

BASE CIENTÍFICA ANTÁRTIDA ARGENTINA

Arq. ALEJANDRO LUIS OLIVA *

Una base científica desarrolla actividades de investigación específica, según sean sus objetivos, metas y emplazamiento.

En la Antártida se debe dotar a las bases de ciertas características que la hagan habitable y operable, puesto que existen fuertes condicionantes físico - climáticas que influyen severamente en el ambiente psico - social.

La base objeto de este trabajo se programó para la operación de un grupo de 10 personas:

Jefe de Base	1
Científicos	5
Radio operador	1
Mantenimiento	1
Médico	1
Cocinero	1

Este programa se ajustó a los requerimientos de las Comisiones Científicas Nacionales.

EMPLAZAMIENTO

La Base Científica Antártida Argentina (BCAA) se ubicaría frente al Estrecho Antártico (Fig. 1 y 2), a los 63° 30' 48" de latitud sur, y a los 56° 54' 30" de longitud oeste.

* El autor de este trabajo expresa su especial gratitud a tres de las Instituciones que prestaron apoyo en el planteamiento de diversos aspectos del mismo:
FUERZA AEREA ARGENTINA: Grupo 1 de Mantenimiento "El Palomar". DIRECCIÓN NACIONAL DEL ANTARTICO: Instituto Antártico Argentino. UNIVERSIDAD DE MENDOZA: Departamento de Investigación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Las ventiscas de nieve (Biizzard), la acumulación nívea, los vientos catabáticos (300 km./h.), el relieve rocoso, el estar en la cola del círculo de fuego del Pacífico y las temperaturas que varían de -4°C a -40°C , son condicionantes rigurosos de diseño y de implantación en el sitio, junto con una difícil accesibilidad al área, puesto sobre un acantilado a 70 mts. sobre el nivel del mar.

Según Loewe, se transportan 2.563.826 Kgs. de sedimentos eólicos por año, a través de cada centímetro de costa.

Por lo tanto debe evitarse que se forme un banco de acumulación de nieve en la base (BCAA) que es lo que ocurría con las primeras construcciones antárticas (Fig. 3) que no podían operar debido a que la acumulación nívea los cubría, dejándolas fuera de servicio.

La palabra acumulación es usada para indicar la deposición sobre la ablación, la que incluye elevación, evaporación y derretimiento.

La cantidad de sedimento eólico acarreado por el viento, depende de la velocidad de éste, la altura sobre la superficie, la densidad y forma de las partículas, la temperatura ambiente, y la densidad y viscosidad del aire.

Si la velocidad del viento densamente cargado de sedimentación disminuye, algo de la sedimentación debe precipitarse.

Si se eleva de nuevo a la velocidad original, no toda la sedimentación que había precipitado es levantada nuevamente, porque un gran cambio de impulso vertical sería requerido para levantar las partículas de la superficie.

En la **figura 4**, se ve una construcción más avanzada, con perfil aerodinámico. Busca evitar la acumulación, utilizando el viento como elemento purgante.

La gran cantidad de apoyos, asociados con la falta de continuidad del perfil aerodinámico en la parte inferior de la construcción, contribuye a que el viento disminuya en un 20 a un 30 por ciento persistiendo la acumulación de nieve.

Por tanto, habrá que buscar un perfil aerodinámico (**fig. 5**) que sea continuo y que, asociado con un número menor de apoyos, favorezca a mantener una alta velocidad relativa del viento bajo, para asegurar la purga, o sea para remover la nieve acumulada en condiciones relativamente calmas.

Habrà que asegurar una velocidad de corriente relativamente alta, pero sin romper la vena del viento.

PREMISAS DE DISEÑO

Fueron determinadas principalmente por organismos nacionales, tales como el Instituto Antártico Argentino (I.A.A.) y el Grupo 1 de Mantenimiento de El Palomar:

- 1°) Máxima seguridad contra incendio;

- 2º) Evitar la acumulación nívea y el accionar del viento catabático, que en 3 minutos alcanza una velocidad de 300 Km./h.;
- 3º) Sistema de apoyo fundado en roca, por ser éste más estable que el hielo;
- 4º) Construcción ágil y sin requerimiento de maquinaria pesada.

EL PROYECTO

La Base, diagramada para albergar un total de 10 personas, está compuesta por 4 espacios cerrados y separados entre sí, llamados células, (**fig. 6**).

En cada una de ellas, se realizan actividades específicas, que dan origen a su nombre:

Célula Científica
Célula Social
Célula Dormitorio
Célula Abastecimiento

Las tres primeras se unen a la célula Abastecimiento a través de puentes cubiertos, llamados radios circulatorios, donde se ubican los depósitos de combustible, espuma y agua.

Los radios circulatorios, junto con la célula abastecimiento, constituyen los espacios sirvientes.

Cada una de las células tiene una superficie de 118 m²., y cada radio circulatorio 56 m².,- siendo el total de la base, con el helipuerto, de 900 m².

El helipuerto tiene una capacidad operativa de hasta un Sikorsky Aircraft División S-62 con diámetro de rotor de 15,90 m.

La base se ubica haciendo frente a los vientos, y el helipuerto en la parte posterior.

También frente al viento se destaca la célula dormitorio, protegiéndola de posibles incendios en el resto de la base.

Obsérvese en la **figura 7**, la planimetría de una célula tipo.

Visualizamos la unión de los 9 paneles autoportantes superiores, constituidos por bandajes externos de teflón, material aislante con el cual se protegen las uniones de los paneles.

Cada panel consta de 3 aventamientos o termopaneles, en los que se prevén (en algunos de ellas) el enchufe del terminal del radio circulatorio (indicado en línea de puntos).

La abertura central dará cabida a un termopanel cenital, para iluminación central, generador o cúpula, según el destino de cada célula.

CÉLULA POLINUCLEAR ABASTECIMIENTO

Ascendemos por la escalera de acceso (**fig. 8**), y luego de salvar 2 esclusas térmicas para compensar temperaturas, nos introducimos en el núcleo distribuidor central de abastecimiento.

En todos los accesos a los radios circulatorios, como en este caso, encontramos los convertidores de fluido térmico en aire caliente que se reparte, por un conducto de acondicionamiento térmico en forma de anillo, a través de los difusores.

Este fluido térmico proviene caliente de una caldera Thermopac, ubicada junto a los grupos electrógenos.

También en esta célula está el lavadero, con su equipo y el apoyo correspondiente.

COMBUSTIBLE

El combustible utilizado es el hidrógeno, que lo obtenemos de la siguiente manera:

En el núcleo 6, dos de los termopaneles son reemplazados por sendos colectores de nieve por acumulación; éstos vuelcan la nieve sobre derretidores convencionales (núcleo 6 equipo a) si el colector es a tambor, porque si trabaja con un conducto de fluido térmico en su interior, el derretidor de nieve convencional puede ser eliminado.

Así se obtiene el agua destilada que, combinándola en la célula de electrólisis (núcleo 6 equipo b) con la electricidad producida por el generador de corriente de flujo radial NU 201, obtenemos las temperaturas necesarias para la electrólisis.

El generador de corriente se coloca sobre el termopanel cenital (núcleo 10).

Las presiones necesarias se logran a través del gas generado.

De esta manera, el hidrógeno se suministrará a una célula de combustible (núcleo 6, equipo c), como sistema-reserva de energía, o convencionalmente a los motores de combustión interna de los grupos electrógenos ubicados de los núcleos 3 y 4, equipos a.

Con este sistema, logramos el **autoabastecimiento de combustible**, reduciendo **notablemente, el costo operativo** de las bases antárticas.

CÉLULA POLINUCLEAR SOCIAL (fig. 9)

En esta célula se realizarán las actividades recreativas, en la cual se encuentran mesas de juego y bibliotecas.

En otro sector (núcleos 4 y 5) se encuentra el comedor, cuya mesa ha sido diseñada teniendo en cuenta el esquema de la personalidad según la interpretación factorial de Eysenck.

También aparecen los núcleos de cocina y apoyo, y servicios sanitarios.

Como en las demás células, el acceso se realiza por el núcleo donde se ubican los convertidores de fluido térmico, formando el conducto de acondicionamiento térmico en forma de anillo.

Puede observarse la flexibilidad de planta de las células, puesto que al no colocar los paneles divisorios internos en ésta, logramos un solo espacio formado por los núcleos 4, 5, 6, 7 y 8.

CÉLULA POLINUCLEAR CIENTÍFICA

Se visualizan (**fig. 10**): el acceso, una oficina para el jefe de base, la estación de radio y receptora de fotografía vía satélite A.P.T., el núcleo sanitario, y 5 laboratorios, con equipamiento diverso, modulares, intercambiables, según sus especialidades.

En el distribuidor circulatorio (núcleo 10), ubicamos una plataforma levadiza, que opera bajo una cúpula de observación de auroras.

