado (según ley Provincial 6015/93), dependiente del Ministerio de Salud de la Provincia de Mendoza. Asimismo, Malargüe cuenta con 11 Centros de Salud y 3 Postas Sanitarias, también con dependencia ministerial, localizados en distintos puntos del departamento, uno de ellos localizado en Las Loicas.

En análisis de la variable **Educación**, resulta que en la zona rural del departamento la población analfabeta asciende a 7%, según los datos de la E.C.V. 2019. Según datos relevados durante el año 2016 por el Municipio, el 64% de los encuestados en Las Loicas tiene solo estudios primarios, un 19% secundarios y el 17% no tiene estudios. En tanto, en la encuesta a puesteros de 2017 se advierte un bajo nivel de estudios alcanzado; el 54,2% de ellos posee sólo estudios primarios completos y el 25% no completó este nivel. Sólo un 4,2% completó los estudios secundarios, mientras que el 8,3% realizó estudios secundarios, pero no los completó. El 8,3% de la población analizada manifiesta no tener ningún tipo de estudio. En cuanto la infraestructura educativa, según datos de la Dirección General de Escuelas de Mendoza (DGE) del Sistema de Información Gestión Administrativa de la Dirección General de Escuelas de Mendoza, Malargüe cuenta con 16 escuelas de nivel secundario, de las cuales 8 son orientadas, 4 son técnicas y 4 son CENS. Por su parte en Las Loicas el delegado municipal comenta que la zona cuenta con escuela de nivel primario, en tanto el nivel secundario se encuentra en Bardas Blancas.

Con respecto a las **Condiciones habitacionales y de vivienda**: Según el CNPHV 2010, el departamento de Malargüe cuenta con 8.659 viviendas, de las cuales el 99% son viviendas particulares habitadas. El 89% de estas últimas son casas y el 6% departamentos. En cuanto a las viviendas precarias: el 4% del total de las viviendas son ranchos y el 1% son casillas. De acuerdo a la Encuesta a puesteros, realizada por la UNCuyo en el año 2017 los residentes de Las Loicas habitan en viviendas tipo casa. Existe un 42% de las viviendas que comparten un mismo terreno.

La **Infraestructura Básica**, puede analizarse de acuerdo con datos del CNPHV 2010, donde muestra que el 85% de los hogares del departamento de Malargüe se encuentra conectado a la red pública de agua, de donde toman el agua para beber y cocinar. El 7% se abastece de agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia, el 4% de agua de pozo, el 2% de perforación con bomba y el 2% lo hace con transporte por cisterna. El principal combustible utilizado por los hogares para cocinar es el gas de red (72%) y el gas en garrafa (21%). El 5% de los hogares utiliza leña o carbón. De acuerdo a la Encuesta a puesteros, realizada por la UNCuyo en el año 2017 el 94% de las viviendas de Las Loicas tiene servicio de agua, proveniente en un 56% de red pública y el 44% restante de otras fuentes como vertientes y arroyos. Por otro lado, se detectó que el 44% tiene agua de cañería dentro de la vivienda, un 31% fuera de la vivienda, pero dentro del terreno y el 25% fuera del terreno. El 92% de las viviendas tiene baño, pero en el 64% se encuentra dentro de la vivienda. El 95% de los encuestados en Las Loicas cuenta con energía eléctrica, en su mayoría proveniente de grupo electrógeno público (55%), el 24% tiene energía solar y el 16% cuenta con grupo electrógeno propio. El 79,2% de los puesteros cuenta con el servicio de luz eléctrica en su vivienda; no obstante, cabe aclarar que este servicio presenta interrupciones en su prestación diaria. Mientras que Las Loicas, el 72% de los hogares utiliza garrafa, 20% leña y 8% gas de tubo. El 79,2% de los puesteros cuenta con el servicio de gas (en garrafa) en su vivienda.



En cuanto a **Pobreza e indigencia**, de acuerdo con el CNPHV 2010, los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el departamento Malargüe ascienden a 14%, valor significativamente mayor al promedio provincial de 8%.

Los aspectos relativos a **Seguridad**, el análisis muestra que el servicio de seguridad pública se brinda a través de la Comisaría Departamental Malargüe en la ciudad cabecera del departamento y de ella dependen los siguientes destacamentos: Las Leñas, Los Molles, Corcovo, Pata Mora, Ranquil Norte, Bardas Blancas, La Junta, Padre Urquiza, Cortaderal y Agua Escondida. La Gendarmería Nacional Argentina también tiene presencia en la zona, ocupándose de la seguridad interior y de frontera. El Escuadrón 29 tiene su sede central en la ciudad de Malargüe, y su jurisdicción incluye el departamento de Malargüe, San Rafael y General Alvear. Dentro del departamento Malargüe, este cuerpo de seguridad tiene puestos de control en sus 2 pasos fronterizos: Pehuenches y Vergara.

En relación a los **Pueblos Indígenas**, en la provincia de Mendoza se destacan las experiencias de organización y reconstrucción de la identidad de los pueblos Huarpes, Mapuches y Pehuenches. Según el CNPHV 2010, el 2,4% de la población provincial se reconoce indígena (41.026 personas). En el departamento de Malargüe la proporción asciende al 4,7% (1.254 personas; CNPHV 2010). Los Mapuches de Mendoza se asientan fundamentalmente en Malargüe, San Rafael y General Alvear. Es importante destacar que para el ejercicio de sus derechos la legislación nacional prioriza el auto reconocimiento como fuente de identidad y posesión de derechos indígenas. La organización Malalweche nuclea a las comunidades originarias del departamento y posee un profundo conocimiento de la distribución espacial de las comunidades y de las familias indígenas.

Para conocer la opinión de la población acerca del proyecto y como una instancia de comunicación y participación pública, se realizaron dos talleres con actores locales, uno en la ciudad de Malargüe y otro en la Localidad de Las Loicas, los días 14 y 15 de setiembre 2022 respectivamente, arrojando en ambos casos información relevante al análisis del proyecto, propiciando así la **Participación de partes interesadas**.

En cuanto al **Medio Económico**, específicamente a los indicadores de actividad económica, se describieron los siguientes elementos:

**Producto bruto geográfico (PBG):** Para el año 2019, último dato disponible y año previo a la pandemia, el PBG total provincial ascendió a la suma de 13.377 miles de millones de pesos medidos en precios del año base 1993. El PBG del departamento de Malargüe representa el 6,46% del total provincial y un poco más de un tercio (34,25%) de la economía de la Zona Sur (San Rafael, General Alvear y Malargüe), siendo ésta la segunda zona en importancia luego del Gran Mendoza. Estas participaciones se han reducido en 0,18 y 4 puntos porcentuales entre 2009-2019, respectivamente. La matriz productiva, tanto a nivel provincial como departamental, no ha tenido modificaciones significativas a lo largo de la década reportada, principalmente entre 2009 y 2018.





La composición del PBG en el departamento de Malargüe presenta una clara concentración en sector Explotación Minas y Canteras, casi el 70% del PBG en 2019, seguido por el sector Establecimientos Financieros (11,58%); Comercio (6,29%); Servicios (6,12%); Agropecuario (5,88%), Transporte (2,01%) y Construcción (1,06%). El resto de los sectores aporta, cada uno, menos del 1% al PBG departamental.

**Tasa de empleo y desempleo:** Para el quinquenio 2016/20 las tasas de actividad se han mantenido estables tanto para la provincia de Mendoza como para Malargüe, en torno a promedios de 43,5% y 40,3%, respectivamente. El número de empleados registrados para Mendoza rondaría las 260 mil personas mientras que en Malargüe sería de unos 2.800. Para poner en contexto la generación de valor de un proyecto -en particular, como fuente de creación de nuevos empleos- es interesante caracterizar la línea de base en términos de los sectores de actividad económica que componen la demanda laboral. Se puede decir que dos de cada tres personas están empleadas en alguno de los cinco sectores económicos que encabezan el ranking en el departamento de Malargüe. Los sectores económicos son: Administración Pública; Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; Comercio; Construcción y Enseñanza.

**Servicios, construcción y comercio,** que representan el 69% del total del empleo formal departamental siendo 1.069, 454, 463 empleados respectivamente.

En cuanto al grado de calificación requerido, uno de cada cuatro puestos de trabajo no demanda calificación, y algo más de la mitad del total requiere calificación operativa, las cuales se relacionan con conocimientos y habilidades específicas adquiridas por capacitación previa o experiencia laboral. En cuanto a las tasas de desempleo, tenemos que -en promedio- la tasa de la provincia pivoteó los 6,5% mientras que la de Malargüe rondó el 5% para los años 2016-2020. No obstante, cabe mencionar que en el último año el desempleo en Malargüe creció llegando la tasa a ser del 6% mientras que en Mendoza cayó a un 6,3%.

En relación al impacto económico que el proyecto produciría, estos son de 3 tipos: directos, indirectos e inducidos. Directos es el empleo de recursos humanos y transacciones económicas generadas entre las empresas proveedoras de bienes y servicios y los huéspedes y visitantes del complejo turístico. Indirectos contemplan el empleo y la actividad económica creados a través de transacciones económicas entre las empresas que prestan y/o proveen los servicios de la industria del esquí de manera directa (impacto directo) y sus empresas proveedoras. Inducidos sería el gasto de ingresos y ganancias en la economía más amplia por parte de personas directa o indirectamente empleadas y podría incluir gastos en bienes y servicios, incluidos: alimentos, ropa, servicios públicos, transporte, recreación, atención médica y cuidado de niños. El primero tiene una relación \$1 a \$ 1, el segundo \$ 0,59 y el tercero \$ 0,89, con lo cual el multiplicador del valor agregado en este tipo de actividad alcanza a 2,48.



Estudios consultados sobre la actividad del turismo del esquí indican que los salarios representan cerca del 57% del valor agregado de la actividad. En función de esto se estima que la masa salarial mensual en dólares alcanzaría a U\$S 616.000 por lo que el valor agregado directo total rondaría los U\$S 1,08 millones mensuales, que se eleva a U\$S 2,67 millones mensuales si consideramos el multiplicador de impacto directo, indirecto e inducido.

En cuanto a generación de empleo del proyecto, podemos dividirlo en dos etapas, relativas a la construcción de la infraestructura y servicios y a la operación del mismo como complejo turístico.

El empleo en construcciones tiene un impacto claramente positivo, y este es más que relevante para los últimos años del proyecto. Se observa que en los años 6 y 7 del proyecto se demandarán 250 empleados para la construcción en cada año siendo, si se cumple con la intención de que el 70% sean malargüinos, la demanda de 175 obreros para cada año. Si lo comparamos con el último dato oficial de 2021 que indica que en Malargüe hay 279 asalariados de la construcción, el proyecto implicará un incremento del 63% en esos años.

En la etapa de operación y mantenimiento del complejo turístico, se requerirán unos 600 malargüinos para cubrir servicios alojamiento y gastronomía, que sumado a los servicios da un total de 665 empleos para el año 10. En el último trimestre de 2021, había 880 registrados a nivel local en esta actividad, con lo cual el incremento sería del 75%, generando un impacto positivo alto en la generación de empleo en el departamento para servicios.

En relación al **Turismo**, los productos turísticos que promueve la Dirección de Turismo de Malargüe son los siguientes: Aventura, Naturaleza, Científico, Nieve y Cultura. La conectividad de Malargüe está íntimamente relacionada con sus rutas, que a la vez son también consideradas rutas turísticas y que la Dirección de Turismo del departamento las ha desarrollado como circuitos: Circuito Ciudad, el Circuito Ruta 40, Circuito Ruta 222, Circuito Ruta 186, Circuito Ruta 145 y el Circuito Ruta 226 que nos interesa por ser la que conecta Las Loicas con el Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre. La RP 226 nace en la localidad de Las Loicas y recorre la cordillera de sur a norte desde Las Loicas hasta el límite con Chile (Paso Planchón-Vergara). Es un camino consolidado sin pavimentar. En su recorrido se pueden tomar los servicios de los siguientes prestadores: Invernada del viejo, Camping Mallines Colgados, Puesto Banderita, Puesto de Doña Ángela.

Las actividades que se pueden hacer en la zona, contratando servicios de Turismo aventura y de pesca entre otros: Trekking, caminata, bicicleta, cabalgata, etc.; pesca con mosca con carnet en temporada estival y en ríos específicos. Existe una buena cantidad de agencias y operadores de turismo, lo cual garantiza una buena oferta de servicios al turista.

El departamento de Malargüe, según datos del Observatorio Turístico EMETUR - Ministerio de Cultura y Turismo (<https://www.mendoza.gov.ar/turismo/observatorio/>), cuenta con un total de



4.984 plazas disponibles. Existe una predominancia de las cabañas como tipo de alojamiento disponible seguido por hoteles. Predominan los hospedajes de calidad 1,5 y 2 estrellas. El transporte urbano se compone de colectivos y traffics, taxis y remises. La disponibilidad de medios de transporte públicos no es muy buena, con horarios espaciados de pasada.

En cuanto al análisis del proyecto en el **Sistema territorial**, en la MGIA se hace un análisis del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Malargüe (PMOT), y se hace foco en la zona de proyecto. El PMOT sostiene que el sitio del proyecto se encuentra en una zona a la que habrá que dedicarle especial atención en su planificación específica, la que deberá tener en cuenta: zonas de glaciares y periglaciares; las nacientes de cursos de agua; valles cordilleranos donde se asienta la ganadería caprina y bovina, pasos fronterizos con gran potencial turístico y logístico; grandes atractivos paisajísticos; un rico patrimonio natural y cultural. La zona de Glaciares está integrada a una UIT provincial la UITA4 "Andes Glaciares" por lo que se deberán coordinar acciones con la provincia.

Se realizó un relevamiento **paleontológico** de superficie en el sector donde se planifica el proyecto, con el objeto de identificar las formaciones geológicas fosilíferas existentes en el lugar. El trabajo de campo comprendió un reconocimiento geo-paleontológico de los afloramientos sedimentarios del sitio de proyecto con especial énfasis en aquellas áreas donde se concentrarán las obras de infraestructura y servicios propuestos. A partir de los datos obtenidos se estimó un potencial paleontológico para los distintos sectores del área de asignación y área operativa. Dicho índice permite calcular la probabilidad de que un determinado cuerpo de roca contenga restos fósiles, lo que se representa en mapas para su adecuada visualización. Finalmente, se proponen distintas medidas preventivas y de mitigación para evitar y/o compensar el daño que pueda ocasionarse sobre el patrimonio paleontológico.

En cuanto al tema de **Patrimonio histórico, cultural y arqueológico**, se realizaron relevamientos en la zona. El área que abarcó el relevamiento fue extensa, el número de sitios ubicado es alto y se requiere la instrumentación de medidas que aseguren su resguardo. Si bien todas las evidencias arqueológicas tienen importancia patrimonial, se han incluido en este informe propuestas generales para todos los sitios/áreas y específicas para algunos sitios que tienen características particulares. Se enuncian a continuación algunos procedimientos tendientes a reducir el riesgo antes de iniciar el programa de rescate y asegurar la conservación de los sitios y áreas de interés arqueológico descubiertos. Como resultado del estudio se han delineado una serie de medidas para la conservación de los sitios y áreas de interés patrimonial. Además, se dan recomendaciones generales para el período de ejecución de la obra, recomendaciones relacionadas con las actividades de rescate y se proponen medidas de compensación.

Por las características del proyecto, se determinó la relevancia de incorporar un capítulo especial relacionado al **Análisis del Riesgo**. Se han detectado en orden de prioridades, tanto en trabajo de gabinete como de terreno, las siguientes amenazas, en donde varias de ellas responden a



diversas génesis: Naturales (sismos asociados principalmente a la actividad volcánica del complejo Planchón-Peteroa, el vulcanismo propiamente dicho como amenaza diferenciada, avalanchas y/o aludes, vientos de fuertes/viento zonda, y biológicas), Socio-naturales (Avalanchas y/o aludes, inundaciones y biológicas), Antrópicas (Sociales: incendios, tecnológicas y biológicas). A su vez, se realiza un Diagnóstico del escenario del riesgo actual y prospectivo.

Las actividades de terreno, debieron ser reprogramadas en varias ocasiones debido a las condiciones meteorológicas que dificultaron tanto el acceso al sitio de proyecto y la logística correspondiente; como por las actividades específicas a desarrollar en territorio que exigían otras condiciones climáticas. En este sentido, se realizaron trabajos de campo en el sitio de proyecto en dos momentos distintos: del 17 al 20 de setiembre 2022 (fin de invierno) por parte del Equipo Físico y de Riesgos y posteriormente, del 11 de noviembre al 1 de diciembre (con territorio despejado parcialmente de nieve) el resto de los equipos: Físico, Patrimonio cultural, Patrimonio paleontológico, Ambiental, Biótico y Limnología.

El **Tomo 2. C: Resultados de Monitoreos**, compila los resultados de muestras de laboratorio, así como también las conclusiones de los análisis de muestras tomadas en las actividades de campo por diferentes equipos en el marco de la presente MGIA.

El **Tomo 3: Análisis Ambiental y Plan de Gestión Ambiental** se refiere en su primera parte a la Identificación y valorización de impactos ambientales y sociales. Se utilizó una Matriz del tipo Causa-Efecto. En ésta se ordenan en las filas los factores ambientales y sociales factibles de ser modificados con el proyecto, mientras que en las columnas se presentan las acciones del proyecto capaces de producir tales modificaciones.

Dentro de dicha Matriz se señalan con cruces aquellas interacciones que podrían significar la generación de impactos ambientales y sociales (interacciones Acción-Factor). Esto da lugar a la valoración de los impactos identificados a partir del cálculo de la Importancia de los impactos, según la metodología de Conesa Fernández Vítora (1997), modificada por los evaluadores.

Como resultado de este ejercicio, durante la etapa de construcción se espera que se manifiesten impactos ambientales para los cuales se han identificado medidas de control necesarias.

A fin de lograr el control de los impactos negativos, se proponen diversas medidas, tanto de prevención, como de corrección, de mitigación y/o compensación. También se incorporan medidas para maximizar impactos ambientales y sociales positivos, en tanto ello sea posible.

Las medidas se han desarrollado en forma de fichas de trabajo, en las que se sintetizan diversos elementos de caracterización de los impactos, de las medidas de control propuestas y de medidas que permitan el seguimiento posterior de la implementación las acciones propuestas en cada caso.

El PCVA también incluye la definición de la estructura y responsabilidad necesaria para asegurar la implementación y el seguimiento de la ejecución del mismo en cada etapa del proyecto.





*DNyA. Cuyano*



### Impactos y medidas de Control. Etapa de Construcción

| Impactos   | Importancia | Gestión         | PCA asociado             |   |
|--|-------------|-----------------|--------------------------|---|
| Generación de empleo directo                         | 72          | Muy Beneficioso | Maximización             | PCA 14: Programa de Inclusión Social  |
| Incremento de las actividades económicas inducidas   | 57          | Muy Beneficioso | Maximización             | PCA 14: Programa de Inclusión Social  |
| Aumento de las emisiones de gases de combustión      | -24         | Compatible      | Mitigación               | PCA 3: Preservación de la calidad del aire  |
| Aumento del polvo en suspensión                      | -41         | Moderado        | Mitigación               | PCA 3: Preservación de la calidad del aire  |
| Generación de olores                                 | -18         | Compatible      | Prevención               | PCA 3: Preservación de la calidad del aire<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra   |
| Generación de ruidos molestos                        | -45         | Moderado        | Mitigación               | PCA 3: Preservación de la calidad del aire<br>PCA 8: Preservación de fauna<br>PCA 9: Mitigación del aumento de tránsito de obra   |
| Degradación de las propiedades físicas del suelo     | -55         | Severo          | Prevención<br>Corrección | PCA 4: Preservación del suelo y preservación de la erosión<br>PCA 5: Manejo en la explotación de yacimientos materiales   |
| Contaminación del suelo por sustancias peligrosas    | -30         | Moderado        | Prevención               | PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas   |
| Erosión del suelo                                    | -43         | Moderado        | Prevención<br>Corrección | PCA 4: Preservación del suelo y preservación de la erosión<br>PCA 5: Manejo en la explotación de yacimientos de materiales<br>PCA 7: Preservación de flora  |
| Cambios en los patrones de escurrimiento superficial | -49         | Moderado        | Prevención<br>Corrección | PCA 5: Manejo en la explotación de yacimientos de materiales<br>PCA 6: Preservación del agua<br>PCA 7: Preservación de flora<br>PCA 8: Preservación de fauna<br>PCA 17: Programa de Biodiversidad |
| Contaminación del agua superficial                   | -37         | Moderado        | Prevención<br>Corrección | PCA 4: Preservación del suelo<br>PCA 6: Preservación del agua<br>PCA 7: Preservación de flora<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra  |

*Handwritten signature and notes on the left margin.*

## MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

| Impactos  | Importancia | Gestión    | PCA asociado  |
|---|-------------|------------|---|
|   |             |            | PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas   |
| Eliminación de flora                                | -48         | Moderado   | Prevencción<br>Mitigación<br>PCA 4: Preservación del suelo<br>PCA 7: Preservación de flora  |
| Afectación de la fauna                              | -45         | Moderado   | Prevencción<br>Mitigación<br>PCA 7: Preservación de flora<br>PCA 8: Preservación de fauna   |
| Riesgo de apropiación de recursos de puesteros      | -27         | Moderado   | Prevencción<br>PCA 2: Gestión Ambiental en obrador y campamentos<br>PCA 8: Preservación de fauna  |
| Afectación de la calidad del sitio turístico actual | -21         | Compatible | Mitigación<br>PCA 2: Gestión ambiental en obradores y campamentos<br>PCA 3: Preservación de la calidad del aire<br>PCA 9: Mitigación del aumento del tránsito de obra<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra  |
| Degradación de infraestructura vial                 | -44         | Moderado   | Corrección<br>PCA 9: Mitigación del aumento del tránsito de obra  |
| Consumo de recursos                                 | -24         | Compatible | Prevencción<br>PCA 1: Gestión de permisos y habilitaciones<br>PCA 6: Preservación del agua<br>PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas   |
| Afectación del paisaje                              | -23         | Compatible | Mitigación<br>PCA 2: Gestión ambiental en obradores y campamentos<br>PCA 9: Mitigación del aumento del tránsito de obra<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra<br>PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas<br>PCA 12: Preservación del paisaje |
| Afectación de patrimonio arqueológico               | -77         | Crítico    | Prevencción<br>Rescate<br>Compensación<br>Valorización<br>PCA 13: Procedimientos de hallazgo fortuito - Preservación del patrimonio arqueológico y paleontológico.  |
| Potencial afectación de patrimonio paleontológico   | -77         | Crítico    | Prevencción<br>Rescate<br>Compensación<br>Valorización<br>PCA 13: Procedimientos de hallazgo fortuito - Preservación del patrimonio arqueológico y paleontológico.  |
| Dispersión de materiales por vientos fuertes        | -35         | Moderado   | Prevencción<br>Corrección<br>PCA 2: Gestión ambiental en obradores y campamentos<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra   |

*Handwritten signature and notes on the left margin.*

| Impactos  | Importancia | Gestión  | PCA asociado  |
|---|-------------|----------|---|
|   |             |          | PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas   |
| Pérdidas por Incendios                                | -42         | Moderado | Prevención<br>Corrección<br>PCA 2: Gestión ambiental en obradores y campamentos<br>PCA 7: Preservación de flora<br>PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas                    |
| Contaminación por ocurrencia de derrames accidentales | -32         | Moderado | Prevención<br>Corrección<br>PCA 2: Gestión ambiental en obradores y campamentos<br>PCA 10: Gestión de residuos y efluentes de obra<br>PCA 11: Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas |

### Impactos y medidas de Control. Etapa de Operación y Mantenimiento

| Impactos   | Importancia | Gestión    | PCA asociado  |
|--|-------------|------------|---|
| Generación de empleo                                       | 84          | Relevante  | Maximización<br>PCA 14: Programa de Inclusión Social                                    |
| Incremento de las actividades inducidas                    | 96          | Relevante  | Maximización<br>PCA 14: Programa de Inclusión Social                                    |
| Contribución al modelo de desarrollo territorial municipal | 81          | Relevante  | Maximización<br>PCA 14: Programa de Inclusión Social<br>PCA 25: Integración Territorial |
| Generación de posibilidades de arraigo de los jóvenes      | 84          | Relevante  | Maximización<br>PCA 14: Programa de Inclusión Social                                    |
| Generación de un modelo turístico sustentable              | 80          | Relevante  | Maximización<br>PCA 24: Turismo Sustentable   |
| Emisión de GEIs  | -45         | Moderado   | Mitigación<br>Adaptación<br>PCA 24: Turismo Sustentable                                 |
| Consumo de agua  | -38         | Moderado   | Mitigación<br>PCA 18: Gestión del recurso hídrico                                       |
| Afectación de la calidad del agua                          | -41         | Moderado   | Prevención<br>Mitigación<br>PCA 19: Gestión de efluentes                                |
| Riesgos de contaminación por derrame de hidrocarburos      | -45         | Moderado   | Prevención<br>Mitigación<br>PCA 21: Manejo de sustancias peligrosas                     |
| Contaminación del agua y suelo por residuos                | -22         | Compatible | Prevención<br>Corrección<br>PCA 20: Gestión de Residuos                                 |
| Afectación de la biodiversidad                             | -36         | Moderado   | Prevención<br>Conservación<br>PCA 17: Programa de biodiversidad                         |

| Impactos   |     | Importancia | Gestión   | PCA asociado   |
|--|-----|-------------|---|--|
| Afectación de fauna por sistema de generación de energía                     | -36 | Moderado    | Mitigación  | PCA 17: Programa Biodiversidad<br>PCA 22: Adecuación del sistema de energía                                |
| Afectación de patrimonio cultural  | -71 | Severo      | Prevención<br>Rescate<br>Compensación<br>Valorización | PCA 13. Procedimiento de hallazgo fortuito - preservación del patrimonio arqueológico y paleontológico     |
| Conflictos socioambientales  | -21 | Compatible  | Prevención  | PCA 15: Programa de Comunicación Social<br>PCA 16: Plan de pueblos indígenas<br>PCA 24: Turismo Sostenible |
| Cambio de paisaje  | -42 | Moderado    | Mitigación  | PCA 23: Adecuación del proyecto al paisaje   |
| Aumento de la exposición a amenazas naturales, antrópicas y socioambientales | -43 | Moderado    | Prevención<br>Mitigación<br>Corrección                | PCA 25: Integración territorial<br>Plan de Contingencias elaborado por la empresa                          |

A modo de conclusión de la evaluación de impactos se advierte que, **durante la etapa de construcción** los principales impactos ambientales negativos están relacionados a las obras civiles de construcción y montajes. Principalmente son impactos moderados y controlables con buenas prácticas en la construcción que deberán garantizarse con un estricto seguimiento a los contratistas.

Los impactos más relevantes, en cuanto a su importancia negativa, son los asociados al patrimonio cultural, el cual es compensable y mitigable mediante medidas de restricción de acceso y rescate y, también, los impactos sobre la estructura del suelo y la modificación del escurrimiento superficial asociado. Este impacto representa el 3% de las hectáreas del área de proyecto y es mitigable mediante acciones de restauración, obras de infraestructura y mantenimiento de vegas.

Los impactos positivos asociados a la etapa de construcción se relacionan a la generación de empleo temporal, a lo largo de 10 años, en el sector de la construcción con una demanda que supera a la oferta de mano de obra asentada en Malargüe e indirectamente beneficia a los sectores económicos asociados al rubro de la construcción.

**Durante la operación y mantenimiento**, se destaca el impacto económico del emprendimiento sobre el empleo y las actividades económicas inducidas e indirectamente puede promover el arraigo de los jóvenes. En la situación de base, la oferta de empleo en el rubro turístico generará una gran demanda la población de Malargüe, es por esta razón que deben aunarse esfuerzos entre el Proponente y el gobierno municipal para que en un lapso de 10 años de instalación del proyecto se hayan formado proveedores y fortalecido el capital social de la población de



Malargüe para que efectivamente los impactos sobre el empleo se manifiesten en el departamento.

Se evalúa que para la ocurrencia de estos impactos es necesario desarrollar un Plan de Inclusión Social, desde el emprendimiento, que asegure la incorporación de la población local como parte activa en la gestión local, con base a las necesidades identificadas en conjunto con la población. Para que el proyecto genere desarrollo a nivel local es fundamental realizar acciones en este sentido, de otra manera las comunidades locales quedarán marginadas de los beneficios.

Los potenciales conflictos socioambientales se han identificado como impactos compatibles, siempre que se implementen los programas propuestos en el Plan de Control. Uno de los aspectos que genera focos de conflictos se relaciona con la asignación de las 12.455 hectáreas por parte del Estado provincial a la empresa. El cuestionamiento social, no sólo se genera por la extensión y la sensibilidad desde el punto de vista ambiental, cultural y geopolítico que tienen esas tierras, sino también por la percepción que los reclamos de algunos pobladores locales no fueron tenidos en cuenta frente a los avances de la compañía en esta misma materia. Si bien el proyecto es ajeno a esta situación, se ha propuesto un Plan de Comunicación y de Inclusión Social que prevé acciones e instancias para canalizar y resolver estos conflictos, principalmente promoviendo el uso complementario del territorio sin desplazar la actividad de ganadería de trashumancia.

En relación al párrafo anterior, al considerar propuestas socio-ecológicas, se mantendrán accesibles las vías de circulación (camino de trashumancia) y campos de engorde en la propiedad pretendida por la empresa y vecinas, una actividad mixta (desarrollo turístico e inmobiliario y ganadería tradicional). Además, se establecerán en este sentido, estudios de capacidad de carga que permitan adecuar la intensidad acorde a la respuesta del sistema de manera de no afectar los servicios ecosistémicos que brindan estos ambientes tan productivos como las vegas de altura.

Con respecto a la afectación del patrimonio cultural, ante la afluencia de turistas al AID y, por ende, al aumento de la exposición de sitios relevados y potenciales nuevos hallazgos es que se ha identificado como un impacto de importancia negativa que debe ser objeto de acciones de preservación, monitoreo y principalmente valorización.

El relevamiento arqueológico, histórico y etnográfico realizado sobre las áreas Operativa y de Influencia Directa del proyecto, demuestra que ambas contienen bienes de importancia correspondientes al Patrimonio material e inmaterial del departamento de Malargüe. En el área Operativa, la importancia de estos bienes queda expresada en un número destacable de sitios arqueológicos con cronologías que cubren los últimos 10.000 años. También han podido relevarse vías de circulación, vinculadas a la trashumancia y al tránsito intercordillerano, usadas durante muchos siglos por sociedades de ambas vertientes y en los últimos dos por puesteros malargüinos. Por otra parte, hay amplios espacios ocupados por vegas que contienen depósitos sedimentarios únicos que son una fuente invaluable de información paleoclimática y



paleoambiental que resulta imprescindible para entender el proceso de poblamiento humano de este ambiente tan particular.

Los restos fósiles, integrantes del patrimonio paleontológico son únicos e irrepetibles, por lo tanto, los cambios que en ellos se generen, producirán un alto impacto, y por consiguiente la pérdida del mismo. Toda obra que se emplace en un sector con restos fósiles (macroscópicos y/o microscópicos), generará un impacto negativo sobre el patrimonio. Sin embargo, se pueden tomar medidas para preservar el mismo de posibles daños ya sean involuntarios (ejemplo vinculado al uso de maquinarias), como voluntario (robo, colecta).

Se considera que, las medidas propuestas para preservar, monitorear y valorizar el patrimonio cultural viabilizan la ejecución del proyecto.

Con respecto al paisaje, el impacto se considera significativo al introducirse infraestructura en un entorno predominantemente natural, por lo que es fundamental que las acciones del proyecto y su funcionamiento contemplen una adecuada relación con el mismo, considerando su valoración y sus características. Esto no implica negatividad, sino que puede ser un valor a potenciar con el proyecto si se considera como base de los diseños de las diferentes infraestructuras el paisaje que lo contextualiza.

Se considera que las amenazas naturales han sido consideradas en los planes de emergencia de El Azufre, así como el plan de evacuación ante emergencias que pongan en riesgo a las personas. Puede ser optimizado si se enfoca desde la Gestión Integral del Riesgo tomando como un aspecto fundamental de la planificación al territorio de montaña en donde se inserta el proyecto.

Con respecto al tratamiento de efluentes cloacales, el tipo de tecnología elegida es apto. Los sistemas de lodos activados con sedimentadores y tratamiento terciario son robustos y capaces de absorber cambios en el régimen con facilidad. Es importante remarcar que la mala operación de este tipo de tecnología conlleva al no tratamiento del efluente y la contaminación por lo que deberán realizarse un monitoreo continuo de la calidad del efluente de salida y formación y entrenamiento del personal a cargo de la operación de la planta. En este sentido se considera relevante incluir soluciones basadas en la naturaleza para disponer los efluentes tratados y que contribuirían a la preservación de la biodiversidad con la creación de humedales artificiales abastecidos por los efluentes cloacales tratados.

Relacionado a lo anterior, cobra relevancia la recomendación de resolver de manera correcta la dosificación de biocidas en el agua de consumo humano (en la planta potabilizadora) para evitar problemas de contaminación microbiológica al verter sobrantes, pero a su vez, no permitir que los productos químicos que se dosifiquen lleguen a los cuerpos de agua receptores ricos en materia orgánica y fauna microbiológica autóctona. Se recomienda el uso de otras tecnologías de potabilización como el ozono o la radiación ultravioleta ya que el cloro forma compuestos con la materia orgánica (muy presente en los cauces de agua del AO) que han sido catalogados como pre-cancerígenos.



Con respecto al ordenamiento en el territorio de alguna infraestructura y equipamiento, se han identificado condicionantes en cuanto a la aptitud del territorio para soportar la infraestructura de Punilla Oeste (parcela urbanística 1 y parte de los medios de elevación) ya que, en esta unidad litológica compuesta por yesos y calizas, la alteración de la roca puede acelerar los procesos de disolución. Por lo que debiera considerarse no fundar en esta roca, especialmente las bases de los medios de elevación, para viabilizar el proyecto a nivel ejecutivo.

Asimismo, otro aspecto a considerar, es la relocalización de la toma de captación de agua proyectada para Punilla Central ya que podría presentar inconvenientes de operatividad al encontrarse aguas abajo de la de mayor concentración y actividad.

Queda planteada la necesidad de establecer un Plan de Monitoreo y Seguimiento que busque generar más información para avanzar en el conocimiento del comportamiento ambiental de la zona para ajustar el desarrollo del proyecto a nivel ejecutivo con la ventaja de que la construcción del proyecto será gradual durante 10 años, lo que permitirá realizar ajustes a medida que se completen la caracterización del medio iniciada en esta MGIA principalmente en el recurso agua y biodiversidad.

### Conclusiones acerca de la viabilidad ambiental del proyecto

El proyecto evaluado, se considera que es viable en tanto y en cuanto incorpore dentro de su gestión de sustentabilidad las medidas del PCVA, principalmente las asociadas al entendimiento del entorno antes de iniciar cualquier intervención. Se considera que contribuye al desarrollo económico del departamento y que debe ir acompañado de medidas del gobierno local y provincial para maximizar estos beneficios.

Como aporte al sector turístico incorpora un destino modelo con estándares elevados de sustentabilidad en cuanto al uso de energía y agua para consumo humano que debe ser complementado con los aspectos sociales y de biodiversidad propuestos en el marco del PCVA para la integralidad en su abordaje.

Desde los aspectos territoriales, el proyecto tiene el potencial de promover el desarrollo de un asentamiento humano complementario, Las Loicas. Por lo que cualquier intervención del proyecto como parte de su política de Sustentabilidad y Responsabilidad Social Empresaria deben ser coordinadas en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal para favorecer las sinergias entre las actividades localizadas en el AID entendiendo que este proyecto puede implicar mayores beneficios si hay una coordinación público-privada para maximizar los impactos positivos que se han identificado.



## DATOS GENERALES

### Solicitante responsable de la obra o actividad

#### A. Nombre de la persona Física o Jurídica

**El Azufre S.A.**

**CUIT:** 30-71609616-1

#### B. Domicilio legal

Las Heras 413, Malargüe, Mendoza, República Argentina (\*)

#### C. Domicilio real

Las Heras 413, Malargüe, Mendoza, República Argentina (\*)

(\*) Según Acta de Directorio y Asamblea de Accionistas, ambas del 14 de marzo de 2022. Pendiente de inscripción ante el Registro de Mendoza

**Domicilio electrónico:** [TAD@elazufre.com](mailto:TAD@elazufre.com)

### Responsable de la confección de la MGIA

**Institución:** Fundación Universidad Nacional de Cuyo

**CUIT:** 30-63044155-9

**Domicilio legal:** Edificio Rectorado, 1er piso, Campus Universitario, Parque Gral. San Martín, Universidad Nacional de Cuyo, Ciudad de Mendoza, República Argentina

**Domicilio electrónico:** [jcopparoni@uncu.edu.ar](mailto:jcopparoni@uncu.edu.ar)

La presente Manifestación General de Impacto Ambiental, ha sido elaborado en su totalidad por la Fundación Universidad Nacional de Cuyo (FUNC), durante el período comprendido entre los meses mayo a diciembre del año 2022, quien ha encomendado a un equipo de profesionales de diferentes disciplinas y especialidades el citado trabajo para un abordaje integral y multidisciplinar.

