

PROYECTO

Seminario:

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN OBRAS HISTÓRICAS

Maestría en Conservación y Restauración del Patrimonio Arquitectónico y Urbano

Tema:

Propuesta de intervención y rehabilitación del Parador Ariston.

Restauración de la estructura de hormigón armado.

Estudiante/s:

Arq. Laura Cuiña

Arq. Victoria Morena

Arq. Paola Preti



Facultad de
Arquitectura
y Urbanismo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Docente:

Dr. Ing. Arq. Jorge Daniel Czajkowski

Lugar y fecha:

La Plata, 14 julio 2020

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como total finalidad la restauración estructural del edificio "Parador Ariston" situado sobre la ruta provincial 11, a 15 km de Mar del Plata en la provincia de Buenos Aires. Tras los análisis de estructuras y materiales se propone intervenir sobre la principal patología de la obra: la corrosión presente en el hormigón armado al estar ubicada al límite costero.

El edificio es un icono de la arquitectura moderna a nivel nacional como así también a nivel internacional ya que es la única obra en el continente sudamericano realizada por el arquitecto húngaro Marcel Breuer que a su vez, colaboran los arquitectos Carlos Coire y Eduardo Catalano. Breuer estudió en la Bauhaus, escuela alemana reconocida a nivel internacional por la enseñanza de la arquitectura moderna. Es por esto que en la obra se puede observar claramente: la aplicación del concepto "la forma sigue la función"; la presencia de elementos puros como la gran losa en forma de trébol y el uso de elementos innovadores para la época como el hormigón armado, el cual permite la presencia de grandes voladizos. Resulta inherente resaltar la marcada evidencia de los cinco puntos de la arquitectura moderna planteados por Le Corbusier, se puede ver entre ellos: el uso de la ventana corrida en las fachadas libres y la elevación sobre pilotes generando una planta baja libre.

Actualmente se ha catalogado a la obra como una arquitectura en ruinas ya que lleva más de 25 años de abandono; sin embargo, existe una gran intención por parte de los dueños de intervenir el edificio y recuperar su valor estético y funcional. Así mismo, se suman al interés los vecinos del sitio donde se emplaza y la ciudadanía quienes constantemente de manera virtual reclaman por la preservación del inmueble. Entre los objetivos principales se plantea la puesta en valor de la obra para potenciar la zona sur de Mar del Plata, motivo por el cual se construyó el edificio original. Existen estudios químicos sobre la condición de los materiales que aseguran la viabilidad de una posible recuperación estructural, razón por la cual la presente investigación expone los pasos a seguir a continuación para la recuperación de la estructura de hormigón armado del icónico Parador Ariston.

2. MARCO TEÓRICO

Historia

Según Leonardo Benévolo en Historia de la Arquitectura Moderna: El Racionalismo arquitectónico surge gracias a todos los avances técnicos como: la utilización del hierro en la construcción, el acero y el nacimiento del Hormigón Armado, la electricidad y su utilización como fuerza motriz, el teléfono, el petróleo y su uso como combustible en barcos, autos y posteriormente en aviones. La evolución del racionalismo se da en el Movimiento Moderno, en época de entreguerras, (Bauhaus en Alemania, Escuela de Amsterdam en Holanda, son algunos de los países pioneros) donde se busca mayor economía en la construcción (materiales, mano de obra, uso de los terrenos, se superponen plantas, medidas mínimas, se busca estandarizar la arquitectura), ya que hay que reconstruir las ciudades devastadas por la guerra. Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Peter Oud, son algunos de los representantes del Movimiento Moderno, muchos de ellos se formaron con los primeros protorracionalistas como Peter Behrens, Charles Garnier, Auguste Perret, entre otros. La Escuela de la Bauhaus marcó el inicio de esta tendencia. El Movimiento Moderno tuvo un papel innegable en la renovación de los ideales arquitectónicos, aportando un nuevo entendimiento de los modos de habitar, marcando profundos cambios en la percepción general del mundo.