Está previsto que el núcleo 10 pueda operar a cielo abierto, creando una cámara térmica dentro de otra, que es la célula; no perdiéndose las circulaciones entre laboratorios, controles y servicios sanitarios, puesto que los paneles divisorios internos están provistos de puertas corredizas.

Si actúa a cielo abierto, el elevador hidráulico será reemplazado por uno neumático, evitando así el congelamiento del fluido.

Los 5 laboratorios y la estación, podrán controlar -directamente cualquier elemento colocado en el núcleo central.

Estructuralmente, está previsto colocar elevadores neumáticos o hidráulicos en cualquiera de las células.

CÉLULA POLINUCLEAR DORMITORIO

Esta célula (**fig. 11**) consta de 5 dormitorios dobles, servicios sanitarios separados, y un consultorio médico transformable en quirófano; su ubicación al norte permite evitar el uso de celdillas Heller.

Debe tenerse en cuenta que cada uno de esos núcleos, como en el resto de las células, forman compartimentos estancos atómicos; al romperse un termopanel cualquiera de un panel autoportante, con cerrar el panel-puerta de abrir, será suficiente para mantener las condiciones térmicas de la célula.

ENSAMBLE DE PANELES AUTOPORTANTES

La planta a nivel -0,85 (**fig. 12**) indica el nivel mínimo de célula y no el cabezal de la plaqueta colectora.

Dicha plaqueta es la encargada de coleccionar los nervios estructurales de los paneles autoportantes inferiores a la altura del panel circular central. También irán ajustadas a ella, las vigas flexionadas, por medio de ajustes cónicos a tornillo interno. En la plaqueta se observa la cavidad para los expansores (hidráulicos o neumáticos).

En el panel circular central, se ubicarán los sellos de salida de cañerías.

Se puede apreciar en su perímetro 3 conexiones a los radios circulatorios.

En la planta + 0,00 se indica el piso interior terminado, quedando más elevadas las bancadas de ajuste, formadas por los nervios estructurales que, posteriormente, darán cabida a los conductos de acondicionamiento térmico.

SECCIÓN TIPO

En esta sección A-A (**fig. 13**) se detallan los nervios superiores, con los termopaneles radiales y cenital, cerrándose la célula con los nervios inferiores de los paneles autoportantes.

Se ve como se apoyan las vigas flexionadas sobre la plaqueta colectora, con su cavidad para los expansores.

Sobre estas vigas, se colocan los paneles divisorios internos, los paneles-puerta de abrir que dan al núcleo distribuidor central y, hacia los extremos, las bancadas que, unidas, dan cabida al conducto de acondicionamiento térmico.

En la parte inferior a la viga flexionada, se desarrolla el tendido de cañerías, conductos de retorno e instalaciones auxiliares, siempre protegidos de las bajas temperaturas, por estar ubicados dentro de la barrera térmica.

En la sección B-B (**fig. 14**) se muestra la disposición de armado de todos los paneles autoportantes, sus nervios estructurales y el conducto de acondicionamiento térmico en forma de anillo, que se desarrolla por el interior de las bancadas de ajuste.

En la parte superior, está dibujada la planta del anillo de compresión y su sección colocada en la célula; y en la parte inferior, la planta de la plaqueta colectora, y su sección ubicada en la célula.

SECCIÓN DE LA CÉLULA POLINUCLEAR ABASTECIMIENTO

En la **fig. 15** se muestra la escalera levadiza de acceso con su elevador neumático y la primera exclusiva térmica.

Luego, una sección de los paneles divisorios internos, con sus encastres ateflonados y su aislante, lana de vidrio.

En la parte superior, sobre el anillo de compresión, se ubica el generador de corriente de flujo radial NU 201, con su correspondiente caja de engranajes, que se utilizará a fin de realizar la electrólisis, para **lograr el autoabastecimiento de combustible**.

RADIO CIRCULATORIO

Se desarrolla en la **figura 16**, la planimetría del radio al nivel +2,20.

Se observan los paneles superiores, con sus bandajes externos de teflón, y en los paneles terminales del radio, las salidas hacia el exterior, para inspección e informe del estado de edificación, como para recambios de botellas o tanques de doble pared, de almacenamiento de hidrógeno, espuma o agua.

Luego, el enchufe sobre el aventanamiento radial de la célula, dotado de un "langostino" retráctil de acomodación.

Estos langostinos pueden separarse y clausurarse en caso de existir peligro de incendio; consecuentemente, al acumularse nieve en ellos, el fuego puede ser combatido. Realmente todas las prevenciones contra incendio son pocas, cuando el fuego toma contacto con el aire, en el cual se desarrollan vientos hasta 300 Km./h.

Igualmente, los núcleos de las células, como los radios circulatorios, estarán provistos de cañerías aéreas de lluvia, que actuarán manualmente

o por células termoeléctricas, al existir un ambiente anormal o cargado de humo.

Los langostinos retráctiles de acomodación, también corregirán posibles desfasajes de implantación, laterales o verticales, de los radios circulatorios con respecto a las células.

De ahí que, en la planta nivel +0,00, las puertas de la doble exclusiva, a la altura de los langostinos retráctiles, sean no coincidentes.

En la misma planta, se puede observar el conducto aéreo de acondicionamiento térmico, los equipos de apoyo y las botellas de doble pared, cuyas válvulas se ubican bajo los termopaneles, para dotarlas de mayor luminosidad. Aquí se almacena el agua, la espuma para la lluvia de seguridad, el sistema convencional contra incendios y el hidrógeno.

El almacenamiento de este último se produce a través de adsorción (retención de un gas o un líquido en los poros de un cuerpo) en Hidruros de Titanio y Hierro (Fe Ti H₂).

Un tanque de almacenamiento que contiene en su interior tal hidruro, se carga con hidrógeno a una presión obtenida a partir del electrolizador, eliminando así la necesidad de un compresor separado.

De esta manera, se deposita 40 veces más de hidrógeno que por los métodos tradicionales, siendo además prácticamente incombustible, aún en caso de rotura de los tanques.

Para generar electricidad, el hidrógeno se quema en una turbina a gas. o se suministra a una célula de combustible (**figura 8**).

En caso de incendio y posterior pérdida de célula, o célula y radio circulatorio, el resto de la base seguirá con su fuente de energía intacta, por estar el combustible distribuido, en este caso, en 3 radios circulatorios.

En el corte longitudinal (figura 17) se destacan, en primer plano, los depósitos de apoyo, y detrás las botellas de almacenamiento con sus cañerías colectoras.

En la parte superior, el conducto de acondicionamiento térmico con sus respectivos difusores. Luego, las secciones de los langostinos retráctiles, sobre y bajo las puertas no coincidentes.

Es importante consignar que los depósitos de apoyo son deslizantes sobre guías, pudiendo dejar libre totalmente el acceso a la o las botellas para su mantenimiento, verificación de derrame por válvulas manuales, separación o recambio.

Luego, en la **figura 18**, se aprecia el encastre del radio con la célula y la sección transversal del radio circulatorio.

Fig. 19: elevación de la vista anterior, destacándose en primer plano, el terminal del radio circulatorio.

En la **figura 20**, se observa la vista general de la base apreciándose, en primer plano, la célula polinuclear dormitorio y, mucho más atrás arriba de la célula abastecimiento, el generador de corriente de flujo radial.

Hacia atrás y a la derecha, la célula científica, con su cúpula de observación de auroras y otros meteoros, y hacia la izquierda, la célula social.

SISTEMA DE APOYO

Distinguese, en la figura 21, 3 plantas y 3 secciones de este sistema.

La primera, muestra la planta de la carcasa de presión al nivel de unión con los paneles, y su corte, la parte interna de la carcasa, que permitirá la oscilación, de -2° a $+2^\circ$, del expansor neumático (línea fina).

En la parte central, la proyección del diámetro mayor del cono de ajuste del perno, que sostendrá el expansor dentro de la carcasa de presión, permitiendo su oscilación.

La segunda planta, al nivel de los tornillos de fijación, muestran la cavidad excéntrica, como su sección, y luego de colocado el expansor, se colocará el terminal de la carcasa de presión, y la banda de ajuste de neoprene.

La tercera, al nivel del perno central, muestra el ajuste entre carcasa y expansor. En su sección, el expansor figura completo, con su vástago y la esfera metálica de apoyo.

La oscilación del expansor dentro de la carcasa de presión, corregirán radialmente a la célula los pequeños errores de implantación en el sitio.

La esfera metálica de apoyo, actúa dentro de una zapata cóncava metálica, que para la célula será de 15° y para los radios de 21° (**fig. 22**).

La zapata consta de 2 guías de desplazamiento, que corrigen la implantación del apoyo tangencialmente a la célula.

Los pernos de las zapatas, con sus terminales cónicos, corregirán finalmente cualquier inclinación de la superficie rocosa.