En Anexos del Tomo 1, se adjunta:

- Copia autenticada del instrumento constitutivo



- Resolución 08/2022, ACTA-2022-00465344-GDEMZA-SAYOT, Inscripción en el Registro de Consultores SAYOT, Gobierno de Mendoza.

**Equipo Profesional**

| Nombre y Apellido           | Especialidad  | Rol en la MGIA       |
|-----------------------------|---|----------------------|
| <b>Gabriela Lúquez</b>      | Lic. en Gestión Ambiental Universidad del Congreso. Especialista en Docencia Universitaria UNCuyo y Salud Pública UNCuyo                              | Coordinación general |
| <b>Eduardo Rubén Moreno</b> | Ingeniero Industrial UNCuyo, posgrados en Economía de la Empresa, ENI, Italia y en Políticas Públicas y formulación y evaluación de proyectos UNCuyo. | Coordinación general |

**Equipo Edición y Compaginación general**

| Nombre y Apellido        | Especialidad  | Rol en la MGIA  |
|--------------------------|---|---|
| <b>Natalia Fernández</b> | Lic. Gestión Ambiental Universidad de Congreso. Magíster en Gestión y Auditorías Ambientales. Especialista en Gestión Ambiental Estratégica. Maestrando en Gestión Ambiental y Territorial. | A cargo de la edición y compaginación general. Plan de Vigilancia Ambiental |
| <b>Claudia Lépez</b>     | Docente FCA-UNCuyo.   | Edición y compaginación general del documento de la MGIA                    |

*Handwritten signature: D. N. L. López*





**Equipo Paleontología**

| Nombre y Apellido                     | Especialidad  | Rol en la MGIA                    |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Verónica V. Vennari</b>            | Doctora de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Geológicas. Licenciada en Paleontología. | Coordinadora equipo Paleontología |
| <b>María Soledad Vázquez</b>          | Doctora de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Geológicas. Licenciada en Paleontología. | Equipo Paleontología              |
| <b>Jessica Lizeth Moreno Calderón</b> | Licenciada en Biología Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá. Asistente de campo.              | Equipo Paleontología              |

**Equipo Patrimonio cultural (Arqueología y Etnografía)**

| Nombre y Apellido         | Especialidad  | Rol en la MGIA   |
|---------------------------|---|--|
| <b>Víctor A. Durán</b>    | Licenciado en Antropología y Doctor en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata   | Coordinador equipo Patrimonio cultural. Investigador responsable del relevamiento arqueológico |
| <b>Carina L. Llano</b>    | Profesora en Ciencias Naturales del IES del Atuel. Licenciada en Ciencias Naturales de la Universidad del Aconcagua. Doctora en Biología de la Universidad Nacional del Comahue                                   | Investigadora a cargo del relevamiento etnográfico   |
| <b>Alejandra V. Gasco</b> | Profesora de Grado Universitario en Historia y Licenciada en Historia con orientación en Arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras de La Universidad Nacional de Cuyo. Doctora en Historia de la UNCórdoba | Investigadora corresponsable del relevamiento arqueológico                                     |

*Handwritten signatures and notes in blue ink, including a large signature and the name 'D.N.A. Cuyo'.*

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| <b>Jimena Paiva</b>   | Profesora de Grado Universitario en Historia de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo | Colaboradora en el relevamiento histórico, etnográfico y arqueológico |
| <b>Diego Estrella</b> | Técnico  | Colaborador en el relevamiento arqueológico                           |

**Equipo Socioeconómico**

| <b>Nombre y Apellido</b>           | <b>Especialidad</b>   | <b>Rol en la MGIA</b>                  |
|------------------------------------|---|--|
| <b>Minimar Aspitia</b>             | Licenciada en Economía Universidad del Salvador (USAL). Especialista en Mercado de Capitales                              | Coordinación del equipo socioeconómico |
| <b>Mariela Morales</b>             | Licenciada y Profesora en Trabajo Social UNCuyo, especialista en Gestión Local del Hábitat Popular.                       | Equipo Social                          |
| <b>Leandro Ezequiel Potaschner</b> | Licenciado en Sociología UNCuyo, Especialista en Metodología de la investigación social, Doctorando en Ciencias Sociales. | Equipo Social                          |
| <b>Gustavo Maradona</b>            | Lic. en Economía UNCuyo, Máster en Economía ILADES/Georgetown University  | Equipo Económico                       |
| <b>Sofia Raich</b>                 | Licenciada en Economía UNCuyo, Diplomada en Asociaciones públicas/privadas y estrategias financieras                      | Equipo Económico                       |
| <b>Gustavo Aloy</b>                | Licenciado en Geografía UNCuyo  | Equipo Turismo y Ambiente              |
| <b>Betiana Antonietti</b>          | Licenciada en Turismo Universidad Champagnat, Guía y Coordinador Nacional de Turismo                                      | Equipo Turismo y Ambiente              |

*Handwritten signature and notes in blue ink.*



**Equipo Ambiental**

| Nombre y Apellido         | Especialidad  | Rol en la MGIA  |
|---------------------------|---|---|
| <b>Alejandro Drovandi</b> | M. Sc. en Ciencia y Tecnología ambiental. Ing. Agrónomo. UNCuyo   | Coordinación del equipo ambiental   |
| <b>Verónica Viciana</b>   | Lic. en Gestión Ambiental Universidad de Congreso especializada en Higiene y Seguridad en el Trabajo          | Análisis Ambiental  |
| <b>Franco Bianco</b>      | Geógrafo UNCuyo<br>Doctorado en Geografía   | Gestión del riesgo de desastres   |
| <b>Liber Martín</b>       | Doctor en Derecho Universidad de Zaragoza. Abogado  | Marco Legal e Institucional   |
| <b>Malena Reyes</b>       | Lic. en Geografía Universidad de Buenos Aires, Doctorando en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible | Ordenamiento territorial. Plan de Vigilancia Ambiental. Soluciones basadas en la naturaleza |

**Equipo Físico**

| Nombre y Apellido             | Especialidad   | Rol en la MGIA   |
|-------------------------------|--|--|
| <b>Olga Neli Zóttola</b>      | Geólogo Universidad Nacional de la Patagonia. Gestión ambiental  | Coordinación Equipo Físico. Procesos naturales: Geomorfología, Sismología, Volcanismo              |
| <b>Juan Andrés Pina</b>       | Ingeniero civil UNCuyo   | Equipo Físico. Hidrología. Caracterización cuencas: Hidrología. Infraestructura. Servicios         |
| <b>Matías Nicolás Rosello</b> | Ingeniero civil UNCuyo   | Equipo Físico. Hidrología. Caracterización cuencas: Hidrología. Infraestructura, Servicios         |
| <b>Pablo Salomón</b>          | Ingeniero agrónomo UNCuyo  | Equipo Físico. Edafología. Toma de muestras de suelo. Evaluación analítica. Ensayos <i>in situ</i> |
| <b>Segundo Nicolás Godoy</b>  | Arquitecto Universidad Mendoza<br>Gestión ambiental.             | Equipo Físico. Infraestructura. Paisaje.   |
| <b>Fernando Chillon</b>       | Geógrafo. Cartógrafo   | Equipo Físico y General. SIG. Asistencia cartográfica de campañas y talleres. Confección de mapas  |
| <b>Eugenio Fisicaro</b>       | Ingeniero químico. Planta de tratamiento efluentes. Laboratorio. | Equipo Físico. Calidad de agua. Efluentes. Toma de muestras de agua. Evaluación analítica          |

*[Handwritten signatures and notes in blue ink]*

**Equipo Biótico**

| Nombre y Apellido          | Especialidad  | Rol en la MGIA  |
|----------------------------|---|---|
| <b>Heber José Sosa</b>     | Profesor, Licenciado en Ciencias Naturales. Universidad Aconcagua               | Coordinación Equipo Biótico (Humedales y relevamiento aves) |
| <b>Jerónimo Sosa</b>       | Técnico Superior en Conservación de la Naturaleza (IEF, Mendoza)                | Auxiliar campo Aves y Mamíferos. Piloto Dron                |
| <b>Facundo Sosa</b>        | Estudiante 3° año Ingeniería en Recursos Naturales Universidad Nacional de Cuyo | Auxiliar campo flora y vegetación                           |
| <b>Leandro Alvarez</b>     | Ecólogo, Universidad Champagnat   | Relevamiento de Flora y Vegetación                          |
| <b>Pablo Andrés Cuello</b> | Biólogo, Universidad Nacional de Córdoba.                                       | Relevamiento Mamíferos.                                     |
| <b>Patricia Peralta</b>    | Bióloga, Universidad Nacional de Córdoba  | Relevamiento Limnológico                                    |
| <b>Aldana Giles</b>        | Técnico, Campo y laboratorio limnología   | Auxiliar de campo y laboratorio Limnología                  |

**DENOMINACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se denomina: **“Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre”**.

Esta denominación involucra conceptos inherentes al proyecto:

- **Centro Turístico** por considerarse un desarrollo que tiene el objetivo de estar operativo durante las 4 estaciones del año, en época invernal cuando la presencia de nieve lo permite, con deportes de invierno típicos de un centro de esquí y el resto del año con deportes de aventura de montaña, aprovechando las características del territorio y dando vida así a la infraestructura desarrollada en esta remota región de Malargüe, apoyando de esta manera el objetivo que tiene el departamento de considerar al Turismo como uno de sus principales ejes de desarrollo.
- **Sustentable**, por su propósito, centrado *en promover* el uso sostenible de los recursos, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), una política respecto a los residuos basada en el principio de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), reducción del impacto operativo (huella hídrica, gestión de los espacios naturales, urbanización e infraestructura en armonía con el paisaje, etc.), estableciendo indicadores de sustentabilidad y RSE.

*Handwritten signatures:*  
D. N. J. Sosa  
A. Giles



- **De Alta Montaña** por encontrarse enclavado en una zona montañosa con alturas superiores a los 2.400 msnm con condiciones climáticas típicas de estas regiones (temperaturas, amplitud térmica, humedad, radiación solar, etc.).

El proyecto se encuentra enclavado en una zona montañosa a una altura de aproximadamente 2.400 msnm, rodeado de cumbres de hasta 4.000 msnm, en las coordenadas 35°15'38,67" Lat. Sur y 70°28'30,02" Long. Oeste, en el departamento de Malargüe, Provincia de Mendoza.

Se encuentra aproximadamente a 90 Km hacia el NW de la localidad de Las Loicas, accediendo al mismo a través de la Ruta Provincial N°226, por el cual se accede al Paso Planchón-Vergara que conecta con la Ruta J-55 de la República de Chile.

Mediante Decreto N° 2138/21 (BO del 07/01/2022) la Provincia de Mendoza le asigna a la empresa El Azufre S.A. los sectores 1, 3 y 8 del Campo Potrereros de Cordillera Norte, en los términos y con los alcances previstos en el convenio ratificado por Decreto N° 2868/91 y según Plano de Mensura autorizado en el expediente EX-2019-01595996-GDEMZA-DGCAT\_ATM.

Según el Plano de Mensura mencionado anteriormente que se adjunta en Anexos del Tomo 1, el polígono, cuenta con una superficie de terreno de 12.455 Ha, 5.296,66 m<sup>2</sup>. En este sentido, el Plano de Mensura hace mención a una superficie total de 13.092 Ha (7.163,43 m<sup>2</sup>), al cual debe restarse la Fracción II de 637 Ha (1.866,77 m<sup>2</sup>), que corresponden al Campo Natural Termas Inculco, que no se encuentra dentro de los terrenos comprendidos en este proyecto.

A los efectos de comenzar con el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, el día 28/02/2020 la empresa solicitó la categorización para esta primera etapa del proyecto en los términos de la Ley Provincial N° 5961 de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, Título V del Impacto Ambiental, y su Decreto Reglamentario N° 2109/1994 de Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, dando inicio al expediente EX -2020-01263991-GDEMZA-SAYOT, para la instalación de una casa modular, de 250 m<sup>2</sup>, con el fin de alojar a 12 personas que serán objeto de la evaluación de viabilidad del proyecto. Mediante presentación de fecha 13/3/2020, se amplió la solicitud, agregando la instalación de un Galpón, con destino guarda de maquinaria y, principalmente, estructura soporte para la instalación de los paneles solares que alimentan de energía limpia la base.

Tal como surge del Informe Técnico y de Categorización del 22/4/2020 (IF-2020-01938228-GDEMZA-SAYOT), la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial consideró que *"...la obra a ejecutarse reviste un bajo impacto ambiental y de corta duración y que no está encuadrada en el ámbito de la Provincia, por lo tanto deberá ser evaluada por el Municipio de Malargüe, de considerarlo necesario."* Además, se aclaró que *"una vez que el proyecto del "Centro Turístico" sea considerado viable, por la empresa, deberá presentarse ante la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y*



*Ordenamiento Territorial una "Memoria Descriptiva de Proyecto" de la totalidad del desarrollo turístico a fin de ser evaluado en el ámbito de la provincia, así poder establecer las pautas a implementar para el desarrollo del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, de acuerdo a lo establecido por la legislación ambiental vigente en la Provincia."*

Atento a la limitada capacidad ocupacional de la Casa Modular oportunamente denunciada como Base Operativa, de solo seis (6) cuartos, los cuales deben repartirse entre personal de la empresa, operativo y gerencia, sujetos objeto de la evaluación de factibilidad de mercado, y profesionales técnicos (que visitan el lugar a los fines de la realización de los distintos estudios) fue necesario la instalación de una nueva casa modular, de 120 m<sup>2</sup>, con dos (2) cuartos, únicamente a los efectos de realizar tareas de supervisión y revisión de los estudios y análisis preliminares. Tal solicitud fue realizada en el expediente EX-2020-01263991-GDEMZA-SAYOT.

Así, en la actualidad existe: una vivienda de 120 m<sup>2</sup>; un Lodge de 240 m<sup>2</sup> donde se alojan invitados; un Galpón de 120 m<sup>2</sup> que funciona como estructura soporte de los paneles solares y guarda de su ingeniería y por último, una gamela de 280m<sup>2</sup> la que funciona como alojamiento de personal con 8 habitaciones.

Por requerimiento de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, con fecha 22/6/2022 la empresa informa que la construcción del **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**, comprenderá 4 zonas diferenciadas de desarrollo, con opciones de alojamiento como hoteles, departamentos, y cabañas que totalizan 3.500 camas. Esta presentación fue agregada al expediente EX -2020- 01263991 – GDEMZA- SAYOT.

Por nota del 24/06/2022, Ref.: NO-2022-04357745-GDEMZA-SAYOT la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, le otorga al Azufre S.A. un plazo de 150 días corridos para que presente un estudio ambiental en la modalidad de Manifestación General de Impacto Ambiental del Master Plan del Centro Turístico de Alta Montaña cumplimentando con lo establecido en los Artículos 2º a 8º del Decreto N° 2109/1994, Reglamentario de la ley N° 5961, Anexo I inc. 10.

En fecha 30/6/2022, se presentó ante la mencionada Secretaría, el Informe de Partida de conformidad con la Ley Provincial N° 5.961 y su Decreto Reglamentario 2.109/94. Allí se especifica que el informe se refiere a la actividad a desarrollar durante el año 2022 para un total de 12 huéspedes a los efectos de la evaluación de mercado potencial y 15 empleados, y tal como se concluye en el citado informe, *"...el desarrollo de las actividades previstas en la temporada de invierno 2022 del proyecto El Azufre es VIABLE y COMPATIBLE en el entorno ambiental estudiado. Todas las actividades del proyecto evaluadas en los apartados correspondientes hacen referencia a entender que sus interacciones con los factores ambientales y sociales se enmarcan dentro de lo establecido en la legislación ambiental vigente en la provincia de*



Mendoza.”. El citado informe fue agregado al expediente EX -2020- 01263991 – GDEMZA-SAYOT.

Asimismo, y dando cumplimiento a las disposiciones de la Municipalidad de Malargüe, según lo dispuesto en el mencionado Informe Técnico y de Categorización, la empresa presentó los planos de las obras a instalar ante la Dirección de Catastro y Obras Privadas del municipio. Dicha Dirección visó los planos presentados y luego emitió el certificado de final de obra el 13/7/2021 al constatar la terminación de las obras (Expedientes N° 4454/20, 3261/20 y 3473/20).

A su vez, se presentó ante la Dirección de Obra Pública y Ambiente de la Municipalidad de Malargüe, Informe Técnico y de Categorización emitido por la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial en fecha 22/4/2020. Se adjunta constancia en Anexos Tomo 1.

A su vez, se presentó ante la Dirección de Obra Pública y Ambiente de la Municipalidad de Malargüe, Informe Técnico y de Categorización emitido por la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial en fecha 22/4/2020.

La Coordinación de Ambiente Municipal, dependiente de la Dirección de Obra Pública y Ambiente, solicitó información complementaria respecto de los límites del desarrollo del proyecto, la ubicación de las construcciones, disposición de residuos y tratamientos de efluentes. Oportunamente se presentó la documentación solicitada por la Coordinación y, además, la misma realizó una inspección de las obras con fecha 16/7/2021 (Acta de Inspección de la Dirección de Ambiente N° 1585), otorgando la Factibilidad Ambiental 2021 y propiciando la habilitación de las obras instaladas.

Luego de realizar la inspección de obra e instalación eléctrica, constatándose la habitabilidad de la obra, la Dirección de Catastro y Obras Privadas de la Municipalidad de Malargüe informó que la obra reúne las condiciones edilicias básicas según Código de Edificación para ser destinado a “Hotelería y Gastronomía” según Acta de Inspección N° 28084, extendiendo el correspondiente certificado el 29/3/2022.

En fecha 04/05/22, inspectores de la Dirección de Ambiente del municipio realizaron la inspección de las obras (Acta de Inspección N° 1758) sin realizar observaciones.

En ese contexto, el 04/08/2022 la Municipalidad de Malargüe otorgó a El Azufre S.A. el certificado de habilitación municipal 2022, expediente 2837/2020 destinado a “Alojamiento Turístico”, “Servicios Gastronómicos” y “Operador de Turismo Aventura”, con vencimiento el 31/12/22 y que debe ser renovado indefectiblemente antes del 31/03/23. Se adjunta certificado de habilitación municipal 2022 en Anexo Tomo 1.

Las presentaciones efectuadas y las habilitaciones otorgadas en el ámbito municipal expresan una etapa preliminar integrada por una actividad específica y de menor trascendencia. Tales características y circunstancias fueron también informadas mediante las presentaciones que hizo la empresa ante la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza en fechas 22/06/2022 y 30/06/2022 respectivamente, acreditado ante este organismo la elaboración de la memoria descriptiva, el estado de avance de la confección del Estudio de Impacto Ambiental, y la presentación del Informe de Partida solicitado oportunamente.

En relación a la temporada invernal 2022, resultó necesario realizar pruebas de desarrollo en los lugares donde se planifica instalar el proyecto. Para ello, se realizó práctica de esquí con personal especializado, evaluando intereses y aptitudes de la zona para el proyecto para esta actividad. En ese sentido, se inició en forma reducida y limitada la actividad de Alojamiento Turístico, Servicios Gastronómicos y Operador de Turismo Aventura.

A tal fin y con ese exclusivo interés, se obtuvo el certificado de habilitación el 10/05/2022, de carácter provisorio y por el plazo de seis (6) meses otorgado por la Municipalidad de Malargüe. El 04/08/2022, la Municipalidad de Malargüe otorgó el certificado definitivo. Asimismo, la empresa realizó las respectivas presentaciones ante el Ente Mendoza Turismo (EMETUR), según las actividades habilitadas por el municipio, en cumplimiento de la normativa provincial.

Para el desarrollo de esta actividad, la empresa tomó especiales recaudos para garantizar la seguridad de invitados y empleados, como la implementación de un protocolo de seguridad, un sistema de gestión de S&SO con plan de contingencias para un efectivo control de los Incidentes, con el fin de evitar o reducir al mínimo las posibles consecuencias ambientales y/o daños a la propiedad y económicos que puedan derivarse de estos, y garantizar el cumplimiento de los requisitos reguladores vigentes respecto del manejo y la respuesta ante emergencias.

A ello se agrega que la empresa realizó todas sus actividades con todos los seguros de responsabilidad civil suficientes y requeridos por la normativa vigente, que cubren las consecuencias propias de la actividad desarrolladas en su etapa preliminar, a lo que sumó también capacitaciones del personal, utilización de equipos de seguridad y personal médico disponible.

### Objetivos del proyecto

El proyecto se enfoca en desarrollar un centro turístico de alta montaña con características orientadas a la sustentabilidad, que operará durante todo el año, brindando a sus visitantes un amplio abanico de posibilidades de actividades turísticas y deportivas adaptadas a las distintas estaciones del año.



El enfoque de sustentabilidad se dará no solo en lo ambiental, mediante la generación eléctrica con energías renovables, tratamiento de efluentes, minimización del uso de agua y generación de residuos, etc., tratando de generar un bajo impacto en el ecosistema andino donde se implementa el proyecto, sino también en lo socioeconómico, generando oportunidades de trabajo y desarrollo, priorizando a los pobladores del departamento de Malargüe y la provincia de Mendoza, tanto en la generación de empleo como así también con la compra de productos y servicios locales.

### Beneficiarios

#### Beneficios económicos directos del proyecto

Para poder realizar una evaluación de impacto ambiental en su faz socioeconómica es necesario poder:

- Identificar
- Cuantificar
- Valorizar

los efectos (positivos y negativos) de las actividades que el proyecto desarrolle. Para ello es crucial definir y estimar indicadores cuyos valores y dinámicas permitan realizar el seguimiento de dichos efectos y así determinar si este impacto se verifica conforme a lo previsto y deseado. Se trata de aquellos indicadores propios del emprendimiento que van a permitir crear valor en diferentes sectores de la matriz local y regional, y de esa forma aproximar los impactos generados mediante el desarrollo propuesto.

En ese sentido, El Azufre tiene como objetivo el desarrollo de un centro turístico sustentable de alta montaña, que fortalezca turísticamente el "Destino Mendoza", protegiendo su patrimonio y apoyando a las comunidades locales (Bardas Blancas, Las Loicas, Malargüe, San Rafael) a través del desarrollo económico (oportunidades laborales y dinamización de las actividades económicas vinculadas).

Al respecto, se requiere que los indicadores identificados contemplen **todas las etapas del ciclo de vida del proyecto: construcción, puesta en marcha y estado de régimen.**

La consideración integral de estos indicadores debe permitir en definitiva dimensionar la generación de valor del proyecto. Para calcular valores (\$) se han tenido en cuenta las siguientes variables, en función de la información proporcionada por la empresa:

- unidades habitacionales y de infraestructura de servicios construidas
- metros cuadrados construidos por año de avance del proyecto
- capacidad alojamiento por tipo de construcción
- estacionalidad de la demanda de alojamiento



- huésped/visitantes por día y año del proyecto
- personal empleado por rubro y por año del proyecto

Una vez definidas estas unidades e identificada su evolución en las etapas del proyecto, corresponde la valorización de las principales actividades económicas que se generarán a partir de la puesta en marcha del proyecto (turismo, recreación, gastronomía, comercio, servicios complementarios) utilizando precios estimados (aproximados y en promedio); para así poder calcular un estimativo global de la creación de valor agregado.

Este valor agregado junto a los nuevos puestos de trabajo creados constituye la base principal del impacto económico.

A continuación, se describen los impactos generados por el proyecto en la dimensión económica.

### Generación de Empleo

De acuerdo con la información provista por la empresa, se han identificado los diferentes rubros de empleo que se generan en el proyecto, teniendo en cuenta las etapas en el ciclo de vida del mismo, es decir, construcción y operación.

A continuación, se detallan los cálculos realizados de la evolución de puestos de trabajo generados en el proyecto. En el caso del rubro construcción, la estimación se realiza teniendo en cuenta los metros cuadrados construidos en cada etapa hasta completar el complejo turístico. Los empleos relacionados a servicios de alojamiento se calculan en función de las camas disponibles a medida que avanza la construcción de las instalaciones. Cabe aclarar que en esta categoría se incluyen principalmente los puestos de mantenimiento y limpieza, recepción, administración y gerenciamiento. Por otro lado, los empleos relacionados con servicios, comercios y gastronomía se estiman en función del número de centros comerciales y restaurantes abiertos.

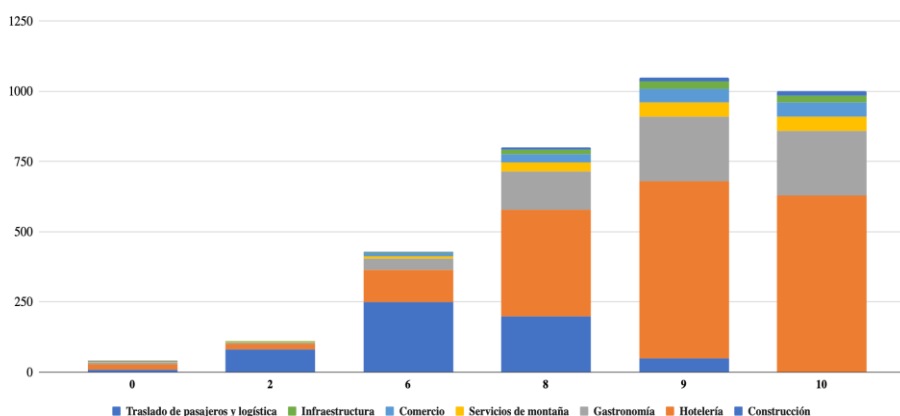
**Tabla 1. Evolución de puestos de trabajo generados en el proyecto.**

| AÑO                            | Etapas de construcción del proyecto |            |            |            |            |            |            |            |             | Operación   |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
|                                | 1                                   | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9           |             |
| <b>PERSONAL</b>                | <b>40</b>                           | <b>110</b> | <b>110</b> | <b>110</b> | <b>110</b> | <b>430</b> | <b>430</b> | <b>800</b> | <b>1050</b> | <b>1000</b> |
| <b>Construcción</b>            | 10                                  | 80         | 80         | 80         | 80         | 250        | 250        | 200        | 50          | 0           |
| <b>Servicio de Alojamiento</b> | 19                                  | 19         | 19         | 19         | 19         | 113        | 113        | 378        | 630         | 630         |
| <b>Gastronomía</b>             | 7                                   | 7          | 7          | 7          | 7          | 41         | 41         | 138        | 230         | 230         |



| AÑO                               | Etapa de construcción del proyecto |   |   |   |   |   |   |    |    | Operación |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|-----------|
|                                   | 1                                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  |           |
| Servicios de montaña              | 2                                  | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | 9 | 30 | 50 | 50        |
| Comercio                          | 2                                  | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | 9 | 30 | 50 | 50        |
| Infraestructura                   | 1                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 15 | 25 | 25        |
| Traslado de pasajeros y logística | 0                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 9  | 15 | 15        |

**Figura 1. Evolución de puestos de trabajo generados en el proyecto.**



En el caso de empleos bajo el concepto de servicios de alojamiento, la cantidad de puestos estimados para el año de operación del proyecto se distribuyen de la siguiente manera<sup>1</sup>:

- 65% mantenimiento y limpieza
- 30% recepción y administración
- 5% gerenciamiento

Los tipos de puestos de trabajo a cubrirse definen perfiles laborales que serán demandados por el proyecto, y consecuentemente permiten adelantar los procesos de capacitación y/o profesionalización que mejoren la empleabilidad del recurso humano local. De acuerdo con lo desarrollado en la sección de descripción de la línea de base, a nivel departamental los datos

<sup>1</sup> Información apartado Aspectos Socioeconómicos – El Azufre.

reportados por fuentes secundarias informan que entre las personas que no tienen empleo, al menos declarado en las encuestas, más de la mitad presentaba como su máximo nivel educativo alcanzado el secundario completo. Esto puede representar un desafío para la inserción de este recurso sobre todo en los perfiles gerenciales, administrativos ejecutivos y recepción turística.

Un aspecto importante de mencionar en cuanto a la demanda laboral del proyecto -que es una demanda derivada de su nivel de actividad-, al igual que la estacionalidad que se presenta en la actividad turística asociada a los deportes invernales que determina el uso y efectiva ocupación de alojamiento y por lo tanto la venta de pases o tickets para la estadía en el complejo, se podría presentar también algún tipo de variación intraanual en la necesidad de emplear recurso humano que acompañe el flujo de actividad; o incluso determinar el grado de temporalidad del empleo generado. No obstante, teniendo en cuenta que la propuesta turística también prevé actividades recreativas y atracciones durante la época estival, se ha supuesto que dicha variación podría no ser significativa. En este sentido, para las estimaciones siguientes en muchos casos se ha tenido en cuenta la capacidad de alojamiento total y la ocupación de la misma en meses pico de actividad.

### Análisis y conclusiones

- A.1 Empleos puestos ocupados

El proyecto necesita al momento de estar operativo no menos de 600 malargüinos para cubrir servicios alojamiento y gastronomía  $((630+230) * 0,70)$  puestos al año 10, es decir con el proyecto terminado, Impacto positivo, alto

- A.2 Empleo Privado Registrado. Servicios de recreación, gastronómicos, alojamiento y turismo en general

Para el rubro de servicios, en los que se incluyen puestos de trabajo en Servicio de Alojamiento (630), Gastronomía (230), Servicios de montaña (50), Infraestructura (25) y Traslado de pasajeros y logística (15) es decir un total de 950 empleos en el año 10.

El aumento se estima en 665 (el 70% del rubro servicios) empleos sobre 880 registrados a nivel local en el último trimestre de 2021, es decir un aumento del 75%, siendo este efecto el de mayor impacto. Impacto positivo, alto.

- A.3 Empleo en construcciones

El impacto es claramente positivo y su incremento es más que relevantes para los últimos años del proyecto. Se observa que en el año 6 y 7 del proyecto se demanda 250 empleados para la construcción en cada año siendo, si se cumple con la intención de que el 70% sean malargüinos tenemos una demanda de 175 obreros para cada año.



**Tabla 2. Demanda de empleados para la construcción.**

| Demanda de obreros por año del Proyecto | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   | 8   | 9  | Total Proyecto |
|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----------------|
| Empleo en Construcción                  | 10 | 80 | 80 | 80 | 80 | 250 | 250 | 200 | 50 | 1080           |
| Empleo en Construcción de Malargüe      | 7  | 56 | 56 | 56 | 56 | 175 | 175 | 140 | 35 | 756            |

El último dato oficial es de diciembre 2021 con 279 asalariados de la construcción para Malargüe, si el proyecto demanda 175 para los años 6 hay un incremento del 63% para ese año, claramente el proyecto impactará positivamente sobre este rubro.

### Dinamización de la Actividad Económica local

Para estimar este impacto se toma en cuenta el concepto de generación de valor agregado en términos de actividad económica. Para ello es necesario estimar el “valor bruto” de la actividad generada con la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo a la información proporcionada por el proyecto, el modelo de negocio a desarrollar incluye un amplio espectro de servicios que hacen a la experiencia de un visitante y las necesidades complementarias que estas actividades generan. Por ejemplo, paquetes de alojamiento y actividades deportivas, servicios de esparcimiento, servicios gastronómicos, transporte desde y hacia Malargüe/San Rafael/Mendoza, entre otros. Dadas las características que plantea el proyecto a construir y desarrollar, se toma como unidad de medida básica para los diferentes cálculos la cantidad de visitas diarias que estima recibir el centro turístico el cual, por su localización, requerirá que dicha estadía contemple la ocupación de una cama disponible en el complejo.

La capacidad máxima de camas es de 3.500 y se estima que 2.500 serán para huéspedes y 1.000 para empleados. Asimismo, se ha tomado en cuenta la estacionalidad de la demanda de actividades brindadas por el proyecto. Se espera que el mayor pico de alojamientos ocurra en los meses de invierno y el menor para otoño y primavera, mientras que los meses de verano se puede estimar que la capacidad utilizada media del proyecto disminuya sensiblemente.

A continuación, se muestra el cálculo de visitas diarias y anuales del centro turístico, desde la línea de base hasta la fase de operación del proyecto, considerando que el grado de avance del desarrollo inmobiliario determina la capacidad instalada de alojamiento, y por lo tanto, la disponibilidad de camas para la recepción de visitas.



*DNyA. Cuión*



**Tabla 3. Visitas diarias y anuales del centro turístico.**

| Año  | Etapa de construcción del proyecto |       |       |       |        |        |        |        |        |        | Operación |
|--|------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|  | LB                                 | 1     | 2     | 3     | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |           |
| Capacidad instalada de alojamiento incremental | 42                                 | 212   | 210   | 180   | 936    | 886    | 226    | 507    | 158    | 79     |           |
| Capacidad instalada de alojamiento total       | 42                                 | 254   | 464   | 643   | 1579   | 2465   | 2691   | 3198   | 3356   | 3435   | 3435      |
| Estadías anuales                               | 6585                               | 33551 | 55423 | 83565 | 230314 | 369223 | 354485 | 433974 | 400736 | 373927 | 381766    |
| Estadías huésped/visitas anuales               | 2822                               | 36060 | 68906 | 97048 | 212440 | 351350 | 386783 | 391957 | 391957 | 391957 | 391957    |

La última fila de la tabla refiere a la estimación de visitas anuales que derivan en plazas de alojamiento ocupadas, de acuerdo a la disponibilidad de establecimientos en cada fase - construcción y estacionalidad-. Se ha restado al total de camas disponibles anuales aquellas viviendas/alojamientos que se espera destinar exclusivamente a empleados del complejo. Como se advierte en la tabla, los valores a partir del año 7 se estabilizan ya que se alcanza el máximo posible de turistas de acuerdo a la disponibilidad planificada para las camas del complejo.

En situación de régimen el complejo prevé comercializar anualmente alrededor de 392.000 días de estadía.

El valor bruto de la actividad económica del proyecto puede estimarse mediante el producto de la cantidad de visitas diarias que se proyectan para el centro turístico en cada año de las fases de construcción y operación de acuerdo a la disponibilidad de plazas de alojamiento para turistas, y un gasto promedio por visita de referencia que contemple no solo el gasto de alojamiento y tickets o pases que habiliten el uso de la infraestructura de medios de elevación, pistas y seguridad de montaña; sino también aquellos asociados a otras actividades económicas que se desarrollarán en las inmediaciones, como son alquiler de equipos, comestibles y refrigerios, comidas en restaurantes, instrucción de esquí u otras actividades deportivas, servicios y entretenimientos ofrecidos en el complejo, combustible, entre otros. Sin embargo, no se cuenta con un precio de referencia que permita valorizar integralmente estos días de estadía.

*Handwritten signature: D. N. A. C. C. C. C.*



Si se toman como referencia las metodologías empleadas por estudios económicos de la industria del esquí y actividades afines<sup>2</sup>, pueden considerarse seis grandes rubros de gastos efectuados por quienes visitan centros turísticos de esquí o de montaña. Estos son: tiendas de comidas y bebidas; estaciones de servicio; mercadería en general; compras por recreación; alojamiento y restaurantes.

**Tabla 4. Composición gasto directo en centro de esquí.**

| Rubro Gasto              | incidencia s/<br>gasto diario |
|--------------------------|-------------------------------|
| Comidas y bebidas        | 6%                            |
| Estaciones de servicio   | 8%                            |
| Mercadería en gal.       | 5%                            |
| Recreación               | 54%                           |
| Alojamiento              | 15%                           |
| Restaurantes/gastronomía | 12%                           |

A efectos ilustrativos, la tabla anterior exhibe la participación de cada componente del gasto directo en el servicio de turismo de esquí.

Sin embargo, las estimaciones del valor bruto de producción no representan una contribución económica neta, ya que no tienen en cuenta las diferentes deducciones y costos que absorberán parte de ese valor bruto. Si se desea estimar valor agregado generado por la actividad del proyecto, debe considerarse que parte de estos ingresos por ventas generados se utilizarán en consumos intermedios de bienes y servicios por parte del complejo turístico, impuestos, otra parte se asignará al pago de salarios de empleados y otra parte representará las ganancias o utilidades que perciban los inversores del proyecto, entre los principales conceptos. De acuerdo a los estudios consultados, el valor agregado representa alrededor del 50% del valor bruto de producción en la industria de los servicios de esquí.

Se considera en este informe que el componente del valor agregado más relevante como medida de impacto viene dado por los ingresos percibidos por los trabajadores empleados en el proyecto.

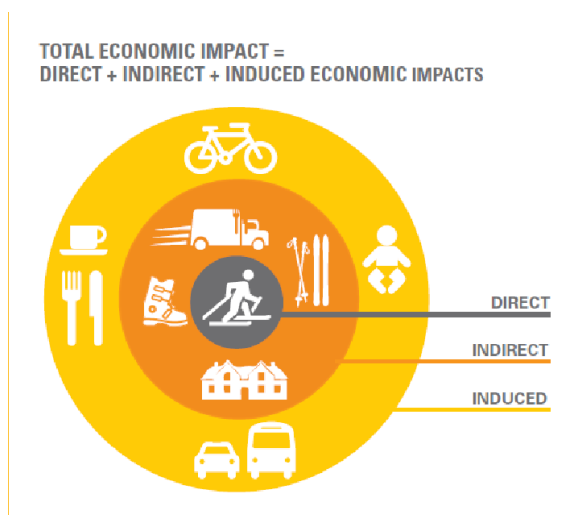
Los antecedentes consultados informan un multiplicador del valor agregado en este tipo de actividad que alcanza a 2,48; esto es, como consecuencia del impulso de la demanda final de

<sup>2</sup> Burakowski, E.; Magnusson, M. (2012) Climate Impacts on the Winter Tourism Economy in the United States. "Based on the studies consulted, ski day trips were estimated to be \$137.91 per person-trip and overnight trips were estimated at \$1,209.12 per person-trip, such that the weighted average person trip came to \$141".

servicios de turismo de esquí, por cada \$1 de incremento en el valor agregado directo se suman \$0,59 de impacto indirecto y \$0,89 de impacto inducido.