En cuanto a la Argentina se puede mencionar algunos de los arquitectos que empezaron, a partir de los años 20, a vincularse con estas ideas, entre ellos: Alejandro Virasoro, Juan Kurchan, Antonio Bonet, Eduardo Catalano, Eduardo Sacriste y Amancio Williams, entre otros, manifestando en muchos casos una arquitectura resultante del análisis de las condiciones locales y regionales de sus ciudades. Coincidiendo con lo que dice Juan Kurchan respecto a que "El patrimonio arquitectónico moderno en Argentina entre 1930 y 1970 es de un enorme valor y merece un estudio dedicado para su actual y futura conservación. El registro documental y análisis de estas edificaciones, así como su valoración y difusión juega un papel inicial fundamental en la tarea de la conservación y preservación de la memoria del patrimonio edificado". El patrimonio no son sólo edificios, más allá de sus valores intrínsecos -históricos, artísticos y culturales-, es fundamental la relación de la gente con ellos, su afianzamiento de pertenencia, el grado de referencia que hace que cada uno se sienta parte del lugar e identifique su ciudad por esas presencias y se duela con las ausencias que formaban parte de su memoria. En Argentina, existen muchos edificios que se construyeron según los principios de la arquitectura moderna, un ejemplo de ello, es el Parador Ariston. Como se menciona anteriormente, se sitúa en la zona costera de la ciudad de Mar Del Plata y su diseño corresponde a Marcel Breuer y sus dos colaboradores. En 1947 durante el gobierno de Perón, se firma la ley de propiedad horizontal, cambiando el tejido de la ciudad de Mar del Plata. Hay un gran empuje al turismo. Es una época donde la acumulación de población en las ciudades, el uso de nuevos materiales y la figura de la propiedad horizontal se ligan a las ideas del movimiento moderno. En ese contexto la facultad de arquitectura de la UBA encarga el Parador Ariston a Breuer como ícono de modernidad y lo financia.

El Parador Ariston presenta los cinco puntos desarrollados por Le Corbusier, como características de la Nueva Arquitectura:

- **EDIFICIO SOBRE PILOTES:** El edificio se encuentra apoyado sobre pilotes para liberar la planta baja, consiguiendo la mayor superficie libre al incorporar el paisaje al edificio.
- **PLANTA LIBRE:** Debido a la estructura basada en pilares y tabiques. La superficie de la pista de baile posee una gran amplitud de espacios
- **FACHADA LIBRE:** de elementos estructurales. Grandes cerramientos y aventanamientos acristalados que estaban cubiertos con cortinas con los colores primarios.
- **VENTANA CORRIDA:** en las fachadas para conseguir una mayor iluminación natural en el interior.
- **TERRAZA JARDÍN:** está ampliamente compensado por la gran superficie del terreno donde se ubica y la relativamente pequeña superficie de la obra.

Materialidad

El material principal de la obra, el hormigón, está compuesto por agregados finos (arena) y gruesos (piedra) en proporciones variables y tiene como principal característica su durabilidad y bajo costo.

Este material, con el paso del tiempo sufre deterioros como consecuencia de acciones originadas en el propio uso de la estructura y/o por acciones producidas por el medio ambiental que está expuesta. Estas acciones pueden ser tanto de naturaleza física, química o fisicoquímica.

Hay acciones físicas que provocan una pérdida progresiva de masa en la superficie expuesta, como ser la erosión, la cual corresponde al desgaste ocasionado por un fluido, como el viento o el agua, con partículas sólidas en suspensión. Otros fenómenos de naturaleza física llevan a distintas formas de fisuración las cuales a su vez disminuyen la resistencia y la rigidez del hormigón potenciando otros mecanismos de degradación y afectando el aspecto visual de la estructura. La fisuración puede producirse por acción de cargas estructurales, gradientes internos de humedad y temperatura, ciclos de congelación y descongelación del agua de poros, presiones de cristalización de sales en los poros del hormigón y elevadas temperaturas por acción del fuego o condiciones de servicio imprevistas.

Las sustancias existentes en el medio ambiente en contacto con la estructura pueden reaccionar con los componentes del hormigón y provocar su deterioro. La mayoría de los ataques químicos se inicia en la superficie de la estructura y se propagan al interior de su masa, favorecidos por la penetración de los agentes agresivos a través del sistema de poros del hormigón.

El agua de mar constituye uno de los medios más agresivos para la estructura de hormigón armado. En el medio marino convergen la acción física del oleaje, los ciclos de mojado y secado, la cristalización de sales, la congelación y deshielo, la agresión química por cristalización de las sales en solución y la corrosión de las armaduras del hormigón.