En la parte inferior de la zapata, se colocan los anclajes a roca con crucetas de acomodación, que se empotrarán con azufre en las perforaciones efectuadas en roca, con taladros de percusión neumática con hoja de corte de broca estrellada de tungsteno y carburo.

Es importante consignar que, dadas las características térmicas de la zona, resulta ineficiente el plantear un sistema mecánico o hidráulico.

Las bajas temperaturas originarían la soldadura por congelamiento de los materiales.

Cabe destacar que **los movimientos quedarán congelados y fijados en su totalidad** al tomar los apoyos su posición correcta, en el lugar que les corresponda.

SECCIÓN PANEL AUTOPORTANTE

Dadas las bajas temperaturas reinantes en la zona, cualquier transmisión térmica del exterior al interior, debe ser eliminada.

Es así que el único contacto entre ambos componentes, se realiza por medio de un enchufe a presión (**fig. 23**), sobre casquetes ateflonados

que, a su vez, actuarán como amortiguadores de las vibraciones originadas por el viento.

Entre las capas externa e interna de aluminio se ubica el aislante (lana de vidrio).

En la parte inferior, puede verse el nervio estructural con su tornillo de unión de ajuste cónico y la tuerca con guía correspondiente.

Los tornillos serán ajustados con torquímetros, con el objeto de distribuir los esfuerzos uniformemente.

En la depresión inferior en los nervios, se ajustarán los paneles divisorios inferiores.

Las uniones entre paneles se realizarán por medio de plaquetas corridas, cóncava y convexa, ateflonadas.

Se utilizó corno material de los paneles al aluminio, por ser sumamente liviano y resistente a la corrosión.

Su aleación con otros metales afecta muy poco el coeficiente de expansión; y el bajo módulo de elasticidad de Young (un tercio del acero) tiene la ventaja que da, a las estructuras de aluminio, una capacidad muy elevada para amortiguar los golpes, así como para reducir las tensiones producidas por cambios de temperatura.

Al no tener punto cedente tan pronunciado como la mayoría de los aceros (tensión a la cual empieza a deformarse el metal) y teniendo una gran resistencia a la fatiga y a la corrosión, coloca al aluminio en buenas condiciones para ser utilizado en este proyecto.

COLOR DE LOS PANELES

Luego de la anodización (procedimiento electroquímico por el cual la película de óxido se aumenta artificialmente, pasando una corriente eléctrica en un electrolito ácido, siendo el aluminio el ánodo) la superficie del panel sale porosa del baño, y es necesario sellarla como etapa final.

El sello es agua caliente, si se desea una película transparente (fines militares: se confunde con el paisaje); pero si se da un baño en **tinte** antes de sellarla, puede obtenerse una variedad de colores muy atractivos (en este caso el adoptado por las misiones científicas: el naranja).

Además, si se usa como elemento compuesto sellador, una sustancia química con acción inhibidora, puede aumentarse aún más la resistencia a la corrosión.

TERMO PANEL

Se utiliza como punto de partida, el termopanel "Isolar" fabricado en nuestro país, con una transmisión del 54% y un rechazo del 46% de energía calórica, y un coeficiente de transmisión térmica de $3,1^{\circ}\text{K}$ ($\text{Kcal/h/m}^2\text{.}^{\circ}\text{C}^{\circ}$), aparece este producto como el más adecuado a la zona.

Se compone (**fig. 25**) de un doble vidrio reflectivo amatista de 6 mm. en el exterior y vitrea 5 mm. en el interior quedando, entre ambas capas, una cámara de aire deshidratada, todo esto montado sobre soportes y distanciadores de "Neoprene", de diferente dureza Shore, ($A=70^{\circ}$ o $A=50^{\circ}$).

En su perímetro, actúa un deshumectador que elimina posibles vestigios de humedad.

El termopanel está montado sobre un marco, cuya plaqueta corrida está diseñada para otorgar la rigidez necesaria en ambos sentidos, evitando las deformaciones del termopanel, a la vez que sus encastres cónicos dentados, aislados sobre montantes de teflón, logran exclusas térmicas correctas, evitando el paso de las bajas temperaturas hacia el interior.

Además del bandaje de protección antifiltrante, existe un diente protector de filtraciones en el mismo marco.

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

Se realiza desde un sistema central, ubicado en la célula abastecimiento a través de conductos con fluido térmico "Thermopac", que luego es transformado, a través de convertidores con humectadores, en aire caliente.

Actúa el sistema en forma de anillo con 2 convertidores en sus extremos, unificando el diámetro del conducto y aliviando al sistema.

Entrando en un abaco psicométrico, que para 40° centígrados bajo cero en el exterior, la temperatura no debe ser menor de 14° en el vidrio interno, puesto que al salir el aire por el difusor y tomar contacto con el vidrio, se reduce la humedad; de ahí el humectador que actúa en el convertidor de fluido térmico.

De esta manera, se evitarán condensaciones en los vidrios (termopaneles).

PANELES DIVISORIOS INTERNOS

El gráfico (**fig. 26**), muestra el armado de las puertas corredizas y encastres de los paneles divisorios, como así también su plaqueta corrida, con el terminal a rótula divisor de núcleos, que permite encastrar la plaqueta corrida con terminal cóncavo del panel-puerta de abrir. Los montantes de teflón permiten lograr estancos térmicos en cada uno de los núcleos.

COLECTORES DE NIEVE POR ACUMULACIÓN

Trabajan acumulando la nieve acarreada por el viento blanco.

Se los ubica, en el lugar de los termopaneles radiales, en la célula abastecimiento, como lo indica el croquis de ubicación de la **figura 27**.

En su planta y sección, se aprecia la palanca de atascamiento, como las semiesferas de protección térmica de los movimientos en los cuales se inyecta aire caliente de un ramal, proveniente del conducto de acondicionamiento térmico.

En la **figura 28** apreciamos la sección que muestra la garganta de acumulación nívea, y el tambor que se puede extraer por la parte inferior.

Se destacan sus vistas, cuya construcción se realiza con el mismo diseño de los paneles autoportantes, evitando el paso de las bajas temperaturas al interior.

Este colector, actúa sobre los derretidores convencionales, puesto que vuelcan la nieve sobre éstos.

COLECTOR DE NIEVE POR ACUMULACIÓN CON DERRETIDOR INCLUIDO

El otro modelo (**fig. 29**) es el diseñado a fin de eliminar el derretidor de nieve convencional puesto que entrega directamente el agua destilada.

Se lo ubica de la misma manera que al anterior, en la célula abastecimiento, pero sin el derretidor de nieve.

En su interior, actúa un conducto de fluido térmico a 300°C, que derrite la nieve saliendo por un conducto ubicado en la parte inferior.

En la **figura 30** vemos el recorrido del conducto del fluido dentro del panel y su diagrama de recorrido, para evitar el congelamiento del fluido.

Este colector simplifica enormemente el ciclo de obtención de agua, lográndose la eliminación del derretidor adicional, puesto que lo lleva incluido, a la vez que reducimos en tamaño al sistema.

CONDUCTO CLOACAL EXTERNO

Un gran problema que se presenta en la Antártida, es la eliminación de los residuos cloacales, afectados por congelamiento.

Para mantener el conducto cloacal externo a temperatura normal, se protege el caño (**fig. 31**) con una capa de amianto de los 300°C, que alcanza el fluido térmico cuando el termotasto indica que es necesario aumentar la temperatura interior del conducto cloacal, a fin de impedir su congelamiento.

Este sistema se protege de los 40°C bajo cero reinantes en la zona, por una capa de lana de vidrio, que mantiene la temperatura interna requerida.

De esta manera, el líquido se desplazará a temperatura normal por el interior del conducto, sin presentar una superficie de exposición al congelamiento.

ESQUEMAS DE CRECIMIENTO

La base podrá programarse en la cantidad de células a instalar según los requerimientos, previo análisis de las condiciones climáticas y físicas de la zona de instalación.

Se programará un túnel de viento, con los datos físico-climáticos y con maquetas, se agrupará el esquema que menor resistencia ofrezca a los embates naturales antárticos.

En los esquemas **fig. 32 y 33** se buscó un diagrama de base, con 3 y 2 células de abastecimiento, buscando su integración con el medio, que, en su forma, responde a los esquemas químicos de cristalización del hielo.

En la **figura 34**, un diagrama de base en forma de cinta.

En la perspectiva (**fig. 35**) se aprecia la base en su totalidad, con su acceso, y con las secciones que muestran partes constitutivas de las células.

En este proyecto de base científica, se trató de lograr la máxima habitabilidad posible, a la medida del hombre, partiendo todo el estudio formal de una planta circular tipo; de ésta, en alzada, aerodinamia y altura de purga como elemento natural, basándose el estudio del perfil aerodinámico en un ORDEN GEOMÉTRICO, dándose una homo-grafía que determina la evolución de la forma arquitectónica.