A los efectos de mostrar en forma esquemática el alcance de los diferentes tipos de impactos, se comparte a continuación una figura extraída de la bibliografía consultada y referenciada anteriormente, en la cual se resumen los impactos económicos directos, indirectos e inducidos con sus respectivas definiciones.

**Figura 2. Alcance de los diferentes tipos de impactos.**



Fuente: Burakowski, E.; Magnusson, M. (2012).

En este informe se consideran impactos directos al empleo de recursos humanos y transacciones económicas generadas entre las empresas proveedoras de bienes y servicios y los huéspedes y visitantes del complejo turístico. Las actividades directas incluyen las transacciones vinculadas a servicios de alojamientos, restaurantes, resorts, combustible y supermercados.

Los impactos indirectos contemplan el empleo y la actividad económica creados a través de transacciones económicas entre las empresas que prestan y/o proveen los servicios de la industria del esquí de manera directa (impacto directo) y sus empresas proveedoras. Un ejemplo es la actividad económica de los distribuidores mayoristas de alimentos y todo tipo de insumos que proveen a restaurantes y prestadores turísticos que atienden directamente a los visitantes. La actividad indirecta también incluye compras locales de equipos, suministros y servicios profesionales de apoyo a las actividades principales.

Los impactos inducidos considerados en la bibliografía corresponden al empleo y las actividades económicas creadas a través del gasto de ingresos y ganancias en la economía más amplia por parte de personas directa o indirectamente empleadas por industrias que prestan servicios al mercado de esquí u otras actividades de nieve. Esto podría incluir gastos en bienes y servicios,

incluidos: alimentos, ropa, servicios públicos, transporte, recreación, atención médica y cuidado de niños.

Para cuantificar el impacto del proyecto se consideró, por un lado, la estimación de los empleos generados en el proyecto en la fase de operación del mismo (situación de régimen), y por otro, el salario mensual promedio vigente para ese rubro de actividad económica según lo informa el Sistema Información Previsional Argentino (SIPA). De esa forma obtenemos los siguientes datos:

**Tabla 5. Cuantificación del impacto del proyecto.**

| Etapa operación del proyecto      |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Personal                          | Gasto mensual en salarios (\$) |
| Construcción                      | 0                              |
| Hotelería                         | 15.286.950                     |
| Gastronomía                       | 5.580.950                      |
| Servicios de montaña              | 1.875.350                      |
| Comercio                          | 1.875.350                      |
| Infraestructura                   | 937.675                        |
| Traslado de pasajeros y logística | 786.315                        |
| <b>Total \$</b>                   | <b>26.342.590</b>              |
| <b>Total USD*</b>                 | <b>439.776</b>                 |
| <b>Costo Laboral Total USD</b>    | <b>615.687</b>                 |

\*Para la conversión a dólar se ha tomado el tipo de cambio vigente en diciembre de 2019, que es el mes al que corresponde el reporte de SIPA.

Se observa que, en situación de régimen, la masa salarial mensual estimada en dólares alcanza a U\$S 616.000. En los estudios consultados sobre la actividad del turismo del esquí los salarios representan cerca del 57% del valor agregado de la actividad; esto es, en situación de régimen, el valor agregado total rondaría los U\$S 1,08 millones mensuales. Y teniendo en cuenta el multiplicador de 1.59, el impacto directo + indirecto alcanzaría un valor agregado de U\$S 1,72 millones mensuales. Este valor se aproxima a U\$S 2,67 millones mensuales cuando se incorpora el efecto inducido.

*Handwritten signature: D. N. A. Cuyo*

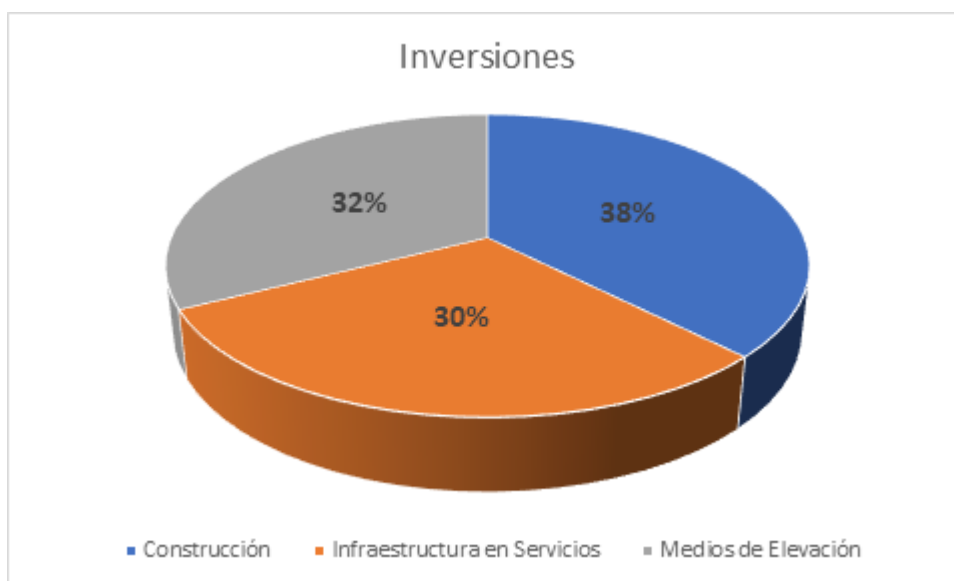
En definitiva, por cada puesto de trabajo del proyecto el valor agregado adicional generado por este tipo de actividad alcanza mensualmente a un salario promedio más (U\$S 640) en efecto indirecto y 1,56 salarios adicionales (U\$S 950) en efecto inducido.

Por último, las inversiones y desarrollos que El Azufre realizará tendrán un impacto positivo en la recaudación municipal. Estas inversiones provienen de las tasas e impuestos, por ejemplo, la tasa municipal de habilitación de comercio, que cada desarrollo agravado tendrá en el lugar, ya sea desarrollado por la compañía o por terceros.

### Inversión a realizar

El Azufre S.A., prevé invertir a lo largo de la vida del proyecto unos 200 millones de dólares, los mismos se distribuyen de la siguiente manera:

**Figura 3. Inversiones de El Azufre S. A.**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos aportados por la empresa.

La parte de construcción sólo se refiere a las viviendas y edificios comerciales; Infraestructura en servicios involucra las inversiones a realizar en agua, energía, caminos, entre otras; mientras que los medios de elevación incluyen las construcciones industriales, montaje, etc.

Las inversiones en construcción según área son:

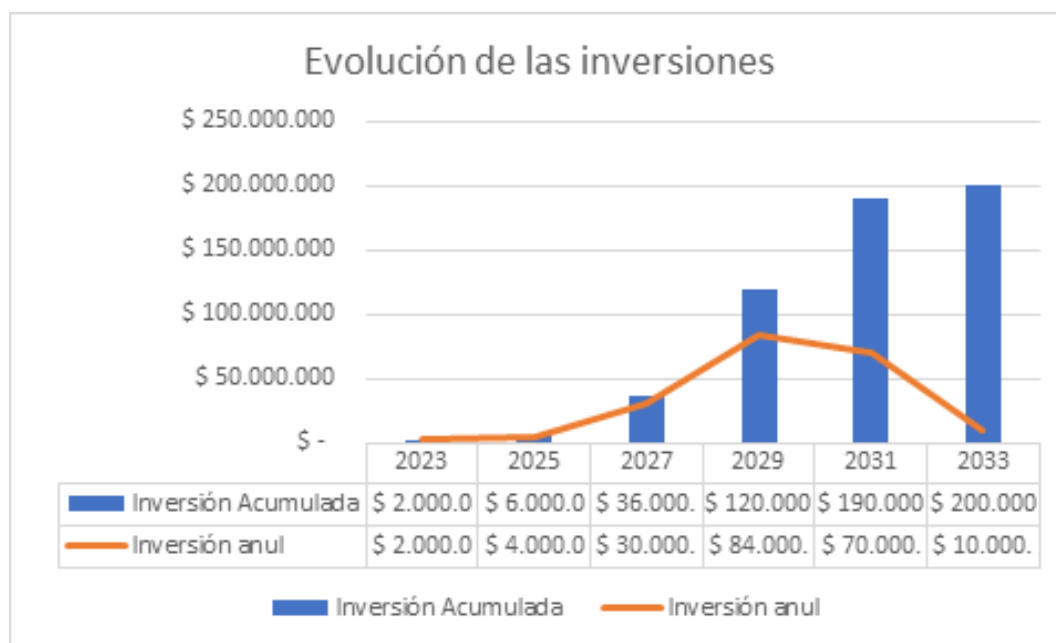


**Tabla 6. Inversiones en construcción según el área.**

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Punilla Central | \$28.819.407 |
| Punilla Oeste   | \$25.256.870 |
| Peteroa         | \$12.156.074 |
| Azufre Central  | \$ 1.125.012 |
| El Cura         | \$324.523    |
| Service Areas   | \$7.399.115  |
| Total           | \$75.081.000 |

Dichas inversiones se distribuyen en el tiempo de la siguiente manera:

**Figura 4. Evolución de las inversiones.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos aportados por la empresa.

El detalle de estas inversiones se puede visualizar en el Cronograma del Proyecto, donde se indican las tareas a realizar para cada una de las 3 fases del proyecto de 3 años cada una de duración, contempladas en el Master Plan.



### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

El proyecto analizado en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental, corresponde al Master Plan de un Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre.

Como se ha mencionado anteriormente, la presente MGIA, ha sido elaborado en su totalidad por la Fundación Universidad Nacional de Cuyo (FUNC), durante el período comprendido entre los meses mayo a diciembre del año 2022, quien ha encomendado a un equipo de profesionales de diferentes disciplinas y especialidades el citado trabajo para un abordaje integral y multidisciplinar.

Al tratarse de una Manifestación General de Impacto Ambiental de un Master Plan, según lo indica la solicitud de la Unidad de Evaluaciones Ambientales NO-2022-04394863-GDEMZA-SAYOT (se adjunta en Anexos Tomo 1), no se dispone de especificaciones técnicas a nivel de proyecto o anteproyecto, sino de descripciones generales del proyecto, con lo cual algunos desarrollos podrían requerir de evaluaciones específicas una vez se presenten las soluciones técnicas adoptadas, quedando a criterio de la Autoridad de Aplicación.

### Encuadre de la propuesta

Desde el año 2018, la empresa El Azufre S.A., proponente de este proyecto, se encuentra trabajando en el desarrollo de un centro turístico sustentable de alta montaña con el esquí como atracción principal y otras actividades turísticas, deportivas y recreativas para poder operar durante todo el año.

Este Centro Turístico, centra la preservación del ambiente y la sostenibilidad como principios rectores de su diseño, implementación y mantenimiento. Son ejes de su estrategia de desarrollo: la incorporación de energías renovables, el objetivo de diseño de acciones tendientes a “la carbono neutralidad” en todas sus actividades, viéndose reflejados en su diseño de cadena de suministros y servicios, como así también en la cultura organizacional del Centro Turístico. Muestra de ello, se ve reflejado en el diseño e implementación de Políticas y Planes que enmarcan el espíritu del proyecto, hacia prácticas que se encaminan hacia las dimensiones de: ética, respeto y diversidad, de salud y seguridad ocupacional, de sostenibilidad en su sentido más amplio, entre otras. En Anexos Tomo 1, se adjuntan copias de las mismas.

Desde la concepción de la propuesta, se ha estado trabajando en actividades de análisis, evaluación y viabilidad de proyecto, con una visión de triple impacto, que implica un enfoque social, ambiental y económico.

Un emprendimiento de estas características exige de un proceso de diseño, desarrollo y ejecución, dispuesto en distintas etapas.



Una primera etapa preliminar del Master Plan, implica la realización de estudios para la planificación de las futuras construcciones que conformarán las áreas urbanas, la infraestructura de caminos, el desarrollo de las propuestas de abastecimiento de energías renovables, la ubicación de los futuros medios de elevación, mediciones, pruebas de desarrollo, y percepción de la experiencia turística de potenciales clientes, entre otros, de los múltiples aspectos que implican esta propuesta.

En este sentido, la empresa ha instalado en el predio una Base Operativa preparada para las condiciones de alta montaña, construida sosteniblemente a través de módulos fabricados en Mendoza mediante un proceso centralizado, permitiendo un mejor control de calidad y trazabilidad de materiales, menor perturbación del sitio y contaminación vehicular, minimizando costos y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Esta base operativa consta de una vivienda, un lodge de 6 habitaciones para alojar invitados y un alojamiento para empleados con 8 habitaciones, más un galpón para los servicios. La misma ofrece los servicios mínimos requeridos para poder realizar los estudios previos del entorno físico y ambientales, relevar datos meteorológicos y analizar las características de la oferta turística a desarrollar.

El diseño del Master Plan, sus ajustes y desarrollo, ha implicado la concurrencia de diversos profesionales locales, nacionales e internacionales para lograr un análisis exhaustivo del entorno, su contexto, la búsqueda e incorporación de tecnología apropiada e innovadora, lograr la minimización de impactos ambientales, y avanzar en los procesos jurídico administrativos que implican el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

El área de intervención directa permanente está definida por todas las construcciones destinadas a los fines enunciados y la infraestructura necesaria (caminos, estacionamientos, estaciones de energía, plantas de tratamiento de residuos y de efluentes, y medios de elevación).

Cabe aclarar que al momento de elaboración de la presente MGIA, en el sitio de proyecto correspondiente al Área Operativa, la empresa ya cuenta con construcciones e instalaciones que técnicamente corresponderían a la Línea de Base del presente Estudio. Se consideró oportuno consignarlas y realizar un punteo de las mismas dentro del capítulo de Descripción del Proyecto de esta MGIA, debido a la relación directa que existe entre esta etapa de Master Plan, la que implica estudios, análisis, diseño y ajustes del mismo; con lo ejecutado en la actualidad como prueba piloto del proyecto.

Estas construcciones e instalaciones han sido analizadas a través del Informe de Partida presentado ante la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza oportunamente, no considerándose el análisis ambiental de los mismos en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental.

La superficie de intervención directa proyectada ocupa aproximadamente el 3% del total de la superficie del área de proyecto de aproximadamente 12.455 hectáreas, y una superficie cubierta



total estimada de 75.000 metros cuadrados. En ese porcentaje de intervención se desarrollan las áreas urbanas y los servicios externos de infraestructura necesarios, en la siguiente proporción:

**Figura 5. Áreas de servicios / áreas urbanas.**

Áreas de servicios / áreas urbanas



El resto de la superficie no intervenida de manera permanente forma parte del paisaje que hacen de este proyecto un lugar único y singular.

El Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre está diseñado con servicios suficientes para permitir la habitabilidad de 3.500 personas (se adjunta imagen de Master Plan en Anexos Tomo 1).

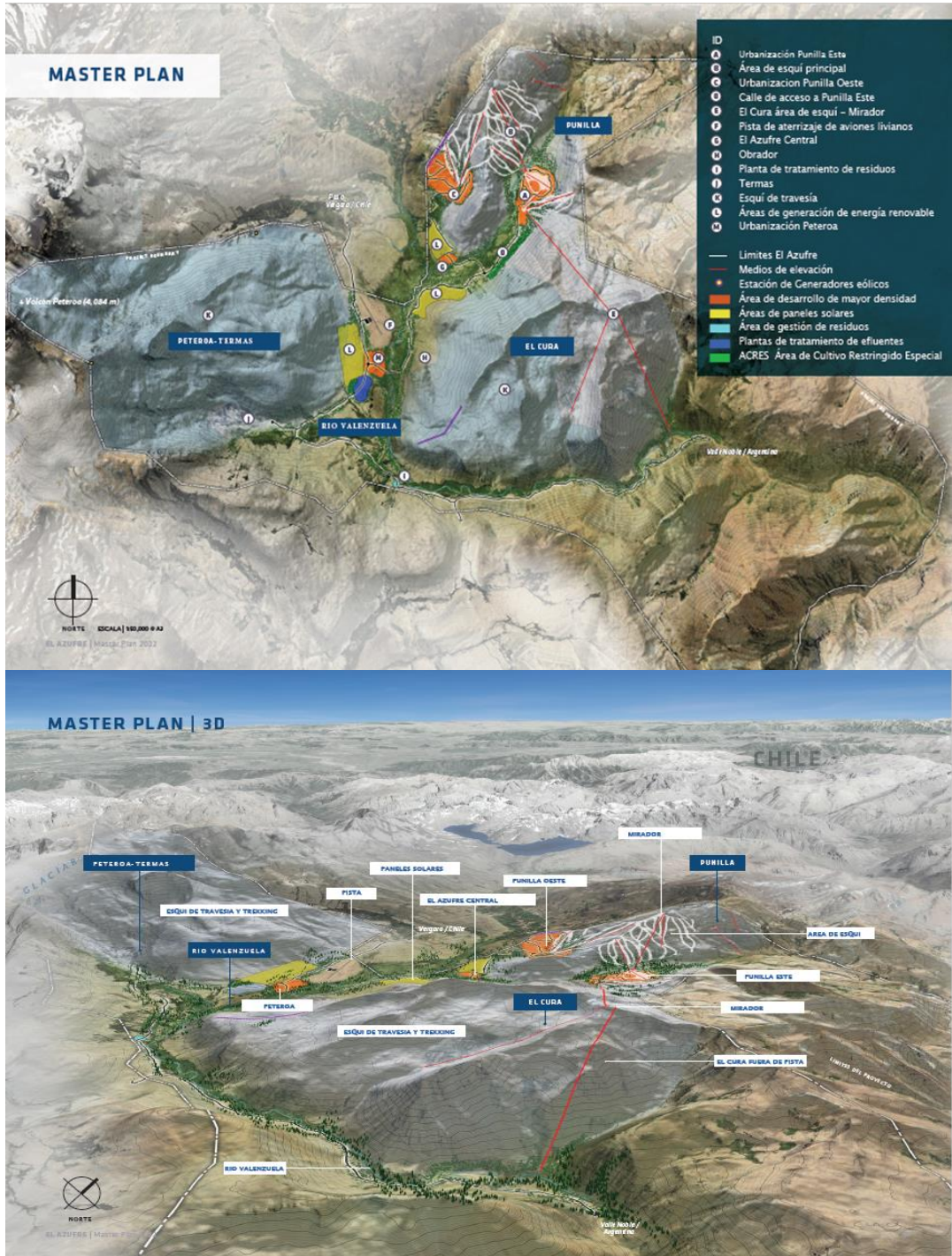
Los paisajes que rodean al proyecto forman parte de su propuesta de valor. La vista panorámica de los glaciares, volcanes, valles y vegas hacen que el resto de las hectáreas no intervenidas cobren relevancia y se contabilicen como parte de un proyecto integral.

*Handwritten signature: D. N. A. C. C. C. C.*



**MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

**Figura 6. Master plan.**



*Handwritten signature: D. N. A. C. López*

### Accesibilidad

Al Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre se puede acceder por vías aéreas y vías terrestres:

- Acceso terrestre: por ruta provincial 226 y desde Chile, por Paso Vergara
- Acceso aéreo: con aviones pequeños y helicópteros

### Acceso Terrestre

#### Desde Argentina

Desde Malargüe, se debe acceder por la RN 145 (totalmente asfaltada) hasta la localidad de Las Loicas. Posteriormente, desde allí se accede a la RP 226, de tierra consolidada (de tipo arenoso, blando y volcánico). Su majestuoso recorrido la vuelven una atracción en sí misma, con paisaje de montañas y puntos de interés turístico que transforma el camino hacia Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre en una oportunidad de inmersión de alta montaña, educación y adaptación a la altitud.

De acuerdo con la Dirección Provincial de Vialidad ([http://www.vialidad.mendoza.gov.ar/index.php?id\\_menu=1&F\\_id\\_item=562&F\\_id\\_modulo=397](http://www.vialidad.mendoza.gov.ar/index.php?id_menu=1&F_id_item=562&F_id_modulo=397)), la ruta ha adquirido mayor importancia desde que Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre comenzó a realizar sus actividades preliminares para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental, en su página web declara que: “Desde el punto de vista turístico y económico, la Ruta Provincial 226 ha adquirido una notable relevancia luego de que comenzara a materializarse, en el extremo oeste de la traza, la primera etapa del proyecto “El Azufre”, que contempla la creación de la macro estación de esquí más importante de Sudamérica.”

Los trabajos sobre la Ruta Provincial 226 forman parte del Programa de Conservación de caminos que la DPV desarrolla en toda la provincia. Sin embargo, en la misma web, se declara: “Creemos que la influencia que va a alcanzar la traza una vez que comience a operar el nuevo centro de esquí va a ser notable y por lo tanto deberemos adecuar nuestro servicio a partir del movimiento que supone contar con un nuevo polo turístico”.

Esta ruta provincial, como la mayoría de los caminos de montaña de Mendoza, posee decenas de cruces de agua. Solo algunos cauces principales, como ser: A° El Seguro, El Montañés, El Montañesito, Las Torres, poseen alcantarillado, los de menor envergadura solo vados a cielo abierto. En sectores como los Mallines Colgados, los riscos negros y la estrechura se identifican, según relevamientos propios, la necesidad de realizar tareas de estabilización de taludes. Por otro lado, en ciertos lugares, como ser Valle Noble y Puesto. de Doña Ángela sería conveniente





realizar modificaciones el perfil del camino actual, elevando su cota para evitar la acumulación de nieve y agua.

### Desde Chile

La comunicación desde la Argentina con Chile, a esta altura de la cordillera, es por el emblemático Paso Internacional Planchón Vergara, a través de la Ruta Provincial N° 226. Esta ruta une las localidades de Malargüe, Argentina y Curicó, Chile. Del lado chileno la ruta se denomina J55 y se encuentra casi toda asfaltada. Desde la ciudad de Malargüe al límite con Chile por este paso, hay 200 kilómetros y desde allí a la ciudad chilena de Curicó hay 88 km, por lo tanto, el acceso al Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre desde el lado chileno es una opción válida y segura.

A su vez, desde Santiago de Chile a Curicó hay una distancia de 196 km, pudiendo acceder en vehículo particular, conduciendo unas 2 horas y 20 minutos aproximadamente por Ruta 5 S, o de una forma más sustentable y económica en tren, tardando 2 horas y 10 minutos, o en bus, tardando casi 3 horas.

El cruce únicamente se puede realizar fuera de la época invernal, ya que desde Curicó al Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre no hay un camino que tenga el suficiente mantenimiento para asegurar que pueda ser transitada. Sin embargo, este cruce es una opción para poder realizar las actividades de verano.

### Acceso Seguro

El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** se encuentra atravesado por 21 km de la RP 226, la cual como se describe anteriormente conduce al Paso Vergara y llega a Chile. Parte del sentido de inclusión e integración que el proyecto tiene sobre las comunidades locales, en especial con los habitantes de Malargüe y Las Loicas, es que el acceso a la ruta provincial no tenga obstáculos o límites que sobrepasar para poder ser transitada. Sin embargo, se considera que es necesario, por medidas de seguridad, poder tener un registro de quienes acceden tanto a Punilla como a Punilla Oeste, ya sea vía aérea como terrestre.

El registro de acceso seguro se va a realizar sobre el desvío de la RP 226 hacia el este y previo al puente que conduce a Punilla. Este registro de accesos es una característica fundamental para entender quienes tendrán acceso a los medios de elevación, y con ello poder brindarles las medidas de seguridad necesarias.

No será necesario pasar por este registro de acceso para transitar por la ruta 226, camino a Chile, así como tampoco en el acceso a las termas, volcanes y glaciares.



### Registro seguro de alta montaña

Si bien no se tendrá que pasar por el registro de acceso seguro para poder acceder a los glaciares, volcanes, y termas, El Azufre S.A. dispondrá de un registro (tipo APP de celular) para guías de montaña esencialmente, que da aviso de la actividad que van a realizar en estos lugares.

Este registro tiene como objetivo saber, a través de una declaración personal, la cantidad de personas que se encuentran en la montaña, y poder estar atentos frente a un eventual requerimiento de rescate.

### Flujo vehicular sobre la RP 226

El flujo vehicular está calculado con el propósito de entender cuando se tendrá la mayor cantidad de vehículos por periodo de tiempo. El máximo flujo vehicular corresponde en la temporada invernal, cuando el número de ocupación de camas es el más alto y a su vez existe un recambio semanal de visitantes y/o habitantes.

Dada la distancia que existe entre El Azufre y Malargüe, que en temporada invernal se puede estimar en vehículo de entre 3 a 4 horas es que no se prevén visitas por el día al **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**. Mientras que fuera de la temporada invernal sí se prevé que haya vehículos transitando la ruta por el día.

La proyección de tránsito puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros y otra para vehículos de carga, ambas crecerán según la tasa de crecimiento del **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** a lo largo de sus 9 años de desarrollo.

### Acceso Aéreo (LAD - Lugar Apto Denunciado)

El acceso aéreo al Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre es el más rápido.

Se prevé una vez finalizada la obra de construcción de la pista que da la posibilidad de operación de aeronaves y helicópteros de hasta un peso máximo de despegue de 6.000 kg para actividades de logística. El LAD permanecerá operativo durante los 12 meses del año en horarios diurnos y sujeto a la variable meteorológica del lugar. Toda operación será bajo las normas de vuelo VFR (Visual Flight, Rules), reglas de vuelo visuales (REGULACIONES ARGENTINAS DE AVIACIÓN CIVIL (RAAC) PARTE 91 - REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN GENERAL).

[https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/normativa/raac/raac\\_hist/2006/raac09102.pdf](https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/normativa/raac/raac_hist/2006/raac09102.pdf)).

El punto de aterrizaje es el LAD, Lugar Apto Denunciado, que se prevé realizar en el Valle de El Azufre ubicado en las coordenadas 35° 16' 14" S 070° 29' 40" O.



Los sistemas de comunicaciones a utilizar serán del tipo VHF Aeronáutico portátil y Telefonía Satelital debido a la ausencia de antenas de señal en la zona para esta actividad.

El gerenciamiento será llevado a cabo por una persona idónea de aeronáutica en coordinación con quien esté a cargo de las operaciones de El Azufre. El uso de la pista está a disposición del puesto fronterizo de Gendarmería Nacional Argentina, así como de cualquier organismo del Estado y/o particular que lo requiera previa coordinación.

Los permisos del LAD se encuentran en cumplimiento del Art. 29 de la Ley 17.285 (Código Aeronáutico), hemos denunciado la existencia del mismo a la autoridad aeronáutica (ANAC).

### Experiencia de vuelo en helicóptero

Según la experiencia del piloto Horacio Pedro Freschi, Director de Operaciones /Piloto de HELICOPTERS.AR S.A., con experiencia en alta montaña, que ha volado y estudiado exhaustivamente el área, con alrededor de 145 horas de vuelo con un helicóptero AIRBUS AS 350 B3 "ECUREUIL, tomando las siguientes rutas:

- Desde SAMM: Directo Radial 286 a 46 millas náuticas desde el VOR MLG, utilizando Nivel de vuelo 120.
- Desde Los Molles: Directo Rumbo 256 (vía Quebrada del Desecho), a 27,5 millas náuticas, utilizando Nivel de Vuelo de crucero 100.

Se concluyó que: *"Si bien el uso de los helicópteros lleva consigo una serie de riesgos implícitos, estos no se ven incrementados por las características geográficas o climáticas del lugar. Que no he tenido situaciones complejas que afrontar por las cuales pueda recomendar una medida preventiva o correctiva. Que las características del área (geografía y elevación) y su aerología hacen del lugar un ámbito seguro para la operación con helicóptero aplicando las técnicas de vuelo en montaña, al igual que otras zonas de la cordillera de Mendoza en las que he tenido la oportunidad de volar, por ejemplo, el Parque Provincial "ACONCAGUA", donde he operado durante DIECISIETE (17) temporadas."*

### Etapas del proyecto

El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**, ha sido planificado en un período temporal de 9 años de desarrollo del proyecto, esto quiere decir que las obras involucradas serán desarrolladas en ese período de tiempo. Tal como se plantea en el capítulo de aspectos socio económicos, su inversión máxima se encuentra entre los años 6 y 7.



Siguiendo con la planificación de avance y partiendo de una línea base de menos del 3% en el año 0, se llega a un 100% de desarrollo para el año 9 de la siguiente forma:

- 1er año menor al 3%
- 3er año - 18% - Final Fase 1
- 6to año - 75% - Final Fase 2
- 9no año - 100% - Final Fase 3

El avance de las obras se ve limitado por 2 aspectos:

- la corta ventana de tiempo que existe para el montaje de construcciones, ya que la cantidad de precipitación en forma de nieve que esta zona recibe cada año provoca que se puedan ejecutar las obras durante pocos meses.
- la capacidad de crecimiento de la infraestructura necesaria para el funcionamiento de todos los servicios necesarios.

### Programa de necesidades

El programa de necesidades del Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre, está planificado para un total de 3.500 camas, que será ejecutado mediante diferentes tipologías de construcciones para desarrollar un lugar armonioso y estético. Además, se plantean una serie de servicios que hacen posible la habitabilidad del lugar, en forma segura y sustentable.

Entre los servicios previstos se destacan: supermercados, minimercados, locales de alquiler de equipamiento para la práctica del deporte, restaurantes, espacios deportivos, centro médico de primeros auxilios, cajero automático, spa y estacionamientos, entre otros.

La superficie cubierta total estimada para cumplir con estas necesidades es de 75.000 metros cuadrados aproximadamente.

### Centros urbanos y áreas de servicio

La ubicación de las áreas a construir, tanto centros urbanos como servicios de infraestructura están definidas por factores de seguridad y preservación del medio físico y biótico, teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Debido a la predominancia de los vientos del noroeste en el sitio del proyecto, se ha podido verificar por la actividad del Volcán Peteroa del año 2018, que la pluma de cenizas



en un suceso de erupción cae preponderantemente sobre el área del Valle del Río Valenzuela. Es por ello que no se prevén construcciones en esa zona.

- Con la intención de preservar las áreas de glaciares y periglaciares, no hay edificaciones cercanas al Complejo Planchón - Peteroa
- Se han identificado áreas con riesgo de avalanchas que se han excluido del área edificable.
- Los aspectos bióticos que hacen al ecosistema de las vegas de alta montaña fueron tenidos en cuenta, respetando una distancia mínima de retiro y condiciones especiales en este aspecto.
- Se ha valorado la vista hacia el oeste de El Azufre, preservando el paisaje del Complejo Planchón Peteroa y los glaciares que los circundan, haciendo que la imagen de este emblemático complejo se preserve.

Las tipologías de las construcciones para estas 3.500 camas se reparten entre: hoteles, condominios, apart hotel, casas multifamilia (PH), casas familiares, posada o lodge y residencia de empleados.

Las mismas son:

- **Hoteles:** serán edificios con capacidad de entre 200 - 500 camas. Constarán de un subsuelo con servicios: parking, salas de máquinas, lavandería, y bauleras; una Planta Baja pública con hall de acceso y recepción, guarda esquíes, sector de comidas (restaurante y bar), sala de juegos, sala de estar, y servicios; las habitaciones se dispondrán en hasta 4 plantas superiores.
- **Condominios:** Serán edificios con capacidad de entre 150 - 180 camas. Constarán de un subsuelo con servicios: parking, salas de máquinas, lavandería, y bauleras; una Planta Baja pública con hall de acceso y recepción, guarda esquíes, sector de comidas (restaurante y bar), sala de juegos, sala de estar, y amenities; los cuartos se dispondrán en hasta 3 plantas superiores.
- **Apart hotel:** Serán edificios de hasta 6 departamentos con capacidades de entre 4 y 7 camas. Los departamentos, de hasta 3 plantas, podrán tener accesos propios desde el exterior y/o compartido. Tendrán en la PB y/o planta superior la sala de máquinas general.
- **Casa Multifamiliar:** Serán casas privadas que constarán de un núcleo central con los espacios comunes (Hall frío, guarda esquíes, cocina, Lavadero, estar, comedor, y sala de juegos) y pequeñas construcciones satelitales al núcleo con los dormitorios, baños y salas de estar. Tendrán capacidad de hasta 16 camas.
- **Casa Familiar:** Serán casas unifamiliares con capacidad de 6 camas promedio.



## MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

- **Posada o Lodge:** Serán edificios de hasta 24 camas y hasta 2 plantas. Constarán de un espacio público con servicios (hall frío - guarda esquíes, sala de máquinas, lavadero, cocina, estar y comedor) y entre 6 a 12 habitaciones con baño en suite.
- **Residencia de personal:** Serán edificios de hasta 100 camas. Constará de un subsuelo con sala de máquinas, lavandería, una PB con el espacio público (hall frío - guarda esquíes, cocina, comedor y estar) más habitaciones con baño en suite) y hasta 2 plantas superiores de habitaciones.

*DNyA. Cuyano*



**Figura 7. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Hotel, suministrada por la empresa.**

**Hoteles**

Subsuelo, Basamento (PB) comunes, y 3 pisos. Pudiendo el que estuviera más atrás tener 4 pisos

Superficie total entre 6.600 m2 a 14.000 m2

Camas: 200 a 500 (15 m2 x cama )

Cantidad de hoteles: 3 (1 de 500, 1 de 300, 1 de 200)



**Figura 8. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Condominios, suministrada por la empresa.**

**Condos**

Pisos: Basamento o PB común y 3 pisos.

Superficie total: entre 4600 m2 a 5500 m2

Camas: de 150 a 180 ( 20 m2 x cama )

Cantidad de Condo: 4



*Handwritten signature in blue ink, likely reading 'D. N. A. C. C. C. C.'*

**Figura 9. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Aparts, suministrada por la empresa.**

**Apart**  
Pisos: 3 + techo attillo  
Superficie total: 650 m<sup>2</sup>  
Camas: 27 ( 20 m<sup>2</sup> x cama )



**Figura 10. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Vivienda Multifamiliar, suministrada por la empresa.**

**Vivienda Multifamiliar**  
Pisos: 1,33  
Superficie total: entre 350 a 440 m<sup>2</sup>  
Camas : max. 16 (25 m<sup>2</sup> x cama)



*Handwritten signature: D. N. A. C. C. C. C. C.*

**MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

*DNyA. Ciénega*





**Figura 11. Imagen ilustrativa de posibilidad de diseño de Vivienda Unifamiliar, suministrada por la empresa.**

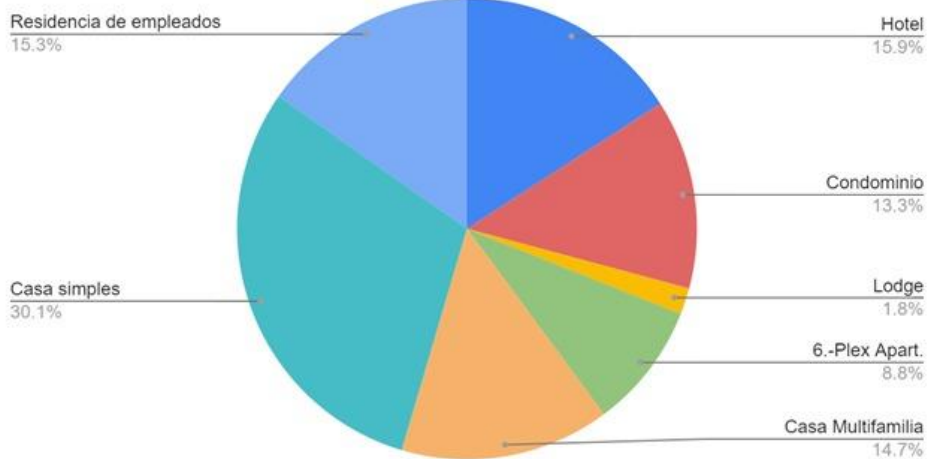
**Vivienda Familiar**  
Pisos :1  
Sup. Total: 120 m<sup>2</sup>  
Camas: 6 (20 m<sup>2</sup> x cama)



Según la tipología de las construcciones propuestas, la distribución de superficies es la siguiente:

**Figura 12. Superficie de las construcciones por tipología.**

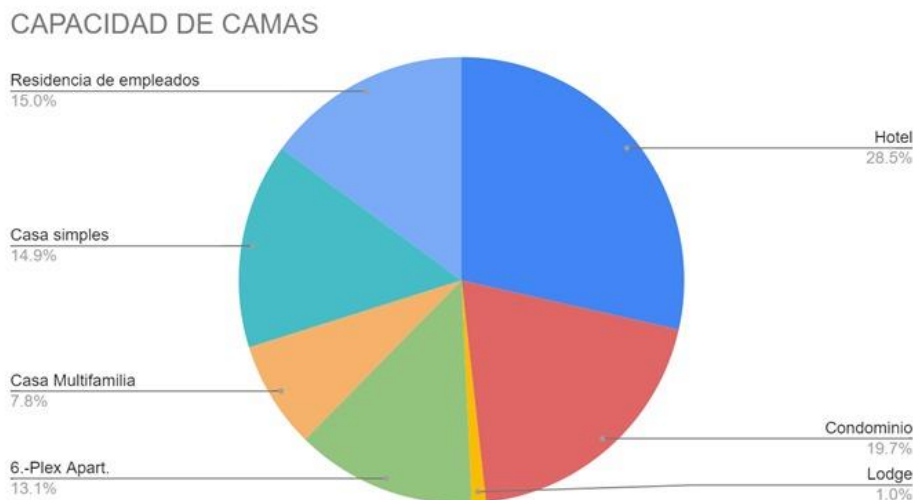
**SUPERFICIE DE LAS CONSTRUCCIONES**



*Handwritten signature in blue ink.*



**Figura 13. Cantidad de camas. Distribución por Tipología de construcciones.**



En esas proporciones, las casas simples son quienes predominan en términos de uso del espacio superficial, y luego los siguen los hoteles, residencia de empleados, casa multifamiliar, y condominios. Sin embargo, cuando consideramos la proporción de camas la distribución cambia, siendo los hoteles quienes predominan, luego condominios y casa de empleados.