La corrosión es el principal causante de deterioro del metal generado por el medio ambiente y en este caso se hace presente en las armaduras que conforman el hormigón. Como menciona Vázquez, et. al (2019) en el parador el conflicto principal es el avance de la corrosión, la cual se manifiesta a través de la aparición de grietas y manchas de óxido, delaminación y desprendimientos del recubrimiento. Esto se debe a la suma de diferentes factores como la acumulación de agua (da origen a la lixiviación del hormigón), defectos constructivos o de diseño, falta de mantenimiento, condiciones de uso, dosificaciones de mezclas inapropiadas en el material, entre otros.

El hormigón armado contiene acero en sus armaduras que brinda refuerzo a la estructura y por lo tanto la corrosión en el acero afecta a la estructura en su conjunto, provocando agrietamiento y delaminación y disminución en la sección de las barras de acero. Es por esto que se puede encontrar una variación en el estado del hormigón. El primero denominado pasivo consiste en que el material presenta una alta alcalinidad y por lo tanto protege al acero presentando una velocidad baja de corrosión. El segundo es denominado activo y se presenta cuando el hormigón es atacado por agentes ambientales que pueden provocar el inicio de la corrosión formando óxido que abarca un alto porcentaje de la superficie, dando lugar a la formación de grietas y fisuras.

Para poder identificar el tipo de patología presentada en el hormigón es necesario identificar el causante de la corrosión, el cual puede ser la presencia de iones cloruro y la carbonatación. Los iones de cloruro pueden penetrar a través de los poros del hormigón o como contaminantes de los componentes de la mezcla (agregados finos, agua y aditivos, entre otros). En el caso de la carbonatación, esta es producida por una reacción química generada entre el dióxido de carbono presente en la atmósfera y algún producto del cemento disuelto en la solución que impregna los poros de hormigón. Como resultado, hay un descenso del ph del hormigón que llega a alcanzar la armadura y produce una disolución de la capa que protege al acero de la corrosión.

Otros factores que ayudan a la aparición de la corrosión son: la humedad del hormigón (ya que favorece al ingreso de agentes agresivos), curado y dosificación del hormigón (afectan a durabilidad de la estructura) y la ineficacia del recubrimiento de hormigón sobre el acero (el cual depende de su permeabilidad, de tener una medida mínima en el espesor y la mezcla debe presentar una correcta proporción entre sus componentes ya que la composición química afecta de forma considerable el desplazamiento de los iones de cloruro). A la hora de analizar el estado edilicio, se realiza un diagnóstico que permite identificar la presencia de corrosión y sus causas, las bases para un correcto esquema de reparación, el tipo de componente, la zona afectada, el tipo de manifestación (grietas, manchas, rajaduras, etc.) y las propiedades del hormigón (calidad, nivel de agresividad, porosidad). El diagnóstico se comienza por una inspección visual estructural general identificando el límite del área afectada, los principales elementos estructurales que son perjudicados y el riesgo de posible desprendimiento del material. También es imprescindible recopilar información original de la estructura como su antigüedad, planos originales y de modificaciones, historial de reparaciones y su etapabilidad en el proceso de construcción.

Además se debe identificar las causas de las fallas y estimar la durabilidad estructural, para esto se estudian características específicas como la resistividad del hormigón, el grado de acidez del hormigón (presencia de carbonatación), el contenido de iones cloruro, un mapeo de potenciales de corrosión y la velocidad de corrosión de la armadura, entre otros.

Para conocer estas propiedades, el diagnóstico está compuesto por una serie de etapas:

- **Detección de grietas, manchas de óxido, filtraciones y sectores con delaminación o desprendimientos del recubrimiento de hormigón:** La detección de estas patologías se realiza golpeando e identificando las áreas con sonido “hueco”. Las manchas de óxido se manifiestan en fragmentos donde el hormigón se encuentra húmedo o saturado con agua. Las filtraciones provocan la pérdida del hidróxido de calcio, componente protector de las barras de acero.
- **Localización y verificación de la continuidad eléctrica de las armaduras:** Esta información es obtenida mediante el empleo de un elemento llamado “pacómetro”, un detector electromagnético que calcula el espesor del recubrimiento del hormigón y detecta la posición de los refuerzos. La verificación se realiza utilizando multímetro y permite identificar la presencia de óxidos entre los refuerzos.
- **Extracción de muestras de hormigón para su porosidad:** Mediante una máquina perforadora se realiza extracción del material para estudios del mismo en laboratorios. A partir de esto podemos determinar la porosidad y el porcentaje de poros nos permite conocer la calidad del material y por lo tanto su durabilidad. El procedimiento consiste en obtener el hormigón en tres muestras distintas: muestra saturada de agua, muestra inmersa de agua y muestra secada.
- **Medición de potenciales electroquímicos de corrosión:** indica el estado de avance de corrosión en la armadura. Esto nos permite detectar las áreas de corrosión pasiva y las áreas de corrosión activa de la estructura aun cuando no manifiestan deterioro visible.
- **Medición de la resistividad eléctrica del hormigón:** esta propiedad depende de la morfología y la porosidad del hormigón, entre otros. En esta etapa, conocemos la calidad del hormigón y el grado de riesgo de la corrosión de las armaduras. La técnica empleada es llamada “método wenner” o “de las cuatro puntas”
- **Medición de la velocidad de corrosión de las armaduras:** Conocemos la disminución de la sección en función del tiempo.
- **Determinación de la profundidad del frente carbonatado:** se mide en los orificios generados para la extracción del material en las cuales se aplica una solución indicadora de ph. Este procedimiento nos permite calcular el tiempo que tardará en iniciarse la corrosión de las armaduras debido al ingreso del dióxido de carbono a través de los poros del hormigón.
- **Medición de la disminución de la sección transversal de las armaduras:** evalúa el grado de compromiso del componente afectado.
- **Determinación de contenidos de iones cloruros:** se identifica la velocidad de ingreso de estos iones al hormigón y se predice el tiempo en alcanzar las barras de acero. La corrosión de la armadura se inicia cuando hay una concentración alta de cloruro en la superficie del acero.

Respecto a los métodos de prevención, para evitar la aparición de la corrosión, es necesario pensar esta patología como un procedimiento heterogéneo constituido por una fase reactiva (el metal), un medio agresivo (puede ser sólido, líquido o gaseoso) y una interfase en la que se produce la reacción. Es por esto, que las acciones de prevención deben influir en el medio o modificar la fase reactiva o la interfase; y deben implementarse en el proceso de diseño, mantenimiento edilicio y principalmente durante la construcción; en la cual deben realizarse las siguientes tareas:

- Verificar el grado de contaminación y la resistencia a la compresión del hormigón utilizado.
- Comprobar el espesor mínimo del recubrimiento.
- La porosidad del hormigón debe ser mínima.
- Evitar el uso de materiales contaminados (ej. arena de mar) y usar materiales de buena calidad como el cemento puzolánico.
- Se recomienda la instalación de elementos eléctricos en las estructuras. Los mismos permiten detectar el estado e inicio de la corrosión.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de los estudios acerca del Parador Ariston se han encontrado innumerables artículos que relatan los valores formales presentes en la edificación y la actual situación desfavorable que atraviesa por más de dos décadas de abandono y como consecuencia de esto, la presencia de diferentes agentes dañinos producidos por el ambiente marino.

El sistema constructivo mediante el cual se desarrolla la obra es el hormigón armado. En concordancia con Valcarce (2019) este sistema por definición, además de hormigón posee en su interior armadura de acero, que al encontrarse oculta es posible que no se le otorgue la relevancia que tiene, así como tampoco se reconocen las consecuencias que traen su deterioro, ya que de esta depende el refuerzo y el sustento de la estructura y una vez afectada su integridad afecta y contamina de manera directa a su revestimiento: el hormigón.

Como se menciona en el marco teórico, existen dos causas que dan lugar al deterioro de la capa protectora del acero y son: la presencia de iones de cloruro y la carbonatación. Los iones de cloruro son los principales agentes de corrosión en las armaduras expuestas al ambiente marino, considerando que este ambiente abarca la franja de tierra hasta 1000 m de la costa del mar. Además, la misma humedad del hormigón juega un papel importante dentro de esta patología ya que según su porosidad permite el vehículo que favorece a la oxidación del acero.

Resulta de suma importancia mencionar que el actual caso estudio se encuentra vulnerable a los factores mencionados con anterioridad e incluso se debe sumar la falta de protección del bien patrimonial debido a su abandono, este hecho a su vez ha generado el deterioro de su cubierta al límite del colapso, lo que expone a la edificación a las lluvias y la constante humedad del ambiente en el que se desarrolla.