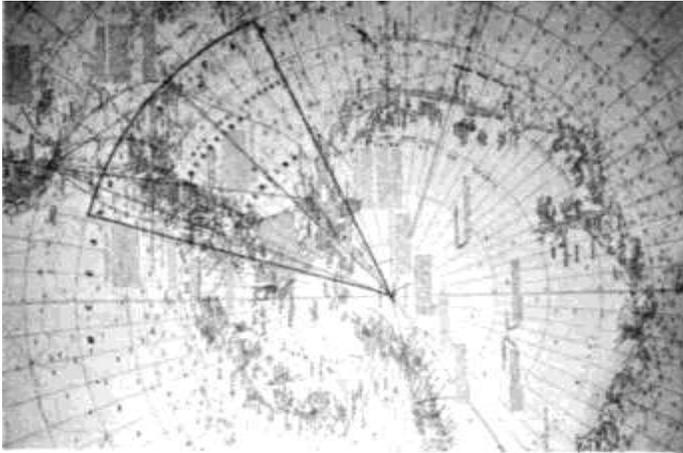


FIGURA 1

Planimetría. Se ubica la base en la costa rocosa en escala 1:1000. La cúpula polinuclear dormitorio es efectuada haciendo frente a los vientos catabáticos; de esta forma se disminuye el peligro de incendio en este sector.

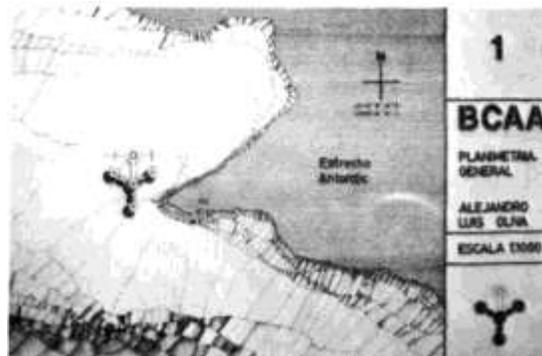


FIGURA 2

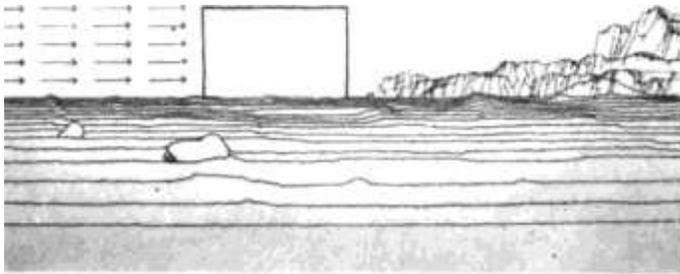


FIGURA 3

El uso de este diseño en la Antártida hace que las construcciones sean inutilizadas por la acumulación de nieve.

Esta concepción busca evitar la acumulación sobre la base, utilizando la corriente eólica como elemento purgante. Este objetivo sólo es logrado a medias, ya que la velocidad del viento disminuye en un 20 a 30%, existiendo deposición. Un avance es el perfil aerodinámico, que evita la resistencia al viento, sin embargo, la ausencia de continuidad del perfil favorece la acumulación bajo la base.

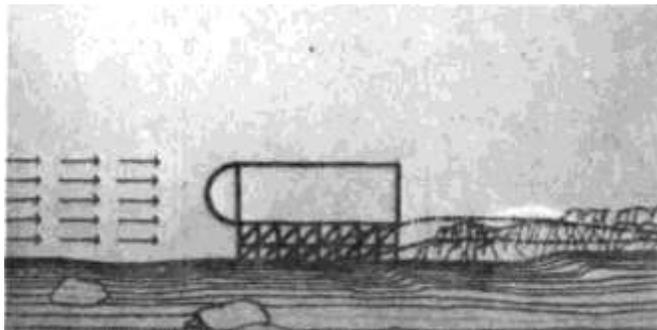


FIGURA 4

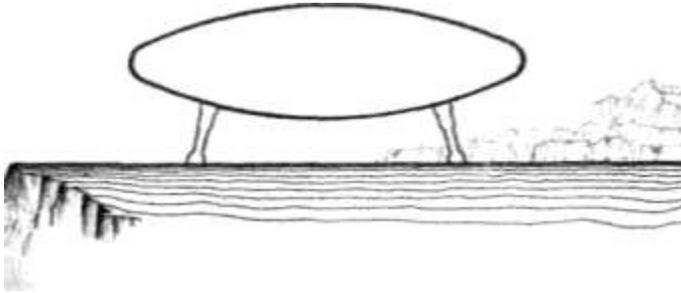


FIGURA 5

Debía lograrse entonces un perfil que no rompiera la vena del viento. La continuidad de la forma favorece la purga, al igual que la disminución de las superficies de apoyo. Se asegura así una alta velocidad relativa del viento bajo, que produce la purga.

Planimetría general de la propuesta. Cada una de las células tiene una superficie de 118 m², y los radios circulatorios de 56 m². La superficie total cubierta es de 640 m².

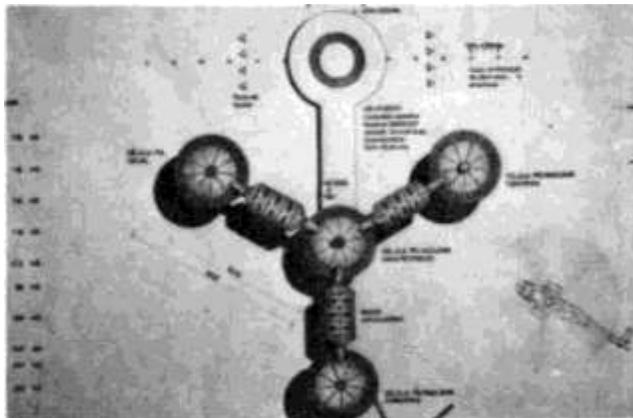


FIGURA 6



FIGURA 11

Célula dormitorio. Consta de cinco dormitorios dobles, servicios sanitarios separados y un consultorio médico transformable en quirófano. Su ubicación permite evitar el uso de celdillas Heller.

Planta a nivel 0,85. Paneles autoportantes inferiores de la célula. En el centro los nervios estructurales son unidos por una plaqueta colectora. El panel circular central contiene los sellos de salida efe las cañerías interiores.

Planta a nivel 0,00. Se indica el piso interior terminado, quedando más elevadas las bancadas de ajuste formadas por los nervios estructurales, que posteriormente darán cabida a los conductos de acondicionamiento térmico.

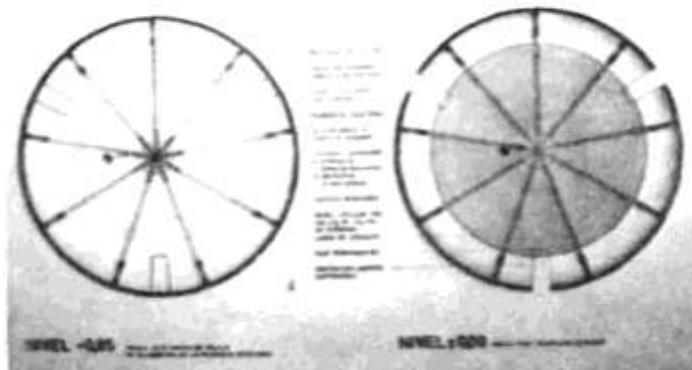


FIGURA 12

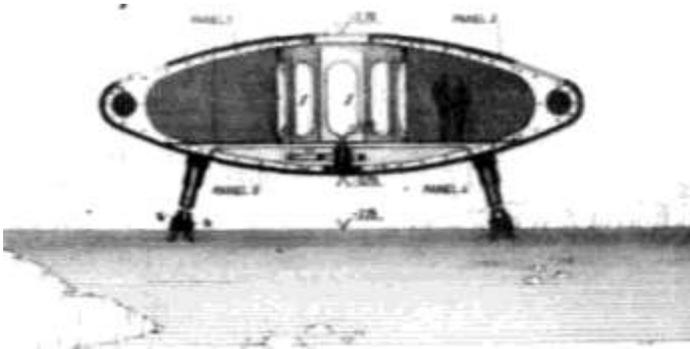


FIGURA 13

Sección tipo. Se detalla la disposición de los paneles, su unión, la cavidad para conductos de acondicionamiento, los nervios superiores e inferiores, las vigas flexionadas a ajustarse a la plaqueta colectora con ajustes cónicos a tornillo interno, y la cámara térmica inferior, que permite mantener la temperatura de los conductos.

Sección BB. Disposición de armado de todos los paneles autoportantes cuyos nervios estructurales abrazan a un anillo de compresión. También los nervios estructurales inferiores, a la plaqueta colectora, cuyas plantas se indican en esta sección. Disposición del conducto de acondicionamiento térmico.