### Iluminación

La instalación de iluminación exterior deberá evitar molestias y encandilamiento en calles, lotes y construcciones vecinas. Deberá respetar el retiro de linderos igual o superior a la altura de la luminaria, en todo el perímetro del lote, asimismo, no podrán colocarse en la vereda. La altura máxima permitida es de 3 m hasta la luminaria.

La iluminación en general deberá ser solo con lámparas LED.

### Comunicaciones

Las instalaciones relacionadas a las comunicaciones deberán ser proyectadas y ejecutadas por profesionales habilitados, teniendo en cuenta que es un servicio fundamental, no sólo para el funcionamiento del Centro Turístico, sino también en caso de emergencias. Las obras se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto y conforme a las mejores prácticas para este tipo de instalaciones, cumpliendo con toda la reglamentación vigente en el Departamento Malargüe y en la Provincia de Mendoza. Se deberá contemplar toda la normativa relacionada a la operación



y mantenimiento de estas instalaciones con el objeto de conservar el funcionamiento adecuado y minimizar cualquier tipo de fallas o accidentes. Las obras deberán ejecutarse utilizando la mayor calidad posible de sus componentes, que aseguren su durabilidad, seguridad y el menor consumo de recursos para su funcionamiento y mantenimiento.

#### Sistemas contra incendio

Las instalaciones de servicio contra incendio deberán ser proyectadas y ejecutadas por profesionales habilitados, teniendo en cuenta las características del funcionamiento del Centro Turístico y su localización. Las obras se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto y conforme a las mejores prácticas para este tipo de instalaciones, cumpliendo como mínimo con toda la reglamentación vigente en el Departamento Malargüe y los dispuestos por la División Bomberos de la Provincia de Mendoza. Se deberá contemplar toda la normativa relacionada a la operación y mantenimiento de estas instalaciones con el objeto de conservar el funcionamiento adecuado y minimizar cualquier tipo de fallas o accidentes. Las obras deberán ejecutarse utilizando la mayor calidad posible de sus componentes, que aseguren su durabilidad, seguridad y el menor consumo de recursos para su funcionamiento y mantenimiento.

#### Superficies

Los lotes para las edificaciones tienen las siguientes superficies:

**Tabla 7. Superficies de lotes para edificación.**

| Tipo De Residencia       | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|------------------------------|
| Hotel                    | 3.000 a 7.500                |
| Condominio               | 2.500 a 5.000                |
| Casa multifamiliar       | 1.000 a 3.000                |
| Casas familiares simples | 800 a 2.500                  |
| Lodge                    | 800 a 1.500                  |

Los factores de ocupación previstos son:

- Factor de ocupación de suelo (F.O.S) Todas las proyecciones en planta de construcciones, cubiertas, semicubiertas, y aleros mayores a 0,50 m computan FOS y no pueden superar el 40% de la superficie del lote para las viviendas, unifamiliares, multifamiliares, y posadas.



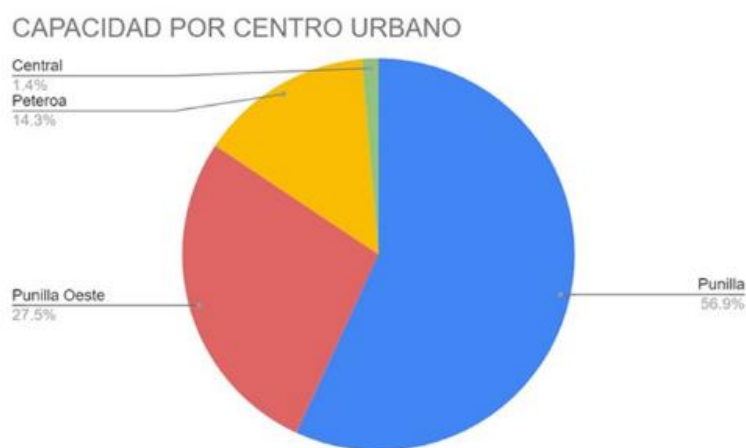
- Factor de ocupación de suelo (F.O.S) Todas las proyecciones en planta de construcciones, cubiertas, semicubiertas, y aleros mayores a 0,50 m computan FOS y no pueden superar el 75% de la superficie del lote para establecimientos comerciales, residencia de empleados, hoteles y condominios.
- El resto de las construcciones como caminos, solados, decks, pérgolas, etc. sumados al FOS no podrán superar el 35% de la superficie total del lote.
- Factor de ocupación Total (F.O.T). Las superficies de todas las plantas de construcciones cubiertas, semicubiertas y aleros mayores a 0,50 m computan como FOT y el mismo es 50 % de la superficie del lote para las viviendas, unifamiliares, multifamiliares, y posadas, y de 200% de la superficie del lote para establecimientos comerciales, residencia de empleados, hoteles y condominios. La construcción subterránea no se computará dentro del FOT (es decir los metros cuadrados que están enterrados no suman FOT), así como tampoco las superficies destinadas a usos comunes y circulaciones.
- Las edificaciones de vivienda no podrán cubrir una superficie menor de 120 m<sup>2</sup> a cubiertos. La superficie de la edificación estará conformada por la sumatoria de la superficie cubierta y la semicubierta al 100%.

### Sectorización del sitio de proyecto

El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** estará desarrollado en 3 centros urbanos principales: **Punilla Central, Punilla Oeste y Peteroa**. A estos centros se le suma Azufre Central con oficinas, que también incluye una pequeña proporción de camas.

En total los 4 sectores tienen una capacidad total de 3.500 camas y una superficie de 160 ha.

Figura 14. Cantidad de camas distribuidas por Centro Urbano.



D.N.A. Cuyo

**PUNILLA CENTRAL:** Es el principal centro de viviendas, con 57 ha aproximadamente de superficie, alberga más del 57% de las camas. En su programa de edificaciones se encuentran: hoteles, condominios, casas multifamilia, apart hotel, casas familiares, alquiler de equipos de esquí, escuelas de esquí, refugio de patrullas, centro médico de primeros auxilios, guardería, estacionamientos, restaurantes, cafés, minimercados y supermercado, cajeros automáticos, locales comerciales, espacios deportivos, y garitas de seguridad.

**Figura 15. Punilla central.**



**PUNILLA OESTE:** Es el segundo centro con mayor cantidad de camas. Con una menor densidad, ya que con una superficie de 62 ha, similar a las de Punilla, alberga el 27,5% de las camas. En su programa de edificaciones se encuentran: condominios, casas multifamilia, apart hotel, casas familiares, alquiler de equipos de esquí, escuelas de esquí, refugio de patrullas, guardería, estacionamientos, restaurantes, cafés, minimercados y supermercado, cajeros automáticos, y garitas de seguridad.

*Handwritten signature: D. N. A. Cuyano*



**Figura 16. Punilla oeste.**



**PETEROA:** Es el tercer centro con mayor cantidad de camas, alberga cerca del 15%, con una superficie de 35 ha. En su programa de edificaciones se encuentran: condominios, residencia de empleados, estacionamientos, restaurantes, cafés, minimercados y supermercados, cajeros automáticos, y garitas de seguridad.

**EL AZUFRE CENTRAL:** Es el centro urbano más pequeño, con una superficie de 6,4 ha alberga cerca del 1,5% de las camas. En su programa de edificaciones se encuentran: casas multifamilia, casas familiares, residencia de empleados, posada o lodges, oficinas administrativas, estacionamientos y garitas de seguridad.

Viviendas con acceso a pie de pistas

Las edificaciones de viviendas de Punilla Central y Punilla Oeste tendrán acceso al pie de las pistas de esquí. Esta característica hace que el flujo de vehículos sea únicamente para el arribo de quienes requieran estacionar los mismos en un lote en particular. De esta forma se buscará el acceso esquiabile a todas las construcciones habitables para que la circulación en invierno pueda realizarse usando los medios de elevación y esquiando, promoviendo una movilidad





sustentable. En verano, los caminos de “servicio” sobre la nieve se convertirán en caminos peatonales o de bicicletas y vehículos eléctricos.

### Centro de esquí

El centro de esquí está conformado por 14 medios de elevación, que permiten a los esquiadores subir a la cima de las montañas y bajar por aproximadamente 45 pistas pisadas y más de 1.500 hectáreas fuera de pista.

### Infraestructura de caminos y movimiento de suelos

En este apartado se presentan las diferentes actividades a desarrollar en la construcción de caminos y se describe el estudio y planificación de cómo los suelos serán afectados por estas obras.

### Construcción y mantenimiento de los caminos

Las obras a ejecutar son las siguientes:

- caminos urbanos Punilla
- caminos urbano Punilla Oeste
- camino principal a Punilla
- camino de acceso al LAD
- caminos auxiliares de servicio

No se incluye ningún tratamiento u obra sobre la Ruta Provincial N° 226.

Las actividades relacionadas con la construcción de caminos se resumen en las siguientes:

- Transporte de personal, material y equipos.
- Limpieza.
- Movimiento de suelos.
- Compactación de terreno.
- Retiro y disposición de escombros.
- Construcción de terraplenes.

Algunos aspectos de la construcción:

- Limitar al mínimo indispensable el ancho del camino para restringir el área alterada asegurando la seguridad de los mismos.



- Evitar la alteración de los patrones naturales de drenaje.
- Proporcionar drenaje superficial adecuado.
- Evitar terrenos escarpados con taludes de más de 60%.
- Evitar problemas tales como zonas inundadas o inestables.
- Mantener una distancia de separación adecuada con las vegas; y optimizar el número de cruces de cursos de agua.
- Diseñar los cruces de quebradas y ríos con la suficiente capacidad, con protección de las márgenes contra la erosión, y permitiendo el paso del medio biótico.

El mantenimiento de los caminos incluye:

**Bacheo:** Consiste en la eliminación de huecos, ahuellamientos y depresiones menores, a ser rellenados con nuevo material granular del lugar, en caso de ser necesario, o bien con el paso de la motoniveladora con la hoja produciendo un pequeño corte que nivele y elimine los baches y formación de ondulitas (serrucho) sin aporte.

**Limpieza:** Consiste en la limpieza de bordes y de áreas laterales y de estructuras de drenaje, eliminación de piedras grandes del camino, etc.

**Despeje:** consiste en retirar la nieve acumulada pos tormenta por medio de los equipos viales necesarios, para garantizar la transitabilidad.

**Riego:** En la mayor parte del año, donde la circulación de vehículo es de menor intensidad, no será necesario realizar riego ya que la velocidad de circulación es necesariamente baja. A su vez el camino está parcialmente cubierto por nieve, o con suficiente humedad que no hace necesario realizar riegos.

### Caminos principales

El camino principal está conformado por las conexiones que se producen desde la ruta provincial 226 hasta la rotonda primera y principal que se encuentra frente a la ladera de El Cura, coordenadas 35°15'48.45" S 70°28'2.79" O. Incluyen el ingreso al Centro Turístico de unos 5 km y el ingreso al LAD de unos 0.36 km. El ingreso al centro turístico se considera desde el desvío de la ruta provincial hacia el Este, camino al puente principal, desde donde se llevará el registro de quienes accedan a Punilla y Punilla Oeste o a los medios de elevación.

### Caminos internos

Los caminos internos se definen desde la primera rotonda que se encuentra frente la ladera de El Cura, hasta el final del ejido urbano del Punilla Central (este) con una longitud de 4,09 km y desde la misma rotonda hasta el final del ejido urbano del Punilla Oeste con una longitud de



incluido la traza por el Azufre Central y los ejidos urbanos de 6.44 Km de Longitud, que en su conjunto suman unos 10.53 km.

Tomando en consideración la función que debe cumplir los caminos, los tipos de terrenos naturales presentes, se ha definido 2 perfiles de obra básica para el camino a ejecutar, que responde a las siguientes características: en el camino principal se ha adoptado un perfil tipo de calzada bidireccional de 8,00 m de ancho y banquetas de 1 metro de ancho a cada lado, la pendiente de la calzada es del 3%, y la de banquetas el 5%. En toda la extensión de los caminos internos, se ha adoptado un ancho de calzada bidireccional de 6,70 m y banquetas de 1 metro de ancho a cada lado, la pendiente de la calzada es del 3%, y la de banquetas el 5%.

Asimismo, en algunos casos que corresponda se considerará la colocación de barandas de defensa sobre la derecha de los caminos. Para ello se planifica un sobreancho del perfil de 0,50 m que permitirá la colocación de la baranda de defensa. Estos puntos se identificaron únicamente en los caminos internos de Punilla Oeste.

Las banquetas de 1 m de ancho serán de suelo granular seleccionado al igual que las calzadas mediante una capa de un espesor de 0,15 metros.

Se ha previsto también que para coleccionar las escorrentías que recibirá el camino desde las cuencas ubicadas a la derecha del eje, se construya una cuneta excavada con un ancho mínimo de 0,50 m en solera y talud 1V:1H del lado del camino. Del lado contrario, el talud puede conformarse mediante excavación en la formación de faldeo, en cuyo caso se ha previsto un talud de 1V:2H.

Las excavaciones en acarreo o limos se prevén realizarlas con un talud 1V:1H. En el caso de ejecutarse los terraplenes, el talud previsto para el relleno tendrá una inclinación 1V:1,5H.

Se ha considerado la inclusión de la correspondiente obra de desagüe transversal mediante la colocación de alcantarillas de caños de chapa ondulada de 1 m de diámetro con los extremos biselados.

A continuación, se muestran 2 imágenes que refieren a los cortes de los caminos principal e interno:

**Figura 17. Perfil tipo caminos principales del proyecto.**

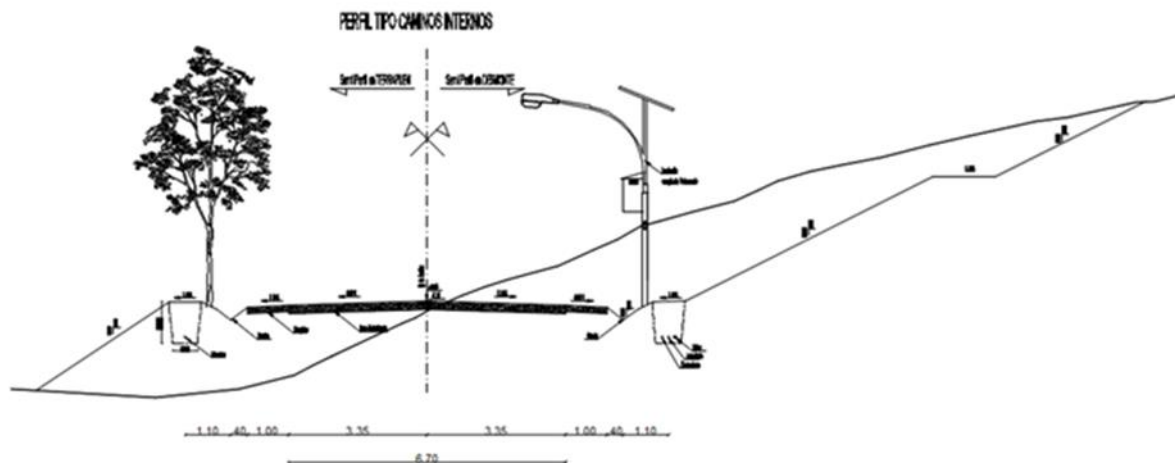




*Handwritten signature in blue ink.*



**Figura 18. Perfil tipo caminos internos del proyecto.**



Velocidades de circulación

Debido a las condiciones de seguridad que establecen las áreas con presencia de nieve y hielos es que se define las siguientes velocidades máximas de circulación:

- Caminos Principales: 40km/h
- Caminos Internos: 30km/h

Alcantarilla y/o badenes

Las alcantarillas se materializan con caños corrugados de acero galvanizado ARCO-STACO del tipo MP o HEL-COR con terminaciones en bisel dimensionadas de acuerdo a la cuenca hidrológica de aporte, tanto en el ingreso como en la salida de los mismos se colocarán colchonetas de gaviones rellenas de cantos rodados para evitar la erosión del cauce natural.

Para evitar fenómenos de erosión y socavación, las alcantarillas se ejecutarán previa o simultáneamente a la construcción de los terraplenes. Se construirán en periodos de estiaje a fin de evitar conflictos con los caudales y deterioro de la calidad de las aguas. Los arroyos, aguadas o vertientes serán limpiados prontamente de toda obra provisoria, ataguía, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causados por las operaciones de construcción. Una vez finalizadas las obras dentro de los cauces, se procederá a la nivelación y limpieza de los mismos y se los restituirá a sus condiciones originales.

Pendientes

Los caminos principales e interiores serán de material granular clasificado y consolidado, con un gálibo central que permita obtener una pendiente de 3% perpendicular al eje del camino para ambos lados.





Para camino principal y caminos internos en función de la velocidad directriz de proyecto tendrán una pendiente máxima de 7% y en algunos casos excepcionales de Punilla Oeste una pendiente máxima del 10%.

### Cunetas

Las cunetas de guarda serán realizadas a cielo abierto en terreno natural, con taludes 1,5V:1H con una pendiente en su solera que evite la socavación con el desnivel hacia un cauce natural. El eje de solera se construirá a una distancia de 0,40 m al borde de la banquina.

### Drenaje

Los drenajes para deprimir el agua serán materializados con cantos rodados con el tamaño adecuado según el diseño, en la interfaz del drenaje, el camino y el suelo a drenar, se colocará un geotextil para garantizar el correcto funcionamiento. Se utilizarán medidas de estabilización de taludes, de estructuras y de obras de drenaje conforme se necesite proporcionar un mantenimiento debidamente planeado y programado.

### Zonas de servicios

La zona de servicio está planteada en la franja de un metro de ancho a ambos lados de los caminos cuyo eje está a una distancia de 1,5 m del borde de la banquina. La profundidad será con una tapada mínima de 1m de extradós de la tubería. Los servicios que sean por medio de cable y fibra óptica serán dentro de tubería con cámaras intermedias.

Las cámaras de inspección de los servicios de fibra óptica y electroducto estarán a una distancia máxima de 25 metros entre sí, siendo la distancia máxima recomendada para realizar el cableado y sondeo correspondiente. Las cámaras de inspección del Sistema Cloacal estarán a una distancia máxima de 100 m o lo que la pendiente del proyecto determine, además se deberán colocar en saltos de nivel, intersecciones de ramales y cambios de dirección.

La tubería de red de gas no contará con cámaras de inspección, pero si estará debidamente balizada en toda su extensión y tendrá una tapada mínima de 0.8m al extradós de caño.

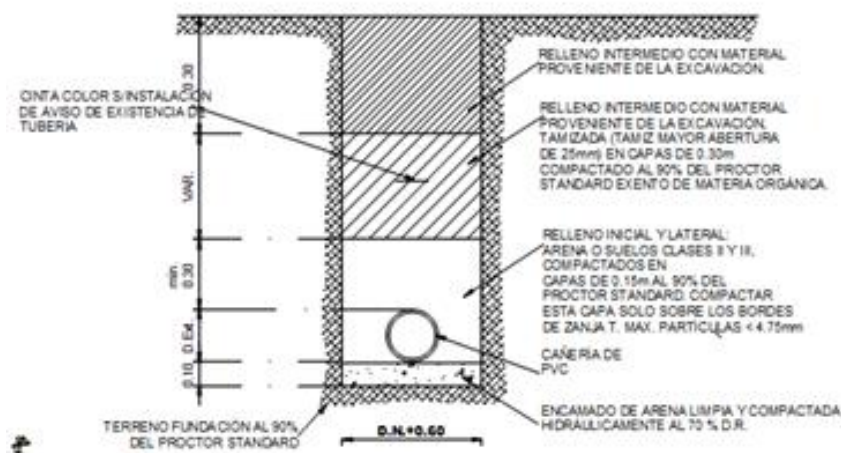
Todos los ductos contarán con la debida malla de advertencia de en dos niveles una a 20 por debajo del nivel de suelo natural y otra a 10cm sobre el extradós de la cañería.

A continuación, se describe un ejemplo de corte:



**Figura 19. Ejemplo de corte.**

**DETALLE DE INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS EN ZANJA**



**Señalización**

Debido a que los caminos serán en suelo granular sólo será posible la señalización en forma vertical. Esta se realizará con los carteles de información, precaución y prohibición según las normas viales internacionales, colocadas en postes metálicos de 4 m de altura que permitan la correcta visibilidad en momentos de gran acumulación de nieve sobre los bordes del camino, dichos postes estarán pintados en bandas de 20cm de distintos colores para indicar la altura de nieve, sirviendo como marcas para facilitar las tareas de despeje, durante y después de las tormentas de nieve.

**Caminos auxiliares durante la construcción**

Previo a la iniciación de los distintos frentes de obra, se elaborarán los planos correspondientes a los desvíos o caminos auxiliares y áreas de estacionamientos de equipos que utilizará durante la construcción. Los desvíos deberán tener las menores dimensiones posibles, verificando condiciones mínimas de seguridad operacional, en vista de la sensibilidad ambiental que caracteriza al área operativa de la obra.

Se planificará la ejecución de las excavaciones para que sea la mínima necesaria en volumen y extensión, procurando que los mismos caigan dentro de las áreas a remover para que una vez completadas dichas excavaciones tales senderos desaparezcan en la medida de lo posible.

Se evitará la circulación (en la medida de lo posible) y el estacionamiento en las áreas de zona de camino que contengan vegetación, en especial en cercanías de las vegas.

*Handwritten signature: D. N. J. C. C. C.*



La construcción de los medios de elevación, como labor central, incluye una serie de actividades necesarias para su ejecución, y que generará como consecuencia, un incremento en el movimiento de vehículos y la construcción de caminos temporales. Este incremento de vehículos se presenta fuera de la época invernal, donde la afluencia de visitas o huéspedes es significativamente menor. Estas actividades se pueden resumir como sigue.

- Funcionamiento del obrador, e instalaciones auxiliares.
- Tareas constructivas en las torres de los medios.
- Carga y transporte de materiales para relleno de las bases de las torres.
- Elaboración y transporte de hormigón.
- Construcción de accesos temporales.

### *Tratamiento y conservación de la zona de camino*

Permanentemente se prevé del cuidado de los trabajos de estabilización de banquetas y taludes, y del mantenimiento de las obras de drenaje.

También del mantenimiento de las áreas aguas arriba y abajo de las obras de arte que atraviesan cursos de agua; Dichas tareas se deberán efectuar con taludes suaves para evitar la erosión; en caso de producirse ésta deberá protegerse el lecho con colchones de gaviones.

### *Estimación de movimiento de suelo y excavaciones*

Las obras se realizan respetando las pendientes naturales del terreno. Esta medida disminuye el impacto generado por el movimiento de suelos. Todos los agregados finos y gruesos para morteros, hormigones y basamentos serán propios del lugar, que surgen de las nivelaciones de terrenos o movimiento de suelos a urbanizar. En caso de ser necesario quienes fueran las empresas responsables de realizar las construcciones podrá transportar los materiales desde una cantera debidamente autorizadas por la dirección de minería y demás organismos competentes en cumplimiento de la Ley provincial N° 8434.

### *Protección de la vegetación, fauna silvestre y el hábitat*

Se evitarán daños en suelos y vegetación; tanto dentro de la zona de camino como fuera de ella, se realizará el corte de la vegetación que por razones de seguridad resultara imprescindible y con los equipos adecuados.

Se trabajará para que la ejecución de las obras sea en convivencia con las políticas y culturas de la empresa, capacitando y generando conciencia en el personal involucrado u operarios para que tomen acción en el cuidado del ecosistema andino.



### *Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés científico*

Durante las tareas de replanteo se contará con el asesoramiento de personal especializado a los efectos de proceder a la prospección de detalle de la zona de camino, indicando la adopción de aquellas medidas que estimen conveniente a los efectos de la conservación y preservación de sitios de interés paleontológico y arqueológico.

En el caso de algún descubrimiento fortuito de material arqueológico, sitios de asentamiento indígena o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos, u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, se tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento, y se colocará un vallado perimetral para delimitar la zona en cuestión y dejará personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos. Se notificará de inmediato a la Autoridad Estatal a cargo de la responsabilidad de investigar y evaluar dicho hallazgo.

### *Señalización y acondicionamiento de accesos*

Durante las obras se dispondrá la señalización provisional necesaria para facilitar la fluidez del tránsito y evitar accidentes. Se preverá además la accesibilidad a las superficies colindantes cuyos accesos queden cortados por el desarrollo de las obras.

Se habilitará la señalización necesaria y accesos seguros para la maquinaria de obra y camiones de modo que produzca los mínimos impactos.

### *Previo a cada obra - Estudios de suelo*

Se han desarrollado estudios de suelo, en particular donde se realizaron las construcciones actuales. De la misma manera se van a tener que realizar más estudios para determinar cuáles son los aspectos técnicos que hacen a la seguridad de las estructuras y fundaciones esencialmente. Estos estudios determinan las características geotécnicas del perfil de suelos, cálculo de tensión y plasticidad admisible, capacidad portante, densidad, disolución, humedad, etc.

A su vez, siguiendo el propósito de producir el menor impacto posible sobre los núcleos urbanos, previo a cada construcción, se realizará una evaluación específica con el objeto de detallar en el sitio de obra los procedimientos y metodologías constructivas y de control, que permitan garantizar la ejecución de los trabajos con el mínimo impacto ambiental posible de acuerdo con la legislación ambiental vigente en la Provincia de Mendoza, e incluirá las condiciones de autorización que pudieran haber establecido las autoridades provinciales competentes.

### *Pista de Aterrizaje (Lugar Apto Denunciado)*

El lugar elegido para ubicar la pista, topográficamente, tiene las características suficientes para poder funcionar como está naturalmente con aeronaves configuradas STOL (Short Take Off and Landing), despegue y aterrizaje cortos, y ruedas tipo tundra o esquí.

Ubicada en un valle amplio, de más de 2 km de ancho y 7 km de largo, hacen que esta pista pueda ser vista desde distancias seguras, sin necesidad de volar de forma escarpada por la ladera de una montaña. La superficie total a utilizar en la Pista más los márgenes de seguridad y hangar será de 27.000 M2, siendo el largo de la pista de 782 metros de largo y 25 de ancho con orientación NOpN (radial 326) con sus cabeceras de pista en 15 y 33.

Si bien la superficie de la pista es apta para funcionar en las condiciones naturales en las que se encuentra, por medidas de seguridad se deberán realizar ensayos específicos para determinar la capacidad portante del suelo y acondicionamiento mediante nivelación y compactación del suelo, utilizando una motoniveladora, un rodillo de compactación y material fino, proveniente de otras obras civiles en el predio que requieran de nivelación y movimiento de suelos.

En época invernal al encontrarse la superficie de la pista cubierta de nieve se utilizará una máquina pisa pistas para su acabado final y demarcación. Desde noviembre a abril se prevé que la pista esté libre de nieve en su superficie, realizando tareas de mantenimiento de nivelación y compactado.

Los combustibles a almacenar serán Nafta 100LL (Low Lead) y Jet A-1 combustible exclusivamente para uso aeronáutico para aviones a turbinas. Ambos se depositarán en cisternas móviles debidamente habilitadas de 10.000 litros de capacidad y operadas por personal con certificación en manejo de cargas peligrosas para evitar accidentes y contaminación del área. Además, colocando las piletas anti derrame de seguridad.

Se prevé en el lateral Sur de la Pista la realización de un hangar de 20 x 30 metros de superficie y 4.5 metros de altura para el guardado de aeronaves, helicópteros y cisternas de combustible. El hangar será fabricado fuera del sitio, preferentemente con un proveedor de la provincia de Mendoza, al igual que las restantes construcciones y luego trasladado en módulos hasta el **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña** para su montaje, evitando así movimiento de maquinarias innecesarias y contaminación del lugar.

### **Temporalidad de obras**

Las etapas de construcción tendrán una duración total de 9 años, con un pico de inversión entre el año 6 y 7. Este tiempo para la etapa de construcción requiere de una gran cantidad de mano de obra directa. Se estima que la construcción de la obra generará en promedio 120 puestos de trabajo por año, de los cuales muchos deberán ser especializados. Teniendo en cuenta el multiplicador de empleo del sector de la construcción, puede calcularse que, por cada puesto de





trabajo directo generado por el sector, se crean 0,5 en otros sectores de la economía. Por lo tanto, el impacto total de este proceso generará un promedio de 60 puestos indirectos mensuales durante los 9 años que duran las obras.

### Alojamiento personal de obra

El alojamiento para el personal de obra se organiza en contra de la temporada invernal. Si bien las construcciones serán en su mayoría fabricadas fuera del sitio del proyecto, el montaje de las mismas puede llevar varias semanas de trabajo.

Durante los primeros años de desarrollo, las residencias de empleados estarán disponibles para el personal de las obras y, en caso de ser necesario, se utilizarán viviendas móviles de obra.

### El obrador

Si bien la mayoría de las construcciones para viviendas serán fuera del sitio del proyecto, algunas van a requerir de trabajos de finalización, soldadura, hormigonado de pilotes. Por otro lado, en lo que refiere al acondicionamiento, y preparación de las áreas donde se emplazarán la planta de tratamiento de residuos, los paneles solares, las plantas de tratamiento de efluentes, por mencionar algunos de los servicios, se va a requerir de maquinaria pesada, tipo retroexcavadoras, minicargadoras y camiones de carga, que realizan movimientos los movimientos de suelos necesarios.

A raíz de estos requerimientos es que se planificó la ubicación de un obrador que concentre todas las necesidades de obra que fueran a suceder en el proyecto. El obrador constituye el espacio de actividades, que incluye las construcciones e instalaciones de carácter provisorio y necesario, para servir de apoyo al desarrollo de las diferentes tareas inherentes a la construcción de las obras del proyecto como de privados.

Este obrador tendría una superficie de 2,6 ha. y estaría ubicado en las coordenadas 35°16'22.35" S 70°29'1.31"O para poder funcionar, proveyendo servicios en las diferentes obras civiles y/o de mantenimiento. En el obrador se guardarán las maquinarias que fueran a ser necesarias para realizar las actividades y obras.

### Premisas para el desarrollo de los proyectos ejecutivos y obras

Todos los proyectos y obras se deberán ejecutar respetando un reglamento que será establecido y que tendrá por objeto establecer una serie de normas que regirán para todas las obras a realizar en **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**.

Mediante este reglamento se establecerán las condiciones para las habilitaciones y los permisos necesarios para empezar a construir, la documentación y los trámites que se deben de realizar, incluyendo:



- Requisitos técnicos: las especificaciones que debe tener la documentación técnica de cada proyecto.
- Requisitos de habitabilidad y funcionamiento: las condiciones mínimas que debe cumplir el proyecto para que sea funcional y habitable. Incluye las medidas, alturas y especificidad de cada elemento de la construcción.
- Requisitos de instalaciones: estas son las condiciones que deben tener todas las instalaciones y se integren con la infraestructura de servicios.
- Integración al contexto: El **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre** se ha planeado con una imagen determinada, por lo que se considerarán normas que deberán seguir las construcciones para mantener una imagen armoniosa con las demás construcciones y con el entorno.
- La seguridad estructural: al estar ubicado en un área sísmica, cada construcción debe cumplir las normas de seguridad en caso de un sismo.
- Reglamentación vigente: todas las obras a ejecutar deben desarrollarse cumpliendo toda la normativa vigente municipal, provincial y nacional según corresponda

### Morfología arquitectónica

Para lograr los objetivos de armonía de la urbanización, es indispensable la unidad de la misma con el paisaje, para ello se exige que el equipamiento y las construcciones tengan correspondencia de estilo y calidad para preservar la coherencia del lugar. También se pretende proteger las condiciones naturales del paisaje que posee muy pocas intervenciones humanas.

### Usos permitidos

Todas las construcciones deberán respetar la zonificación correspondiente de acuerdo a la planificación de todo el complejo, pudiendo construirse viviendas unifamiliares, complejos multifamiliares, apartamentos, condominios, hoteles, club de esquí, locales comerciales, restaurantes y guarderías, centro médico de primeros auxilios, supermercados, talleres mecánicos, y una estación de servicio, en los lugares previstos.

### Accesibilidad

Para el **Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**, la integración es un valor necesario, que forma parte de su ADN. Esta integración no se refiere únicamente a las personas con discapacidad, sino que se amplía a todas las personas con limitaciones funcionales y las personas mayores. Por tal motivo es que se procurará que todas las construcciones faciliten su utilización por personas con movilidad reducida y personas con discapacidad, respetando la normativa correspondiente.



Desde el punto de vista urbanístico, tanto en la vía pública como en propiedad privada, y en los edificios de vivienda se tomarán las siguientes medidas:

- Las escaleras serán de escalones cuya dimensión vertical y horizontal facilite su utilización por personas con movilidad reducida y personas con discapacidad, y estarán dotadas de pasamanos
- Las rampas tendrán las características señaladas para los desniveles según la Ley Nacional N° 24.314, Decreto Reglamentario N°914/97, Decreto N° 467/98
- Los baños públicos deberán ser accesibles y utilizables por personas de movilidad reducida
- Los estacionamientos tendrán zonas reservadas y señalizadas para vehículos que transporten personas con movilidad reducida, cercanas a los accesos peatonales
- Los postes de iluminación y cualquier otro elemento vertical de señalización o de mobiliario urbano se dispondrán de forma que no constituyan obstáculos para los no videntes y para las personas que se desplacen en silla de ruedas
- Las obras en los espacios comunes estarán señalizadas y protegidas por vallas estables y continuas y luces rojas permanentes, disponiendo los elementos de manera que los no videntes puedan detectar a tiempo la existencia de obstáculos

### Climatización

Lograr el confort adecuado de los edificios en las condiciones climáticas extremas de esta zona de alta montaña, con gran amplitud térmica, inviernos extremadamente fríos y nevadas acompañada de fuertes vientos, hace que los aspectos técnicos de la climatización sea un factor importante a resolver.

Por ello se priorizará la arquitectura solar pasiva, que busca la mejor orientación con respecto al sol favoreciendo así el mejor asoleamiento y las ventilaciones naturales adecuadas que, junto con la utilización de materiales aislantes y sustentables, favorecen el acondicionamiento térmico y la ventilación de las construcciones

Algunos aspectos técnicos contemplados a modo de ejemplo:

- Utilización de vidrio doble y elementos constructivos con buena aislación.
- Aprovechamiento de la luz solar para los ambientes más grandes, en caso de ser posible.
- Instalación de sistemas de calefacción eficientes.
- Instalación de termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Aprovechamiento de energía geotérmica de baja entalpía.



- Disposición tendiente a minimizar las sombras causadas por las demás construcciones.

### Agua caliente

El sistema de energía para calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) comprende las necesidades térmicas de todas las unidades habitacionales y de servicio del proyecto.

La calefacción y el ACS serán provistas a través de un sistema híbrido compuesto por energía solar térmica, electricidad y combustibles fósiles. A través de un constante control y seguimiento de algunos parámetros clave (como generación eléctrica, pronóstico del tiempo, temperatura ambiente, etc.), se puede reducir al máximo las emisiones de carbono y evitar el consumo de combustible fósil.

La estrategia para la combinación de las tres tecnologías será utilizarla a modo de cascada, es decir, el agua se precalienta con energía solar térmica a través de los colectores planos fijos, luego el circuito pasará por un sistema de calentamiento eléctrico, el cual funcionará dependiendo de la presencia de excedente de energía, para luego ingresar a las calderas a gas. Estas últimas funcionarán únicamente si la temperatura de ingreso del agua es inferior al punto mínimo previamente configurado, minimizando de esta manera el consumo de gas.

### Perfil natural del terreno

Cuando el proyecto de la construcción involucre la modificación del perfil natural del terreno, sólo se lo autorizará siempre que se posibilite el escurrimiento normal de las aguas de deshielo o pluviales, se preserven las características ambientales de la zona, y no ocasione perjuicios a los linderos, debiendo alcanzarse el nivel del terreno natural existente a un mínimo de 1.50 m de los límites laterales de los lotes y a 3 m en el fondo del mismo.

### Distancia de seguridad sobre las vegas

Los ecosistemas de montaña saludables son fundamentales para la resiliencia de los entornos andinos y la preservación de los paisajes icónicos. El proyecto tiene como objetivo minimizar el impacto operativo en los ecosistemas al preservar las vegas, implementando una correcta gestión del agua, logrando un equilibrio entre las actividades antrópicas y naturales a través de protocolos de convivencia.