Es por estas razones, que se considera de suma urgencia la intervención en el bien patrimonial, principalmente desde la rehabilitación de su estructura tanto en los ejes verticales como horizontales. Estabilizar, en primer lugar, la edificación será la acción más importante para generar su recuperación y puesta en valor, ya que solo a partir de la consolidación del bien se podrán efectuar diferentes acciones de intervención.

4. OBJETIVOS Y METAS

Objetivo General:

Restaurar y rehabilitar el edificio del Parador Ariston en Mar del Plata.

Objetivos Específicos:

1. Estudiar y evaluar la estructura del Parador Ariston en la actualidad.
2. Analizar las posibles herramientas para la intervención estructural del bien patrimonial.
3. Proponer un plan estratégico multidisciplinar para la rehabilitación de las estructuras de hormigón armado presentes en la edificación.

5. HIPÓTESIS

La recuperación de las funciones estructurales del sistema constructivo mediante hormigón armado presente en el Parador Ariston es posible mediante una acción de intervención y rehabilitación urgente.

6. RECURSOS DISPONIBLES/NECESARIOS

- **Recursos disponibles**

1. De acuerdo al diario La Capital, 2019. Los actuales dueños del edificio cuentan con el presupuesto económico para la intervención y rehabilitación del bien.
2. Por otro lado, tras la declaración patrimonial del bien, la Periodista Vanessa Bell es la principal negociadora de la recuperación del Parador Ariston, encabeza un equipo de profesionales que buscan la conservación del edificio y su

propiedad. El proyecto se encuentra avaluado en aprox. 300.000 dólares.

3. Existe un estudio químico realizado por investigadoras del CONICET especializado en ingeniería química y de materiales que asegura la factibilidad de recuperar la estructura de hormigón armado del bien, sin embargo, al ser un estudio privado no ha podido servir como fuente para esta investigación.

- **Recursos necesarios**

Para asegurar el éxito de una acción y restauración y conservación del bien patrimonial se deberán sumar actores interdisciplinarios al estudio del inmueble. Además de la propuesta de rehabilitación serán necesarios:

1. Estudio estructural de la resistencia actual de los elementos horizontales y verticales comprometidos: vigas y columnas. Solo a partir de este estudio, se podrán proponer posibles usos para la edificación. El análisis deberá estar conformado por un grupo de especialistas en ingeniería estructural en obras patrimoniales.
2. Estudio químico de materiales. Incluye profesionales como: ingenieros químicos e ingenieros de materiales. Mediante dicho estudio se podrá estudiar la durabilidad de los materiales en su estado actual y su composición, de esta manera es posible definir las características que deberán tener los nuevos compuestos en la intervención.
3. Estudio arquitectónico y puesta en valor de la edificación. A través de una valoración se podrán definir los elementos a conservar, aquellos que merezcan ser eliminados y los que podrían agregarse en función a las características de la edificación. El trabajo deberá estar realizado por arquitectos restauradores especialistas en valoración de bienes patrimoniales.
4. Propuesta de diseño y construcción de las nuevas carpinterías. Está claro que las carpinterías originales del bien se han perdido en su totalidad y es imposible su recuperación. Por esta razón, se deberá prever un equipo experto en esta área, formado por diseñadores, arquitectos y/o carpinteros para una nueva propuesta de acuerdo a los valores que se mencionan como resultado del punto N°3.
5. Estudio de paisaje y patrimonio urbano. Además de la intervención del edificio, es indispensable un estudio y una propuesta de intervención a nivel urbano que garantice la viabilidad del proyecto y su nuevo uso de acuerdo a las necesidades del sitio donde se emplaza. Para mejores resultados, será indispensable que los responsables del proyecto sean arquitectos urbanistas y paisajistas.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