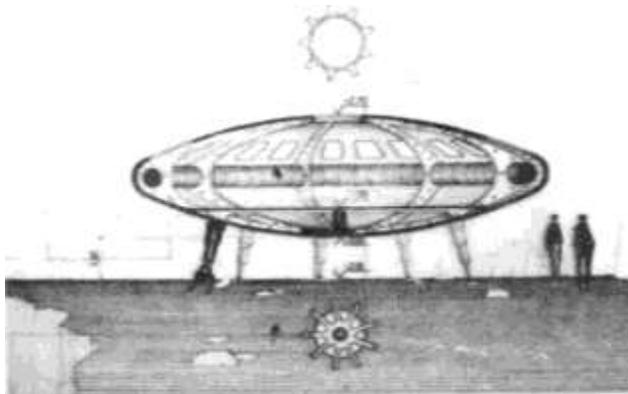


FIGURA 14

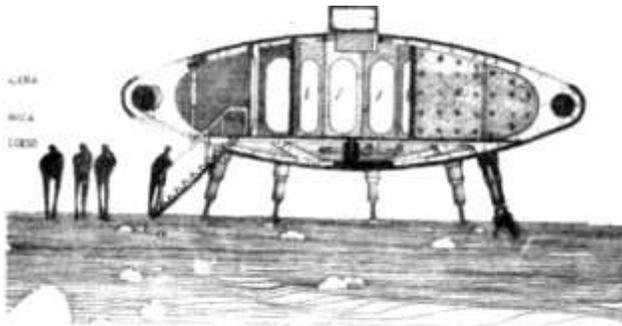


FIGURA 15
Sección de la célula polinuclear abastecimiento. Muestra la escalera de acceso con su elevador y la primera esclusa térmica. Sección de los paneles divisorios internos con sus encastres ateflonados y la lana de vidrio aislante. En la parte superior, el generador de corriente.

Radio circulatorio. Planta y planimetría. Se observan los paneles del radio circulatorio con sus terminales y los langostinos retráctiles de acomodación. Se destaca que estos langostinos y sus bandajes de unión pueden llegar a separarse en caso de existir peligro de incendio; de la misma forma, al acumularse nieve en ellos, el fuego puede ser combatido. Corrigen, además los posibles des-fasaies de implantación laterales o verticales de los radios de circulación con respecto a la célula. Son visibles también los depósitos de apoyo a toda la base y los tanques de hidrógeno. En estos tanques se almacena el hidrógeno obtenido por el electrólisis. El almacenamiento se produce a través de absorción en hidruros de titanio y hierro, lo que unido a la doble pared de los tanques, permite depositar en ellos 40 veces más hidrógeno que por los métodos tradicionales, siendo además prácticamente incombustible, aún en caso de rotura de los tanques.

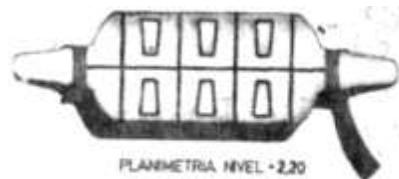
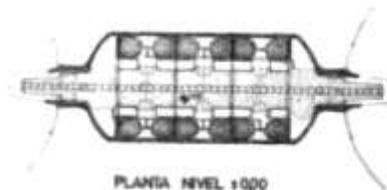


FIGURA 16



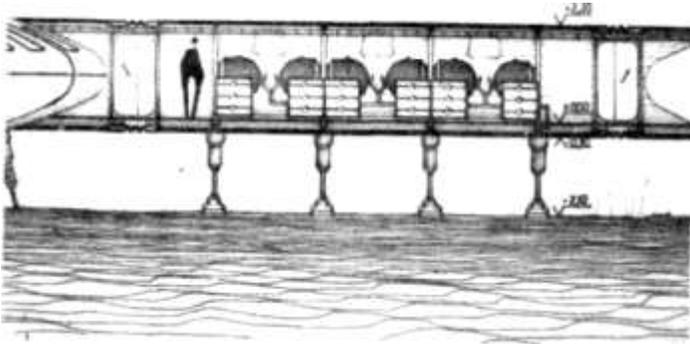


FIGURA 17

Corte longitudinal del radio circular. Los tanques, depósito de apoyo, y en la parte superior el conducto de acondicionamiento térmico. También los langostinos de acomodación, con puertas no coincidentes.

Encastres a la célula tipo y corte transversal del radio.

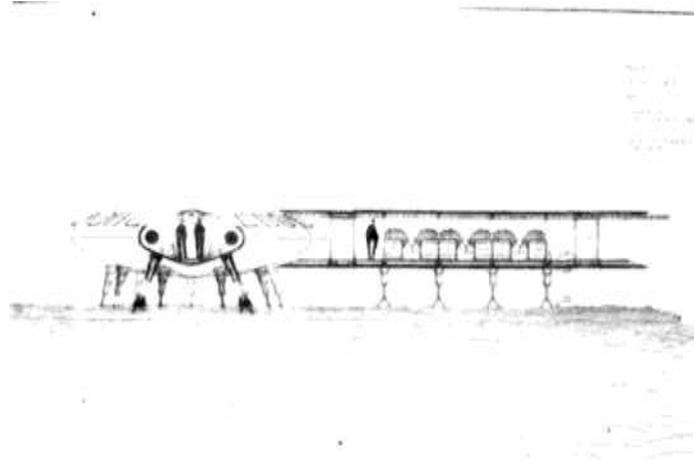


FIGURA 18

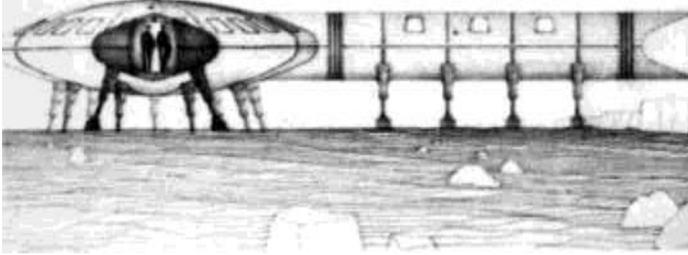


FIGURA 19

Elevación de la vista anterior. Hacia adelante, el terminal del radio circulatorio.

Elevación general de la base. La célula que aparece al centro es la dormitorio; en segundo plano el colector de nieve de la célula de abastecimiento. A la izquierda la célula social y a la derecha con su cúpula de observación de auroras.

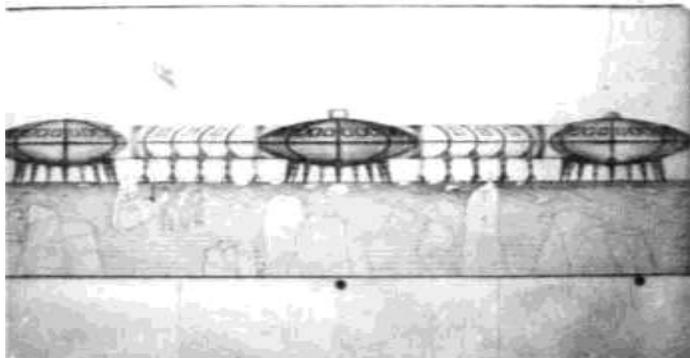


FIGURA 20

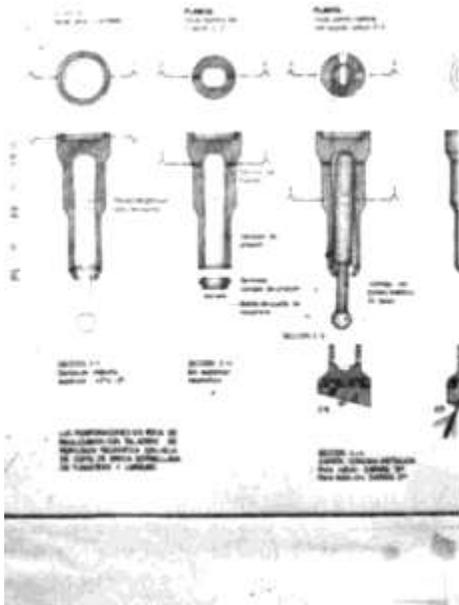


FIGURA 21

Apoyos. Plantas y secciones de las carcasas de presión (con tornillos de fijación) en cuyo interior se alojará el expansor neumático con su correspondiente vástago y la esfera metálica de apoyo. La oscilación del expansor dentro de la carcasa corrige radialmente la implantación del apoyo. Esta esfera de apoyo actúa dentro de una zapata cóncava metálica que para la célula será de 15° y para los radios de 21° . La zapata consta de dos guías de desplazamiento, corrigiendo la implantación del apoyo tangencialmente a la célula. Los pernos, con sus terminales cónicas corrigen finalmente cualquier inclinación de la superficie rocosa.

En la parte inferior de la zapata se colocan los anclajes a roca con crucetas de acomodación que se empotrarán con azufre en las perforaciones efectuadas en roca con taladros de percusión neumática con hoja de broca estrellada de tungsteno y carguro. Es importante consignar que, dadas las características térmicas de la zona, resultaba ineficiente el plantear la utilización de un sistema mecánico o hidráulico. Las bajas temperaturas originarían la soldadura por congelamiento de los materiales.