Se han recorrido las áreas donde serán emplazadas las edificaciones y desde allí se ha definido un factor de seguridad de aproximadamente 30 metros de distancia perpendicular a los sectores de vega. Se tendrá también en cuenta consideraciones especiales sobre los lugares de alimentación y drenaje de estos ecosistemas, a los efectos de no afectar su dinamismo natural.



### Tecnología a utilizar

#### Metodología de construcción y operación

Se le dará énfasis a la construcción fuera del sitio. Al ser un proceso centralizado, la construcción en fábrica es más rápida, segura, regulada y requiere menos esfuerzos de coordinación, aumentando la productividad permitiendo un mejor control de calidad y trazabilidad de materiales. Sus principales ventajas son: que posibilita un proceso controlado, preciso y confiable, que no dependen de las condiciones climáticas del lugar mejorando así la productividad y también se evita la contaminación con residuos propios de los materiales utilizados para la construcción. Esto se traduce en una menor perturbación del sitio y contaminación vehicular, minimizando costos y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Un ejemplo de estas edificaciones son las construcciones existentes que fueron necesarias para la evaluación y estudios preliminares que forman parte de la Manifestación General del Impacto Ambiental. Estas construcciones debidamente aprobadas por la Municipalidad de Malargüe para este propósito fueron construidas por la empresa mendocina ECOLOGE<sup>3</sup>, en forma remota, fuera de El Azufre, de forma modular, con características de durabilidad y firmeza, e incorporando acero y materiales resistentes que soportan sismos y clima adverso propios del lugar.

#### Movimiento de suelos

Los trabajos de nivelación, limpieza y preparación del terreno, deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la ejecución de la obra a fin de preservar la mayor superficie posible con la cubierta existente. En la ejecución de excavaciones del terreno y en los rellenos, las crestas serán modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas.

Las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, se ejecutarán con anterioridad a los demás trabajos del movimiento de suelos o simultáneamente con estos, de manera de lograr que la ejecución de excavaciones, la formación de terraplenes, la construcción de las capas estructurales del camino tenga asegurado un desagüe correcto en todo tiempo, a fin de protegerlos de la erosión.

En las zonas de paso de desmonte (excavaciones) a terraplén (rellenos), se ejecutarán las cunetas, para asegurar la correcta evacuación de aguas, cuyo vertido deberá verificarse a suficiente distancia del terraplén evitando la erosión del pie del talud.

El suelo o material sobrante de las excavaciones se depositarán exclusivamente en la traza del camino a ejecutar, respetando en cada caso los límites de ocupación indicados en el replanteo,

<sup>3</sup> <https://www.ecolodge.com.ar/>



así como la inclinación y conformación de taludes exteriores y superficies expuestas, disminuyendo de esa manera las distancias de transporte. El material depositado se emparejará en capas de 20 cm, y compactado, hasta que desaparezcan las pilas o montículos originados en su descarga, llegando a la cota definitiva. El procedimiento será realizando la descarga desde las partes más alejadas hacia las más cercanas, de esta manera se irá avanzando paulatinamente en el camino a medida que se extraiga material de los lugares que se sobre material. La superficie final de cada depósito será sensiblemente plana, debiendo respetarse tanto las alturas de relleno máximas como el declive superficial final asignado a la misma en los planos del proyecto.

Será requisito esencial que los rellenos no obstruyan el libre escurrimiento de los derrames provenientes de alcantarillas del camino. Cuando los rellenos deban interrumpirse para asegurar la descarga de las alcantarillas, los taludes de los rellenos contiguos a tales cauces se conformarán con inclinación similar a la estipulada para los límites exteriores del depósito. No se depositará material excedente de las excavaciones en cursos de agua, vegas o vertientes.

### Memoria descriptiva de la estructura, calidad de materiales e insumos a utilizar

El desafío y la dificultad que supone construir en lugares remotos y ambientes rigurosos han sido un desafío considerable, tanto en el pasado como en la actualidad. Las obras sólo pueden ejecutarse en el lugar durante un breve periodo de tiempo, entre fines de la primavera y el verano. Siempre que sea posible, se preferirá la ejecución en taller que en obra, debido a las comodidades propias y a la disponibilidad de materiales y mano de obra, como así también la dificultad de las condiciones climáticas. Se debe intentar disminuir al máximo los trabajos a ejecutar “*in situ*”, diseñando uniones simples de ejecutar.

El procedimiento de montaje de estas construcciones se divide en tres etapas: taller, transporte y obra.

El tipo de materiales que se utilizan principalmente para la construcción en alta montaña son materiales de montaje en seco, prefabricados en taller. El empleo del hormigón armado es poco frecuente debido a su dificultad y requisitos específicos de puesta en obra, aunque sí que lo vemos presente en la fase de fundación.

Para la ejecución de las obras, se realizará el proyecto ejecutivo necesario y se deberán cumplimentar en un todo, las exigencias del Reglamento CIRSOC 201/2005 y anexos, y la Reglamentación vigente en el Departamento Malargüe de la Provincia de Mendoza para este tipo de obras.



### Materiales de construcción

Los materiales para la construcción buscarán un equilibrio entre la mínima cantidad posible del carbono incorporado en los edificios, durante todo el ciclo de vida, en relación con la reducción del carbono operativo de los mismos. Optimizando la eficiencia energética de los materiales edilicios para generar la menor huella de carbono posible.

Para muros se utilizarán materiales livianos, con paneles y estructura de vigas metálicas aisladas ya que brindan beneficios ambientales (menor peso, menor cantidad de material utilizado en fundaciones). Las aislaciones de muro son de suma importancia ya que reducen las pérdidas térmicas y acústicas, y tienen el mayor potencial de reducción de la dependencia energética y de las emisiones de CO<sub>2</sub>. La energía conservada por el uso del aislamiento compensa sobradamente la energía requerida para su fabricación e instalación. Para ello se usarán tanto paneles aislantes metálicos tanto en PUR como PIR como así también materiales de origen biológico como residuos de madera en forma de paneles y celulosa proyectada.

Todos los agregados finos y gruesos para morteros, hormigones y basamentos serán propios del lugar, que surgen de las nivelaciones de terrenos o movimiento de suelos a urbanizar. En caso de ser necesario quienes fueran las empresas responsables de realizar las construcciones podrá transportar los materiales desde una cantera debidamente autorizada por la Dirección de Minería y organismos competentes en cumplimiento de la Ley provincial N° 8434 y toda reglamentación vigente.

### Consideraciones sobre muros y construcciones complementarias

Para muros de fachadas exteriores, y techos se podrán usar: chapa ondulada de acero galvanizado pre pintadas, eco chapa acanalada de poli aluminio, revestimientos símil madera WPC, revestimiento tipo siding de madera acetilada, de origen biológico. Se podrá utilizar una envolvente única para todo el edificio, simplificando la construcción.

Para cubiertas otro material posible es la pizarra, un material natural que vela por la sostenibilidad, tiene alta densidad por lo que la porosidad es mínima convirtiéndolo en un material muy impermeable y resistente a las bajas temperaturas, y cuya densidad hace que el peso por pieza sea alto dándole resistencia al viento. Es recomendable pendientes mínimas de 18° para estas cubiertas.

Las terrazas exteriores podrán ser tipo decks simil madera de material ecológico que combina el reciclado de plástico y madera, resistentes a la humedad, de larga durabilidad y fácil mantenimiento, o madera acetilada. En caso de ser losas de hormigón podrá quedar este material visto peinado antideslizante, o revestido en lajas de piedra, porcelanato para exterior, ecodeck de cemento y baldosas cementicias



Los muros interiores podrán ser de paneles de yeso, madera en formato de paneles reciclados, tableros de madera terciada o contrachapada, machimbre o entablonados de madera natural, y cerámicos, porcelanatos, calcáreos para zonas húmedas.

Las carpinterías podrán ser de aluminio con ruptura de puente térmico o PVC, para evitar filtraciones de aire y reducir las pérdidas térmicas. Estarán construidas con doble vidriado hermético y en esta categoría puede usarse los vidrios bajo emisoro ATR (aislante térmico reforzado).

Muros de contención de edificios podrán ser construidos con piedras de la zona, extraídas de una cantera autorizada o de la mejora necesaria para la limpieza o nivelación de una parcela. Estas piedras podrán ser colocadas tanto en forma de gaviones como pircas acompañando así la arquitectura autóctona de los pobladores con su tipología de puestos de montaña.

Las construcciones complementarias deberán ser ejecutadas con materiales que permitan mantener la unidad de diseño y deberán respetar todos los retiros establecidos.

Las pérgolas deben ser de aspecto liviano con apoyos puntuales, con vigas de madera o metálicas, en caso de instalarse una cubierta esta solo puede ser un elemento translúcido.

Los colores autorizados deben ser neutros y ayudar a la integración de la vegetación y el entorno natural.

Los lavaderos, tendederos, patios de servicio, depósitos o cualquier otro tipo de construcción auxiliar deberán conformar volúmenes cerrados que impidan y/o disimulen las visuales desde el exterior y los lotes vecinos.

## Fundaciones de edificaciones y preparación del terreno

Para entender qué preparación del terreno es necesario realizar y definir qué tipo de fundación se va a utilizar, debiendo realizar sus debidos estudios sobre cada lugar donde se fundará una construcción. De acuerdo a observaciones del terreno y a los estudios realizados, los suelos se describen como granulado volcánico, detritus, piedra pómez en estado suelto, arenas limo-arcillosas, y suelos cársticos, para lo cual es necesario un mejoramiento del suelo de profundidades variables, estas labores serán determinadas por los estudios de suelo para cada caso en particular.

### Fundaciones

En su mayoría se realizan fundaciones del tipo superficiales realizadas en hormigón armado, con hormigones de resistencia superior al H30, con cemento resistente a los sulfatos por las condiciones a las que se lo encuentra sometido. El sistema de construcción es esencialmente fuera del centro turístico, u "off site", y colocadas en obras mediante equipos de izado. Para edificaciones de más de dos plantas, que necesitan niveles de subsuelo y cuando el cálculo



estructural lo amerite, las fundaciones serán mediante estructuras de marcos cerrado de hormigón colado in situ, realizado con áridos lavados extraído de canteras fuera de la fracción de terreno concesionada a la empresa El Azufre S.A, y que estén debidamente inscriptas en la dirección de minería y demás organismos competentes en cumplimiento de la Ley N° 8434/2012.

En caso de identificar suelos con características cársticas, las construcciones serán condicionadas a su factibilidad de estabilidad y capacidad portante. En este sentido es que estos suelos, aquellos que presenten características cársticas, no serán los identificados para realizar construcciones de servicios, edificaciones, y vías de comunicación.

### Consumo de energía y combustibles por etapa y unidad de tiempo

#### Instalaciones eléctricas y especiales

##### Consumos de energía eléctrica

El sistema a instalar está dimensionado para 3.500 plazas distribuidas en diferentes unidades habitacionales, (hoteles, condominios, apart hotel, casas multifamilia (PH), casas familiares, posada o lodge, residencia de empleados, restaurantes, etc.) además de toda la infraestructura de servicios y esparcimiento. Adicionalmente se han considerado los medios de elevación para las actividades dentro del predio (telesquí y aerosillas).

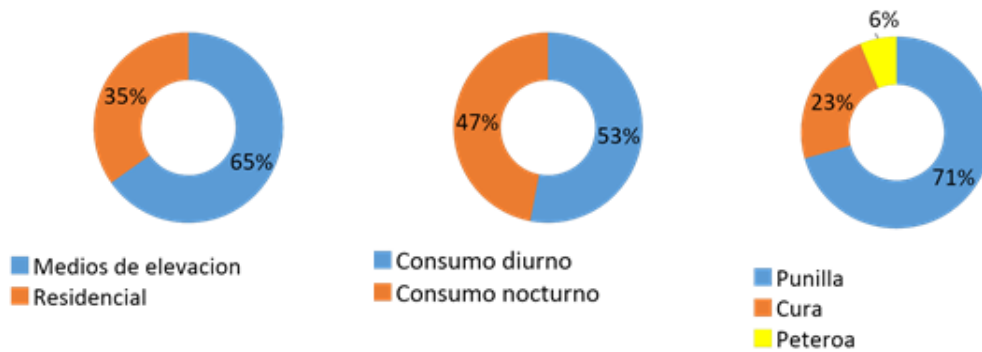
La energía diaria máxima, en su momento de máxima demanda, ronda los 65 MWh y se distribuye 53% durante las horas de sol y 47% restante durante el ciclo nocturno.

A nivel distribución, el 65% de la energía es demandada por los medios de elevación. Este punto es importante destacarlo, ya que, en caso de contingencias, apagando los medios de elevación se consigue un ahorro sustancial de energía.

Respecto de la demanda, la energía se distribuye en 3 sectores principales. Punilla (Central y Oeste), Peteroa y El Cura con sus medios de elevación.

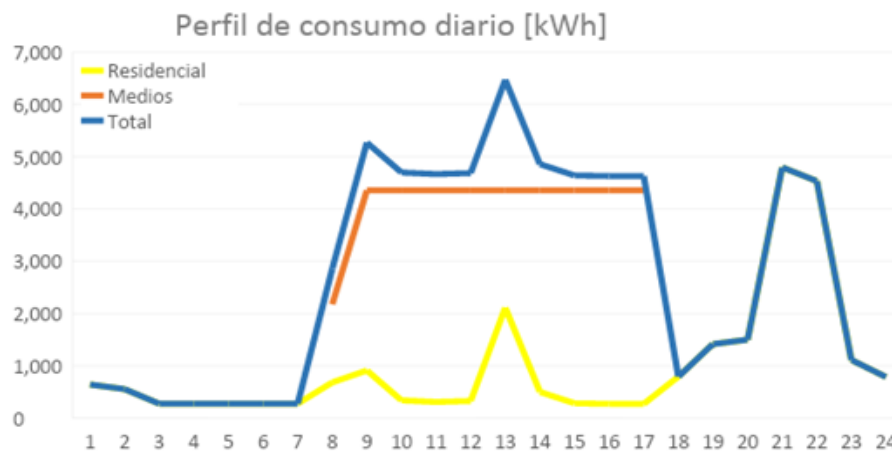
**Figura 20. Sectores demandantes de energía del proyecto.**





Respecto al perfil de consumo, se consideró un comportamiento típico de este tipo de centros de turismo en los que el usuario asiste al mismo para realizar actividades recreacionales y su consumo de energía debe responder a esa conducta.

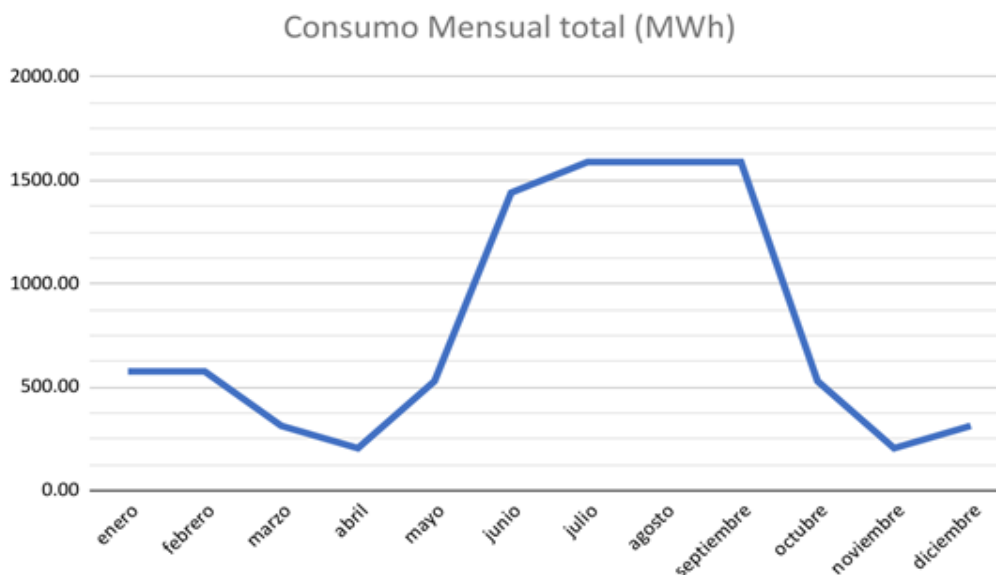
**Figura 21. Perfil de consumo diario de energía en el proyecto.**



**Figura 22. Consumo mensual total estimado del proyecto.**

*Handwritten signature: D. N. A. C. López*





Se evaluaron diversas combinaciones posibles entre generación solar fotovoltaica y generación eólica, así como también la generación a través de otras renovables. La participación de la generación eólica más adecuada es de alrededor del 20%. La curva de producción eólica anual es inversa a la fotovoltaica. A su vez se registran buenos vientos nocturnos que permitirán reducir el tamaño del banco de baterías durante las horas de baja o nula generación solar.

Se ha proyectado un Sistema Híbrido Smart Off Grid (Inteligente y sin conexión a la red). Híbrido, se refiere que combina en una sola instalación varias fuentes energéticas, conectadas a la red de distribución. En este centro turístico las fuentes renovables principales serán la energía solar fotovoltaica y la energía eólica, y como fuentes secundarias se utilizará energía solar térmica y geotérmica de baja entalpía. El sistema contará con un banco de baterías para almacenar energía eléctrica durante el ciclo nocturno de modo de garantizar, en condiciones normales, el aprovisionamiento energético durante las 24 horas del día sin tener que recurrir a combustibles fósiles. En Anexos Tomo 1, se adjunta una síntesis de la Propuesta de Gestión Energética.

El concepto de Smart, se refiere a que el sistema cuenta con una tecnología de control inteligente, que puede integrar las fuentes de generación, monitoreando la demanda y controlando la oferta de energía del sistema, definiendo en qué momento se almacena energía en las baterías o se vuelca en el sistema garantizando la estabilidad permanente del sistema y controlando adecuadamente todos los subsistemas.

Finalmente, Off Grid, se refiere a que el sistema se encuentra aislado y no cuenta con la posibilidad de conectarse a una red de distribución de energía eléctrica. Debido a esta particularidad, es que resulta necesario contar con un sistema de Backup para situaciones de imprevistos/mantenimientos/contingencias el cual estará conformado por grupos electrógenos de respaldo.



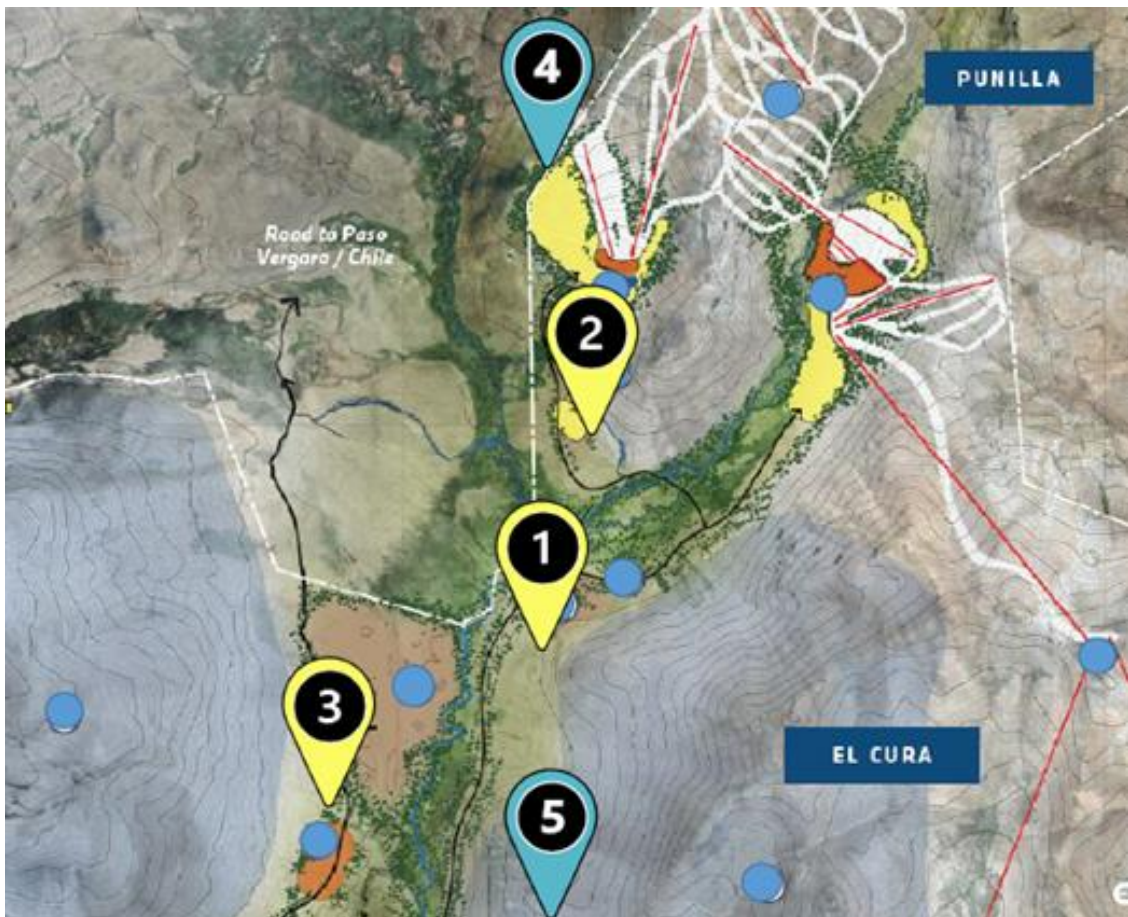
Es importante destacar que el sistema diseñado es modular permitiendo su escalabilidad durante las etapas de ejecución del proyecto. Los bloques de generación/almacenamiento se dividen en unidades de alrededor de los 4 MW distribuidos en diferentes áreas que se conectan a una red central de media tensión de 13,2 kV.

El sistema de suministro eléctrico comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. Sus principales subsistemas son los siguientes: Centrales de generación, Almacenamiento de energía, Transporte y distribución de energía, Sistema de respaldo/Backup.

En el Mapa subsiguiente se pueden visualizar las ubicaciones de dichas infraestructuras. Las zonas 1, 2 y 3 son las locaciones en donde se instalarán los componentes destinados a la generación solar fotovoltaica. Adicionalmente a estas locaciones, existirá un aporte de generación solar fotovoltaica distribuido dentro de las zonas residenciales.

Para el caso de las centrales eólicas se prevén las locaciones 4 y 5 y las líneas eléctricas de distribución se construirán siguiendo todas las trazas de caminos existentes.

**Figura 23. Ubicaciones de infraestructuras solares y eólicas para suministro energético del proyecto.**



*Manuscrito:*  
D.N.A. Cuyo

Generación de energía solar fotovoltaica

La central solar fotovoltaica contará con una potencia de 24 MW y estará compuesta principalmente por paneles solares, estructuras soporte, inversores, sistema de protección, sistema de PAT y sistema de control. Su ubicación se prevé al lado de los caminos existentes. Los paneles o módulos son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso.

**Tabla 8. Generación de energía solar.**

| Característica Solicitada                 | Descripción de la Característica            |
|---|---|
| Tecnología de Generación                  | Solar Fotovoltaica- Monocristalina Bifacial |
| Potencia total de Generación              | 24 MWp                                      |
| Cantidad Módulos/Inversores               | 6   |
| Cantidad de Unidades de Generación        | 40.000 paneles de x 600 Wp c/u              |
| Anclaje                                   | Fijo sobre suelo                            |
| Superficie afectada a la central          | 60 ha                                       |
| Tipo de afectación de superficie          | Exclusivo para generación.                  |
| Tensión de vinculación a la red eléctrica | 13.2kV                                      |

Los paneles serán instalados en soportes fijos, a una altura adecuada para no quedar en ningún momento debajo de la nieve y se les otorgará una inclinación optimizada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y premisa de diseño adoptada. Las estructuras podrán ser instalaciones modulares de perfiles atornillados y construidas con materiales o tratamientos (galvanizado) que no requieran operaciones de mantenimiento y pintado. Para el soporte y anclaje de los paneles, podrán construirse muretes de hormigón armado para la total sujeción, en caso de vientos muy fuertes.

Con el fin de delimitar el área de influencia y, para evitar las intrusiones de animales de mediano y/o gran porte, se construirá un cerco de 1,60 m de alto a lo largo del perímetro del área destinada a la generación de energía. Este tipo de vallado se construirá con postes de madera dura (podrán utilizarse, si correspondiera, postes de hormigón o acero galvanizado), con tratamientos para instalarse a la intemperie, colocados cada 10 metros aproximadamente. Entre los postes principales se colocarán 6 varillas de madera dura y de acuerdo con la necesidad podrán colocarse 3 a 7 hilos de alambre liso, según corresponda. Se deberán destinar portones de acceso al predio para el adecuado ingreso del personal y vehículos.



Generación de energía eólica

La central de generación eólica contará con una potencia instalada de 2 MW y estará compuesta principalmente por aerogeneradores, caminos de acceso, caminos de servicio, plataformas de montaje y obras complementarias y drenajes, según correspondiera.

**Tabla 9. Generación de energía eólica.**

| Característica Solicitada                 | Descripción de la Característica                       |
|---|--|
| Tecnología de Generación                  | Aerogenerador de 3 palas y eje horizontal direct drive |
| Potencia total de Generación              | 2 MW   |
| Cantidad Módulos/Subsistemas              | 4  |
| Cantidad de Unidades de Generación        | 20 aerogeneradores de 0.1 MW C/u                       |
| Superficie destinada a la central         | 2 Ha   |
| Tipo de afectación de superficie          | Compatible con actividades agrícola ganaderas          |
| Anclaje aerogeneradores                   | Fundaciones hormigón armado                            |
| Tensión de vinculación a la red eléctrica | 13.2kV   |

Los principales componentes de una central de energía eólica son los aerogeneradores los cuales convierten la energía cinética del viento en energía mecánica a través de una hélice y luego en energía eléctrica gracias a un generador eléctrico. Los principales componentes de los aerogeneradores son:

- Rotor: compuesto por 3 palas construidas principalmente con materiales compuestos
- Góndola: sirve de alojamiento para los elementos mecánicos y eléctricos como el generador y transformador.
- La torre: sitúa el generador a la altura deseada. donde los vientos son de mayor intensidad, así como para permitir el giro de las palas, y transmite las cargas del equipo al suelo.

Para anclar los aerogeneradores se deben construir fundaciones de hormigón armado las cuales poseen en la parte superior un anillo de central donde quedará embebida la brida de fundación y sobre la cual se instala y fija la torre. Por último, por cada aerogenerador deberán realizarse plataformas de montaje las cuales tendrán una sección típica transversal similar a la sección transversal de los caminos internos y deberán poseer las dimensiones mínimas para permitir las maniobras de las grúas que se ocuparán en el izaje y montaje de cada componente de los aerogeneradores, así como el acopio parcial de los equipos durante el pre-montaje.

*Handwritten signature: D. N. A. C. C. C.*





Adicionalmente se realizará un trazado de caminos internos, de tal forma que puedan transitar los equipos afectados a la obra (vehículos pesados, grúas de montaje y camiones). Se buscará unir los aerogeneradores con accesos cortos hasta las respectivas plataformas de montaje, optimizando la longitud de la traza.

El Sistema de control y orientación se hace cargo del funcionamiento seguro y eficiente del equipo, controla la orientación de la góndola, la posición de las palas y la potencia total entregada por el equipo.

Almacenamiento de energía eléctrica (ciclo nocturno)

Producto de que el sistema es "off grid" y que su fuente principal de generación de energía es el sol resulta necesario contar con un sistema de almacenamiento de energía dimensionado para poder proveer energía en los momentos en los cuales la central principal no genere.

A continuación, se resumen las principales características del sistema:

**Tabla 10. Principales características del sistema de almacenamiento de energía eléctrica.**

| Característica Solicitada           | Descripción de la Característica                        |
|-------------------------------------|---|
| Tecnología de almacenamiento        | Baterías de Litio                                       |
| Energía total Almacenada            | 31 MWh  |
| Cantidad de Unidades almacenamiento | 10.5 módulos de 4.2 MWh c/u                             |
| Superficie afectada                 | Incluida dentro del predio de 60 ha de la central solar |
| Tipo de afectación de superficie    | Exclusiva almacenamiento                                |

Para esta instalación se dispone utilizar baterías de litio. Las mismas se proveen en contenedores acondicionados para trabajar a una temperatura óptima. Se propone que la carga llegue a consumir el 70% de la carga total de las baterías, de esta manera se extenderá la vida útil de las mismas. Cada módulo de 4.2MWh viene se provee en un contenedor de 12 m de largo.

Transporte, transformación y distribución de energía

La red de transporte es la encargada de enlazar las centrales con los puntos de utilización de energía eléctrica. El sistema estará compuesto estaciones elevadoras de tensión, líneas de media tensión subterráneas 13.2 kV, centros de transformación y líneas de distribución en 0.4 kV. A continuación, se resumen las principales características del sistema:

*Handwritten signature in blue ink, likely of the author or reviewer.*





**Tabla 11. Características del sistema de transporte de energía.**

| Característica Solicitada                    | Descripción de la Característica        |
|--|---|
| Tecnología de transformación de tensión      | Transformadores secos                   |
| Tipo y longitud líneas de transporte (aprox) | 50 km de líneas Subterráneas en 13.2 kV |
|  | 13 km de líneas Subterráneas en 0.4 kV  |

Tanto para el transporte como para la distribución de energía se utilizarán tendidos subterráneos, cuyas trazas se proyectan junto a las trazas de los caminos existentes. Tanto para el caso de las estaciones elevadoras de tensión como para los centros de transformación de distribución se utilizarán transformadores de tipo seco y en ambos casos se instalarán sistemas modulares compactos.

#### Sistema de respaldo/back up

El sistema de respaldo será utilizado únicamente en caso en los que la energía generada/almacenada no sea suficiente ya sea por imprevistos, condiciones climáticas adversas o contingencias extremas.

La energía de respaldo se considera generación térmica, ya sea alimentado con diésel o gas. En función de las características del sistema, se contará con una potencia de respaldo de 13 MW. A continuación, se resumen las principales características del sistema:

**Tabla 12. Principales características del sistema de respaldo.**

| Característica Solicitada            | Descripción de la Característica   |
|--------------------------------------|--|
| Tecnología de generación de respaldo | Generador eléctrico acoplado a motor de combustión interna. (Gas o Diesel) |
| Potencia total de Generación         | 13 MW  |
| Cantidad de Unidades de Generación   | 7 unid de 1.9MW o 9 Unidades de 1.5MW                                      |
| Superficie afectada                  | Incluida dentro del predio de 60 ha de la central solar                    |
| Tipo de afectación de superficie     | Exclusiva respaldo   |

Dña. Elvira  


### Instalación de gas

Toda instalación para la distribución y consumo de gas deberá ser proyectada y ejecutada por profesionales matriculados y habilitados por la empresa prestataria distribuidora en la zona y/o por la empresa proveedora de gas del proyecto, quienes firmarán además toda la documentación técnica correspondiente (planos, memoria de especificaciones y formularios) que se requieran. Las obras se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto y conforme a las “Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas” en vigencia en el Departamento Malargüe y en la Provincia de Mendoza, norma NAG 200 y las que en su reemplazo o complemento dicte el ENARGAS.

Asimismo, se deberá contemplar toda la normativa relacionada a la operación y mantenimiento de estas instalaciones con el objeto de conservar el funcionamiento adecuado y minimizar cualquier tipo de fallas o accidentes. Las obras deberán ejecutarse utilizando la mayor calidad posible de sus componentes, que aseguren su durabilidad, seguridad y el menor consumo de recursos para su funcionamiento y mantenimiento.

### Instalaciones termomecánicas

Todas las instalaciones termomecánicas deberán ser proyectadas y ejecutadas por profesionales matriculados y habilitados. Las obras se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto y conforme a las mejores prácticas para este tipo de instalaciones, cumpliendo con toda la reglamentación vigente en el Departamento Malargüe y en la Provincia de Mendoza. Además, se deberá contemplar toda la normativa relacionada a la operación y mantenimiento de estas instalaciones con el objeto de conservar el funcionamiento adecuado y minimizar cualquier tipo de fallas o accidentes. Las obras deberán ejecutarse utilizando la mayor calidad posible de sus componentes, que aseguren su durabilidad, seguridad y el menor consumo de recursos para su funcionamiento y mantenimiento.

### Combustibles

Las instalaciones relacionadas al almacenamiento y la provisión de combustibles deberán ser proyectadas y ejecutadas por profesionales habilitados, teniendo en cuenta las características del funcionamiento del Centro Turístico y su localización.

Las obras se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto y conforme a las mejores prácticas para este tipo de instalaciones, cumpliendo con toda la reglamentación vigente en el Departamento Malargüe, en la Provincia de Mendoza y los dispuestos por la Secretaría de Energía de la Nación.



Se deberá contemplar toda la normativa relacionada a la operación y mantenimiento de estas instalaciones con el objeto de conservar el funcionamiento adecuado y minimizar cualquier tipo de fallas o accidentes y derrames. Las obras deberán ejecutarse utilizando la mayor calidad posible de sus componentes, que aseguren su durabilidad, seguridad y el menor consumo de recursos para su funcionamiento y mantenimiento.

### Consumo de agua, uso, fuente, calidad y cantidad por etapas

El agua como recurso natural es uno de los principales elementos cuya disponibilidad en cantidad y calidad, debe ser evaluado y es un factor determinante a la hora de toma de decisiones de planificación. El proyecto El Azufre se encuentra muy influenciado por este recurso, ya que se encuentra emplazado en el ámbito geográfico de Cordillera del límite, con cuencas hídricas de régimen nival y ecosistemas naturales en forma de humedales o mallines de altura. La gestión del agua y sus efluentes en una comunidad de montaña, debe estudiarse detalladamente, considerando cada una de las variables del sistema. Algunos factores relacionados al medio físico en el cual se localiza el proyecto (temperatura, topografía, disponibilidad hídrica, baja radiación solar), le confieren al sistema mayor complejidad. Si bien, la cantidad de agua no parece, a priori, un problema, es muy importante evaluar la calidad para consumo y el impacto que puede generar el vuelco de agua residual a los ecosistemas naturales.

La premisa general es la de desarrollar un Centro de Turismo de Alta Montaña con un diseño sustentable cuidando el ambiente; tendiendo a la huella de carbono neutral. El proyecto plantea un programa de gestión hídrica, cuyas acciones apuntan a la minimización del índice de consumo de agua per cápita y un posterior tratamiento y reúso de los efluentes que se generen.

La empresa realizará la inscripción ante el Ente Provincial de Agua y Saneamiento, como operador sanitario para el abastecimiento de agua potable y del sistema de saneamiento. Asimismo, se solicitará ante el Departamento General de Irrigación el Permiso de Uso de agua para abastecimiento poblacional y el Permiso de Vertido al ACRE, y que el efluente tratado cumplirá con los parámetros establecidos en el Anexo I-a de la Resolución 52/20 del HTA

La gestión hídrica a implementar considera las características climáticas de la provincia de Mendoza, el cambio climático global evidenciado en retrocesos glaciares y la preservación del sistema en forma integral. Se considera en este análisis particularmente, el río Valenzuela, cuencas y subcuencas de aporte; los mencionados cauces en la confluencia con el río Tordillo dan origen al río Grande.

La superficie de asignación del Proyecto, está emplazada en una zona donde los datos estadísticos hídricos y climáticos son escasos; la estación de aforo del Valenzuela (VAL) en Valle Noble y la estación meteorológica de La Leñas aportan la información de base y son las más próximas al área objeto de análisis. Como propósito de sustentabilidad el proyecto propone puntos de monitoreo para determinar variaciones en cantidad y calidad del sistema hídrico,



mediante freatómetros o estaciones de aforo, aguas arriba de la referencia anterior. La estación meteorológica instalada en la zona, brindará también datos estadísticos.

En Anexos Tomo 1, se adjunta “Capítulo Aguas”, provisto por la empresa El Azufre S.A. para el abordaje de estos temas.

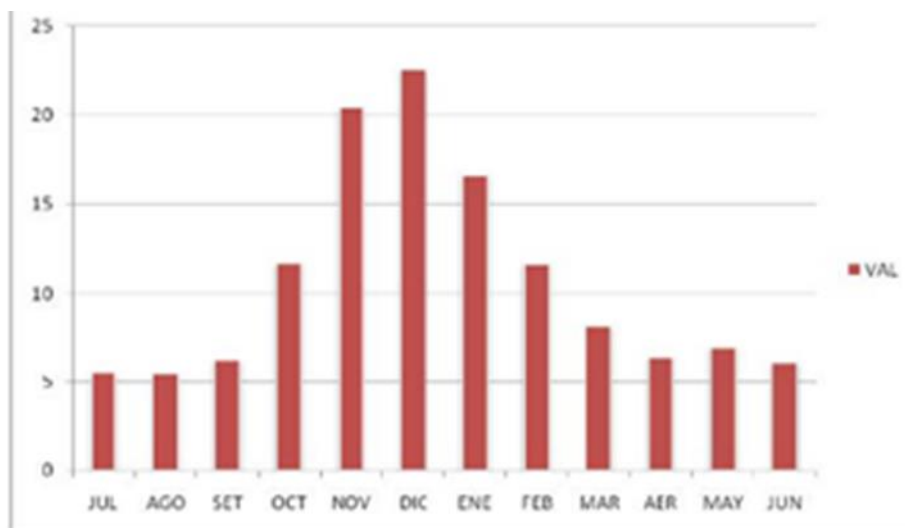
### Evaluación Oferta-Demanda de agua

Es necesario realizar una estimación fundamentada de los consumos de agua previstos según los distintos usos, para poder realizar el dimensionamiento de los elementos que componen el sistema agua y efluentes, desde la toma hasta su disposición final.