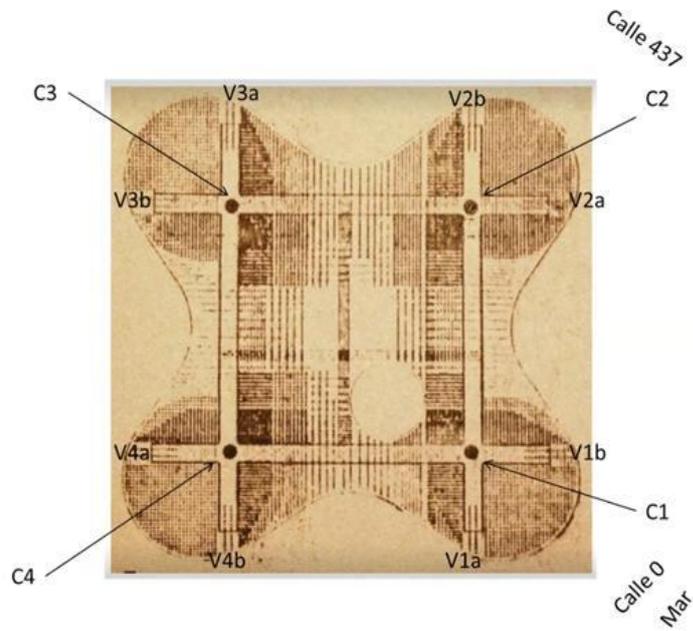
Cronograma de actividades del proyecto: Propuesta de intervención y rehabilitación del Parador Ariston.												
Actividad	Tiempo implementado (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Marco teórico												
Selección y justificación del caso de estudio												
Análisis estructural de elementos horizontales y verticales												
Estudio de herramientas para la intervención estructural en hormigón armado de bienes patrimoniales												
Selección, estudio y aplicación de la herramienta utilizada para la intervención estructural en el caso estudio.												
Propuesta de plan multidisciplinar para la rehabilitación del caso estudio.												
Ajustes y correcciones												

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gobbi G. (7 de octubre de 2019). El emblemático Parador Ariston se encamina hacia una restauración histórica. *La capital Mar del Plata*. Recuperado de: <https://www.lacapitalmdp.com/el-emblematico-parador-ariston-se-encamina-hacia-una-restauracion-historica/>
- Breuer, M., Coire, C., Catalano, E. (abril de 1948). Parador Ariston, *Nuestra Arquitectura*, (4), p. 110-116.
- Vidaud, E., Vidaud, I. (01 de abril de 2014). Hidrodemolición ¿Remoción de concreto o preparación de superficie?. *Revista CYT Construcción y Tecnología en concreto*. Recuperado de: <http://www.imcyc.com/revistacyt/pdf/marzo2014/tecnologia.pdf>
- La joya de Marcel Breuer en Latinoamérica. (07 de octubre de 2019). *La capital Mar del Plata*. Recuperado de: <https://www.lacapitalmdp.com/la-joya-de-marcel-breuer-en-latinoamerica/>

- Miguel Donsini: "Recuperará su estilo original". (07 de octubre de 2019). *La capital Mar del Plata*. Recuperado de: <https://www.lacapitalmdp.com/miguel-donsini-recuperara-su-estilo-original/>
- Palavecino, D. (26 de octubre de 2017). Buscan recuperar el parador Ariston, joya del movimiento moderno en Mar del Plata. *La Nación*. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/buscan-recuperar-el-parador-ariston-joya-del-movimiento-moderno-en-mar-del-plata-joya-del-movimiento-moderno-en-mar-del-plata-nid2076438?fbclid=IwAR3pD4T5iljA1r6W7T-God6onTMNadJxz33ExxqfpZEHwZjMN8t8Bs0nUqM>
- Marcel Breuer Archivo Digital (2020). Bibliotecas Universitarias Syracuse. Recuperado de: <https://breuer.syr.edu/xtf/search?brand=breuer;collection=breuer;keyword=Ariston;startDoc=21>
- Duque, K. (2013). Clásicos de la Arquitectura: Parador Ariston / Marcel Breuer. *Plataforma arquitectura*. [Blog]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-228380/clasicos-de-arquitectura-parador-ariston-marcelo-breuer>
- Restaurante-Parador Ariston. (2020). *WikiArquitectura*. Blog]. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/restaurante-parador-ariston/>
- Kliczkowski, H. (04 de marzo de 2017). El parador Ariston, una ruina moderna. Hugoklico.[Blog]. Recuperado de: <https://hugoklico.blogspot.com/2017/03/el-parador-ariston-una-ruina-moderna.html?m=1>
- Gardinetti, M. (septiembre de 2012). El ariston sigue en ruinas. *TECNNE*. [Blog]. Recuperado de: <https://tecnne.com/biblioteca/documentos/patrimonio/el-ariston-sigue-en-ruinas/>
- Giovambattista, A. (2011). HORMIGÓN materiales, vida útil y criterios de conformidad y su consideración en el reglamento CIRSOC 201-2005. San Martín (1a ed) INTI, Buenos Aires, Argentina.
- Valcarce, M., Vázquez, M. (noviembre de 2016). Corrosión de estructuras de hormigón armado emplazadas en ambientes marinos. *Revista Nexos*. (30). p.12-18.
- Vázquez, M, Fernández, R. (agosto - septiembre 2004). La corrosión ataca desde adentro. *Revista Ciencia Hoy*. (82). p.41-47. Recuperado de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/71166/CONICET_Digital_Nro_7c26bc21-ba67-4f43-b4d1-67e0486848ac_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Valcarce, M. Comunicación personal. 09 de julio de 2020.
- Bell, V. Comunicación personal. 13 de julio de 2020.