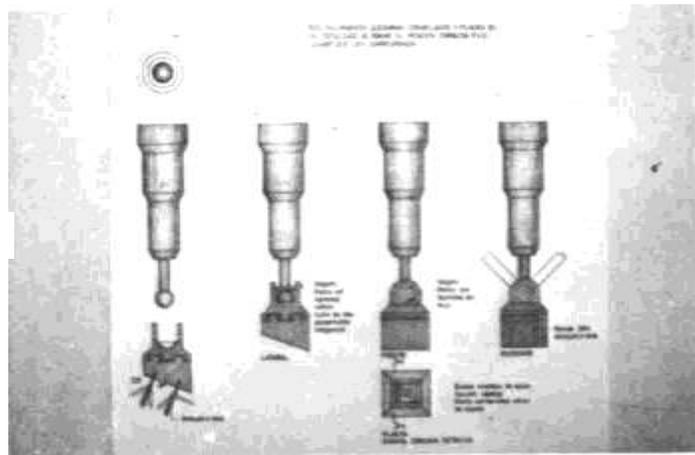


FIGURA 22

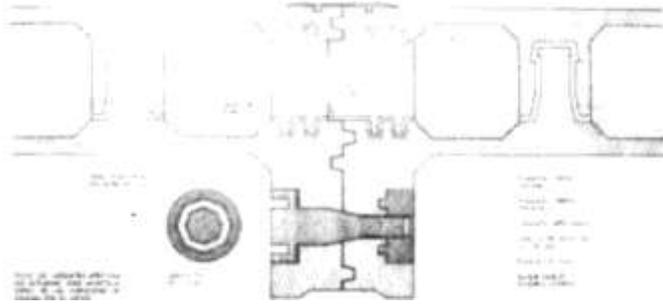


FIGURA 23

Sección panel autoportante. Dadas las bajas temperaturas reinantes en la zona, cualquier transmisión térmica del exterior al interior debe ser eliminada. Por lo tanto, debe impedirse que el metal exterior tome contacto con el interior. Es así que el único contacto entre ambos componentes se realiza por medio de un enchufe a presión sobre casquetes ateflonados, que a su vez actuarán como amortiguadores de las vibraciones originadas por el viento. Entre las capas externa e interna de aluminio se ubica el aislante (lana de vidrio). En la parte inferior, puede verse el nervio estructural con su tornillo de unión de ajuste cónico y la tuerca con guía correspondiente. Los tornillos serán ajustados con torquímetros, con el objeto de distribuir los esfuerzos uniformemente.

Se muestra el despiece de la figura anterior, con los componentes del panel autoportante.

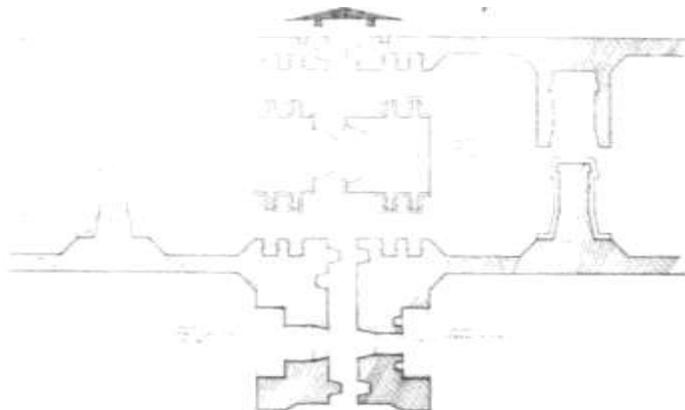


FIGURA 24

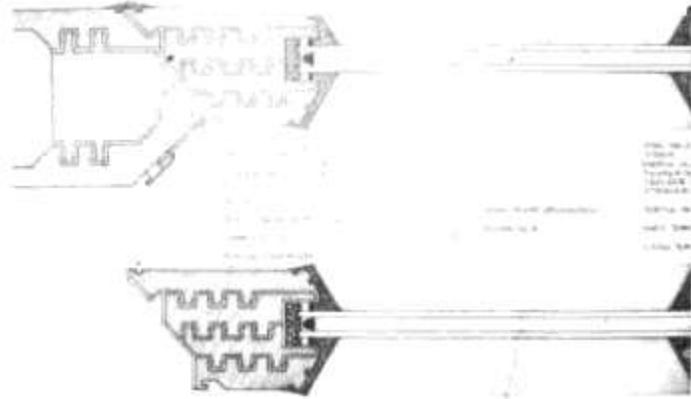


FIGURA 25

Termopanel. El punto de partida es el termopanel "Isolar", fabricado en nuestro país. Con una transmisión del 54% y un rechazo del 46% de energía calórica, y un coeficiente de transmisión térmica de $3,1 \text{ -j-K (Kcal/h/m}^2/6^\circ)$, aparece este producto como el más adecuado a la zona. Se compone de un doble vidrio amatista de 6 mm en el exterior y vitrea 5 mm en el interior, quedando entre ambas capas una cámara de aire deshidratada que evita el paso de las bajas temperaturas hacia el interior. En su perímetro actúa un deshumectador, que elimina vestigios de humedad. El termopanel está montado sobre un marco cuya plaqueta corrida otorga rigidez en ambos sentidos, y esclusas térmicas manifestadas en sus encastres cónicos dentados, siempre aislados sobre montantes de teflón. Además del bandaje de protección antifiltrante existe un diente protector de filtraciones en el mismo marco.

Paneles divisorios internos. El gráfico muestra el armado de las puertas corredizas y encastres de los paneles divisorios, como así también su plaqueta corrida con el terminal a rótula divisor de núcleos que permite encastrar la paqueta corrida con terminal cóncavo del panel puerta de abrir. Los montantes de teflón permiten lograr estancos térmicos en cada uno de los núcleos.