Dicha estimación debe diferenciarse no solamente respecto al uso, sino también en cuanto a picos de consumo con diferentes bases temporales (diario, estacional, anual, etc.). Esta información es de suma importancia para tomar decisiones de diseño frente a las múltiples alternativas y diferentes variables que se presentan en un centro turístico de alta montaña de esta envergadura.

Oferta. La evaluación de la oferta que aporta el sistema hídrico natural, parte de los datos emanados de la estación de aforo del río Valenzuela (VAL), en valle Noble. Analizando las variables mensuales de caudales, se puede establecer que el río Valenzuela, presenta un régimen fluvial glaciar mitigado, ya que el cuarto máximo ocurre en octubre y es muy similar a febrero, acercándose a un régimen tipo nival de transición, con una mayor influencia de la componente pluvial.

**Figura 24. Distribución anual de caudal mensual medio del río Valenzuela en valle Noble.**



Fuente: PV-IT-006. 2008

Tomando como referencia el caudal mensual aportado por la estación VAL, se toma el promedio de 30 años (período de medición 1977-78 a 2006-07), brindando los siguientes valores:

- los caudales anuales mínimos registrados, años 98/99 son de 4,95 m<sup>3</sup>/seg
- los máximos caudales registrados en el mes de diciembre son de 22, 60 m<sup>3</sup>/seg

En cuanto a las características estadísticas de las variables hidrológicas, se puede apreciar en la Figura siguiente, extraída de los antecedentes de la estación de EVARSA del río Valenzuela en valle Noble, la amplitud de variación estacional, que guardan coherencia entre los caudales máximo y mínimos del punto anterior.

**Tabla 13. Características estadísticas de las variables hidrológicas, Estación de aforo VAL.**

| TABLA No. 7 |       |        | Valenzuela – Valle Noble |      |       |       | Record: 1977-78 a 2006-07 |       |       |      |      |  |
|-------------|-------|--------|--------------------------|------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|------|------|--|
| AÑO         | Qa    | Qmax   | fecha                    | Qmin | fecha | CCM   | CC1                       | CC3   | CC6   | CC9  | CCS  |  |
| 1977-78     | 11.96 | 41.10  | 122                      | 4.41 | 11    | 33.00 | 26.60                     | 17.70 | 7.26  | 5.63 | 4.69 |  |
| 1978-79     | 13.20 | 35.90  | 175                      | 4.82 | 35    | 33.63 | 29.10                     | 18.20 | 9.02  | 6.50 | 5.05 |  |
| 1979-80     | 12.44 | 36.80  | 164                      | 4.42 | 24    | 27.81 | 25.14                     | 14.99 | 10.68 | 6.69 | 4.65 |  |
| 1980-81     | 10.84 | 29.90  | 166                      | 4.25 | 34    | 28.14 | 23.20                     | 14.72 | 6.88  | 5.89 | 4.74 |  |
| 1981-82     | 8.52  | 19.90  | 139                      | 4.04 | 336   | 17.47 | 16.52                     | 10.56 | 5.71  | 5.48 | 4.73 |  |
| 1982-83     | 15.44 | 49.45  | 182                      | 3.90 | 325   | 41.54 | 35.11                     | 24.15 | 9.64  | 5.94 | 4.69 |  |
| 1983-84     | 9.68  | 27.84  | 151                      | 3.20 | 303   | 24.77 | 21.12                     | 12.48 | 6.74  | 5.22 | 3.85 |  |
| 1984-85     | 12.83 | 36.70  | 158                      | 4.48 | 55    | 32.36 | 30.61                     | 17.65 | 8.11  | 5.89 | 4.73 |  |
| 1985-86     | 7.58  | 19.40  | 153                      | 3.37 | 333   | 16.50 | 12.23                     | 8.80  | 6.64  | 5.26 | 4.29 |  |
| 1986-87     | 12.54 | 38.59  | 172                      | 4.28 | 312   | 33.55 | 28.81                     | 18.62 | 7.68  | 5.81 | 4.90 |  |
| 1987-88     | 12.90 | 66.25  | 122                      | 3.86 | 347   | 59.38 | 44.39                     | 11.68 | 7.04  | 5.28 | 4.24 |  |
| 1988-89     | 8.31  | 24.61  | 156                      | 2.05 | 363   | 20.72 | 17.99                     | 9.27  | 6.42  | 4.72 | 3.50 |  |
| 1989-90     | 7.95  | 18.80  | 151                      | 2.11 | 25    | 18.11 | 14.30                     | 10.78 | 6.20  | 4.78 | 2.65 |  |
| 1990-91     | 11.36 | 173.90 | 334                      | 4.01 | 17    | 37.44 | 18.63                     | 11.57 | 8.20  | 5.96 | 4.64 |  |
| 1991-92     | 8.90  | 21.80  | 178                      | 3.43 | 310   | 17.37 | 16.49                     | 11.72 | 7.73  | 5.58 | 3.97 |  |
| 1992-93     | 10.64 | 42.46  | 308                      | 3.74 | 32    | 27.35 | 23.63                     | 12.81 | 8.37  | 5.64 | 3.99 |  |
| 1993-94     | 10.54 | 24.14  | 133                      | 4.71 | 317   | 22.79 | 20.62                     | 14.69 | 8.34  | 5.77 | 4.76 |  |
| 1994-95     | 11.07 | 32.93  | 147                      | 4.92 | 296   | 25.48 | 23.88                     | 13.11 | 8.43  | 6.47 | 5.07 |  |
| 1995-96     | 10.57 | 31.14  | 158                      | 4.82 | 364   | 27.18 | 23.92                     | 13.56 | 7.75  | 5.68 | 4.82 |  |
| 1996-97     | 5.70  | 10.43  | 144                      | 1.07 | 335   | 9.81  | 8.78                      | 6.29  | 5.22  | 4.67 | 2.36 |  |
| 1997-98     | 12.02 | 32.56  | 188                      | 1.07 | 1     | 29.19 | 26.67                     | 16.80 | 8.28  | 6.52 | 2.65 |  |
| 1998-99     | 4.95  | 7.23   | 143                      | 2.73 | 336   | 7.03  | 6.76                      | 6.41  | 5.04  | 3.20 | 1.74 |  |

Fuente: PV-IT-006. 2008.

Donde siendo Qa de un año en particular, se determina realizando la media de los 365 caudales diarios del año mensuales o realizando la media ponderada de los 12 caudales mensuales, habida cuenta del número de días reales de cada mes.

D.N.Y. C. Cuyos





### *Demanda*

Para poder lograr la sustentabilidad del Proyecto, se deben implementar acciones de demanda en equilibrio con la oferta y las variaciones del sistema. Si bien la oferta mencionada en el punto anterior corresponde a valores en la parte baja de la cuenca, la incorporación de sitios de medición y control permitirá entender el sistema en forma natural; de manera tal las acciones de uso preserven los recursos. El proyecto está diseñado según estimaciones de necesidades para un consumo de 805 m<sup>3</sup>/día

### *Estimaciones de consumo por uso*

Se realizaron estimaciones de consumo de agua para condiciones con el 100% de ocupación (3.500 camas) y con un sistema que tenga una presión de red de 0,4 bar. Además, se consideró lo siguiente:

- Cada persona usa el inodoro seis veces por día, en cuatro de ellas necesitará evacuar líquidos y, en las dos restantes, sólidos;
- Cada persona usa el lavatorio seis veces por día, durante un período de tiempo aproximado de 1 minuto por uso;
- Se considera que todas las personas usan la ducha una vez por día, durante un período que oscila entre los 10 y 18 minutos;
- El consumo gastronómico, considera 2 usos diarios (almuerzo y cena), en cada uno de los cuales se asocia un consumo de 25 litros para cada comida;
- Se adopta un consumo para bar/cafetería, de 8 litros por cada colación, en las cuales se realiza 2 usos diarios (desayuno y media tarde);
- El consumo hídrico asociado a las actividades de lavandería se estimó en 30 litros de agua por cada kilo de ropa lavado, con variables de lavado de 1 a 3 kg por persona por día.

**Tabla 14. Estimaciones de consumo por uso y composición del efluente generado. Datos aportados por la empresa.**



**Figura 25. Consumo recomendado por la Organización Mundial de la Salud y objetivo de consumo proyectado.**



### Variaciones de consumo

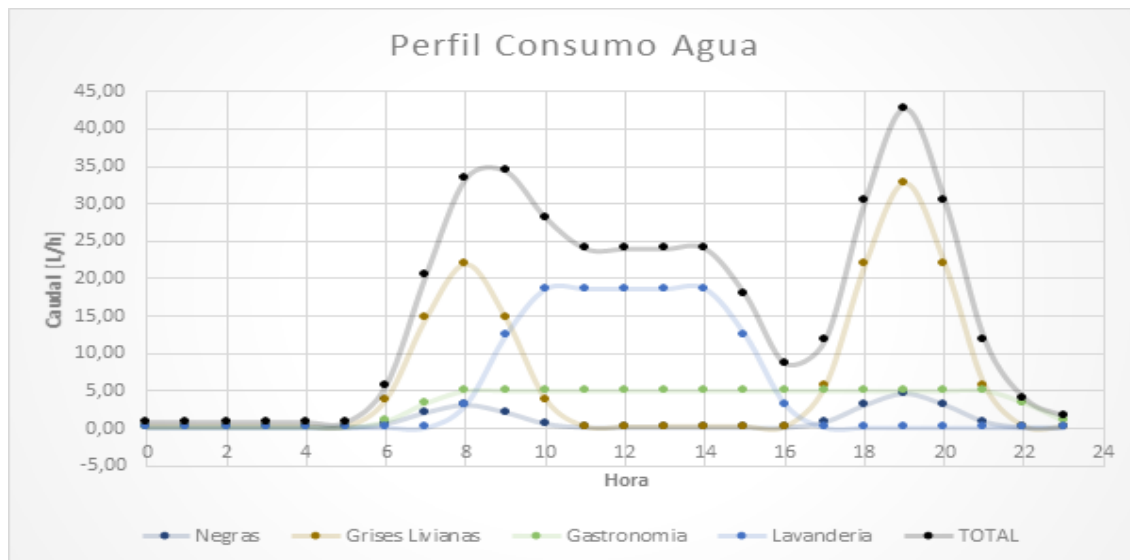
El consumo de agua en el Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre tendrá variaciones relacionadas a la temporalidad, estas fluctuaciones son importantes para diseñar las instalaciones de forma tal que las mismas no se vean saturadas, como por ejemplo programar ciertas actividades que consumen agua para que sean realizadas en los horarios de menor consumo (ej. lavandería).

#### Variación de consumo diario

- entre las 07:00 y las 09:00 h, se estima el primer pico de consumo, horario en el cual las personas se levantan, se higienizan en el lavatorio o se duchan y desayunan, además del posterior consumo por lavado de la vajilla utilizada para el desayuno.
- entre las 12:00 y las 14:00 h, se puede producir otro pico, horario de almuerzo en el cual hay un mayor consumo asociado a la preparación de alimentos y al lavado de vajilla en unidades gastronómicas y un mayor uso del baño.
- entre las 18:00 y 22:00hs se produce el mayor consumo diario, momento en el que se juntan los usos en duchas con los de actividades gastronómicas asociadas a la cena.

*Dr. A. C. C. C.*

**Figura 26. Variaciones diarias de consumo proyectadas para Punilla Central (2.000 camas), según distintos usos.**



Variación de consumo anual. Está íntimamente relacionada a la ocupación hotelera que se producirá en los distintos meses del año:

- entre mediados de junio y mediados de setiembre (período de 3 meses), se espera un 100% de ocupación (3.500 personas, sumando huéspedes y trabajadores).
- el resto de los meses (octubre a mayo), la cantidad de personas disminuye, por ende el uso de agua.

### Proceso de gestión de agua

La gestión del agua, incluye los siguientes procesos:

**Figura 27. Procesos que incluye la gestión del agua.**





### Captación de agua

Se pre-definieron sitios de captación o tomas de agua para consumo humano y abastecimiento en general, las obras destinadas a tal fin serán previamente aprobadas por el Departamento General de Irrigación (DGI) y el Ente Provincial de Agua y Saneamiento (EPAS), en base a la normativa vigente.

Para el diseño de las obras de captación y distribución, se tendrá en cuenta criterios ambientales relevantes como: las temperaturas extremas y la presencia de cenizas volcánicas ante eventos naturales.

La toma proyectada sobre el arroyo Punilla está pensado para abastecer a Punilla Central. El sitio, tiene la ventaja de ubicarse por encima de la cota de nivel del área urbana, con lo cual se aprovecha la gravedad y, aunque se requiere bombeo, se minimiza el requerimiento energético para la distribución del agua

El promedio anual de consumo estimado para esta área es de 211 m<sup>3</sup>/día.

La toma proyectada sobre el río Valenzuela, está destinada a abastecer al Área Peteroa, Punilla Oeste y como refuerzo para Punilla Central.

La sección de aforo del río Valenzuela, ubicada cerca de Valle Noble, registra un caudal anual histórico mínimo (año 2019 - 2020) de 4,4 m<sup>3</sup>/s o 380.160 m<sup>3</sup>/día. Esto indica que el consumo total de agua diseñado para abastecer un máximo de 850 m<sup>3</sup>/día impacta en este mismo aforo en 0,21% considerando módulo anual mínimo registrado. Se toman datos de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación para la estación 1447 – Valle Noble para el periodo 1986 a 2020. Debido al faltante de datos para años anteriores.

Para definir los criterios mínimos de gestión del recurso hídrico en el área del proyecto, la empresa proyecta una sección de aforo en el río Valenzuela, aprovechando las infraestructuras existentes (como ser el puente actualmente construido sobre ese mismo río). Con esta información, se podrá realizar una mejor gestión del recurso hídrico, reduciendo los impactos





sobre este recurso. Esta sección de aforo, aprobada por el Departamento General de Irrigación, tendrá los datos disponibles ante cualquier consulta de este mismo organismo.

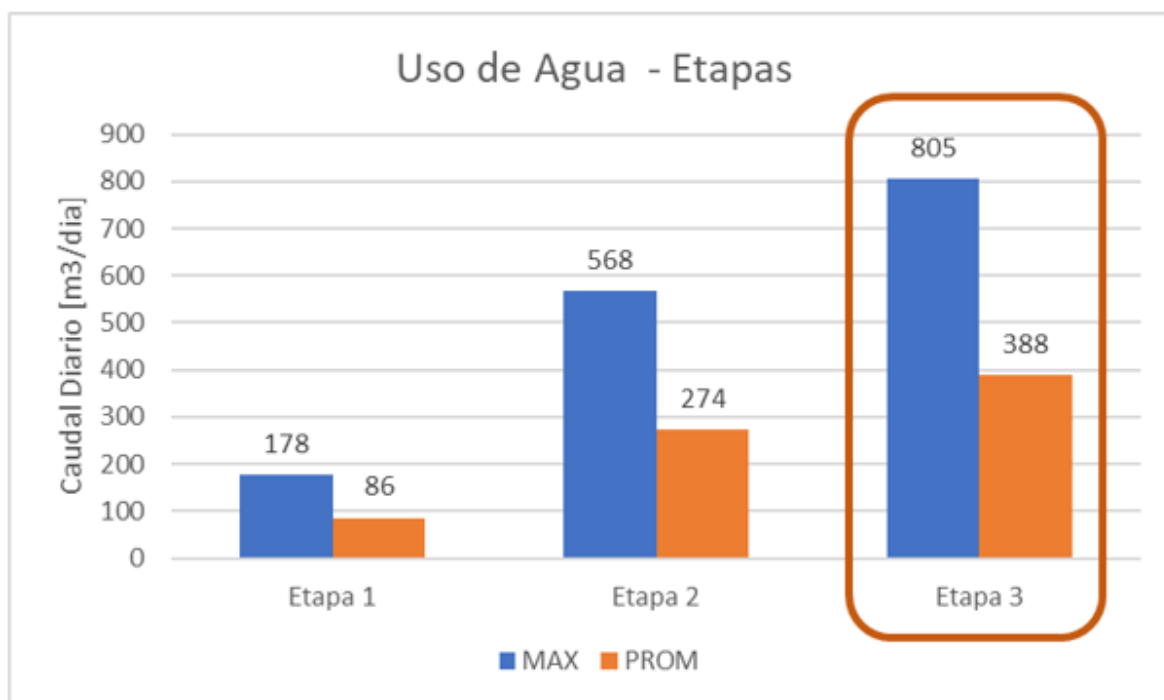
Como el proyecto propone 3 etapas de desarrollo (9 años) con el consiguiente incremento en la demanda, se debe evaluar de manera más ajustada la ubicación de esta fuente de captación, observando que la misma deberá ubicarse siempre aguas arriba de las urbanizaciones.

El grado de avance puede dividirse en tres etapas bien diferenciadas, que demandarán 9 años:

- Etapa 1 – 3 años - 22% de camas
- Etapa 2 – 3 años - 71% de camas
- Etapa 3 – 3 años - 100% de camas

El sistema estará diseñado para abastecer un máximo de 805 m<sup>3</sup>/día.

**Figura 28. Caudal máximo de agua a usar según etapa de desarrollo del proyecto.**



*Handwritten signature: D. N. A. C. López*

### Tratamiento de Agua

El tratamiento de aguas para consumo humano consiste en dos actividades: desarenado y desinfección.

#### Desarenado

En el desarenado se busca separar del agua todos los sólidos sedimentables que esta arrastra normalmente en un curso de agua superficial o en captaciones del subálveo. Esto se logra mediante en aquietamiento del agua en un sedimentador en el cual la velocidad lineal de avance del agua es muy inferior a la velocidad en la que las partículas descienden por acción de la gravedad (sedimentación gravitatoria).

Si bien se considera que las tomas de agua subálvea, en general, no contienen cantidades considerables de sólidos sedimentables, se va a realizar de todas formas el desareno de todas las corrientes de agua inmediatamente después de la toma.

Por otro lado, se tiene en cuenta que en todos los tanques de acopio de agua potable se va a producir sedimentación de sólidos por lo que se ha previsto la colocación de cañerías de limpieza de fondo de tanque de manera de poder realizar un mantenimiento manual con una frecuencia anual.

#### Desinfección del agua

Este proceso consiste en las acciones necesarias para eliminar microorganismos patógenos y no patógenos existentes en el agua que puedan afectar la salud de las personas que la consumen. Existen varias alternativas:

- **Cloración (opción adoptada):** Consiste en la dosificación controlada de hipoclorito de sodio al agua. El cloro tiene una acción biocida por oxidación de las membranas celulares. La principal ventaja del uso de cloro como desinfectante es su efecto residual prolongado. Es importante al momento de hacer la evaluación, que el cloro debe ser transportado en camiones hasta el emplazamiento del Proyecto. Se utilizarán sistemas de dosificación automática que mantengan en el agua una concentración de cloro nunca inferior a 0,2 ppm en los puntos de servicio.

- Otras opciones de desinfección de agua analizadas son:

- **Dosificación de ozono:** El ozono es un oxidante fuerte que neutraliza la materia biológica, como bacterias, virus y parásitos, además es eficaz en un amplio rango de pH; lo que le imprimen fuertes propiedades desinfectantes. El tratamiento de agua con ozono no agrega químicos al agua, por lo tanto no generan contaminantes en el agua residual producida. La



principal desventaja de este tipo de plantas es el consumo de energía y la imposibilidad de reparación de un equipo al momento de tener un desperfecto técnico severo.

- **Radiación UV:** también es un método efectivo y utilizado en industria, su aplicación es localizada inmediatamente antes del punto de consumo. Puede generar radicales libres que, a largo plazo, afectan la salud de las personas.

Se debe incorporar al análisis de los procesos de desinfección de agua para consumo, las tecnologías que no dependan de transporte logístico complejo y personal calificado para su funcionamiento para optimizar el rendimiento en el tiempo de los procesos.

### Sistemas de distribución de agua

#### Distribución externa de agua potable

Para todas las áreas urbanas se ha diseñado un sistema formado por conducciones y tanques de acopio que tiene en cuenta las siguientes características:

- **Aprovechamiento de desniveles:** los tanques de acopio se encuentran estratégicamente localizados a una diferencia de altura de entre 20 y 30 m sobre el nivel de los edificios que alimentan (casas, hoteles, condominios, etc.). Por lo tanto, desde cada tanque se alimenta directamente los edificios de una zona sin la necesidad de otros tanques ni bombeo individuales, disminuyendo el riesgo de congelamiento, consumo de energía y mantenimiento.

- **Acopio de agua potable:** todo el sistema de tanques de acopio además contemplará una capacidad suficiente para la provisión de más de 1 día completo de agua potable. Considerar también que, como se ha explicado previamente, existen diferentes puntos de captación de agua que alimentan una misma red de provisión lo que minimiza las posibilidades de falta de agua cruda.

- **Congelamiento de cañerías:** tanto la red de cañerías como los tanques de acopio se realizarán al menos a 1 metro bajo el nivel de suelo natural. No existen tramos de cañerías de ningún tipo expuestos a la intemperie. De esta manera se evita el congelamiento del sistema y se asegura la provisión de agua durante todo el año.

- **Seguridad ante contingencias:** la red de cañerías principales tiene un diseño anular que interconecta todo el sistema. Esto permite que se puedan utilizar distintos puntos de captación de agua e inclusive reutilización interna del agua si hiciera falta por un mayor consumo en algún sector del área urbana en particular (ej. en caso de incendio).





### Distribución interna de agua potable

Las instalaciones sanitarias internas de los edificios (casas, hoteles, condominios, restaurantes, etc.) contarán con una serie de características que buscan reducir el consumo de agua y de energía. A continuación, se describen tales características:

- Todas las cañerías de agua, fría y caliente, contarán con una doble aislación: una primera consistente en un recubrimiento del caño de poliuretano expandido y otra consistente en un tubo de neopreno correctamente instalado de manera que aisle cañerías y accesorios.
- No existirá ningún tramo de cañería expuesto a la intemperie, toda la instalación se encontrará bien enterrada, o bien en el lado interior de los edificios.
- La red de agua caliente de los edificios grandes (condominios, hoteles, alojamiento de trabajadores) contará con un circuito cerrado de recirculación permanente de agua caliente. Esto hace que la salida de agua caliente por los grifos y duchas sea instantánea evitando el consumo innecesario que se produce cuando “se deja correr el agua para que se caliente”.
- Se utilizarán en todos los edificios válvulas reductoras de presión para mantenerla dentro del rango recomendado por el fabricante para evitar consumos instantáneos elevados.
- La temperatura del agua caliente tanto de casas como de hoteles se mantendrá en valores próximos a los 42°C que es la temperatura promedio de confort. De esta forma se evita un consumo excesivo producido por la mezcla con agua fría en los puntos de consumo y se minimiza el gasto.

### Instalaciones sanitarias. Acciones previstas en el proyecto para minimizar el consumo de agua

Para poder realizar un uso eficiente del agua se trabaja sobre aspectos constructivos de las instalaciones y sobre hábitos o conductas, tanto de los huéspedes, como del personal que trabaje en el centro turístico.

En un sistema tan complejo, la suma de pequeñas acciones realizadas por 3.500 personas, repetidas varias veces al día, puede reflejar cambios considerables en el consumo total de agua. Existen acciones de carácter general y otras específicas que contribuirán a la minimización del consumo.

Dentro de las acciones de carácter general para minimizar el consumo, podemos mencionar las siguientes:





- **Gestión diferenciada de aguas grises livianas:** se conducirá en cañerías diferenciadas esta corriente de efluentes, para su posterior tratamiento y reúso. Este efluente, una vez tratado se reutilizará mochilas de inodoros en unidades de vivienda con alta concentración de habitantes (hoteles, apartamentos, condominios), en servicio de lavandería y riego.
- **Evitar congelamientos en las redes:** los congelamientos en la red de agua pueden implicar un mayor consumo de agua ya sea en forma directa (rotura de cañería o alguna unión, con su consecuente pérdida de agua), o en forma indirecta (en sitios de muy bajas temperaturas es habitual que se dejen grifos abiertos durante la noche para que el agua circule y no se congele). Además de la utilización de cañería con material aislante y enterramiento de las redes a una profundidad suficiente, también deberá tenerse en cuenta en el diseño arquitectónico de las instalaciones, la minimización de cañerías y tanques ubicados a la intemperie, para evitar que se congele el agua.
- **Concientización sobre el uso del agua:** estará dirigida tanto a trabajadores como a huéspedes mediante comunicación gráfica ubicada en inmediaciones de los grifos verbal, cartelera, etc. También se ejecutará un Programa de Detección de Pérdidas de Agua, basado en revisión de las instalaciones sanitarias (lavatorios, inodoros, duchas, bidets, etc.) por parte del personal de limpieza y mantenimiento, en el cual se registren las pérdidas y se realicen las actividades de reparación en forma inmediata.
- **Instrumentos de medición de consumo:** se colocarán micromedidores en todas las instalaciones, para poder conocer los consumos y detectar eventuales derroches o uso desmedido, y también para detección de fugas, lo que permite reducir el volumen de agua no contabilizada en la gestión del proyecto.

Dentro de las **acciones específicas** para minimizar el consumo de agua, podemos mencionar las siguientes:

- **Mochilas de inodoros con descarga dual (4,5 litros para sólidos y 3 litros para líquidos):** esta acción repercute directamente sobre el agua negra a tratar, por lo tanto, todos los inodoros contarán con este tipo de dispositivos.
- **Filtros o aireadores roscados en grifos:** incorporan aire al chorro de agua y así reducen el consumo hasta un 40% del valor inicial, sin ningún perjuicio para el usuario. Son dispositivos económicos y sencillos para instalar. Implican ahorro de agua y también ahorro energético al usarlos con agua caliente, por lo tanto, se instalarán en todos los grifos de lavatorios.
- **Grifos con cierre automático:** Se apagan en forma automática. Además de evitar que el grifo quede abierto durante un largo período de tiempo, evitan que se haga un cierre incompleto del grifo, con su posterior derroche de agua. Todos los grifos de El Azufre contarán con estos dispositivos (exceptuando aquellos que requieran de un uso prolongado como puede ser lavandería o gastronomía). Otra opción más eficiente en cuanto al consumo, pero menos

económica, son los grifos con sensor de movimiento. Se priorizará la instalación en baños de uso público y/o cualquier otro que tenga un gran flujo de usuarios.

- **Controlar la presión de salida y temperatura del agua:** la presión influye en el consumo, especialmente en grifos que permanezcan abiertos durante un largo período de tiempo (duchas o bachas de cocina). Es conveniente buscar un equilibrio entre una presión que no sea excesiva, y la “presión de confort” que puede requerir un huésped. Dejar correr el agua en la ducha para que se caliente, implica un gran derroche. Asimismo, si el agua sale excesivamente caliente, el usuario tiende a compensar usando agua fría, por lo tanto, hay un mayor consumo innecesario. Es necesario establecer la “temperatura de confort”.

- **Duchas con temporizadores:** la limitación de consumo de agua cortando el caudal totalmente cuando se llega al período de tiempo predeterminado es una alternativa muy eficaz, que asegura que el usuario no exceda determinado valor de consumo.

- **Atomizadores o reguladores de flujo en duchas:** los reguladores de flujo eficiente son dispositivos sencillos que se instalan sobre el flexible y regulan el consumo estableciendo un máximo de 9 litros por minutos, independientemente de la presión de la red. Otra alternativa es el sistema atomizador, el cual fracciona el agua en millones de microgotas que se esparcen, cubriendo una superficie 10 veces mayor que una ducha convencional.

### Efluentes

Los efluentes son parte del proceso de la gestión del recurso agua. El agua luego de su uso, tiene un tratamiento antes de la disposición final.

En la siguiente tabla se puede apreciar la composición en cantidad y calidad de los efluentes a generar:

Los efluentes son parte del proceso de la gestión del recurso agua. El agua luego de su uso, tiene un tratamiento antes de la disposición final.

En la siguiente tabla se puede apreciar la composición en cantidad y calidad de los efluentes a generar:

**Tabla 15. Estimaciones de composición del efluente generado. Datos aportados por la empresa.**

| COMPOSICIÓN DEL AFLUENTE GENERADO |     |           |  |     |           |
|-----------------------------------|-----|-----------|--|-----|-----------|
| Aguas Grises Livianas             | 50% | 222 L/día |  | 41% | 124 L/día |
| Aguas Negras                      | 8%  | 36 L/día  |  | 7%  | 21 L/día  |
| Lavandería                        | 27% | 120 L/día |  | 30% | 90 L/día  |
| Gastronomía                       | 15% | 66 L/día  |  | 22% | 66 L/día  |

En Anexos Tomo 1, se adjunta “Capítulo Aguas”, provisto por la empresa El Azufre S.A. para el abordaje de estos temas.

### Tipo y cantidad de efluente por día

Se definen diversos tipos de aguas y efluentes, asociadas al proyecto:

- **Agua Cruda:** Se trata del agua que se toma directamente de la fuente sin ningún tipo de tratamiento químico.

- **Agua Potable:** Es el agua que luego de un tratamiento de desinfección queda apta para el consumo de las personas.

- **Efluentes crudos**

**Aguas Negras:** es el efluente que proviene de inodoros, bidets y mingitorios. Este efluente presenta una carga microbiológica patógena con lo cual debe ser sometido a un tratamiento específico y no debe mezclarse con otros tipos de efluentes.

**Aguas Grises Pesadas:** es el efluente que se genera en cocinas y lavanderías. Este efluente tiene una alta carga orgánica, de tensoactivos, grasas y sólidos en suspensión.

**Aguas Grises Livianas:** corresponde al efluente generado en lavatorios y duchas. La principal característica de este efluente es que se trata de un volumen muy grande con poca carga, puntualmente de jabón y detergentes, que puede ser tratada con sistemas sencillos y robustos.

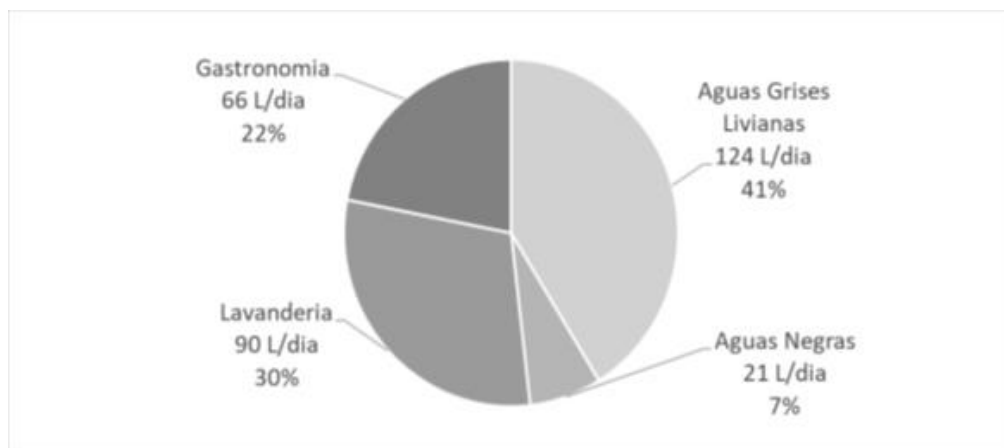
- **Efluentes tratados**

**Aguas Grises Livianas Tratadas:** son aguas que luego de un tratamiento físico químico quedan aptas para su reúso en inodoros, mingitorios y lavandería.

**Aguas Negras Tratadas:** Son las aguas negras luego de ser sometidas a un tratamiento biológico que busca reducir la carga orgánica y adecuar los parámetros a la legislación vigente.

Figura 31. Distribución por tipo de uso y efluente generado.





Sistema sanitario y de desagües diferenciados

En las unidades habitacionales que concentren muchas personas en pequeños espacios (hoteles, condominios, 6-plex apartamentos, residencia de empleados, etc.) se instalarán redes de desagües diferenciadas, por un lado, los desagües para las aguas grises livianas ( duchas y lavatorios) y por otro las aguas negras y grises pesadas (inodoros, gastronomía, lavandería).

Los desagües de aguas grises livianas conducirán este efluente por gravedad a la parte más baja del edificio donde se instalará el sistema de tratamiento in situ.

Los desagües de aguas negras conducirán el efluente a la planta de tratamiento del área urbana a través de una red cloacal externa.

También la red sanitaria será diferenciada. Por un lado, existirá una red de agua potable que alimenta duchas, lavatorios, cocinas, etc. y una red paralela de aguas grises tratadas que alimenta exclusivamente a inodoros y lavandería.

*Handwritten signature: D. N. A. C. López*



**Figura 32. Esquema de cañerías separadas para aguas grises in situ, proyectado para grandes unidades habitacionales.**



En el caso de casas unifamiliares o multifamiliares y otras unidades aisladas también se realizará una instalación de desagües diferenciados para evitar la mezcla de efluentes. La diferencia es que en este caso tanto las aguas grises livianas como las negras se conducirán por una red cloacal diferenciada hasta la planta de tratamiento central del área urbana.

Estas aguas grises se tratarán en un sistema independiente y serán reutilizadas en el riego de forestales mediante un sistema de riego subsuperficial.

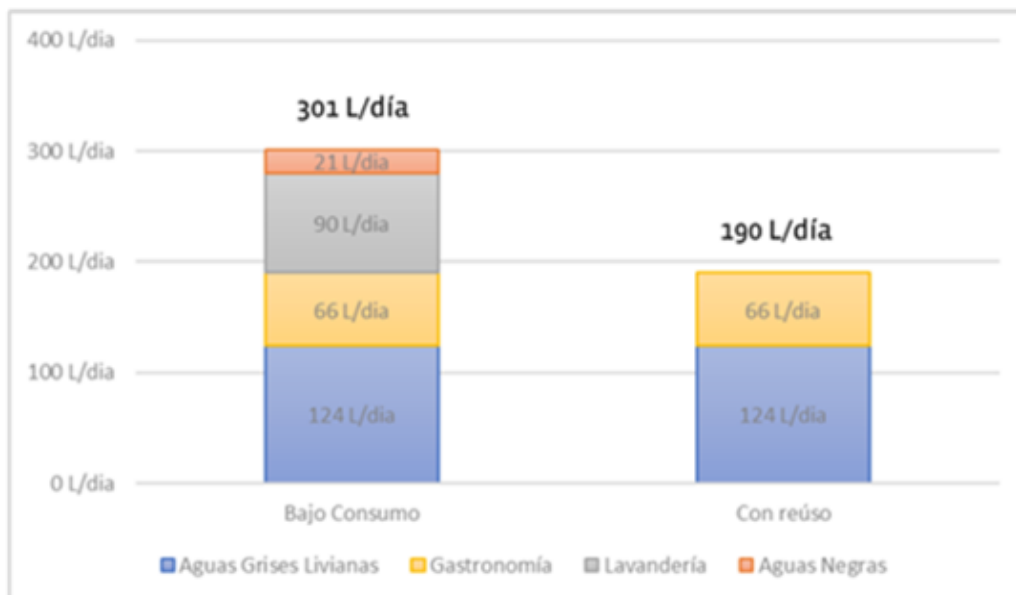
#### Estrategia de tratamiento y reúso interno de aguas grises livianas

Como se puede ver en la tabla anterior, partiendo de un escenario de bajo consumo, si se tratan y reutilizan las aguas grises livianas provenientes de duchas y lavatorios en inodoros y lavandería, el consumo personal se reduce a 190 litros/día por persona. En este caso los 111 litros que se requieren para estos usos no provienen directamente de captación o agua potable sino de agua que ya fue utilizada y luego de un proceso de tratamiento es reutilizada.

*Man. Cuyano*



**Figura 33. Estimaciones de consumo con tratamiento y reúso de aguas grises. Datos aportados por la empresa.**



#### Mecanismos para favorecer la biodegradabilidad del efluente

Con el objetivo de obtener un efluente más biodegradable, se ejercerá un control sobre ciertos productos que se utilizarán y sobre actividades que se desarrollarán en el *Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre*, los cuales terminan en el sistema de efluentes. Entre éstas podemos mencionar las siguientes:

- **Control sobre el uso de tensoactivos (jabones, shampoo, detergentes):** se controlará y proveerá de este tipo de productos a los usuarios que consumen mayor cantidad de éstos, cuyas características serán tener pH neutro y de baja espuma. Se incluye al sector de hotelería en relación a los jabones y shampoo que se entregará a los huéspedes, los jabones para la ropa que se utilicen en actividades de lavandería, los detergentes que utilicen las unidades gastronómicas, etc. Asimismo, se controlará que en proveedurías se vendan exclusivamente estos productos.
- **Filtros e interceptores de grasa en bachas y sifones:** en las unidades gastronómicas se colocará un interceptor de grasa de material plástico, debajo de cada bacha de lavado, provisto de cesta de limpieza con manija para auxiliar la retirada de residuos sólidos. El volumen del interceptor debe ser mayor al volumen de cada bacha. Se realizará limpieza periódica del

interceptor, disponiendo lo extraído con los residuos sólidos. Asimismo, las bachas estarán provistas de sopapas con rejilla fija y sobre ellas filtro de rejilla móvil.