9. ANEXOS



Planta Estructural



Columnas Planta Baja. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET



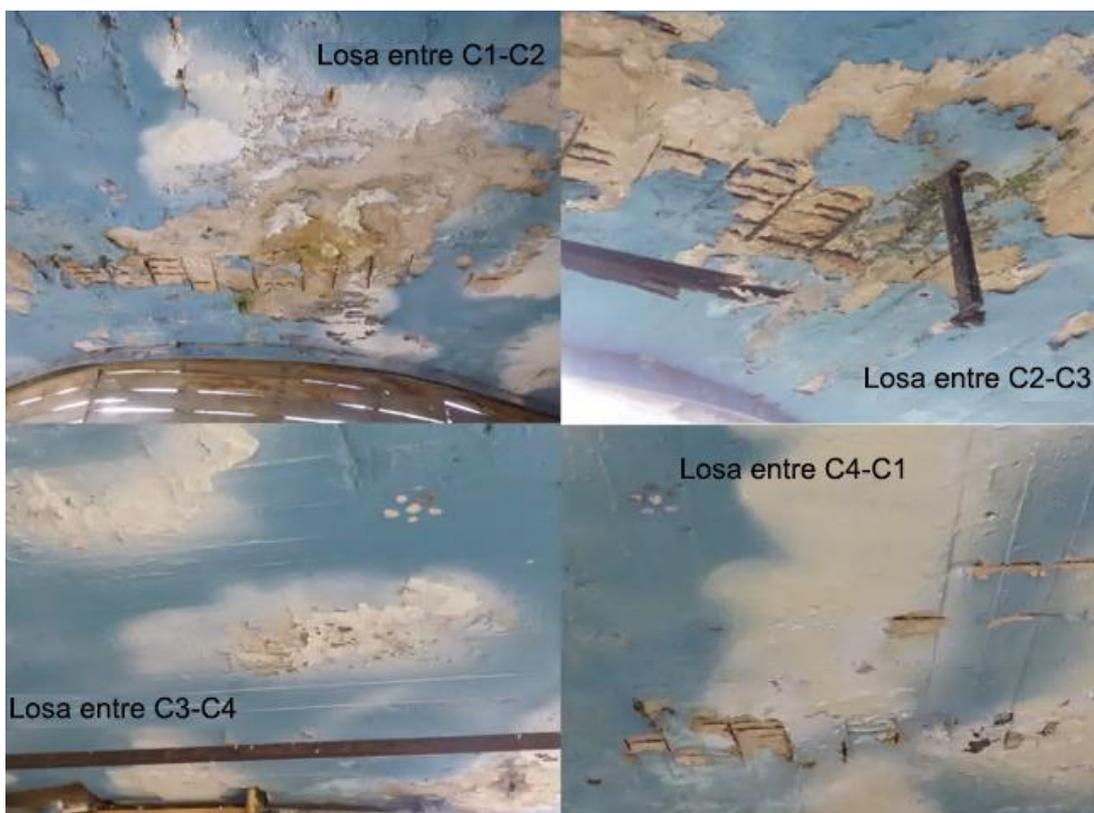
Vigas Planta Baja. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET



Vigas en Voladizo. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET



Columnas Planta Alta. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET



Losas Planta Alta. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET





Cubierta y Tanque de agua. Fuente: María Beatriz Valcarce, investigadora del CONICET