FIGURA 26

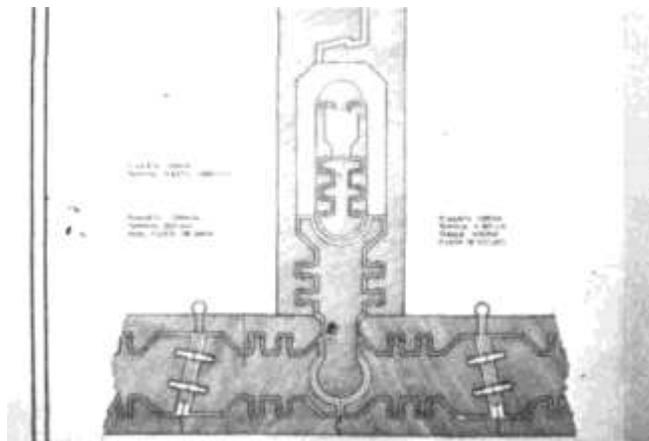


FIGURA 27

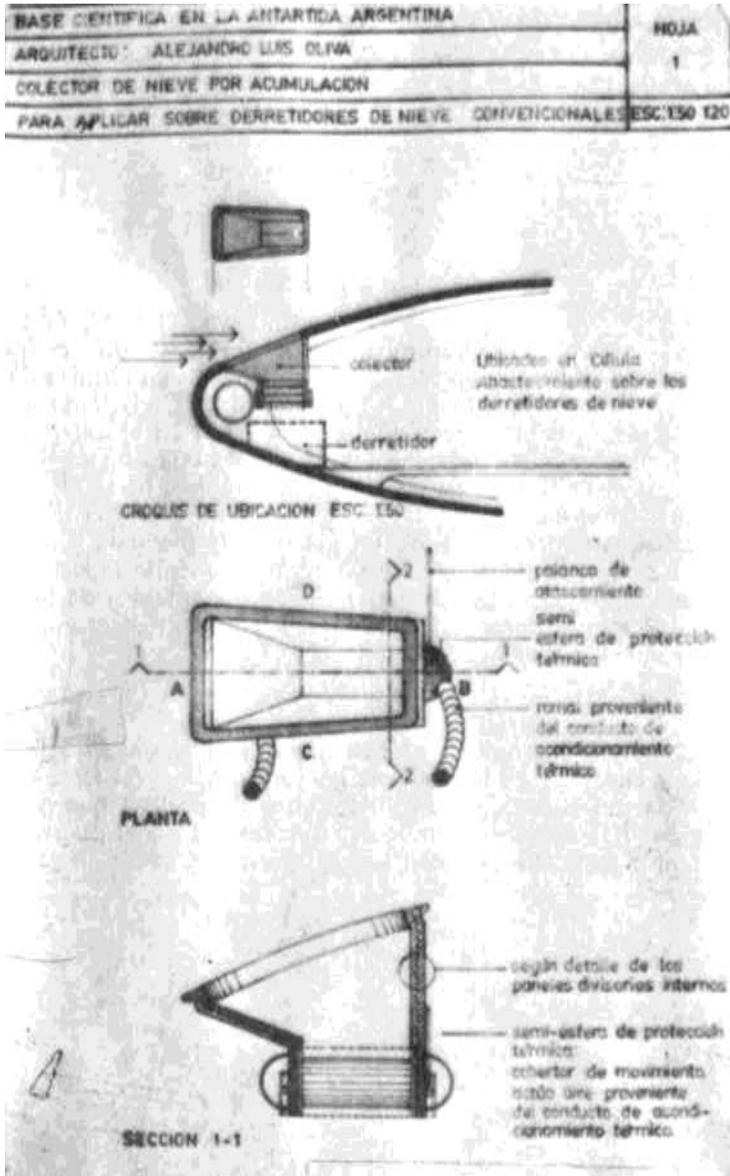


FIGURA 28

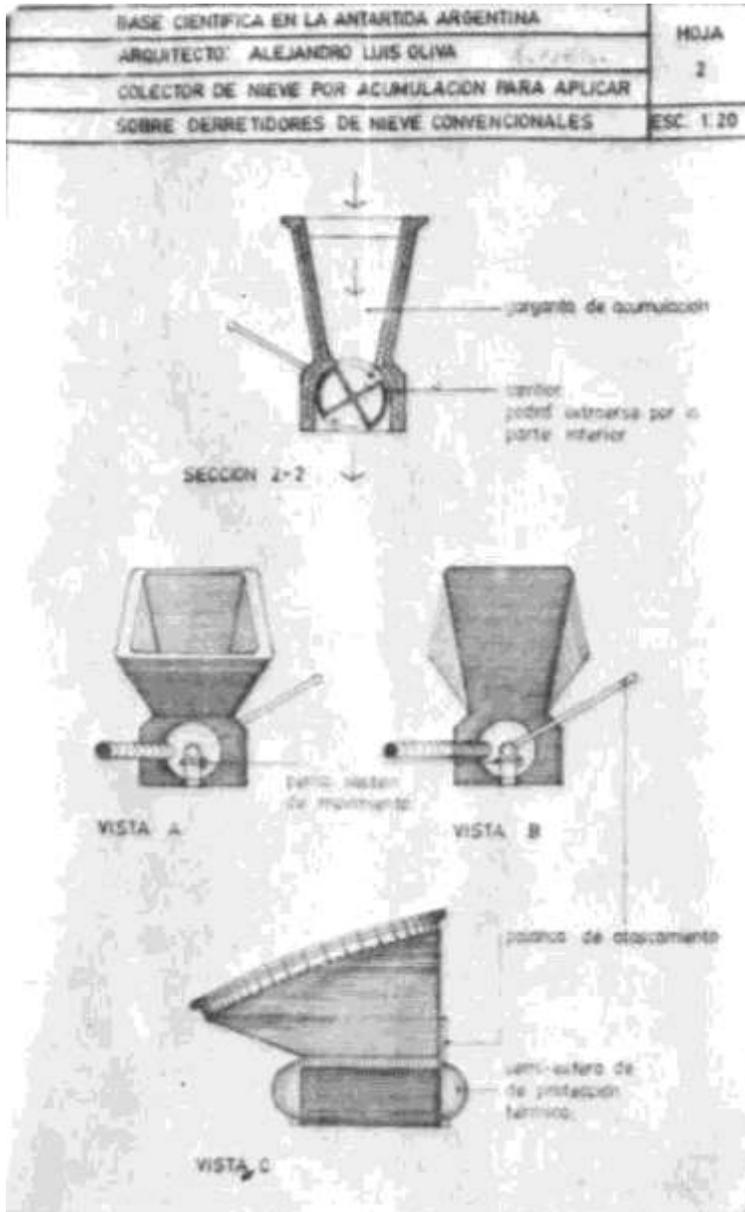


FIGURA 29

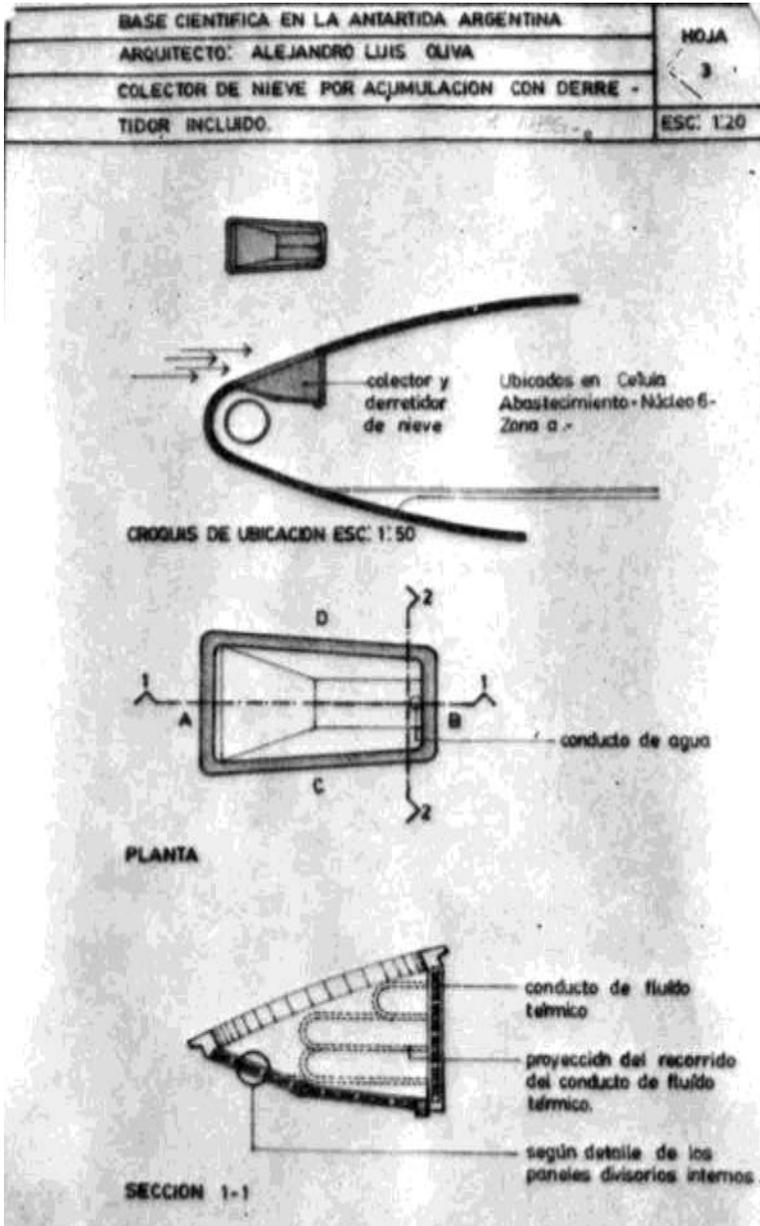
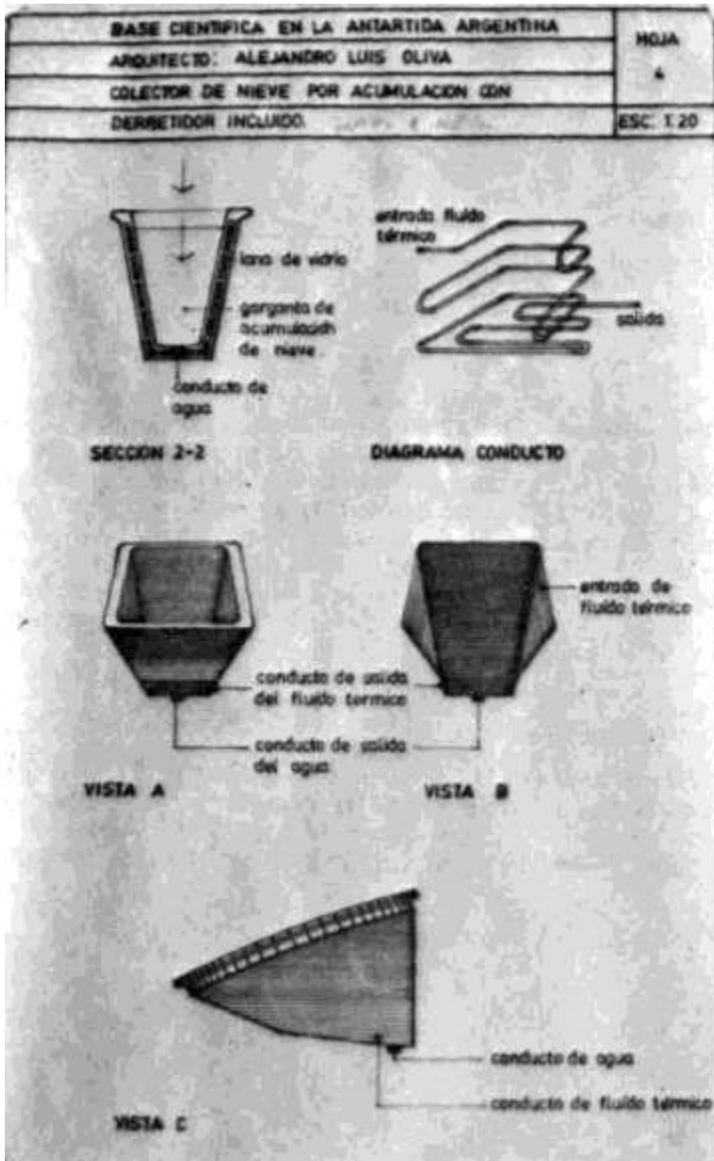