● **Gestión diferenciada de Aceites vegetales usados (AVU's):** los establecimientos gastronómicos recolectarán los aceites de manera diferenciada. Su vuelco al sistema cloacal estará totalmente prohibido. Aguas debajo de cada sistema de bachas se instalará una cámara de inspección con trampa de grasas, las cuales serán extraídas y almacenadas en forma tal que un eventual derrame de las mismas no escurra hacia el sistema de efluentes. Las mismas serán enviadas a un tratador autorizado o bien serán sometidas a algún proceso para que puedan ser reutilizadas. Respecto a la disposición de los AVUs, los mismos serán recogidos en bidones y llevados hasta el punto de entrega definido por el Municipio de Malargüe para su recuperación en asociación con la empresa RBA.

● **Sachets y jabones en envases individuales:** el uso de este tipo de embalajes en hotelería, genera dos inconvenientes en los sistemas de efluentes: por una parte, el shampoo y acondicionador que viene en estos envases contiene una cantidad de 15ml, la cual es excesiva para personas con pelo corto, y su excedente termina disponiéndose innecesariamente al sistema de efluentes. Por otra parte, estos envases o una fracción de los mismos generada al abrir el envase, suele irse por el desagüe, provocando obstrucciones en el sistema. Se reemplazará el uso de estos embalajes, por productos a granel que se coloquen en algún tipo de dispenser con dosificador y eliminando los plásticos de un solo uso.

### Tratamiento de Efluentes

#### *Aguas grises livianas*

Las aguas grises livianas son un efluente con muy poca carga orgánica y microbiológica, lo que lo hace mucho más sencillo de tratar que las aguas negras. Por otro lado, constituye el 40% del efluente generado. Estas dos características juntas, mucho volumen con poca carga, es lo que hace que sea recomendable su tratamiento por separado.

Con el tratamiento de las aguas grises se busca adecuar sus características para que pueda ser reutilizada internamente en inodoros, mingitorios y lavandería.

El sistema de tratamiento de aguas grises livianas consiste en una serie de etapas de tratamiento físico-químico:

- **Desbaste:** en el que se retienen sólidos y fibras grandes que puedan obstruir el sistema.
- **Equalizador de efluente crudo:** en esta etapa además se utiliza como sedimentador de sólidos.
- **Oxidación:** es la etapa más importante del proceso, la oxidación se realiza con hipoclorito de sodio en concentración suficiente para que exista un residual de cloro libre en el efluente tratado después de la oxidación de toda la carga orgánica.



- Filtración: consiste en varias etapas de filtración que terminan en una microfiltración reteniendo parásitos.
- Acopio y bombeo de efluente tratado.

Los sistemas de tratamiento de aguas grises livianas se localizarán en los subsuelos de los edificios grandes para el tratamiento y reúso interno del efluente generado localmente, instalaciones que demandarán una superficie aproximada de 6 x 2,5 metros. Y también existirá un equipo de tratamiento de aguas grises livianas junto a la planta de tratamiento de cada núcleo urbano para tratar las aguas grises livianas provenientes de las casas unifamiliares y multifamiliares distribuidas espacialmente.

### *Aguas Negras y Grises Pesadas*

Este efluente generado será sometido a tratamiento mediante el sistema de lodos activados en lecho fluido con tratamiento terciario. A su vez, teniendo en cuenta la distancia a los centros urbanos más importantes y las dificultades que pueden existir para el mantenimiento, se contempla la construcción de sistemas de tratamiento en paralelo. Esto presenta múltiples ventajas como son contar con sistemas de respaldo ante contingencias puntuales, favorecer el mantenimiento sin interrupción del servicio y una reducción del consumo de energía fuera de los meses de mayor ocupación.

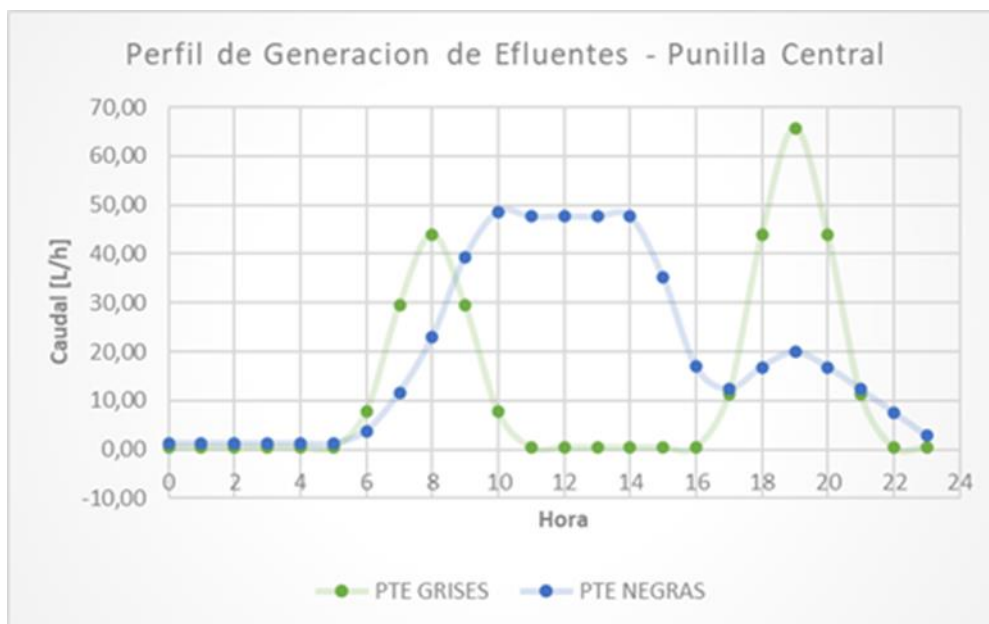
Todo el sistema de tratamiento estará diseñado y dimensionado para que el efluente tratado cumpla con los parámetros establecidos en el Anexo I – a de la Res 52/20 del Departamento General de Irrigación de Mendoza.

### *Etapas del proceso*

Desbaste y pozo de bombeo: El proceso de tratamiento, se inicia con el vuelco del efluente a un pozo de bombeo que cumple la función de amortiguador de los picos diarios caudal que se muestran en la siguiente figura. En el ingreso del efluente al pozo de bombeo existe un filtro reja que retiene los sólidos grandes para evitar que se obstruyan bombas y conductos.

**Figura 34. Picos de efluentes en Punilla Central durante meses de invierno.**





**Cámara de Ecuación:** Posteriormente el efluente crudo es bombeado a una cámara Ecuación. Esta etapa tiene como objetivo homogeneizar las características físico químicas del efluente, para amortiguar las variaciones que éste pudiera tener, previo al ingreso al reactor. La homogeneización se logra asegurando un tiempo suficiente de retención hidráulica y mediante el mezclado del fluido ingresante y el existente en la cámara, mediante aireación con burbuja gruesa. Luego, mediante un sistema de bombeo por aire se eleva el líquido y permite enviarlo hacia la Cámara de Aireación.

**Cámara de aireación en lecho fluido:** la remoción de materia orgánica biodegradable, y de nutrientes como nitrógeno y fósforo, es realizada por microorganismos dentro del Reactor Biológico. Para la reducción de la carga orgánica, es necesario que estos microorganismos alcancen una población elevada y se aglomeren, formando flóculos biológicos que al alcanzar una masa crítica comienzan a precipitar, formando así un lodo activado. Es necesario que el proceso de aireación sea permanente, para abastecer de oxígeno a los microorganismos y mantener condiciones de vida favorables dentro del reactor. La cámara de aireación, además, cuenta con un relleno de elementos unitarios suspendidos que exponen una alta superficie específica para facilitar la formación de colonias de microorganismos adheridos y bio-película. Este lecho fluido puede ser removido y sumergido en el fluido de acuerdo a las necesidades del proceso.

La principal ventaja de la utilización de un biorreactor de lecho móvil (o MBBR) radica en su óptima adaptación a los cambios de carga del sistema permitiendo adaptar la biomasa muy rápido a cambios de caudal o de concentraciones y logrando rendimientos generales del sistema superiores con mayor reducción de carga orgánica y nutrientes como nitrógeno y fósforo.

**Sedimentación y recirculación de lodos:** aquí se produce la separación del fluido proveniente del reactor biológico, en líquido clarificado por un lado y lodo con concentración elevada por otro lado. El líquido clarificado sale del sedimentador mediante vertederos en la parte superior. Un brazo mecánico barredor en la superficie quita la materia flotante que pudiese existir, y otro

barredor de fondo ayuda a concentrar más el lodo, trasladándolo hacia un fondo cónico, para poder ser recirculado al reactor o enviado hacia el digester de lodos.

El tratamiento biológico transforma algunos sólidos orgánicos solubles e insolubles en sólidos orgánicos suspendidos, por lo tanto, el tratamiento final es completo solamente cuando estos sólidos orgánicos suspendidos no se sedimentan en los clarificadores secundarios.

Digester de lodos: aquí se estabiliza el excedente de lodo que es enviado desde el sedimentador secundario, el cual tiene una concentración muy superior a la de diseño, por lo que no se puede recircular hacia el reactor. La cámara se mantiene con aireación permanente para la degradación biológica de la materia orgánica.

Esta etapa se complementa con el Filtro de Bolsa, el cual ayuda a lograr la deshidratación y secado del lodo, disminuyendo el contenido de humedad. El filtro retiene los sólidos no biodegradables, liberando un líquido que retorna al circuito. Por su parte los lodos secos deben recogerse y enviarse a disposición final.

### Tratamiento terciario

Cloración: se dosificará cloro para completar el proceso de desinfección. La concentración y tiempo de contacto del desinfectante adicionado durante el almacenamiento asegurarán el proceso. El Hipoclorito de Sodio permitirá destruir o eliminar los microorganismos susceptibles de transmitir enfermedades. El consumo real de este producto será en función directa de la materia orgánica a oxidar y dependerá de las condiciones del producto que se adquiera. El control de la concentración de cloro se realiza 2 veces por día en el laboratorio de la planta de tratamiento midiendo cloro libre y total en la corriente de efluente tratado aguas debajo de la etapa siguiente, es decir, en el acopio de efluente tratado para reúso agrícola. Se debe mantener en ese punto una concentración entre 0,5 y 1 ppm de cloro libre.

Filtración: esta operación tiene como objetivo eliminar los sólidos suspendidos y patógenos (fundamentalmente parásitos) que pueden haber quedado en el efluente tratado. Consta de filtros multimedia con granulometría descendente en un arreglo de corrientes paralelas y en serie. Todos los filtros son con cabezal automático con accionamiento por volumen de agua y diferencial de presión. El permeado de la filtración es enviado a las cisternas de efluente tratado para reúso agrícola mientras que el rechazo producido en el proceso de retro lavado retorna a la cámara de equalización.

Sistemas de biofiltros de flujo horizontal subsuperficial, de flujo vertical ascendente y descendente. Este elemento se va a dimensionar con un tamaño suficiente para que, además de cumplir su función como elemento de tratamiento, sirva de pulmón para acopio de efluente tratado ante contingencias, con capacidad para acumular hasta 3 días de efluente.

A fin de dar cumplimiento con los parámetros de vertido establecidos en el Anexo I-A de la Resolución 52/20 del Departamento General de Irrigación, sólo en el caso de ser necesario, se contempla la instalación de un sistema de oxidación avanzada con Ozono/UV.

El sistema de oxidación avanzada del efluente tratado con ozono/UV consiste en la oxidación foto-química de la materia orgánica y mineral que no ha sido posible reducir con el tratamiento biológico.



### Servicios auxiliares

Las plantas de tratamiento de cada núcleo urbano se ubicarán dentro de un recinto techado y cerrado, con aislación térmica y ventilación. La temperatura dentro del recinto nunca será inferior a 10°C ni superior a 35°C.

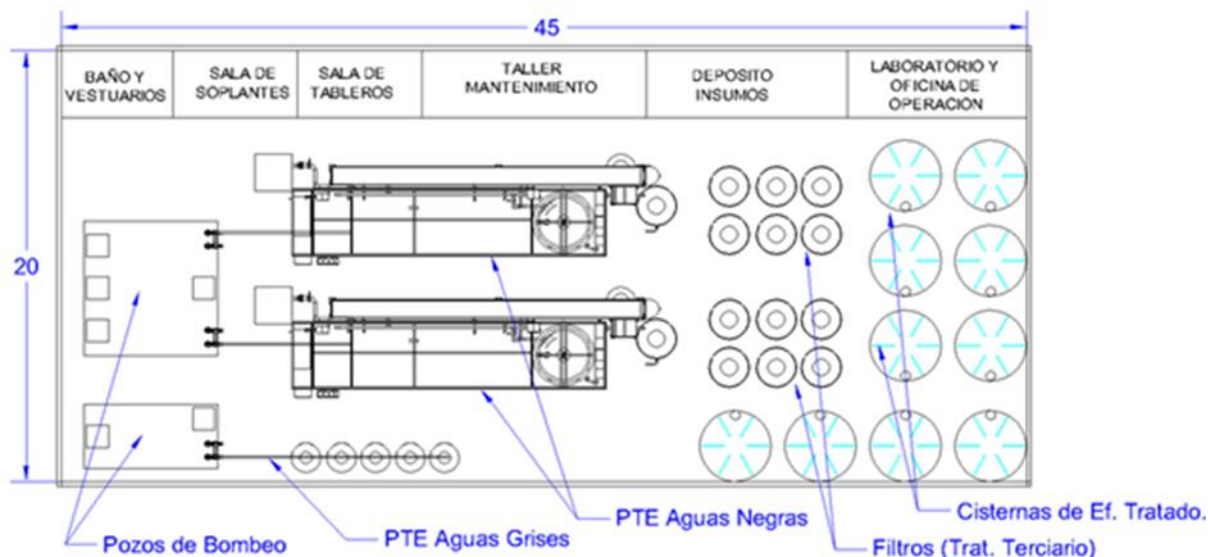
Además de las plantas de tratamiento, en el recinto se dispondrá de:

- Baño con ducha y vestuario para los operadores.
- Sala de soplantes y de tableros de control y comando.
- Taller y depósito de insumos, herramientas y repuestos.
- Laboratorio con capacidad para determinaciones básicas de microbiología, físico-químicas y concentración de cloro.

*Handwritten signature in blue ink, likely reading "D. N. A. Cuyo".*



**Figura 35. Vista de Planta de instalaciones de Tratamiento de Efluentes.**



Disposición final de los efluentes tratados

El proyecto presenta una disposición de tres sectores con densidad de estructuras y personas. Estas tres áreas: Punilla Central, Punilla Oeste y Peteroa cuentan con un área específica para la disposición final de los efluentes tratados.

Los efluentes de aguas negras y grises pesadas, una vez tratados serán dispuestos para reúso agrícola, en Áreas de Cultivos Restringidos (ACREs). Estos sitios estarán cercados con un cierre perimetral de alambre de ocho hilos lisos (el cual no produce daños a la fauna).

En estos ACREs, se implantarán árboles autóctonos, en su mayoría (80%) de hoja perenne, para que puedan continuar con los procesos de evapotranspiración aun en invierno, que es el momento en el que se generará mayor cantidad de efluentes. El resto de los árboles (20%) serán de hoja caduca. Se plantará 1 árbol cada 6,25 m<sup>2</sup> de suelo, a razón de 1.600 árboles por hectárea. El resto de la superficie de cada ACRE será cubierta por arbustos y pasturas autóctonas, las cuales se plantarán a superficie libre, es decir una cubierta verde a modo de pradera. En este sitio, la densidad será de hasta 5.000 ejemplares por hectárea, considerando que cada arbusto demanda una superficie estimada de 2 m<sup>2</sup>.

El excedente de efluente de aguas grises livianas tratadas que no pueda ser reutilizado en mochilas de inodoros o lavandería, será utilizado para riego en los sectores de vegetación que se ubicará sobre un costado de los caminos para protección ante desprendimientos o avalanchas.

Asimismo, se está evaluando una alternativa para la reutilización de los efluentes tratados mediante un sistema de infiltración. Esta alternativa se enmarca en la dimensión de Soluciones Basadas en la Naturaleza.



Las Soluciones Basadas en la Naturaleza tienen en cuenta los servicios ecosistémicos y logran volver más resilientes las regiones que pueden verse afectadas por el Cambio Climático. Si bien pensar en el vuelco conforme la norma anteriormente citada sería suficiente, con una visión sistémica de la cuenca el efluente puede ser entendido como un recurso que puede volver al sistema hídrico, entendiendo que la reutilización de los efluentes tratados o su reincorporación a los sistemas hídricos es una de las únicas formas de aumentar la disponibilidad de agua.

Dicha propuesta se sustenta en la calidad del efluente tratado, en la capacidad del suelo para mejorar los parámetros de este efluente, en la capacidad natural del sistema hídrico de autodepuración y fundamentalmente en la implementación de una visión ecosistémica integral.

Esta propuesta sería más viable de implementar y no se genera una demanda de agua nueva en la cuenca. Los efluentes tratados vuelven al sistema hídrico de la cuenca recargando los humedales.

Por otro lado, debe destacarse que la propuesta de infiltración reduce en gran medida el área necesaria para la disposición, pasando a un 3 – 5% del área necesaria. Es decir, con una obra que ahorra el 95% de los movimientos de suelo y el soterramiento de cañerías.

Para lograr esto será necesaria la implementación de un Plan de Gestión Ambiental Integral, que comience en el diseño de tratamiento de efluentes, control de la calidad de salida de la planta de tratamiento y la implementación de un plan de monitoreo continuo de parámetros, informando los resultados en el marco del desarrollo del proyecto.

Esta alternativa ya cuenta con un aval para su estudio por parte del Departamento General de Irrigación, aunque deberá ser aprobada oportunamente a nivel de proyecto ejecutivo.

### Residuos y emisiones

En cuanto a los residuos y contaminantes a generar por la implantación y desarrollo del proyecto, hay que tener en cuenta que se necesita el almacenamiento de materiales y equipamiento.

Durante la etapa de construcción habrá emisiones a la atmósfera debido a los movimientos de tierra y los vehículos que se utilizarán en todas las etapas. Los que mayor impacto ocasionarán serán las maquinarias pesadas, tales como cargadores, retroexcavadoras, camiones de transporte de materiales y equipos

Se generarán residuos sólidos tipo inorgánico (envases de materiales de construcción, restos de alambres, cobre eléctrico), los cuales se recolectarán en contenedores los que luego serán transportados al lugar indicado por el municipio de Malargüe.

Ante la posible generación de escombros, cuya gestión responderán a un plan especial, ya que algunos, probablemente, podrán ser utilizados como relleno.

Se generarán durante esta etapa residuos sólidos asimilables a urbanos, los que serán originados individualmente por el personal que allí trabaje. Consistirá fundamentalmente en recipientes y bolsas plásticas y de papel, residuos orgánicos, envases descartables y latas. Su gestión requerirá un plan de gestión específico.



Durante la etapa de funcionamiento del proyecto, habrá emisiones a la atmósfera debido a los movimientos de los vehículos, los que por la concepción del proyecto se espera que sean minimizadas en cuanto a gestiones internas relativas a la movilidad sostenible.

En cuanto a la generación de residuos, la empresa ha diseñado un Plan de Gestión Integral de Residuos que se describe más adelante. A continuación, se detallan algunos aspectos específicos en relación a la Gestión de los Residuos para las diferentes etapas del proyecto.

## Residuos

### Etapa de Construcción

Las construcciones, al ser fabricadas las partes externamente al al área de proyecto, pueden considerarse menos impactantes y más sostenibles en el sentido de que generan menos del 50% de residuos que una obra convencional, requieren menos transporte de materiales, y por lo tanto importan una menor huella de carbono, utilizan menos agua ya que son modulares y en seco (VER WSP, 2028. Modular Construction for Multifamily Affordable Housing).

Las bases de los medios de elevación, así como ciertas fundaciones de los edificios, ya sea con pilotes o plateas, según se defina sea lo más conveniente, a su vez requieren del uso del agua para la elaboración del concreto. No así, el curado del hormigón, que se realizará con productos formadores de membrana, como el antisol, buscando reducir el uso del agua durante las obras.

Los medios de elevación recorren algo más de 18 km en total, y se calculan 1500 m<sup>3</sup> de hormigón para las bases de fundación de las columnas, donde se considera un consumo de 0,2 m<sup>3</sup> de agua/ m<sup>3</sup> de hormigón (incluyendo el agua de lavado), y el total de agua utilizado para la construcción de los medios de elevación sería de 300 m<sup>3</sup>. El mismo cálculo se realiza el hormigón de los edificios, donde se estiman un total de 15.500 m<sup>3</sup> de hormigón y 3.100 m<sup>3</sup> de agua en los 9 años de obra.

Sin embargo, se prevé que pueda existir una generación de residuos a la hora de realizar los montajes en el área del proyecto. Esta generación será responsabilidad de los contratistas, y por ende la gestión de residuos será retirada y dispuesta conforme a la normativa vigente por el mismo contratista.

Vale mencionar, que a los beneficios en cuanto a la metodología constructiva seleccionada versus el consumo de recursos naturales, se encuentran las ventajas relacionadas con la facilidad de desmontaje y reutilización futura de los componentes, especialmente la estructura de acero que puede ser reciclada al 100%.

### Etapa de Mantenimiento

En Argentina, la generación de residuos promedio per cápita diaria es de 1 kg/hab.día, y en Mendoza en particular, se estima en una generación de aproximadamente 1,2 kg/hab.día. Para el departamento de Malargüe, se estima en una generación de 0,7 kg/hab.día. En el caso del proyecto *Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre*, se ha considerado adoptar un valor sobre la media ya que, al tratarse de un centro turístico, la generación tiende a ser más



elevada por cuestiones de formas de consumo, razón por lo cual, se adopta como factor de seguridad la generación media de aproximadamente 1,4 kg/hab.día.

**Tabla 16. Estimaciones de generación de Residuos en Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre.**

| EL AZUFRE              |       |            |
|------------------------|-------|------------|
| Ocupación              | 3.500 | camas      |
| Generación de residuos | 1,40  | kg/hab.día |
| Generación diaria      | 4.900 | kg/día     |
| Orgánicos              | 2.190 | kg/día     |
| Scrap/Rechazo          | 1.495 | kg/día     |
| Metálicos              | 522   | kg/día     |
| Papel y cartón         | 442   | kg/día     |
| Vidrios                | 139   | kg/día     |
| Plásticos              | 112   | kg/día     |

#### Sistema de Gestión de Residuos

Para comenzar a definir el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, la empresa, se propuso:

- reconocer el sistema de gestión actual donde el proyecto debe insertarse
- actores e instituciones involucrados
- capacidad instalada y cultura
- alcance de los programas a través de los cuales el Municipio de Malargüe hoy gestiona sus residuos

En el departamento de Malargüe, la recolección la realiza al 100% el Municipio con vehículos municipales, no es diferenciada, y no se encuentra implementado a la fecha un programa de separación en origen en las viviendas, ni tampoco de grandes generadores de residuos. Para el caso de los materiales reciclables, son recuperados por la Cooperativa Ñuke Mapú (conformada por 18 familias), quienes trabajan en un predio del Municipio, donde se encuentra instalada la Planta de Tratamiento de Residuos. Con algunas limitaciones, en esta Planta, se recuperan alrededor de 1 tonelada/día de materiales. La fracción reciclable que se genere en el Centro Turístico será destinada a esta Cooperativa de Recuperadores Urbanos.





**MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

*DNyA. Ciénega*



Edificio Rectorado FUNC 1º piso, Centro Universitario,  
Mendoza, Argentina, M5502JMA,  
+54 261 449 4087,  
info\_func@uncu.edu.ar

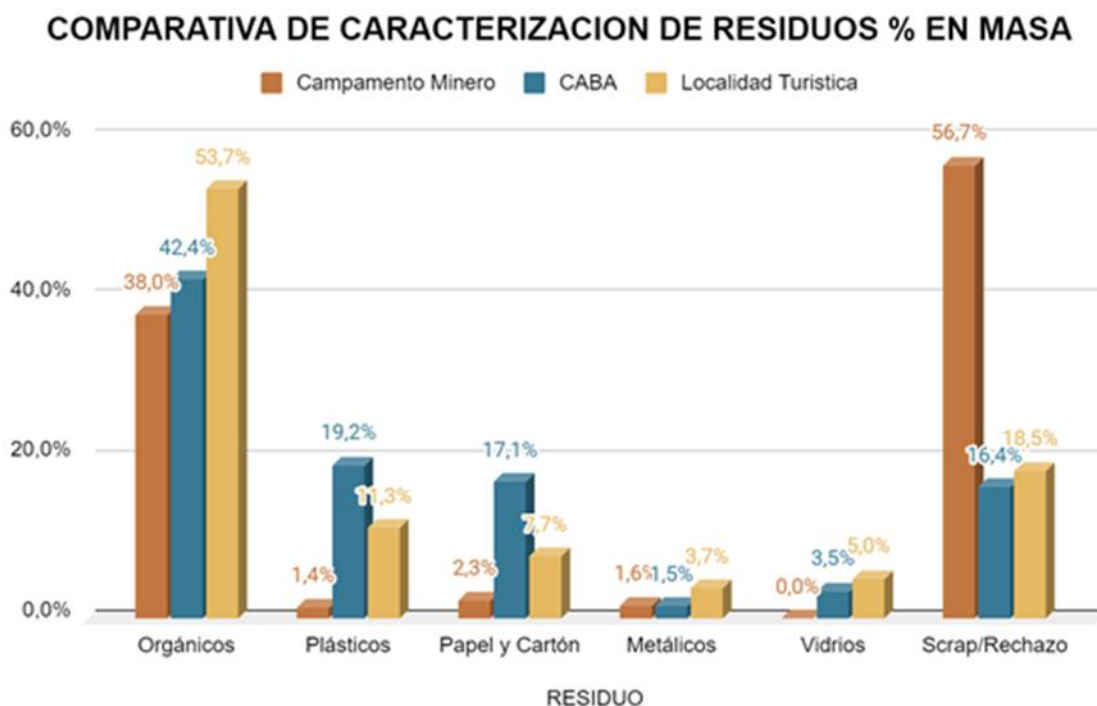
[www.func.uncu.edu.ar](http://www.func.uncu.edu.ar)  
  funcuyo

Caracterización de residuos

Para proceder a la caracterización de los residuos que se generarán en el Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre se procedió a recopilar información de casos de características similares a este, optando por 3 escenarios, campamentos mineros<sup>4</sup>, datos de generación de residuos en CABA de acuerdo al NSE -Nivel Socioeconómico<sup>5</sup>- y de localidades turísticas<sup>6</sup>.

A continuación, se presenta un gráfico comparativo donde se puede observar la caracterización de los residuos en los 3 sitios mencionados anteriormente.

**Figura 36. Comparativa de caracterización de residuos.**



Del análisis, se observa que los residuos generados, se dividen en tres grandes fracciones, orgánicos, scrap/rechazo y reciclables; los cuales engloban a plásticos, papel y cartón, metálicos, vidrios. Adoptando estos valores como guía y partiendo de la premisa de que en el Centro Turístico a desarrollar se va a impulsar el principio de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) es que

<sup>4</sup> Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Compañía Minera Antamina S.A., Perú.

<sup>5</sup> Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires. Argentina.

<sup>6</sup> Municipalidad de El Bolsón. 2009. Resumen RSU. Argentina.

podemos asumir que la caracterización producida en cuanto a plásticos y envases metálicos será la inversa en cuanto a los porcentajes mostrados.

Como valores de referencia, se estima que el Centro Turístico generará anualmente unas 1.764 tn, de las cuales:

- Orgánicos: 705,6 tn
- Reciclables: 440 t
- Scrap/Rechazo: 530 t

En las instalaciones se priorizará el uso en primer lugar de latas/envases de aluminio y metálicos, seguido por el vidrio, cartón y papel proveniente de embalajes y/o envoltorios y por último plásticos. Para este material en particular se adoptará como política su minimización e incentivo de reducción y la prohibición de los plásticos de un solo uso o descartables.

La empresa tiene previsto su vez, implementar diferentes Programas orientados a la sostenibilidad y que tiene relación directa con la generación y gestión de residuos, como ser: Programa de Compras Sustentables, de Reciclaje y un Plan de Gestión de Residuos general.

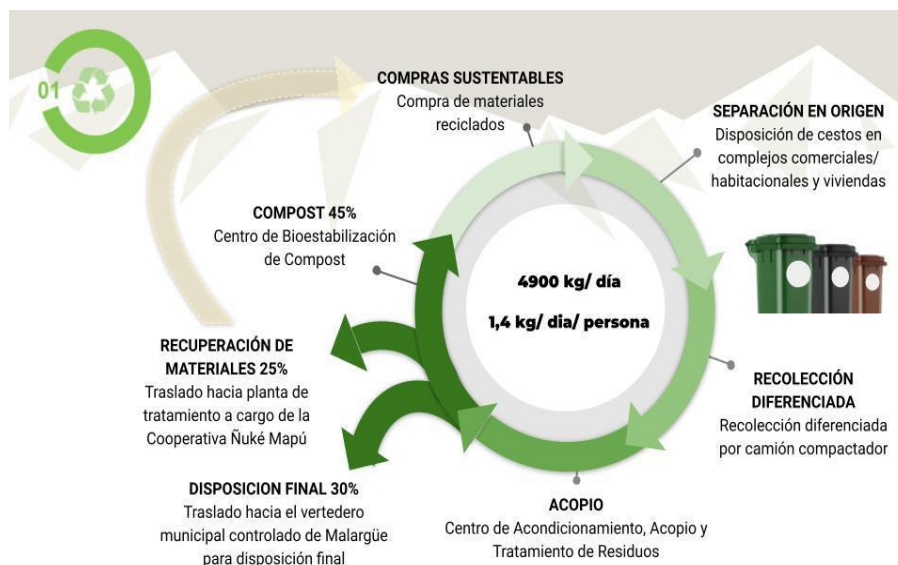
En Anexos, se adjunta el documento completo elaborado por la empresa donde se expone sobre los distintos aspectos a considerar.

### **Aspectos generales del Plan de Gestión de Residuos del Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre**

En la siguiente imagen se detallan las etapas principales que engloban el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto.

**Figura 37. Etapas principales del plan de gestión de residuos.**





En líneas generales, la empresa se compromete a través de su Plan de Gestión a ejecutar las siguientes acciones:

- **Sensibilización y capacitación:** tanto a turistas como a personal empleado en relación al Plan de Gestión de Residuos establecido
- **Disposición temporal diferenciada:** ubicación de cestos acondicionados y con la adecuada señalización para proceder a la clasificación in situ de las diferentes corrientes de residuos
- **Recolección:** a través de un camión compactador el cual tendrá un diagrama preestablecido del recorrido a realizar. La capacidad de recolección del camión rondará los 10 m<sup>3</sup>
- **Traslado de los mismos al Centro de Acopio y Tratamiento**
- **Compostaje de fracción orgánica**
- **Traslado de materiales:** fracción reciclables a la Cooperativa y no reciclables al vertedero de la Municipalidad de Malargüe

El Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos recibirá diariamente 4190 kg de residuos y el Centro de Estabilización de Compostaje recibirá 1300 kg aproximadamente de compost.

Los equipos de compostaje tienen incorporado una cámara de compostaje que tiene un eje que corre longitudinalmente a través de ella donde este eje tiene dientes o brazos unidos y gira periódica y lentamente. El eje redistribuye la humedad y el calor; y ayuda a la aireación asegurando que el proceso de compostaje funcione con alta eficiencia. El periodo de degradación

de estos equipos se encuentra entre 10 - 12 días durante el cual a partir de 1 tonelada de residuo a tratar se puede obtener entre 0,5 - 0,7 ton de compost.

Este proceso no genera olores significativos, ni tampoco la generación de lixiviados ya que inmediatamente al llegar el residuo orgánico a la planta este será mezclado con chip de madera y cartón para disminuir el porcentaje de humedad e ingresado al compostador para su tratamiento. Además, el exceso de agua que pueda haber se libera como vapor y se descarga a través del aire de escape.

Para llevar a cabo las tareas relacionadas al tratamiento y acopio de los residuos, será necesario la construcción de instalaciones aptas y acordes para tal fin.

Se contará con un galpón techado con piso de hormigón, que cuente con los servicios de energía eléctrica, suministro de agua y vías de acceso consolidadas para el ingreso/egreso de camiones con carga pesada y un playón abierto para la estabilización del producto obtenido del compostador mecanizado. Estará destinado al acondicionamiento de los materiales reciclables, acopio del scrap/rechazo y tratamiento de los residuos orgánicos. Este ocupará un predio de 60 x 60 m, ocupando una superficie de 3.600 m<sup>2</sup>, de las cuales el galpón en el cual se encontrará el equipamiento necesario para el manejo de los residuos será de 25 x 30 m, con un área cubierta de 750 m<sup>2</sup>.

Ambos predios se encontrarán sobre la Ruta Provincial 226, la cual es la principal vía de acceso a El Azufre, frente a los domos ya existentes con los que cuenta El Azufre. Esta ubicación estratégica se eligió para garantizar el acceso de los camiones que deberán recorrer periódicamente el trayecto hasta la localidad de Malargüe para transportar los residuos para su disposición final.

**Figura 38. Imagen representativa de ubicación de las instalaciones destinadas al Centro de Acopio, Acondicionamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos y Playón de Estabilización de Compost.**

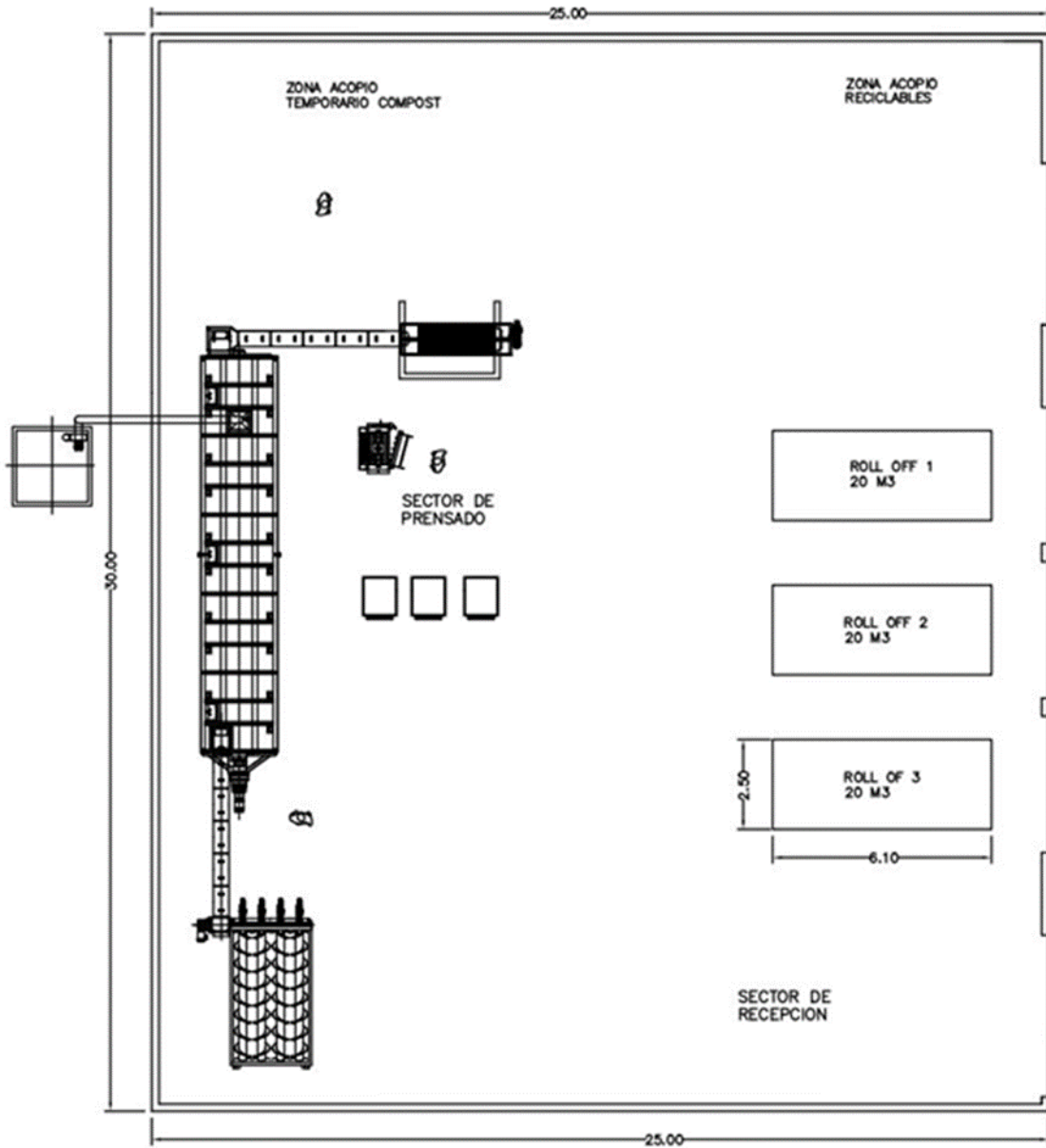








**Figura 40. Lay out instalaciones previstas para Centro de Acopio, Acondicionamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos.**



D.N.A. Cuyano

## Explotación de yacimientos de suelo y/o canteras (áridos)

En el camino de acceso a las instalaciones del sitio del proyecto y Puesto Policante, sobre la ladera de una lomada de baja altura, se observa un sitio de extracción de áridos. Se trata de sedimentos desagregados de origen volcánico de granulometría gruesa: gravas y arenas, asociados y aislados algunos bloques de rocas mayores.