FIGURA 30



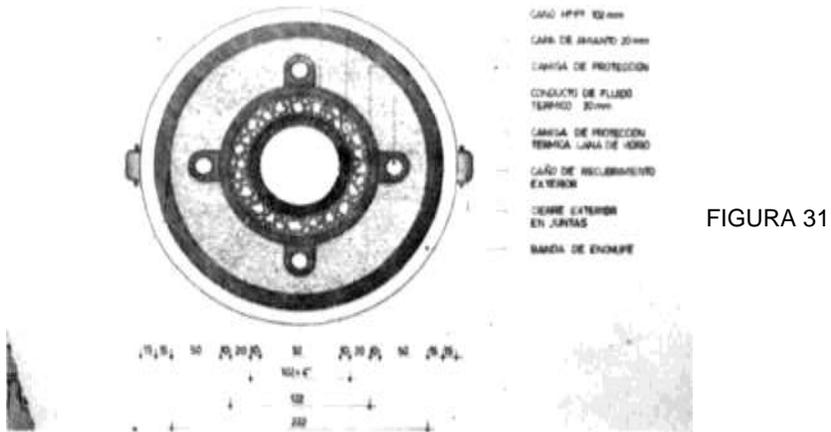


FIGURA 31

Sección del conducto cloacal. Para mantener este conducto a temperatura normal, se protege el caño con una capa de amianto de los 300° el que alcanza el fluido térmico cuando el termostato indica que es necesario aumentar la temperatura interior del conducto cloacal, a fin de impedir su congelación. Este sistema se protege de los 40°C bajo cero reinantes a través de una capa de lana de vidrio, que a su vez hace que se mantenga la temperatura requerida. De esta manera el líquido se desplazará a temperatura normal por el interior del conducto sin presentar una superficie de exposición al congelamiento.

Esquemas de crecimiento. El crecimiento de la base podrá reflejarse en la cantidad de células a instalar según los requerimientos, y, previo análisis de las condiciones climáticas y físicas de la zona de instalación, programado a partir de dichos datos físico-climáticos del túnel de viento.

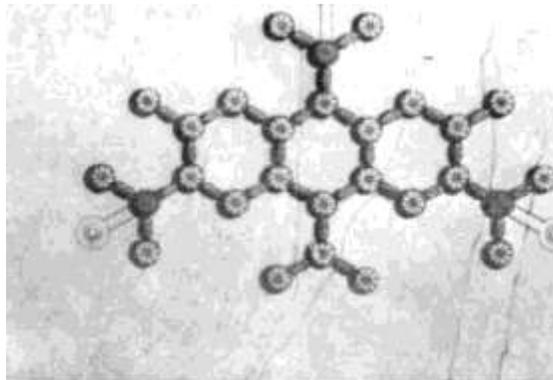


FIGURA 32

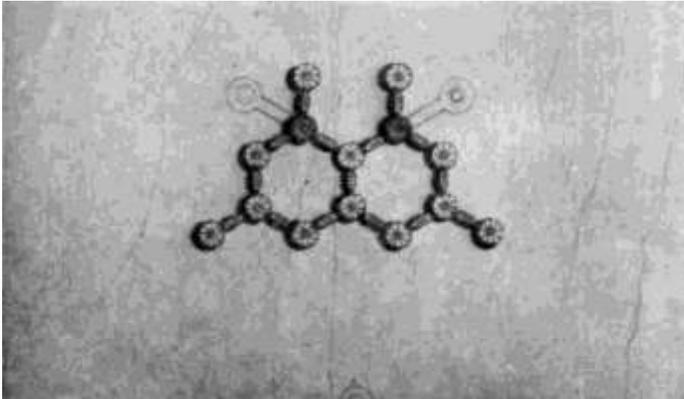


FIGURA 33

Otro esquema de crecimiento, pero solamente con 2 células de abastecimiento.

Esquema de crecimiento lineal. Se utiliza, en zonas donde el viento blanco no posee alta velocidad relativa de viento bajo, no favoreciendo la acumulación de nieve.

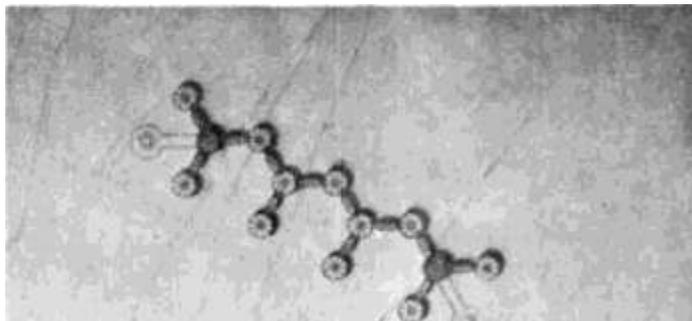


FIGURA 34

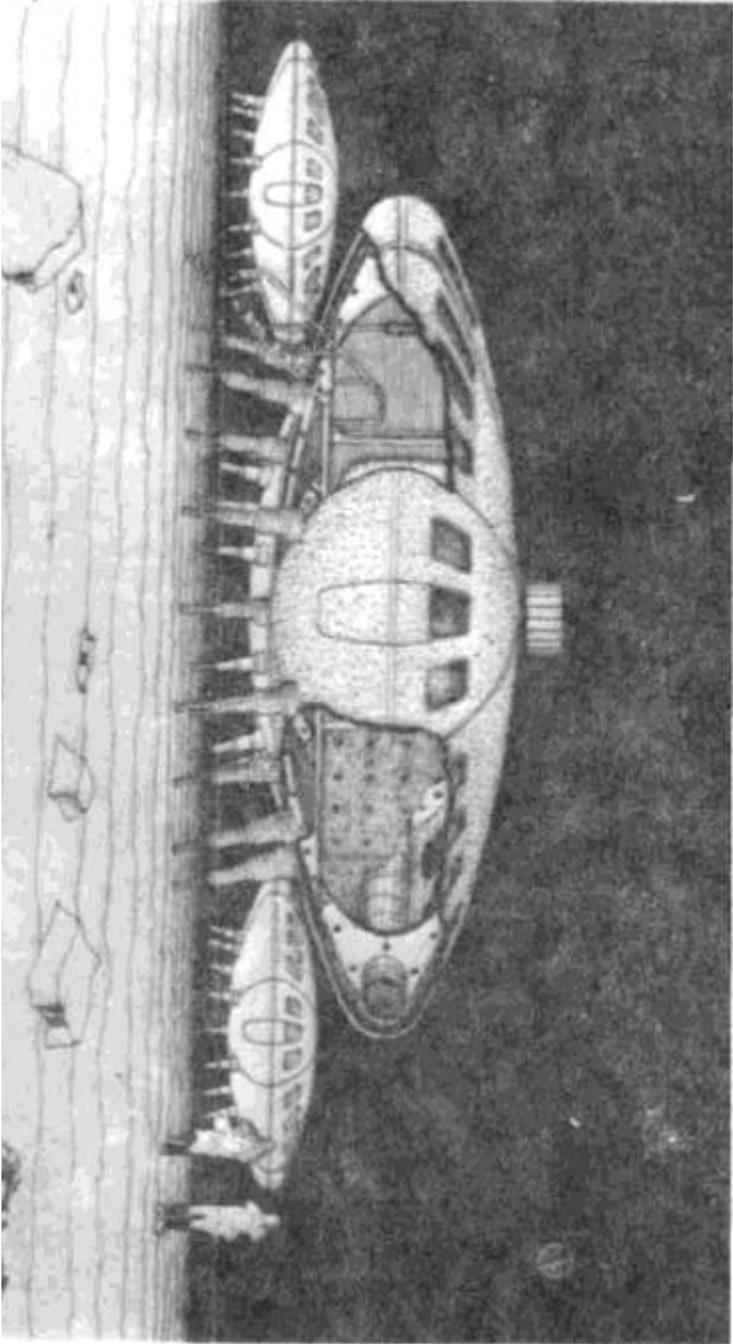


FIGURA 35
Secciones en célula abastecimiento, en perspectiva del conjunto.