Por el tipo de diseño, no se puede aplicar la denominación de cantera, se trata de un frente de extracción elegido circunstancialmente. No se observan pasivos de importantes volúmenes de extracción, pero sí quedaron montículos de descarte que deben ser perfilados para no afectar la morfología del entorno.

Las fotografías muestran los montículos de descarte y bloques de rocas apilados, que se pueden asimilar como pasivo, que debe ser remediado.

Para la construcción del Proyecto en caso de requerir volúmenes externos de material pétreo, El Azufre S.A. tercerizará el servicio, con empresas que tengan habilitación por parte del organismo de control, en este caso la Dirección Provincial de Minería.

**Figura 41. Imágenes ilustrativas del frente de extracción elegido circunstancialmente.**



## Detalle exhaustivo de otros insumos y materiales

Equipamientos y maquinaria a utilizar en la ejecución de obras

- Camionetas para el desplazamiento de personal y materiales menores
- Camiones para equipos pesados
- Camiones tolva
- Camiones para áridos
- Camiones grúa

- Camiones motohormigoneros
- Retroexcavadora
- Motoniveladoras
- Buldozer
- Cargadora Frontal
- Minicargador
- Grupo eléctrico
- Equipo compactador
- Materiales de construcción, maquinarias y herramientas varias para el montaje de las infraestructuras.

Dado que se trata de detalles a nivel Master Plan, se entiende que las instancias de Proyecto ejecutivo, este listado de materiales podría sufrir modificaciones y agregados varios.

### Cronograma

El Cronograma del Proyecto (se adjunta en Anexos Tomo 1), se desarrolló en base a la información brindada por el Master Plan, que plantea la ejecución del proyecto estratégicamente en 3 fases de 3 años cada una.

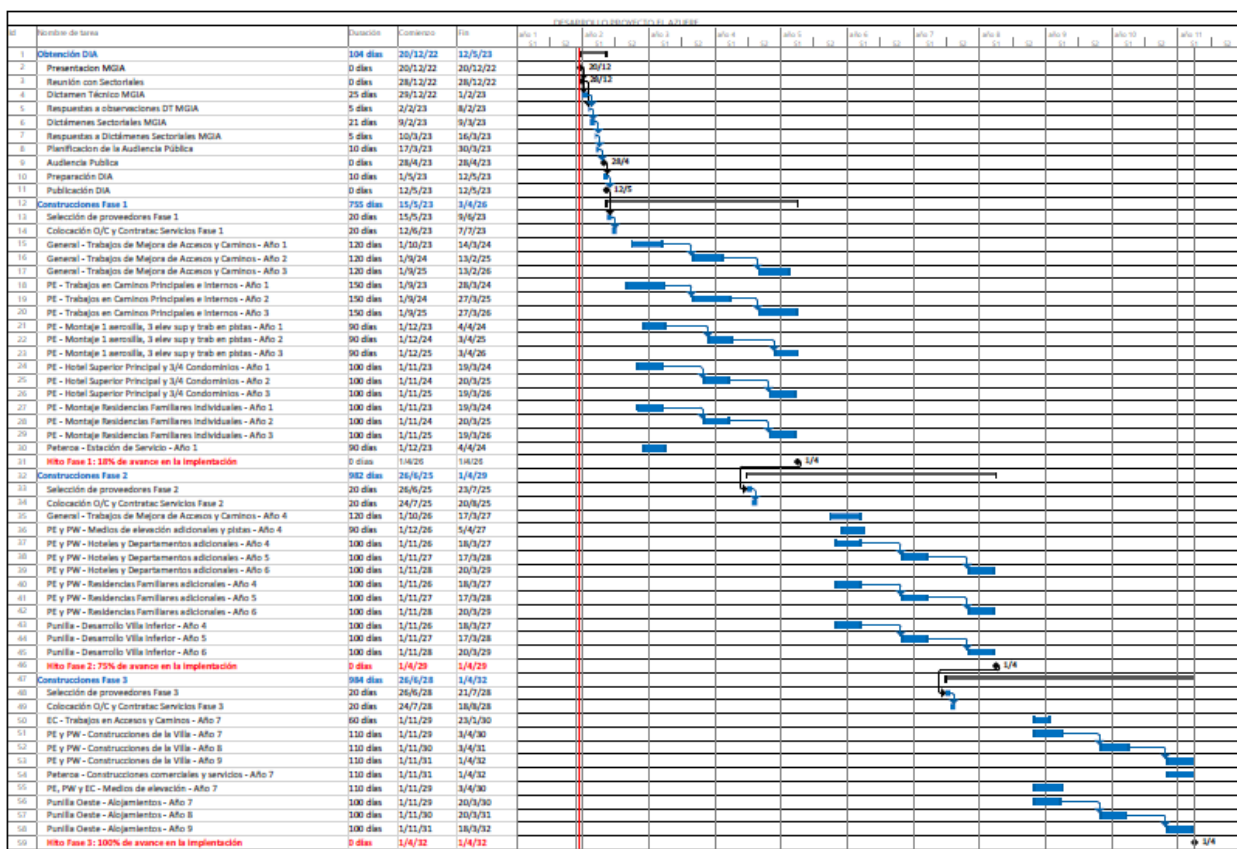
Dadas las características climáticas de la zona de radicación del proyecto, se plantea la selección de proveedores, colocación de órdenes de compra y construcción de elementos en fábrica durante el período invernal, para luego dejar planteadas las tareas de montaje y ensamble para los escasos meses en que la nieve y las temperaturas permiten su ejecución.

Se tratarán de disminuir los trabajos in situ por consideraciones relacionadas con el escaso tiempo disponible para realizarlos, pero en especial para minimizar los impactos en el territorio, uso de agua, energía y transporte.

El esquema planteado se repite para cada fase, considerando que los accesos y caminos internos pueden ser las primeras tareas a realizar (setiembre de cada año), luego los montajes de obras civiles (noviembre), para dejar las tareas correspondientes a los medios de elevación para diciembre de cada año, esperando que la nieve permita los trabajos en los sitios más elevados.



**Figura 42. Cronograma del proyecto.**



## Detalle de construcciones e infraestructura existentes

Aunque la descripción de estas construcciones e instalaciones corresponderían a la Línea de Base, se ha considerado oportuno consignarlas dentro del capítulo de Descripción del Proyecto, debido a la relación directa que existe entre esta etapa de Master Plan que implica estudios, análisis y diseño; con lo ejecutado en la actualidad como prueba piloto del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, estas construcciones e instalaciones han sido analizadas a través del Informe de Partida presentado ante la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza oportunamente, no considerándose en la presente MGIA.

### Construcciones existentes

Dentro del área del proyecto, en la actualidad existen dos puestos de veranada: el puesto Real Las Torres de Cabús y el puesto de Policante, ambos dentro del área de asignación, que ocupan

Dña. C. C. C.



una superficie total de una hectárea aproximadamente cada uno, con una mínima superficie cubierta y corrales:

**Figura 43. Puesto Cabús.**



**Figura 44. Puesto Policante.**



*DNyA. Cuyano*





- Una posada (Lodge) de 240 m<sup>2</sup>, con 6 habitaciones, para el alojamiento de turistas e invitados:

**Figura 47. Alojamiento de turistas. Lodge.**



- Una residencia de 280 m<sup>2</sup>, con 8 habitaciones para alojamiento de personal:

**Figura 48. Alojamiento de personal.**



*Handwritten signature: D. N. A. C. López*

- Un galpón de 120 m<sup>2</sup>, con un entrepiso, que funciona como estructura soporte de paneles solares, equipamiento complementario y guardado de equipos y herramientas:

**Figura 49. Galpón soporte de paneles solares.**



- Dos contenedores de 40 pies, para guardado de equipos y herramientas:

*DNyA. Cuyano*



**Figura 50. Contenedores para guardado de equipos y herramientas.**



- Un acopio y provisión de combustible:

área de

**Figura 51. Área de acopio y provisión de combustible.**



*Handwritten signature: D. N. A. C. López*

- Un contenedor que funciona como enfermería:

**Figura 52. Contenedor que funciona como enfermería.**



Para el funcionamiento de estas construcciones, existen las siguientes instalaciones, que cumplen con la normativa vigente de acuerdo a sus características:

#### *Instalación eléctrica. Paneles solares*

El sistema consiste en una instalación de estilo "rooftop" de paneles solares FV con una potencia pico de 20,4 kW, con una potencia de inversores de 25 kW, distribuida en tres inversores monofásicos de 5 kW cada uno y uno trifásico de 10 kW. El excedente de la energía generada es almacenado en baterías de Litio con una capacidad de almacenamiento de 45 kWh y una profundidad de descarga (DoD) de 65%, de donde se obtienen 30 kWh útiles de electricidad, aproximadamente.

#### *Instalación y Suministro de gas*

El sistema de gas consiste en 6 zepelines de 7 m<sup>3</sup> cada uno de GLP, los cuales son cargados al inicio de la temporada invernal cuando el camino de acceso permite el paso de los camiones. Mediante este combustible se alimenta a la calefacción de las unidades habitacionales, las cuales poseen calderas duales con radiadores.

**Figura 53. Sistema de gas.**



### *Generadores a combustión*

Como sistema de apoyo para la generación de electricidad, se cuenta con un generador a GLP de 17 kVA. El gas se encuentra almacenado en los zepelines anteriormente nombrados.

### *Instalación Sanitaria*

#### Suministro de Agua

La captación de agua ubicada en coordenadas: 35°15'35.78" S, 70°28'28.62" W se realiza de forma subálvea, y circula por gravedad. El proceso consiste en un desarenador, y el ingreso a una cañería de 63 mm de diámetro hasta el tanque de reserva de 16.000 lts. ubicado en: 35°15'36.99" S, 70°28'29.28" W.

**Figura 54. Captación de agua.**

# MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

## Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre Malargüe, Mendoza, República Argentina



*DNyA. Ciénega*

"Sistema de Gestión de Calidad"



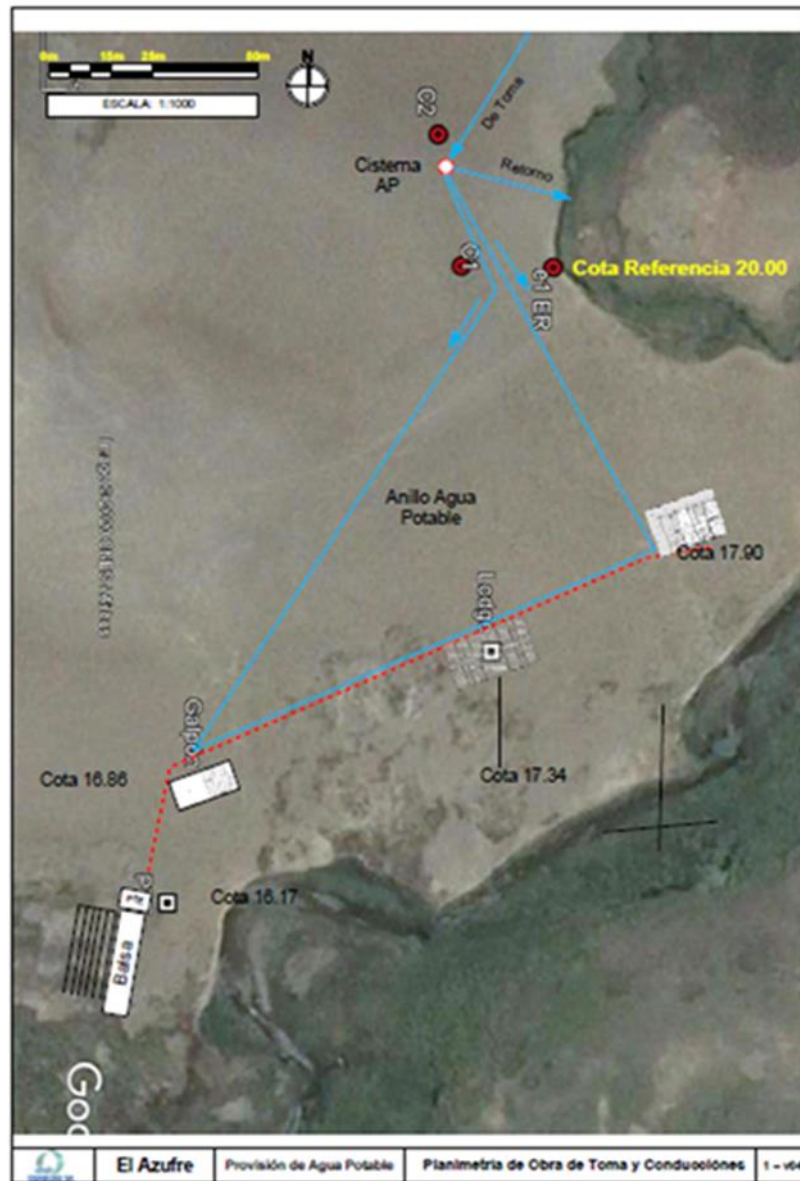
Sistema de gestión de calidad certificado  
según norma IRAM-ISO 9001:2015

Edificio Rectorado FUNC 1º piso, Centro Universitario,  
Mendoza, Argentina, M5502JMA,  
+54 261 449 4087,  
info\_func@uncu.edu.ar

[www.func.uncu.edu.ar](http://www.func.uncu.edu.ar)  
  funcuyo



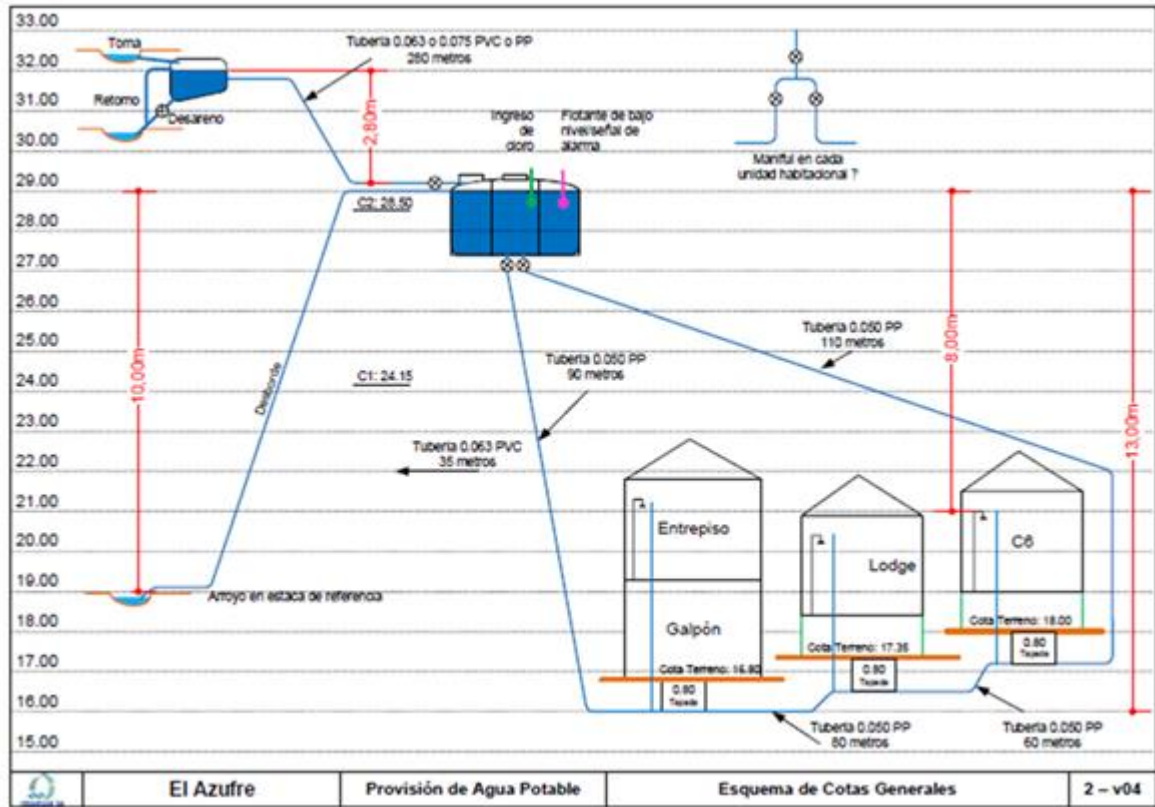
**Figura 55. Esquema de provisión de agua segura para el sitio implantado.**



*Handwritten signature: D. N. A. C. López*



**Figura 56. Esquema de provisión de agua segura para el sitio implantado y la distribución a los diferentes edificios.**



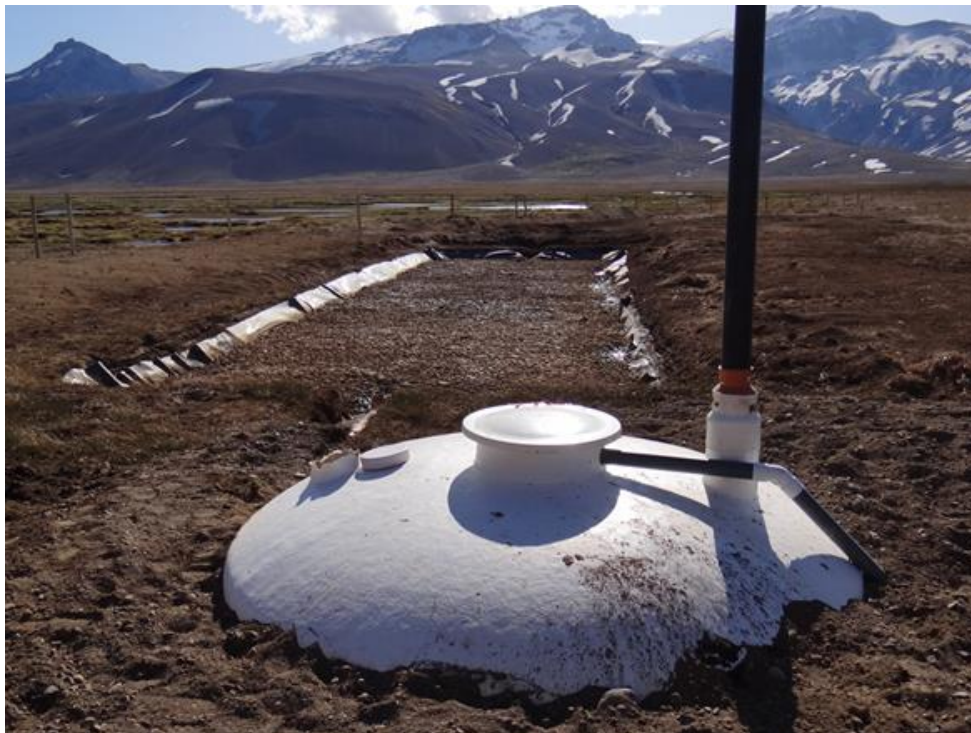
*Tratamiento de efluentes*

Los efluentes líquidos cloacales generados en el campamento por un máximo de 30 personas con un consumo estimado de 150 litros/habitante – día, provenientes de sanitarios, duchas y cocina son conducidos hasta dos sistemas de tratamiento integral que cumplen con lo requerido por las Resolución 51 y 52/2018 del Departamento General de Irrigación. Este tratamiento consiste en un reactor anaeróbico con un tiempo de residencia de 12 horas, seguido de un reactor aeróbico con un tiempo de residencia del orden del día y asistencia permanente de aire permitiendo incorporar a la masa líquida un valor siempre mayor a 1 mg/l de oxígeno, y en cuyo interior funciona un sedimentador integrado. La tercera etapa considerada es la denominada balsa de fitorremediación, proceso que refina el efluente por medio del sistema radicular de la vegetación implantada en superficie. Finalmente, su disposición final es en un reuso subsuperficial.

*DNyA. Cuyano*



**Figura 57. Tratamiento de efluentes.**



#### Unidades de tratamiento

Las etapas consideradas con sus componentes unitarios son:

- Reactor Anaeróbico
- Reactor Aeróbico
- Balsa de Fitorremediación
- Reuso Subsuperficial

Los dos primeros componentes se unifican en un tanque horizontal de PRFV.

#### Reactor Anaeróbico

El reactor o cámara séptica permitirá la sedimentación y descomposición anaeróbica de los sólidos sedimentables de la corriente que inician un proceso anaeróbico de degradación hasta su mineralización.

Además, permite la degradación parcial de los sólidos solubles por medio de bacterias anaeróbicas.

También retiene los elementos flotantes conformando un sombrero. Todo el conjunto está cerrado hidráulicamente para evitar la proliferación de olores.

La Cámara Séptica es la unidad de tratamiento que permite minimizar los parámetros de contaminación y que prepara el efluente para facilitar su tratamiento secundario, refinado y disposición final.

Los sólidos generados deben ser retirados en ciclos de como máximo dos años.

### Reactor Aeróbico

El tratamiento aeróbico será del tipo "Lodos Activados" mezcla completa, con las siguientes unidades constitutivas: Reactor + Sedimentador.

Ambas unidades están ensambladas en serie. En la parte superior consta de una tapa para permitir su inspección y control de operación. En esta etapa cambia la condición de anaerobiosis a aerobiosis, absorbiendo el proceso los olores remanentes, y degradando aeróbicamente la materia orgánica soluble. La alimentación de aire a los reactores se realiza con un equipo incorporador de aire de una capacidad de 30 l/minuto. La operación de aireación es permanente, asistida por paneles solares y baterías. La incorporación de oxígeno a la masa líquida del reactor biológico se realiza con 2 Difusores de membrana o cerámica de burbuja fina. El comando del soplador y su alimentación eléctrica se realiza desde un tablero unificado.

La recirculación de los lodos aeróbicos se realiza por mezcla directa. La descarga de lodos de los reactores se realiza cuando éstos han alcanzado el 50% del volumen total de los reactores. Consta de una tubería de toma de fondo que permite la succión directa mediante el chupón del camión atmosférico tentativamente cada 12 – 24 meses.

A la salida se ha instalado una cámara de aforo y sacamuestras para control de vertido del efluente. Presenta escala graduada en cm y caudal a fin de leer el caudal erogado por la etapa de tratamiento.

Una vez tratados los líquidos se obtiene agua clarificada con un valor DBO5 de salida inferior a 50 mg/l, la que se incorpora a la Balsa de Fitorremediación.

### Balsa de Fitorremediación

La balsa de fitorremediación tiene la capacidad de madurar el efluente generando un abatimiento de DBO, fijación de contaminantes solubles como material vegetal soluble. El material vegetal funciona como un filtro biológico reteniendo y aprovechando como nutrientes y micronutrientes los elementos presentes en el efluente.

La base de la balsa la compone un polietileno de espesor 400 micrones sin uniones sobre la cual se coloca un relleno pétreo graduado y una capa final de tierra vegetal que oficia de soporte del material vegetal. Las plantas a incorporar serán las autóctonas de vegas y mallines de la zona, obtenidas mediante la técnica de recolección de material vegetal. Las raíces de las plantas toman





### Gestión de residuos

Los residuos actualmente son separados en 3 cestos, orgánicos, reciclables y basura y llevados en camionetas propias de la empresa hasta el centro de disposición y reciclado, operados por el municipio y la cooperativa Ñuké Mapú respectivamente.

### Caminos actuales

Los caminos consisten trazas que van desde la RP 226 hasta la zona donde actualmente se encuentran las construcciones de El Azufre Central. La superficie total de estos caminos que se desvían de la ruta es de 2,8 hectáreas y 5,2 kilómetros.

En las coordenadas 35° 15' 46.0" S y 70° 28' 05.9" W se encuentra la obra de una rotonda inconclusa, la cual puede constatarse en el Master Plan. Esta obra se inició para darle opción de retorno al camino, y de esa forma una mayor seguridad de circulación. En el lugar se iniciaron tareas de limpieza y nivelación del terreno sin embargo se desistió de su finalización debido a que no correspondía hacerla en esta etapa del proyecto.

### Cruce de arroyos y vegas

Se realizaron 3 cruces en las siguientes coordenadas:

- Alcantarilla 1: 35°16'58.89" S, 70°29'27.31" W se construyó una alcantarilla de 5 tubos de acero de 2 metros de diámetro que permite cruzar con vehículos el río Valenzuela.
- Alcantarilla 2: 35°16'41.56" S, 70°29'9.53" W se colocó una alcantarilla conformada por un tubo de acero de 30 pulgadas para permitir el libre escurrimiento del agua.
- Alcantarilla 3: 35°15'41.09" S, 70°28'29.86" W se colocaron una alcantarilla conformada por 4 tubos de acero de 30 pulgadas para permitir el libre escurrimiento del agua.

**Figura 59. Alcantarillas.**







### Examen de las alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada

El Proyecto, desde su gestación, analizó distintas posibilidades de implantación de infraestructuras y servicios en el territorio en función a las características del mismo, atendiendo no sólo a condiciones del medio físico, biótico y de seguridad, sino también a las premisas básicas de sustentabilidad, preservación del medio y del paisaje.

La infraestructura inicial básica que se construyó tuvo como objetivo permitir la realización de los análisis previos del territorio, el ensayo de diferentes soluciones técnicas para los servicios, y alojamiento de los técnicos y especialistas que debían analizar la viabilidad del proyecto y sus distintas soluciones.

Con la intención de preservar las áreas de glaciares y periglaciares, se dispuso no proyectar infraestructuras en el Complejo volcánico Planchón - Peteroa ni en sus proximidades. Por otro lado, y en función de la erupción 2018/2019 cuando se pudo verificar que la pluma de cenizas abarcó el área de las termas y el actual emplazamiento de los domos, es por ello que se decidió relocalizar la infraestructura del proyecto atendiendo a esta situación, para que no se vean afectadas ante futuros eventos.

También se analizaron áreas con riesgo de avalanchas, otras no aptas para fundaciones por su tipo de suelo, de pendientes pronunciadas, etc., que condicionaron la ubicación de las distintas instalaciones del proyecto. Además, se tuvieron en cuenta cuestiones relacionadas al ecosistema de vegas de alta montaña, surgencias, cauces y otros aspectos relacionados con la hidrografía.

## MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

Centro Turístico Sustentable de Alta Montaña El Azufre  
Malargüe, Mendoza, República Argentina

Finalmente, se han considerado aspectos relacionados al paisaje, en particular se ha valorado la vista hacia el oeste del complejo El Azufre, buscando preservar la vista del Complejo Planchón - Peteroa y los glaciares que los circundan.

Asimismo, la localización de infraestructura y servicios propuestos en Punilla Oeste, Punilla Central y Peteroa, obedece al peligro volcánico latente de la zona. Se pre-definieron dos sitios de captación de agua, uno en el Arroyo Punilla que abastecería a Villa Punilla Central y Oeste, otra toma está prevista en el río Valenzuela.

*Dr. M. A. C. C. C. C.*



## MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Se presenta a continuación un resumen de la normativa aplicable al proyecto el cual podrá ser profundizado en Anexos.

**Tabla 17. Resumen de la normativa aplicable.**

| Norma                                 | Reseña   |
|---------------------------------------|--|
| <b>Constitución Nacional</b>          |  |
| Art. 41, 43, 75, 121, 123, 124 y 125. | <p>Se estatuye el derecho de incidencia colectiva a un ambiente sano y equilibrado, apto para un desarrollo humano sustentable, y la obligación de preservar y recomponer el mismo. En materia ambiental, la Nación puede dictar normas básicas (presupuestos mínimos) de protección, los que pueden ser complementados localmente.</p> <p>El dominio originario de los recursos naturales es de las provincias, las que ostentan la jurisdicción sobre los mismos.</p> <p>Se reconoce la preexistencia étnica de los pueblos originarios y el respeto por los territorios que tradicionalmente ocupan en forma comunitaria.</p> |
| <b>Leyes de presupuestos mínimos</b>  |  |
| Ley 25675                             | Establece los objetivos de la política ambiental, los principios e instrumentos de la política y gestión ambiental. Particulariza aspectos sobre ordenamiento ambiental del territorio, evaluación de impacto ambiental, participación ciudadana, información ambiental, daño ambiental, seguro y fondo de restauración.   |
| Ley 25612                             | Gestión de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio.   |
| Ley 25670                             | Gestión y Eliminación de PCBs  |
| Ley 25688                             | Preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas.   |
| Ley 25831                             | Acceso a la Información Ambiental.   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Ley 25916                         | Residuos Sólidos Domiciliarios.                           |
| Ley 26331                         | Protección ambiental de los bosques nativos               |
| Ley 26562                         | Protección ambiental para control de actividades de quema |
| Ley 26639                         | Glaciares y Ambiente Periglacial                          |
| Ley 26815                         | Sistema Federal de Manejo del Fuego                       |
| Ley 27279                         | Gestión integral de envases vacíos de fitosanitarios      |
| Ley 27520                         | Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global        |
| <b>Leyes Nacionales</b>           |   |
| Ley 24051                         | Residuos Peligrosos                                       |
| Ley 20284                         | Protección atmosférica                                    |
| Ley 22421                         | Fauna   |
| Ley 25743                         | Patrimonio Arqueológico y Paleontológico                  |
| Leyes 23302, 24071, 26160 y 23054 | Comunidades indígenas                                     |
| <b>Constitución de Mendoza</b>    |   |
| Art. 1, 186 a 196                 | Establece normas sobre fuentes energética y uso del agua  |
| <b>Normas provinciales</b>        |   |

*Handwritten signature: D. N. A. C. López*

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Ley 5961                      | Preservación ambiental en Mendoza. Política y planificación ambiental. EIA. |
| Decreto 2109/94               | Procedimiento de EIA  |
| Resolución 109/96 AOP         | Audiencias Públicas   |
| Resolución 22/95 AUyV         | Registro de Consultores sobre EIA   |
| Ley 6045                      | Áreas Naturales Protegidas  |
| Leyes 8051 y 8999             | Ordenamiento Ambiental del Territorio                                       |
| Ley 6099                      | Prevención y lucha contra incendios rurales                                 |
| Ley 6034                      | Patrimonio Cultural   |
| Ley 8195                      | Bosques Nativos   |
| Leyes 6497, 6498, 7388 y 7543 | Marco Regulatorio Eléctrico   |
| Ley 6044                      | Servicios de agua y saneamiento. Calidad del agua                           |
| Ley de Aguas                  | Uso y preservación del agua   |
| Resolución 109/00 HTA         | EIA de obras hídricas   |
| Resolución 778/06 HTA         | Reglamento de protección de la calidad del agua                             |
| Ley 5917                      | Residuos Peligrosos   |
| Ley 5100                      | Calidad del aire  |

*Handwritten signature and notes in blue ink.*



|  |  |
|--|--|
| Ley 4602   | Fauna  |
| <b>Normas municipales</b>                        |  |
| Ordenanza 1426/07                                | Ordenamiento territorial   |
| <b>Normas interprovinciales (intrafederales)</b> |  |
| Principios generales                             | La CSJN (Fallos 310:2478) ha determinado que en los cursos de aguas interprovinciales aplican principios generales como el uso equitativo y razonable; la prohibición de daños sensibles; el deber de información, consulta y negociación; el deber de preservar los cursos de agua y hacer EIA. |
| Tratado del Río Colorado                         | Estipula un programa único de distribución de caudales entre las provincias ribereñas.   |

*Handwritten signature in blue ink, likely reading "Dña. C. López"*


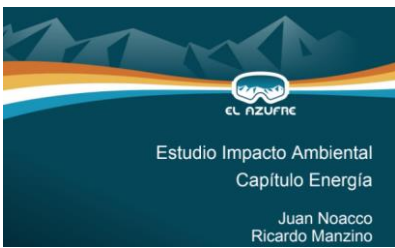

**ANEXOS TOMO 1**

| Nombre del Anexo   | Nombre del archivo   | Imagen de referencia |
|--|--|----------------------|
| Copia autenticada del instrumento constitutivo                                   | Estatutos FUNC.pdf - Carpeta FUNC  |                      |
| Resolución 08/2022, ACTA-2022-00465344-GDEMZA-SAYOT                              | Resolución 08/2022.pdf - Carpeta FUNC  |                      |
| Plano de mensura   | Mensura Azufre.pdf - Carpeta Habilitaciones AZF                              |                      |
| Certificado de final de obra   | Certificado de final de obra Munic Malargüe.pdf - Carpeta Habilitaciones AZF |                      |
| Solicitud de la Unidad de Evaluaciones Ambientales NO-2022-04394863-GDEMZA-SAYOT | NO-2022-04394863-GDEMZA-SAYOT.pdf  |                      |


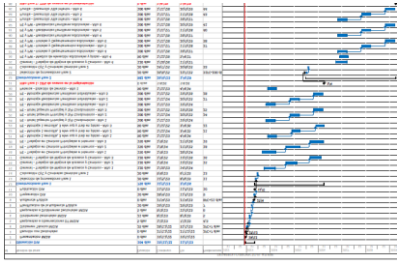


Edificio Rectorado FUNC, 1° piso, Centro Universitario,  
Mendoza, Argentina, M 5502, IMA,  
+54 261 449 4087,  
info\_func@uncu.edu.ar

www.func.uncu.edu.ar  
funcuyo

| Nombre del Anexo                | Nombre del archivo                           | Imagen de referencia   |
|---------------------------------|--|--|
| Políticas y Planes              | Carpeta Políticas y Planes de El Azufre S.A. | Políticas y Planes del Azufre S. A.<br>1.1. Código de ética y conducta<br>1.2. Evaluación riesgos laborales<br>1.3. Plan de contingencias<br>1.4. Plan de tormentas y viento Zonda<br>1.5. Plan para aludes y avalanchas<br>1.6. Plan para evacuación<br>1.7. Plan para incendios<br>1.8. Plan para rescate<br>1.9. Plan para sismos, terremotos y erupciones volcánicas<br>1.10. Política contra soborno, fraude y corrupción<br>1.11. Política de alcohol y drogas<br>1.12. Política de diversidad e inclusión<br>1.13. Política de gestión de riesgos<br>1.14. Política de lugar libre de acoso<br>1.15. Sustentabilidad y RSE<br><br><b>15 archivos .pdf</b> |
| Master Plan                     | 20221212_AZUFRE_Master Plan.pdf              |   |
| Propuesta de Gestión Energética | Propuesta de Gestión Energética.pdf          |    |
| Capítulo Aguas                  | Capítulo Aguas.docx                          |    |

Dña. Elvira  


| Nombre del Anexo  | Nombre del archivo                 | Imagen de referencia  |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
|---|------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------|---|----------------------------------|----|---|----|------------------------------------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|----------------------------|----|
| Gestión de Residuos   | Sistema de Gestión de Residuos.pdf |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| Cronograma del Proyecto   | Cronograma del Proyecto.pdf        |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| Resumen de la normativa aplicable                               | Marco Legal e Institucional.pdf    | <p align="center"><b>Marco Legal e Institucional</b></p> <table border="0"> <tr> <td>A- Introducción y alcance del presente análisis</td> <td align="right">4</td> </tr> <tr> <td>B- Descripción y análisis de la legislación ambiental aplicable</td> <td align="right">4</td> </tr> <tr> <td>1- Constitución Nacional</td> <td align="right">4</td> </tr> <tr> <td>2- Leyes de presupuestos mínimos</td> <td align="right">10</td> </tr> <tr> <td>  2.1- Ley N° 25.675 - Ley General del Ambiente</td> <td align="right">10</td> </tr> <tr> <td>    a. Objetivos de Política Ambiental</td> <td align="right">10</td> </tr> <tr> <td>    b. Principios de política y gestión ambiental</td> <td align="right">11</td> </tr> <tr> <td>    c. Instrumentos de política y gestión ambiental</td> <td align="right">12</td> </tr> <tr> <td>      c.1 Ordenamiento ambiental del territorio</td> <td align="right">12</td> </tr> <tr> <td>      c.2 La evaluación de impacto ambiental.</td> <td align="right">13</td> </tr> <tr> <td>      c.3. Información ambiental</td> <td align="right">14</td> </tr> </table> | A- Introducción y alcance del presente análisis | 4 | B- Descripción y análisis de la legislación ambiental aplicable | 4 | 1- Constitución Nacional | 4 | 2- Leyes de presupuestos mínimos | 10 | 2.1- Ley N° 25.675 - Ley General del Ambiente | 10 | a. Objetivos de Política Ambiental | 10 | b. Principios de política y gestión ambiental | 11 | c. Instrumentos de política y gestión ambiental | 12 | c.1 Ordenamiento ambiental del territorio | 12 | c.2 La evaluación de impacto ambiental. | 13 | c.3. Información ambiental | 14 |
| A- Introducción y alcance del presente análisis                 | 4                                  |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| B- Descripción y análisis de la legislación ambiental aplicable | 4                                  |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| 1- Constitución Nacional  | 4                                  |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| 2- Leyes de presupuestos mínimos                                | 10                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| 2.1- Ley N° 25.675 - Ley General del Ambiente                   | 10                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| a. Objetivos de Política Ambiental                              | 10                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| b. Principios de política y gestión ambiental                   | 11                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| c. Instrumentos de política y gestión ambiental                 | 12                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| c.1 Ordenamiento ambiental del territorio                       | 12                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| c.2 La evaluación de impacto ambiental.                         | 13                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |
| c.3. Información ambiental                                      | 14                                 |   |   |   |   |   |                          |   |                                  |    |   |    |                                    |    |   |    |   |    |   |    |   |    |                            |    |

*Handwritten signature in blue ink.*

